



XX ANNIVERSARY INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY RUSSIA-KOREA-CIS

PROCEEDINGS

October 19–21, 2020
Moscow, Online

XX ЮБИЛЕЙНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва, Онлайн
19–21 октября 2020

**МОСКВА
2020**

**XX ANNIVERSARY INTERNATIONAL
CONFERENCE
ON SCIENCE AND TECHNOLOGY
RUSSIA-KOREA-CIS**

October 19–21, 2020
Moscow, Online

PROCEEDINGS

MOSCOW
2020

ББК 72.4ж(0)я431
Д 221

Organizing Committee

Chairman

CHO Gyan Chun – Ph.D, Associate professor of National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, President of “AKSTS”

Vice-chairmen

LEE WOO IL – Prof., President of Korean Federation of Science and Technology Societies (Republic of Korea)

MUN Grigoriy – Dr. Sc., Professor, President of “KAHAK” (Kazakhstan)

PAK Valeriy – Ph.D, President of “TINBO” (Uzbekistan)

KIM Vyacheslav – Head of All-Russian Association of Koreans

Members

PAK Nikolay – Dr. Sc., Prof., Krasnoyarsk State Pedagogical University

KHVAN Alexander – Dr. Sc., Director, Innovative Business Incubator of Voronezh State University, Chairman of Voronezh chapter

KIM Roman – Ph.D, Associate professor, National Research University “Moscow Aviation Institute”, Vice-President of “AKSTS”

YUN Svetlana – Ph.D, Leader of Solution Ecosystem Part, Regional Business Lab, Samsung RnD Institute RUS, Vice-President of “AKSTS”

KIM Irina – Ph.D, Research associate, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Academic Secretary of “AKSTS”, Chairman of Moscow chapter

KIM Kseniya – Ph.D, Associate professor, Voronezh State University of Engineering Technologies

PAK Alexander – Ph.D, Associate professor, Tomsk Polytechnic University

TEN Eugene – Ph.D, Associate professor, Far Eastern State University of Railway Engineering

YUN Viktor – Ph.D, Agronomist, "PVT" LTD, Chairman of Primorsky Krai chapter

KIM Eugene – Lecturer, Pacific National University

KIM Nadezhda – Lecturer, Novosibirsk State Medical University, Chairman (acting) of Novosibirsk chapter

KLISHEVICH Michael – Founder of Online School of Programming “Coding Bootcamp Ru”, Board member of “AKSTS”

PAI Pavel – Chairman of Youth Movement of Moscow Koreans

TSOY Galina – High School of Economic

TSOY Nelli – Vice-chairman of Youth Movement of Moscow Koreans

Д 221 **XX Anniversary International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS.** October 19–21, 2020. Moscow, Online. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2020. – 262 pp.

ISBN 978-5-7782-4278-4

Collection includes proceedings, presented to organizing committee of the Conference in e-version within the prescribed deadline.

Proceedings distributed by fields in alphabetical order by the last name of authors (coauthors)-speakers.

ББК 72.4ж(0)я431

ISBN 978-5-7782-4278-4

© Composite authors, 2020

© Science and Technical Society “AKSTS”, 2020

**XX ЮБИЛЕЙНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ
РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ**

Москва, Онлайн, 19–21 октября 2020

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

МОСКВА
2020

ББК 72.4ж(0)я431
Д 221

Оргкомитет

Председатель оргкомитета

ЧО Г.Ч. – доц. к.т.н., ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ», президент НТО «АНТОК»

Сопредседатели

LEE WOO IL, проф., президент KOFST (Республика Корея)

МУН Г.А. – проф., д.х.н., академик НИА, президент НТО «КАХАК» (Казахстан)

ПАК В.В. – к.х.н., президент НТО «ТИНБО» (Узбекистан)

КИМ В.Н. – генеральный директор ООК

Члены оргкомитета

ПАК Н.И. – проф., д.п.н., Красноярский государственный педагогический университет

ХВАН А.Д. – д.т.н., директор инновационного бизнес-инкубатора ФГБОУ ВО «ВГУ», член Правления НТО «АНТОК», руководитель регионального отделения «АНТОК» в Воронежской области

КИМ Р.В. – доц., к.т.н., ФГБОУ ВО «МАИ» (НИУ), вице-президент НТО «АНТОК»

ЮН С.Г. – доц., к.т.н., руководитель группы развития экосистем решений Лаборатории развития бизнес решений Исследовательского центра Samsung, вице-президент НТО «АНТОК»

КИМ И.В. – к.м.н., н.с. ФГБУ «НМИЦ ПМ» Минздрава России, ученый секретарь НТО «АНТОК», руководитель регионального отделения «АНТОК» в г. Москве

КИМ К.Б. – к.х.н., доц., Воронежский государственный университет инженерных технологий

ПАК А.Я. – к.т.н., доц., Томский политехнический университет

ТЕН Е.Е. – к.т.н., доц., Дальневосточный государственный университет путей сообщения, руководитель регионального отделения НТО «АНТОК» в Хабаровском Крае

ЮН В.Л. – к.с.-х.н., Менеджер агроном ООО «П-ВТ», руководитель регионального отделения НТО «АНТОК» в Приморском Крае

КИМ Е.Д. – преподаватель, Тихоокеанский государственный университет

КИМ Н.О. – преподаватель, ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, и.о. руководителя регионального отделения НТО «АНТОК» в Новосибирской области

КЛИШЕВИЧ М.А. – основатель онлайн школы по программированию Coding Bootcamp Ru, член Правления НТО «АНТОК»

ПАЙ П.П. – Председатель Молодежного движения корейцев Москвы

ЦОЙ Г.В. – НИУ «Высшая школа экономики», системный администратор НТО «АНТОК»

ЦОЙ Н.Э. – Заместитель председателя Молодежного движения корейцев Москвы

Д 221 **XX Юбилейная международная конференция по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ.** Москва, Онлайн, 19–21 октября 2020: труды конференции / Коллектив авторов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 262 с.

ISBN 978-5-7782-4278-4

В сборник включены материалы докладов, представленные в организационный комитет конференции в электронном виде в установленные сроки.

Материалы распределены в сборнике по тематике доклада в алфавитном порядке по фамилии авторов (соавторов)-докладчиков.

ББК 72.4ж(0)я431

ISBN 978-5-7782-4278-4

© Коллектив авторов, 2020

© Научно-техническое общество «АНТОК», 2020

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

CHO Gvan Chun. President of “AKSTS”	12
Научная секция А. ХИМИЯ. МЕДИЦИНА	15
Science symposium A. CHEMISTRY. MEDICINE	15
Р.Н. Ан, Д.Д. Щур ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА РАЗВИТИЕ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ	15
R.N. An, D.D. Shchur INFLUENCE OF SOLAR ACTIVITY ON THE DEVELOPMENT OF THE EPIDEMIC PROCESS ACUTE INTESTINAL INFECTION	19
К.Б. Ким, О.А. Козадерова, С.И. Нифталиев ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ГЕТЕРОГЕННЫХ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН	20
K.B. Kim, O.A. Kozaderova, S.I. Niftaliev STUDY OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVE PROPERTIES OF THIN HETEROGENEOUS MEMBRANES	21
Н.О. Ким, Е.А. Ивановская, Н.Е. Ким ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ РТУТИ В ПРЕПАРАТАХ «ДИКЛОФЕНАК» И «КАРВЕДИЛОЛ» МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ	23
N.O. Kim, E.A. Ivanovskaya, N.E. Kim MERCURY DETERMINATION IN «DICLOPHENACUM» AND «CARVEDILOLUM» DRUGS BY STRIPPING VOLTAMMETRY	26
Ю.А. Ким, Н.О. Аппазов, С.Ж. Ибадуллаева ДАТЧИКИ ГЛЮКОЗЫ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ Cu, ОКСИДОВ МЕДИ И СПЛАВОВ / КОМПОЗИТОВ: МИНИ ОБЗОР	28
Yu.A. Kim, N.O. Appazov, S.Zh. Ibadullaeva GLUCOSE SENSORS BASED ON Cu NANOPARTICLES, COPPER OXIDES AND ALLOYS / COMPOSITES: MINI REVIEW	34
Д.Г. Магомедова, М-Б.М. Оздоев, М.А. Огай РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ	36
D.G. Magomedova, M-B. M. Ozdоеv, M. A. Ogay DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THIRD-GENERATION DOSAGE FORMS	42
М.С. Муканова, Е.С. Сычева, В.К. Ю, Т.М. Сейлханов СИНТЕЗ ФЕНОКСИПРОПИЛ- И ЭТОКСИЭТИЛОВЫХ ЭФИРОВ НАФТИЛКСАНТОГЕНАТА	43
M.S. Mukanova, Ye.S. Sycheva, V.K. Yu, T.M. Seilkhanov SYNTHESIS OF PHENOXYPROPYL- AND ETHOXYETHYL ETHERS OF NAPHTHYLXANTHOGENATE	45
Т.В. Пак, Е.И. Грибкова, Е. А. Боровикова, Н.С. Волкова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНСТРУМЕНТА ДЕНИСОНА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ АПТЕКИ	47

T.V. Pak, E.I. Gribkova, E.A. Borovikova, N.S. Volkova USE OF DIAGNOSTIC POTENTIAL OF DENISON'S INSTRUMENT FOR FORMING ORGANIZATIONAL CULTURE OF A PHARMACY	51
Е.Б. Сысуев, А.Ю. Петров, В.Д. Тхай РАЗРАБОТКА СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ ВИТАМИНА Е И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА	53
E.B. Sysuev, A.Y. Petrov, V.D. Tkhai THE POSSIBILITY OF DEVELOPING A STANDARD SAMPLE OF VITAMIN E BASED ON A COMMERCIAL PRODUCT FOR USE IN PHARMACOPOEIAL ANALYSIS AND FOOD PRODAUCTS WAS STUDIED	58
Фам Тхи Фьонг Ань, Н.Е. Ким, Н.О. Ким ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДЕФОЛИАНТА "AGENT ORANGE"	59
И ЕГО ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЭКОЛОГИЮ ВЬЕТНАМА	59
Pham Thi Pjong An, N.E. Kim, N.O. Kim CHEMICAL COMPOSITION OF "AGENT ORANGE" DEFOLIANT AND ITS INFLUENCE ON HUMAN ORGANISM AND VIETNAM ECOLOGY	64
Е.А. Хан, Е.В. Плотников, М.А. Сурменова, Р.А. Сурменев ОЦЕНКА СВОЙСТВА БИОСОВМЕСТИМОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ СКЭФФОЛДОВ НА ОСНОВЕ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	65
О.И. Хван, А.С. Умаров СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕФЕКТОВ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ	69
O.I. Khvan, A.S. Umarov FORENSIC CHARACTERISTICS OF DEFECTS IN MEDICAL CARE	72
К.К. Цой, В.П. Лушников ШЕРСТНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ В ЗАВИСИМОСТИ ГЕНОТИПОВ ДНК-МАРКЕРА CAP 1.3	74
Т.Л. Цой, А.Л. Верещагин РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ МЕМБРАНОТРОПНЫМ НАНОПРЕПАРАТОМ ИЗ ИНТЕРМЕДИАТОВ ЦИКЛА КРЕБСА	75
T.L. Tsoi, A.L. Vereshchagin REGULATION OF THE NUMBER OF SINGLE-CELL ORGANISMS BY MEMBRANOTROPIC NANOPREPARATION FROM INTERMEDIATS OF THE CREBS CYCLE	79
В.К. Ю, А.Е. Малмакова, Л.К. Бактыбаева АЗОТИСТЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЛЕЙКОПОЭЗСТИМУЛЯТОРЫ	80
V.K. Yu, A.Ye. Malmakova, L.K. Baktybaeva AZAHETEROCYCLES AS POTENTIAL LEUKOPUESSTIMULATORS	83
С.М. Югай, Н.Ш. Ашуров, С.Ш. Шахобутдинов, А.А. Атаханов, С.Ш. Рашидова СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОХИТОЗАНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ	84
V.V. Pak BIOACTIVE PEPTIDES IN FOOD: HUMAN HEALTH, FUNCTIONALITIES AND PERSPECTIVE IN IMPROVING BIOACTIVITIES	85

Научная секция В. ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ	87
Science symposium В. ENGINEERING	87
Ю.З. Васильева, А.Я. Пак ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СИНТЕЗ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ С МОЛИБДЕНОМ, УГЛЕРОДОМ И АЗОТОМ: ПОВТОРЯЕМОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТОВ	87
Yu.Z. Vassilyeva, A.Ya. Pak ELECTRIC ARC SYNTHESIS OF MATERIALS IN SYSTEM WITH MOLYBDENUM, CARBON AND NITROGEN: REPEATABILITY OF EXPERIMENTS	89
А.А. Гумовская, А.Я. Пак О ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЕНСАЦИИ МАССЫ ЭРОЗИИ АНОДА В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО СИНТЕЗА КАРБИДА ТИТАНА	91
A.A. Gumovskaya, A.Y. Pak ON THE POSSIBILITY OF COMPENSATION OF THE ANODE EROSION MASS IN THE PROCESS OF ELECTRIC ARC SYNTHESIS OF TITANIUM CARBIDE	94
В.М. Ким, А.А. Гошев УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНА ПОСРЕДСТВОМ ВВОДА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК МАЛОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ	96
V.M. Kim, A.A. Goshev INCREASING THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF CONCRETE BY INTRODUCING LOW-CONCENTRATION CNTs	99
А.Ю. Комиссар, Е.Е. Тен ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ НА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 220 кВ	101
Р.С. Мартынов, А.Я. Пак СИНТЕЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ Si – В – С В ПЛАЗМЕ ДУГОВОГО РАЗРЯДА ПОСТОЯННОГО ТОКА	106
В.В. Пономарев, Е.В. Батурина, Е.А. Рудыка ПРОБЛЕМЫ АСПИРАЦИИ ОТХОДЯЩЕГО ВОЗДУХА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ	108
V.V. Ponomarev, E.V. Baturina, EA. Rudyka PROBLEMS IN EXHAUST AIR ASPIRATION DURING PRODUCTION AMMONIUM NITRATE	110
Хосен Ри, Е.Д. Ким СИНТЕЗ КОМПЛЕКСНО-ЛЕГИРОВАННОГО КОМПОЗИТНОГО СПЛАВА НА ОСНОВЕ АЛЮМИ- НИДА НИКЕЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА (БАДДЕЛЕИТА)	112
Khosen Ri, E.D. Kim SYNTHESIS OF COMPLEX-ALLOYED COMPOSITE ALLOY BASED ON NICKEL ALUMINIDE BY REDUCTION OF MINERAL CONCENTRATE (BADDELITE)	115
А.Д. Хван, Д.В. Хван, А.А. Воропаев, Ю.Б. Рукин, Н.С. Переславцева ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ С УЧЕТОМ АНИЗОТРОПИИ	117
A.D. Khvan, D.V. Khvan, A.A. Voropaev, Yu.B. Rukin, N.S. Pereslavl'tseva PLASTIC DEFORMATION OF METALS TAKING INTO ACCOUNT ANISOTROPY	123

П.А. Цой, О.М. Усольцева ПОСТРОЕНИЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕСЧАНИКА ОТ ВЕЛИЧИНЫ БОКОВОГО ОБЖАТИЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОСТАДИЙНОГО НАГРУЖЕНИЯ.....	124
P.A. Tsoi, O.M. Usol'tseva CONSTRUCTION OF EMPIRICAL DEPENDENCIES OF THE SANDSTONE'S MECHANICAL CHARACTERISTICS ON THE CONFINING PRESSURE UNDER MULTISTAGE LOADING	127
R.V. Kim, V.V. Evdokimenkov, S.S. Popov PROBABILITY-GUARENTEED ESTIMATION OF REMAINING USEFUL LIFE FOR INTEGRATED LOGISTIC AIRCRAFT SUPPORT.....	128
S.Y. Kim, A.Y. Lee, Haneul Jang, H.J. Kim and M.H. Lee EFFECT OF CRITICAL COOLING RATE ON THE CRYSTALLIZATION OF PHASES DURING GAS ATOMIZATION OF FE-BASED ALLOY	130
Научная секция С. БИОТЕХНОЛОГИИ. НАУКИ О ЗЕМЛЕ	133
Science symposium C. BIOTECHNOLOGY. EARTH SCIENCES	133
С.Т. Им, В.Г. Ли ДИНАМИКА ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ ПО ДАННЫМ СЪЕМОК MODIS И LANDSAT	133
В.Ю. Ким, В.П. Полиматиди НАБЛЮДЕНИЕ БЫСТРЫХ ВАРИАЦИЙ ПРОФИЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ В ИОНОСФЕРЕ ЗЕМЛИ	137
V.Yu. Kim, V.P. Polimatidi OBSERVATION FAST VARIATIONS ELECTRON DENSITY PROFILES IN THE EARTH IONOSPHERE.....	142
Д.С. Круглов, М.Ю. Круглова, Н.Е. Ким ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРАВЫ FILIPENDULA ULMARIA В ОНТОГЕНЕЗЕ	143
D.S. Kruglov, M.Yu. Kruglova, N.E. Kim VARIABILITY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE HERB FILIPENDULA ULMARIA IN ONTOGENESIS	147
Ю.И. Сухарев, В.Д. Тхай, И.Ю. Апаликова, В.О. Апаликов ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ БЕНЗИНА	149
Yu.I. Sucharev, V.D. Thay, I.J. Apalikova, V.O. Apalikov IMPROVING SAFETY OF GASOLINE TRANSPORTATION	155
О.Г. Чарыкова РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО ЭКСПОРТА – НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИОРИТЕТ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ	158
O.G. Charykova AGRICULTURAL EXPORT DEVELOPMENT – NATIONAL PRIORITY: REGIONAL ASPECT	163

Научная секция D. ИСТОРИЯ.....	165
Science symposium D. HISTORY	165
И.К. Ким ВОЕННЫЙ ПЕРЕВОРОТ В МАЕ 1961 ГОДА В ЮЖНОЙ КОРЕЕ И США (в свете документов польской дипломатии)	165
I.K. Kim MILITARY COUP IN MAY 1961 IN SOUTH KOREA AND THE UNITED STATES (in the light of the documents of polish diplomacy)	169
М.И. Ким О КНИГЕ КОРЕ САРАМ. ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ. МОСКВА–2019.....	170
С.П. Ким РЕПАТРИАЦИЯ ВОЕННОПЛЕННЫХ КОРЕЙЦЕВ ИЗ СССР ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ (1945-1948)	173
S. Kim REPATRIATION OF KOREAN PRISONERS OF WAR OF THE KWANTUNG ARMY FROM THE USSR AFTER THE END OF WORLD WAR II (1945-1948)	178
Ли Хен Кын, И.А. Ким О ПОЛОЖЕНИИ ПЕРВЫХ ПОСТСОВЕТСКИХ КОРЕЙСКИХ ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ НА ЮГЕ РОССИИ	179
Lee Hyun Geun, I.A. Kim ON THE POSITION OF THE FIRST POST-SOVIET KOREAN RESPONSES IN THE SOUTH OF RUSSIA.....	182
М. Пак ПРОСОПОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ БОРЬБЫ ЗА НЕЗАВИСИМОСТЬ КОРЕИ, НА ПРИМЕРЕ БИОГРАФИИ ПАК НИКИФОРА (Мин Ена)	183
Ж.Г. Сон ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ИНСТРУМЕНТОВ «МЯГКОЙ СИЛЫ» НА ПРИМЕРЕ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНТРОВ РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ В МОСКВЕ	188
Z. Son A TRANSNATIONAL APPROACH TO STUDY THE INSTRUMENTS OF SOFT POWER ON THE EXAMPLES OF CULTURAL CENTERS OF THE REPUBLIC OF KOREA IN MOSCOW.....	193
М.М. Суржик, В.Л. Юн ИСТОРИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX В – НАЧАЛО XX ВЕКА	194
M.M. Surzhik, V.L. Yun THE HISTORY OF LAND MANAGEMENT OF AGRICULTURAL LANDS IN THE SOUTH OF THE FAR EAST: THE SECOND HALF OF THE XIX CENTURY – THE BEGINNING OF THE XX CENTURY.....	197
С. Чжин КОРЕЙЦЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В МАТЕРИАЛАХ ПЕРВОЙ ПЕРЕПИСИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ (по материалам переписи населения Российской Империи 1897 г.)	199
S. Jin KOREANS OF THE FAR EAST IN THE MATERIALS OF THE FIRST POPULATION CENSUS OF THE RUSSIAN EMPIRE (based on the census of the population of the Russian Empire in 1897)	203

Научная секция Е. ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА. ИТ	205
Science symposium E. PHYSICS. MATHEMATICS. IT	205
Е.Ю. Галимова РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЫБОРА СПОСОБА ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ	205
E.Y. Galimova DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR SELECTING A METHOD FOR TESTING A SOFTWARE SYSTEM	208
А.В. Ким, В.В. Ким РАЗРАБОТКА ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ НЕЙТРАЛЬНОГО ТИПА НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ I-ГЛАДКОГО АНАЛИЗА	209
П.А. Ким КАРТОГРАФИЯ НА ГИПОТЕЗЕ ПУАНКАРЕ	211
P.A. Kim MAPPING ON THE POINCARÉ HYPOTHESIS	214
П.А. Ким СОВРЕМЕННЫЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ	215
А.Э. Ни СОПРЯЖЕННАЯ ТЕРМОГРАВИТАЦИОННАЯ КОНВЕКЦИЯ В ЗАМКНУТОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ	218
A.E. Nee CONJUGATE NATURAL CONVECTION IN A CLOSED RECTANGULAR CAVITY	220
В.Т. Эм СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕЙТРОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В РОССИИ	221
V.T. Em PRESENT STATUS AND PERSPECTIVES OF RESIDUAL STRESS MEASUREMENTS BY NEUTRONS IN RUSSIA	225
Научная секция F. ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ	227
Science symposium F. INNOVATIONS IN EDUCATION	227
Е.В. Асауленко, Н.И. Пак КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ СТРУКТУРНО-МЕНТАЛЬНЫХ СХЕМ	227
E.V. Asaulenko, N.I. Pak DESIGNING COMPUTATIONAL PROBLEMS WITH THE HELP OF STRUCTURAL-MENTAL SCHEMES	231
Д.А. Бархатова, Л.Б. Хегай ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОННОГО САМООБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПЕРЕВЕРНУТОГО УЧЕБНИКА	232

D.A. Barkhatova, L.B. Hegai VISUALIZATION OF THE ELECTRONIC SELF-LEARNING PROCESS BASED ON THE INVERTED TEXTBOOK	237
М.А. Варгач МЯГКАЯ, НО СИЛЬНАЯ СИЛА ЮЖНОЙ КОРЕИ: КАК ПРОДВИЖЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ КОРЕЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПОВЛИЯЛО НА БРЕНД И ЭКОНОМИКУ АЗИАТСКОГО ТИГРА	239
M.A. Vargach SOFT BUT STRONG POWER OF SOUTH KOREA: HOW THE PROMOTION OF MODERN KOREAN CULTURE AFFECTED THE BRAND AND THE ECONOMY OF THE ASIAN TIGER.....	243
А. Ким ЦИФРОВОЙ МАРКЕТИНГ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ CRM-СИСТЕМ В РОССИИ И КОРЕЕ	244
A. Kim DIGITAL MARKETING: FEATURES AND PROSPECTS OF CRM SYSTEMS DEVELOPMENT IN RUSSIA AND KOREA	249
П.С. Ломаско СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЯ В ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ	250
С.Г. Юн СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ SAMSUNG.....	255
S.G. Yun LIFELONG LEARNING IN SAMSUNG SOCIAL IT EDUCATION PROJECTS	257
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	260
INDEX	261

CHO Gvan Chun
President of “AKSTS”

**Dear participants and distinguished guests from
Russia, Republic of Korea, Kazakhstan,
Uzbekistan, and United States!**



With the great pleasure I'm opening our Conference on Science and Technology today. This is the 20th time the Conference brings together the scientists and engineers from different countries for the mutual exchange of unique experience, bright ideas and to establish fruitful professional ties. I would like to extend my sincere gratitude to the Heads of the organizations who were directly involved in the preparation of the Conference! In addition to AKSTS they are:

- President of the Korean Federation of Scientific and Technological Societies "KOFST" prof. Lee Woo Il,
- President of KAHAK prof. Mun Grigory,
- President of TINBO Dr. Pak Valery,
- General Director of the All-Russian Association of Koreans Kim Vyacheslav, – Director of the Korean-Russian Center for Scientific and Technological Cooperation "KORUS-TEC" Mr. Suh Gill Won,
- Chairman of the Youth Movement of Koreans in Moscow Pai Pavel.

Also, I would like to note the great and warm organizational support from the Embassy of the Republic of Korea in Russia in the person of the Science Attaché, Mr. Choi Yoon Ok.

Next year will be 30th Anniversary of scientific associations of the CIS countries. During this time, together with KOFST, we did a large and interesting work and such conferences are the most striking milestones that allow us to assess the path behind, the current status and outline plans for the future. Realizing the significance of this annual conference, it was decided to hold it this year as well, even against the backdrop of the COVID-19 pandemic that broke out all over the world.

This year, the Organizing Committee worked more harmoniously than ever before. Members from Yuzhno-Sakhalinsk to Moscow, Tashkent and Alma-Ata regularly attended our weekly online meetings. The chosen online format radically changes the order of interaction between conference participants. Lack of live communication reduces efficiency and leveling it out was the biggest challenge for the Organizing Committee. Our event will show how much we could cope with it.

I am well aware of how the virus has greatly influenced the way of life of many of us. We all faced a lot of constraints. It requires our additional efforts, time and skills. In response to this, in addition to traditional scientific symposiums on biotechnology, chemistry, engineering sciences and others, the conference program includes a symposium on Innovations in education, highlighting modern teaching methods with an emphasis on distance learning. The conference program is rich and designed for a wide range of interests.

In conclusion, I express my gratitude to all the organizers and participants of the conference for your time and interest in the event, and I wish you to spend these days with benefit!

**Уважаемые участники Конференции и почетные гости из России,
Республики Корея, Казахстана, Узбекистана и Америки!**

С большой радостью сегодня я открываю нашу конференцию по науке и технологиям, которая уже в 20-й раз объединяет ученых и специалистов из разных стран, с целью обмена уникальным опытом, блестящими идеями и установления плодотворных профессиональных контактов. Я благодарю руководителей организаций, которые приняли непосредственное участие в подготовке конференции! Кроме «АНТОК», это

– Президент Корейской федерации научно-технологических обществ «КОФСТ» проф. Ли У Иль,

– Президент КАХАК проф. Мун Григорий Алексеевич,

– Президент ТИНБО доктор Пак Валерий Викторович,

– Генеральный директор Общероссийского объединения корейцев Ким Вячеслав Николаевич,

– Директор Корейско-Российского центра по научно-технологическому сотрудничеству «KORUSTEC» господин Со Гилль Вон,

– Председатель Молодежного движения корейцев Москвы Пай Павел Павлович. Отмечу большую организационную поддержку со стороны Посольства Республики Корея в лице Атташе по науке господина Чхе Ёнг Ок.

В следующем году нашим ассоциациям стран СНГ исполняется 30 лет. За это время нами совместно с КОФСТ была проведена большая и интересная работа и подобные конференции являются наиболее яркими вехами, позволяющими оценить пройденный путь, текущий статус и наметить планы на будущее. Осознавая значимость этой ежегодной конференции, было принято решение о ее проведении и в этом году даже на фоне разразившейся на весь мир пандемии COVID-19. В этом году Оргкомитет работал как никогда слаженно и наши еженедельные онлайн собрания исправно посещали активисты от Южно-Сахалинска до Москвы, Ташкента и Алма-Аты. Выбранный формат проведения онлайн кардинально меняет порядок взаимодействия участников конференции между собой. Отсутствие живого общения снижает эффек-

тивность и нивелировать это - был самый большой вызов для Оргкомитета. Насколько мы смогли с ним справиться покажет наше мероприятие.

Я хорошо представляю, как сильно повлиял вирус на уклад жизни многих из нас. Все мы столкнулись с массой ограничений, требующих от нас дополнительных сил, времени и навыков. В ответ на это в программу конференции помимо традиционных научных симпозиумов по биотехнологиям, химии, инженерным наукам и другим, включен симпозиум по инновациям в образовании, освещающий современные методики обучения с акцентом на дистанционные формы проведения. Программа конференции насыщена и рассчитана на широкий круг интересов. В заключение я выражаю благодарность всем организаторам и участникам конференции за ваше время и интерес к мероприятию и желаю провести эти дни с пользой!

ЧО Гван Чун
Президент Научно-технического общества “АНТОК”

Научная секция А. ХИМИЯ. МЕДИЦИНА
Science symposium A. CHEMISTRY. MEDICINE

**ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ
НА РАЗВИТИЕ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ**

Р.Н. Ан¹, Д.Д. Щур²

**¹ ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Медицинский Университет»
Минздрава России, Екатеринбург, Россия,
vthay@mail.ru**

**² Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области
в Чкаловском районе города Екатеринбурга, городе Полевской и Сысертском районе»:
Екатеринбург, Россия,
Shchur_DD@66.rospotrebnadzor.ru**

В многолетней динамике за 1988-2019 гг. изучено влияние солнечной активности на ход развития эпидемического процесса (ЭП) острых кишечных инфекций (ОКИ) на территории риска распространения. Установлено наличие обратной сильной степени корреляционной связи между уровнем заболеваемости и солнечной активностью (международное число Вольфа*).

Развитие и проявление эпидемического процесса любой нозологии, являются отражением, следствием влияния биологических, природно-климатических и социальных факторов [1].

Еще в трудах древних ученых (Гиппократ, V-IV вв. до н.э., Авиценна, IX-X вв. н.э.) упоминались гипотезы космогеллурического толка. В нашей стране А.Л. Чижевским в 1922 году была обнаружена параллельность двух рядов явлений – гелиоактивности и хода развития заболеваемости холерой в России за 10 лет [3].

Б.Л. Черкасский (2008г.) писал, что «...влияние солнечной активности и связанные с ней некоторые факторы (ультрафиолетовое излучение, магнитные возмущения и др.) на эпизоотический и эпидемический процессы прямо или опосредованно, общепризнаны. В развитии эпидемического процесса, солнечная активность оказывает прямое влияние на биологические характеристики возбудителя, степень его вирулентности, а также на общую и специфическую реактивность организма человека (популяции), а в последующем и на интенсивность механизмов передачи возбудителей» [2].

Цель исследования – изучить в многолетней динамике влияние солнечной активности на развитие эпидемического процесса ОКИ среди населения, проживающего на территории риска.

Материалы и методы исследования. В работе использованы данные по инфекционной заболеваемости, взятые из официальных федеральных форм статистического наблюдения (Федеральная статистическая форма №002 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях») за 1988-2019 гг. Данные по Солнечной активности на официальном сайте Королевской обсерватории Бельгии (<https://www.astro.oma.be>) и по Международному числу солнечных пятен на официальном сайте Дальневосточного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (<http://www.meteo-dv.ru>).

Статистическая обработка материала проведена с помощью пакета прикладных программ Microsoft® Office 2013. Графическая обработка результатов выполнялась с применением PowerPoint 2013.

Результаты исследования. В ретроспективном эпидемиологическом анализе ОКИ среди населения Полевского городского округа Свердловской области за 1988-2019 гг. выявлены основные тенденции развития ЭП, установлены значительные годовые колебания показателей заболеваемости. Выравнивание динамического ряда выявило определенную цикличность в развитии ЭП, с тенденцией подъема заболеваемости в последнем цикле, начиная с 2015 года (рис. 1).

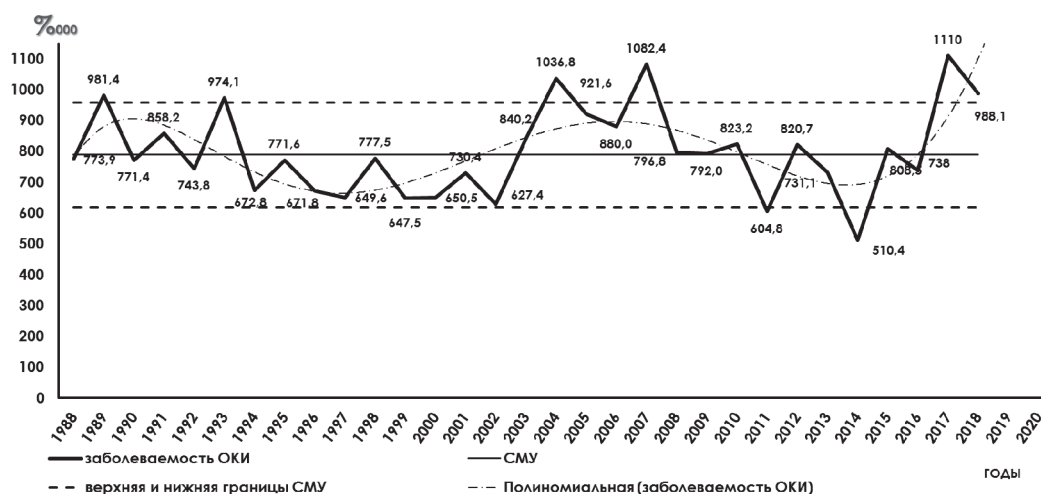


Рис. 1. Многолетняя динамика заболеваемости и тенденция развития ЭП ОКИ среди населения Полевского ГО Свердловской области, Российская Федерация, за 1988-2018 гг.

В динамике Международного числа солнечных пятен (число Вольфа), также выявлены выраженные колебания по годам, более значительные, чем в динамике заболеваемости ОКИ. Выравнивание динамического ряда числа Вольфа также выявило

цикличность в проявлении солнечной активности с обратной, по сравнению с заболеваемостью, тенденцией - снижением в последние годы, начиная также с 2015 года (рис. 2).

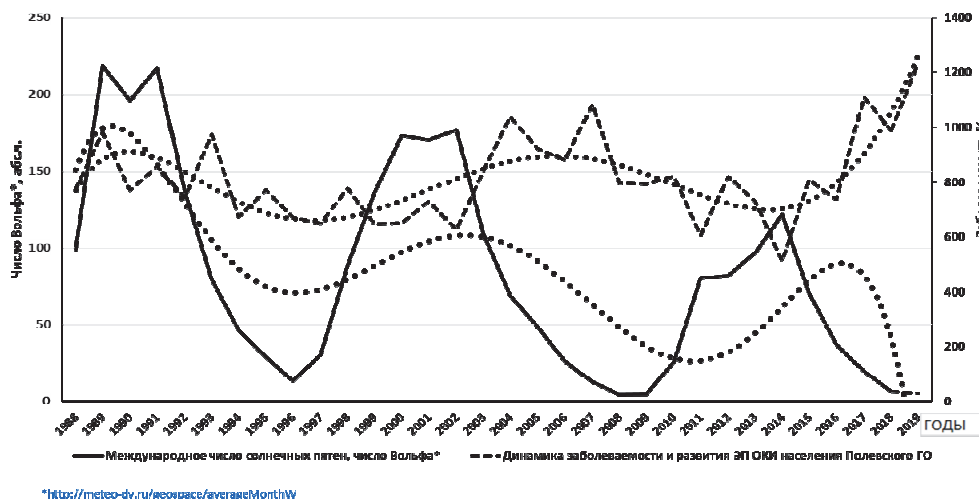


Рис. 2. Сравнительная динамика заболеваемости ОКИ среди населения Полевского ГО Свердловской области и числа солнечных пятен (число Вольфа) в период с 1988 по 2018 г.

Тенденция развития эпидемического процесса ОКИ и тенденция динамики солнечной активности, на протяжении последних трех десятилетий, имели диаметрально противоположные направления, особенно ярко выраженные в последние 5 лет. Снижение солнечной активности сопровождалось ростом уровня заболеваемости и, наоборот, подъем солнечной активности – снижением уровня заболеваемости (рис. 2).

Результаты статистической обработки данных двух сравниваемых величин, свидетельствуют о наличии обратной сильной степени корреляционной связи между развитием эпидемического процесса и солнечной активностью ($r = -0,75$).

Согласно информации, размещенной на официальном сайте Королевской обсерватории Бельгии (<https://www.astro.oma.be>), группой прогнозирования солнечного цикла, представляющей NOAA, НАСА и международных космических экологических служб (ISES), дан прогноз (<http://www.sidc.be>) о начале подъема следующего цикла солнечной активности в сентябре-октябре 2020 года, цикл достигнет максимума в июле 2025 года, фаза максимума между ноябрем 2024 и мартом 2026 г.

На основании результатов ретроспективного эпидемиологического анализа ОКИ на территории Полевского ГО, изучения солнечной активности, установления достаточно сильной обратной степени корреляционной связи между этими двумя явлениями, а также данных о дальнейшей «прогрессии солнечной активности» в ближайшие годы, можно прогнозировать и дальнейший ход развития ЭП на изучаемой территории.

Рассчитанный методом парной или множественной линейной регрессии, прогностический уровень заболеваемости ОКИ среди населения, проживающего на территории риска до 2025 года, свидетельствует о дальнейшей интенсификации ЭП с тенденцией неуклонного роста заболеваемости в ближайшие годы. Вполне вероятно, что снижение уровня заболеваемости ОКИ будет отмечаться лишь при достижении останавливающего, «тормозящего» эпидемический процесс уровня солнечной активности, как возможное отражение ее на биологические факторы развития ЭП. Сделано предположение о снижении развития ЭП ОКИ на изучаемой территории, с достижением минимального уровня только в 2024 – 2025 гг. при условии отсутствия целенаправленного влияния других факторов, например, социальных (иммунопрофилактика, ограничительные меры, улучшение гигиенических требований к качеству воды и т.д.).

Заключение. В многолетней динамике заболеваемости ОКИ среди населения Полевского ГО Свердловской области и динамике солнечной активности (международным числом Вольфа), между характером и силой развития эпидемического процесса ОКИ и степенью солнечной активности, установлена обратная сильной степени корреляционная связь ($r = -0,75$). Диаметрально противоположная зависимость, проявляющаяся на протяжении трех последних десятилетий в виде циклических колебаний с устойчивой вероятностью, подтверждает воздействие «дирижирующего» фактора – солнечной активности на сформировавшуюся «паразитарную систему» и ее распространение в популяции людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громашевский Л.В. Теоретические вопросы эпидемиологии: Избр. тр.: В 3 т. / Громашевский Л.В. – К.: Здоров'я, 1987. – Т.2. С. 255–256.
2. Черкасский Б.Л. Глобальная эпидемиология / Б.Л. Черкасский. – Л.: Практическая медицина, 2008. – С. 117.
3. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия. – М.: Мысль, 1995. – 766 с.

БИОГРАФИЯ

Я, Ан Розалия Николаевна, работаю в области медицины и специализируюсь по эпидемиологии. Работаю доцентом кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург. Область моих научных интересов включает эпидемиологию и общественные науки.

Я, Щур Денис Дмитриевич, работаю в области эпидемиологического надзора и инфекционного контроля, в должности заведующего отделом эпидемиологических экспертиз, врач-эпидемиолог в Филиале ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области в Чкаловском районе города Екатеринбурга, городе Полевской и Сысертском районе», г. Екатеринбург, врач-ординатор. Область моих науч-

ных интересов включает изучение инфекционных эпидемических процессов на территории риска, связь с факторами риска, оптимизация надзора и инфекционного контроля.

INFLUENCE OF SOLAR ACTIVITY ON THE DEVELOPMENT OF THE EPIDEMIC PROCESS ACUTE INTESTINAL INFECTION

R.N. An¹, D.D. Shchur²

¹ *URAL State Medical University of the Ministry of health of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russia, vthay@mail.ru*

² *Branch FBUZ "Center of hygiene and epidemiology in Sverdlovsk region in the Chkalovsky district of Ekaterinburg, Polevskoi and Sysert district", Yekaterinburg, Russia, Shchur_DD@66.rospotrebnadzor.ru*

The results of studying the influence of solar activity on the course of development of the epidemic process of acute intestinal infections (AKI) are presented.

The presence of a strong inverse correlation ($r = -0.75$) between the incidence rate and solar activity (international wolf number) was found.

The prognostic level of AKI incidence among the population living in the territory of risk up to 2025, calculated by the method of paired or multiple linear regression, indicates further intensification of the epidemic process and a trend of steady increase in the incidence in the coming years.

The diametrically opposite dependence, which has been manifested over the past three decades in the form of cyclical fluctuations, confirms with a stable probability the influence of the "conducting" factor – solar activity on the formed "parasitic system" and its spread in the human population.

REFERENCES

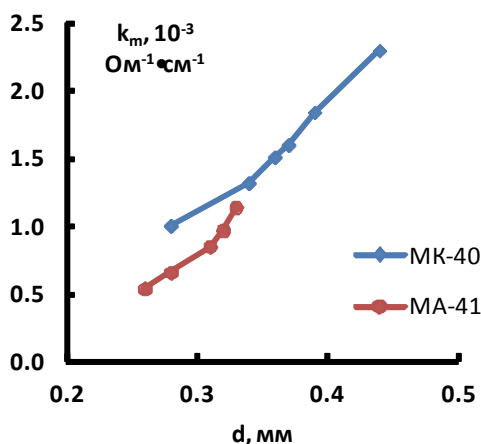
1. Gromashevsky L.V. Theoretical issues of epidemiology: Selected Tr.: in 3 t. / Gromashevsky L.V. – K.: Zdorov'ya, 1987. – Vol. 2. P. 255–256.
2. Cherkassky B.L. Global epidemiology / B.L. Cherkassky. – L.: Practical medicine, 2008. P. 117.
3. Chizhevsky A.L. The cosmic pulse of life: The earth in the arms of the Sun. Heliotaraxia. – M.: Thought, 1995. – 766 p.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ГЕТЕРОГЕННЫХ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН

К.Б. Ким, О.А. Козадерова, С.И. Нифталиев

*Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Россия, Воронеж,
kmtseniya@mail.ru*

Изучена экспериментальная партия гетерогенных ионообменных мембран МК-40 и МА-41, имеющих толщину в набухшем состоянии 0,26-0,44 мм. Определены электропроводность мембран, диффузионная проницаемость и их поведение при электродиализе. Электропроводность мембран определялась контактно-разностным методом при частоте переменного тока 10 кГц.



Зависимость удельной электрической проводимости катионообменной мембраны МК-40 и анионообменной мембраны МА-41 от толщины образцов

В случае предельного разбавления внешнего раствора, удельная электрическая проводимость ниже для мембран меньшей толщины. Данный эффект наблюдается в случае опытных образцов и катионо-, и анионообменных мембран. Это связано с более высокой долей непроводящей фазы, тогда как в менее тонких мембранах больше вклад ионообменника.

В таблице приведены значения поверхностного сопротивления образцов в растворе хлорида натрия с концентрацией 0,6 М (паспортная характеристика) для опытных образцов мембран разной толщины. Поверхностное сопротивление опытных образцов как катионо-, так и анионообменных мембран с уменьшением толщины падает.

Поверхностное сопротивление мембран МК-40 и МА-41 в растворе NaCl

Марка	Толщина набухшего образца, мм	Поверхностное сопротивление в растворе NaCl (0.6 М), Ом·см ²	Марка	Толщина набухшего образца, мм	Поверхностное сопротивление в растворе NaCl (0.6 М), Ом·см ²
МК-40	0.28	2.2	МА-41	0.26	2.7
	0.34	2.6		0.28	2.9
	0.36	2.8		0.31	3.3
	0.39	3.0		0.32	3.4
	0.44	3.4		0.33	3.5

ЛИТЕРАТУРА

1. Heterogenous ion-exchange membranes RALEX [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mega.cz/heterogenous-ion-exchange-membranes-ralex.html>
2. Niftaliev S.I. Electrodialysis of ammonium nitrate solution in intensive current regimes / S.I. Niftaliev, O.A. Kozaderova, K.B. Kim // Int. J. Electrochem. Sci. – 2016. – V. 11. – P. 9057-9066.
3. Иониты. Каталог. Черкассы: НИИТЭХИМ, 1980. – 32 с.

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Ксения Борисовна, родилась в г. Алмалык Республике Узбекистан.

В 2008 году окончила БСОШ №2 (г. Бобров, Воронежская область) с отличием. В 2013 году окончила с отличием Воронежский государственный университет инженерных технологий. В 2017 году защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук. В настоящее время работаю в Воронежском государственном университете инженерных технологий на кафедре неорганической химии и химической технологии на должности доцента. Область моих научных интересов включает электрохимию, а именно мембранная электрохимия (электродиализ).

**STUDY OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVE PROPERTIES
OF THIN HETEROGENEOUS MEMBRANES**

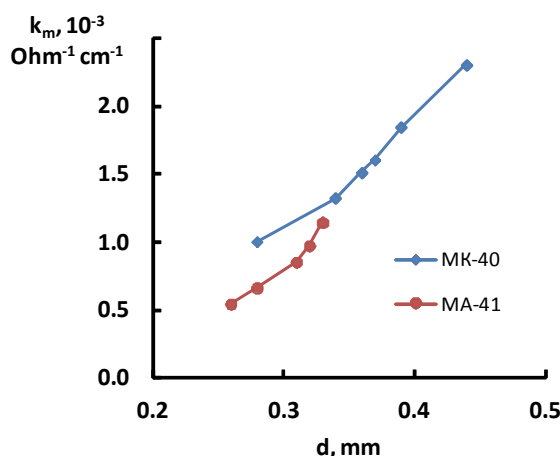
K.B. Kim, O.A. Kozaderova, S.I. Niftaliev

*Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia,
kmkseniya@mail.ru*

An experimental batch of heterogeneous ion exchange membranes МК-40 and МА-41, having a thickness in the swollen state of 0.26-0.44 mm, was studied. The electrical conductivity of the membranes, diffusion permeability, and their behavior in electrodialysis were

considered. The electrical resistance of the studied ion exchange membrane was determined by the contact-difference method at an alternating current frequency of 10 kHz in the cell.

If the external solution is extremely diluted, then the specific conductivity is lower for the membranes of smaller thickness, and this effect is observed in the case of experimental samples of cation and anion exchange membranes (Figure). This is probably due to the high fraction of the non-conducting phase, while in thinner membranes the contribution of the ion exchange component of the membrane is great.



Specific conductivity of MK-40 cation exchange membrane and MA-41 anion exchange membrane under conditions of limiting dilution of the external equilibrium solution as a function of sample thickness

Table shows the surface resistance values for the samples in sodium chloride solution with a concentration of 0.6 M (rating characteristics for experimental samples of membranes of different thicknesses. The surface resistance of experimental samples of both cation and anion exchange membranes decreases with decreasing thickness.

Surface resistance of the membranes MK-40 and MA-41 in NaCl solution

Brand	Swollen sample thickness, mm	Surface resistance in NaCl (0.6 M) solution, Ohm·cm ²	Brand	Swollen sample thickness, mm	Surface resistance in NaCl (0.6 M) solution, Ohm·cm ²
MK-40	0.28	2.2	MA-41	0.26	2.7
	0.34	2.6		0.28	2.9
	0.36	2.8		0.31	3.3
	0.39	3.0		0.32	3.4
	0.44	3.4		0.33	3.5

BIOGRAPHY

I, Kim Ksenia Borisovna, was born in the city of Almalyk, Republic of Uzbekistan. In 2008 she graduated from the Secondary School № 2 (Bobrov, Voronezh region) with honors. In 2013 she graduated with honors from Voronezh State University of Engineering Technology. In 2017 she defended her thesis for the degree of candidate of science. Currently I work at the Voronezh State University of Engineering Technologies at the Department of Inorganic Chemistry and Chemical Technology as a assistant professor. The field of my scientific interests includes electrochemistry, namely membrane electrochemistry (electrodialysis).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИМЕСИ РТУТИ В ПРЕПАРАТАХ «ДИКЛОФЕНАК» И «КАРВЕДИЛОЛ» МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Н.О. Ким, Е.А. Ивановская, Н.Е. Ким

*ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск, Россия,
kim_nadia@mail.ru*

Провели определение примеси ртути в препаратах «Диклофенак» и «Карведилол» с помощью разработанной нами методики методом инверсионной вольтамперометрии (ИВА). Сравнили результаты с полученными ранее методом атомно-адсорбционной спектроскопией (ААС).

Актуальность исследования: На сегодняшний день широко обсуждается вопрос о качестве лекарственных препаратов (ЛП), необходимости его обеспечения и строгого контроля. Среди загрязняющих окружающую среду веществ, наиболее негативно влияющих на экосистемы и человека, ртуть занимает одно из первых мест. Она токсична, подвижна, способна накапливаться в трофических цепочках водных биоценозов [1]. Поэтому необходим своевременный контроль качества по содержания примеси ртути в лекарствах. Для решения этой проблемы возможно использование электрохимических методов анализа, которым характерны высокая чувствительность и селективность, быстрота отклика на изменение состава анализируемого объекта, лёгкость автоматизации и, наконец, недорогое аналитическое оборудование [2].

В последнее время широкое применение в аналитической химии получил вольтамперометрический анализ, который представляет собой группу электрохимических методов анализа, где используют процессы поляризации микроэлектрода и получают поляризационные (вольтамперометрические) кривые зависимости силы тока от напряжения [3]. Н.П. Матвейко и соавт. [4] для определения содержания тяжелых металлов в образцах лекарственного сырья и настояках, приготовленных из этого сырья,

применяли метод инверсионной вольтамперометрии. Суть метода заключается в предварительном концентрировании определяемых элементов в течение заданного времени на индикаторном электроде и последующей регистрации процесса растворения накопленных на электроде элементов.

Цель исследования: определение примеси ртути в лекарственных препаратах «Диклофенак» и «Карведилол» методом инверсионной вольтамперометрии.

Материалы и методы исследования: в качестве объекта исследования мы использовали «Диклофенак» - раствор для внутримышечного введения 25 мг/мл, (производитель: Хемофарм А.Д.), «Карведилол» – таблетки 25 мг, (производитель: ООО Озон).

В работе применили разработанную нами методику определения примеси ртути в протамине сульфат методом инверсионной вольтамперометрии [5]. Работу проводили на электрохимическом анализаторе ТА-4.

Результаты исследования

Для исследования были выбраны препараты, которые ранее изучались на содержание примеси ртути другими методами. «Карведилол» и «Диклофенак», в которых содержание ртути было определено методом ААС с электротермической атомизацией Новоселовым А.В. [6].

Для приготовления раствора из препарата «Карведилол» брали 1 таблетку и растворяли в 25 мл бидистиллированной воды при нагревании на водяной бане до полного растворения. 1 таблетка – 25 мг (действующего вещества в 1 таблетке – 12,5 мг). Специальная пробоподготовка для препарата «Диклофенак» не требовалась, так как использовали инъекционную форму.

Мы провели определение примеси ртути методом инверсионной вольтамперометрии при следующих параметрах: время растворения – 10 с, вибрация на стадии растворения – 6, время накопления – 80 с, вибрация на стадии накопления – 9, время успокоения – 5 с. На этапе успокоения - потенциал 0.35 В. Растворение концентрата ртути с поверхности электрода происходит при развертке потенциала от 0.35 В до 0.75 В со скоростью 40 мВ/с.

Аналитическим сигналом служит максимальный ток электропревращения определяемого элемента, регистрируемый на вольтамперограмме в виде пика.

Сравнение результатов представлено в таблице.

Сравнительные результаты содержания ртути в препаратах

№	ЛП	mHg, мг/л, ИВА	mHg, мг/л, ААС
1	Диклофенак	0.0712	0.075
2	Карведилол	0.2640	0.260

Полученные результаты методом ИВА согласуются с данными, полученными методом ААС, что подтверждает пригодность разработанной нами методики для определения ртути в ЛП.

Заключение

Результаты показали, что разработанная нами методика методом инверсионной вольтамперометрии может быть применена для определения примеси ртути в лекарственных препаратах наряду с существующими методами (согласно фармакопейной статье 1.2.2.2.0005.15 «Ртуть») – экстракционно-фотоколориметрическим титрованием с дитизоном и атомно-абсорбционной спектроскопией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьякина Е.О. Комбинированный безэталоный электрохимический метод определения ртути в водных растворах / Е.О. Аверьякина, С.С. Ермаков // Научное приборостроение – 2006. – Т. 16, № 4. – С. 73–79.
2. Будников Г.К. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – Москва: Мир Бином, 2003. – 592 с.
3. Электроаналитические методы: теория и практика / под ред. Ф. Шольца; пер. с англ. – 2006. – 326 с.
4. Матвейко Н.П. Инверсионно-вольтамперометрический контроль содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье и препаратах на его основе / Н.П. Матвейко, А.М. Брайкова, К.А. Бушило, В.В. Садовский // Вестник витебского государственного технологического университета, 2016, № 1 (30), с. 82–85.
5. Ким Н.О. Определение микропримесей ртути в лекарственном средстве протамина сульфат методом инверсионной вольтамперометрии. / Н.О. Ким, Е.А. Ивановская // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2019. – № 2, т. 8. – С. 99–103.
6. Новоселов А.Н., Садакова Е.С., Журавлева М.С. Использование метода атомно абсорбционно спектрометрии с электротермической атомизацией при определении содержания свинца, кадмия, мышьяка и ртути в некоторых фармацевтических субстанциях // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2010. – № 1, т. 5. – С. 371.

БИОГРАФИЯ

Я работаю в области фармации и специализируюсь на фармацевтической химии. Работаю преподавателем на кафедре фармацевтической химии в ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России с 2016 года, город Новосибирск. Закончила аспирантуру по направлению 33.06.01 «Фармация». Область моих научных интересов: фармация, фармацевтическая химия, фармакогнозия, органическая химия и биотехнология.

**MERCURY DETERMINATION IN «DICLOPHENACUM»
AND «CARVEDILOLUM» DRUGS BY STRIPPING VOLTAMMETRY**

N.O. Kim, E.A. Ivanovskaya, N.E. Kim

*FSBEI HE NSMU MOH, Novosibirsk, Russia,
kim_nadia@mail.ru*

We carried out the mercury impurities determination in "Diclophenacum" and "Carvedilolum" drugs using the stripping voltammetry (SVA) method developed by us for protamine sulphate. We compared our results with those obtained earlier by atomic adsorption spectrometry (AAS).

Actuality: Today, the issue of the quality of drugs (MP), the need for its provision and strict control is widely discussed. Among the polluting substances that most negatively affect ecosystems and humans, mercury takes one of the first places. It is toxic, mobile, and capable of accumulating in the trophic chains of aquatic biocenoses [1]. Therefore, timely quality control for mercury content in drugs is required. For this problem, scientists can use electrochemical methods of analysis, which have high sensitivity and selectivity, quick response to changes in the composition of the analyzed object, ease of automation, and cheap analytical equipment [2]. Recently, voltammetric analysis has been widely used in analytical chemistry [3]. N.P. Matveiko et al. [4] for determination of heavy metals content in medicinal raw materials and tinctures used stripping voltammetry. The essence of the method lies in the preliminary concentration of the determined elements for a given time on the indicator electrode and subsequent registration of the dissolution process of the elements accumulated on the electrode.

The purpose of the study. Mercury impurities determination in "Diclophenacum" and "Carvedilolum» drugs by stripping voltammetry.

Materials and methods of the study. Object of research were "Diclophenacum" - a solution for intramuscular administration of 25 mg / ml (manufacturer: Hemofarm AD), "Carvedilolum" - tablets 25 mg, (manufacturer: Ozone LLC).

We used the method of stripping voltammetry developed by us for the mercury impurities determination in protamine sulphate in our research [5]. The work carried out on a TA-4 electrochemical analyzer.

Results of the study

We determined the mercury impurity by stripping voltammetry with the following parameters: dissolution time - 10 s, vibration at the dissolution stage – 6, accumulation time - 80 s, vibration at the accumulation stage - 9, sedation time - 5 s. At the stage of sedation, the potential is 0.35 V. The dissolution of the mercury concentrate from the electrode surface occurs when the potential swept from 0.35 V to 0.75 V at a rate of 40 mV / s.

In SVA results were 0.0712 mg/l for Diclophenacum and 0.264 mg/l for Carvedilolum. In AAS results were 0.075 mg/l for Diclophenacum and 0.260 mg/l for Carvedilolum.

Conclusions. The results showed that stripping voltammetry method developed by us can be used to determine mercury impurities content in drugs along with the existing methods (according to the pharmacopoeial monograph 1.2.2.2.0005.15 "Mercury") - extraction-photocolorimetric titration with dithizone and atomic absorption spectroscopy.

REFERENCES

1. Averyaskina E.O. Combined standard-free electrochemical method for the determination of mercury in aqueous solutions. / E.O. Averyaskin, S.S. Ermakov // Scientific Instrumentation. – 2006. – Vol. 16, No. 4. - pp.73-79
2. Budnikov G.K. Fundamentals of modern electrochemical analysis / G.K. Budnikov, V.N. Maistrenko, M.R. Vyaselev. – Moscow: Mir Binom, 2003. – 592 p.
3. Electroanalytical methods: theory and practice / ed. F. Scholz; per. from English. – 2006. – 326 p.
4. Matveyko N.P. Stripping voltammetric control of the content of heavy metals in medicinal plant raw materials and preparations based on it / N.P. Matveyko, A.M. Braikova, K.A. Bushilo, V.V. Sadovsky // Bulletin of the Vitebsk State Technological University, 2016, №. 1 (30), pp. 82–85
5. Kim N.O. Determination of of mercury impurities in the protamine sulfate by stripping voltammetry. / N.O.Kim, E.A. Ivanovskaya // Drug development & registration. – 2019. – Vol. 8, № 2. – Pp. 99–103.
6. Novoselov A.N., Sadakova E.S., Zhuravleva M.S. Using the method of atomic absorption spectrometry with electrothermal atomization in the determination of lead, cadmium, arsenic and mercury content in some pharmaceutical substances // Health is the basis of human potential: problems and solutions. – 2010. – No. 1, Vol. 5, pp. 371.

BIOGRAPHY

I work in the field of pharmacy focusing on the process in pharmaceutical chemistry. I work as a lecturer at the department of pharmaceutical chemistry in FSBEI HE NSMU MOH Russia since 2016, Novosibirsk city. I finished postgraduate school on the specialty 33.06.01 "Pharmacy". My research interests include pharmacy, pharmacognosy, pharmaceutical chemistry, organic chemistry and biotechnology.

ДАТЧИКИ ГЛЮКОЗЫ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ Cu, ОКСИДОВ МЕДИ И СПЛАВОВ / КОМПОЗИТОВ: МИНИ ОБЗОР

Ю.А. Ким¹, Н.О. Аппазов², С.Ж. Ибадуллаева²

¹ *ФГБУН ФИЦ «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» Институт биофизики клетки РАН, Пушкино Московской обл., Россия, yuk01@rambler.ru;*

² *Кызылординский университет им. Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан, salt_i@mail.ru*

Биосенсоры глюкозы без ферментов обнаруживают глюкозу посредством ее окисления, катализируемой различными электрокатализаторами. В работе представлен мини обзор, посвященный разработкам таких устройств на основе наночастиц Cu, сплавов / композитов за последний год.

Определение глюкозы биосенсорами без ферментов [1–5] основаны на реакции ее окисления непосредственно на поверхности материала датчика, где атомы действуют как электрокатализаторы, и в этом отношении большая роль отводится наноматериалам, таким как наночастицы Au, Ag, Ni, Cu, Co и т.д. [2], оксиды металлов (NiO, CuO, Co₂O₃ и др.) [3], сульфиды металлов [2, 3, 6] и др. В обзоре [3] обобщены достижения в разработках сенсоров глюкозы на основе оксидов металлов (ZnO, CuO / Cu₂O, NiO, Co₃O₄, MnO₂ и т.д.) и их нанокompозитов. А в недавно опубликованных обзорах представлены и обсуждены последние разработки не ферментативных электрохимических и оптических датчиков глюкозы, носимых и коммерчески доступных устройств, способных обнаруживать глюкозу в физиологических условиях pH [7], а также стратегии разработки биосенсоров на основе металлических наночастиц [8]. Наиболее важным выводом в области исследований не ферментативных электрохимических датчиков глюкозы является то, что сильно электроактивная площадь поверхности играет важную роль в электроокислении глюкозы. В настоящем мини обзоре приведены некоторые работы по разработкам биосенсоров глюкозы на основе Cu, CuO и сплавов / композитов по публикациям в 2020 г.

Примеры разработок и характеристики биосенсоров глюкозы без ферментов на основе наноматериалов Cu, CuO, сплавов / композитов

Материал датчика, на поверхности которого происходит окисление глюкозы, является важнейшим элементом не ферментативных биосенсоров. Чаще всего используют такие материалы как медь (Cu), никель (Ni), наночастицы меди (CuNPs), никеля (NiNPs), золота (AuNPs), платины (PtNPs) и серебро (AgNP), а также нанокompозиты. Медь и ее оксиды широко используются в качестве неферментных датчиков глюкозы из-за дешевизны, хорошей чувствительности и токового отклика в щелочных средах, а также из-за практичных и простых способов приготовления наноматериалов на их основе [9–11]. Кроме того, они обладают высокой электрокаталитической активно-

стью [12], экономичностью, не токсичностью и стабильностью [13]. На их основе разработан оригинальный гибкий [14] датчик CuNPs-LIG (таблица) на основе наночастиц Cu, закрепленных на лазерно-индуцированном графеном композите (CuNPs-LIG) с чувствительностью к глюкозе $495 \text{ мкА} \cdot \text{мМ}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. Как считают авторы разработки, датчик является привлекательным для носимых и имплантируемых не ферментативных устройств следующего поколения, для диагностики глюкозы. В таблице приведены характеристики датчиков глюкозы для биосенсоров без ферментов, разработанные в 2020 год на основе наночастиц Cu, CuO, сплавов/ композитов.

Аналитические характеристики датчиков глюкозы на основе наночастиц Cu, оксидов меди, сплавов / композитов. (Примеры разработок по публикациям в 2020 г.)

Тип датчика	Чувствительность, $\mu\text{A} \cdot \text{мМ}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	Предел обнаружения (LOD), μM	Линейный диапазон обнаружения	Литература
Датчик на основе наночастиц Cu, на лазерно-индуцированном графене (CuNPs-LIG)	495	0,39	1 μM – 6.0 mM	[14]
Датчик глюкозы на основе ядро-оболочка Cu-CuO на полианилине, на электроде из нержавеющей стали 316L (Cu-CuO / PANI / 316L)	25710	0,1 mM	0,1– 5 mM	[15]
Датчик на основе нанокомпозита (Cu ₂ O / Cu /) на углеродной ткани	6952	60 нМ	1 – 1555 μM	[16]
Датчик на основе композитного катализатора Cu-Ni/CuO-NiO, синтезированный методом плазменной обработки раствора.	2637, 282 и 923, 084	54 нМ	0 – 0,35 mM и 0,35 – 9,85 mM	[17]
Датчик на основе пористой наноструктурированной Cu	1862	0,048	10 μM – 2 mM и 2 – 8 mM	[18]
Датчик на основе биметаллической наноструктуры Co / Cu	1741 и 626	0,4	5 μM – 1 mM и 2 – 9 mM	[19]
Сенсор на основе нанопленок Cu-Ni	1380	7,3	0,04 – 5,76 mM	[20]
Электрод с трафаретной печатью (SPCE) на основе нанокубиков оксида меди (Cu ₂ O-NC). (Cu ₂ O-NC-SPCE)	1040	3,1	0,007 – 4,5 mM	[21]
Сенсор на основе CuCo ₂ O ₄	400,0		2,5 μM – 7,9 mM	[22]

Окончание таблицы

Тип датчика	Чувствительность, $\mu\text{A} \cdot \text{mM}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$	Предел обнаружения (LOD), μM	Линейный диапазон обнаружения	Литература
Датчик на основе углеродных нанодот и нанокомпозитов на основе оксида меди	110 и 63,3		0,5 – 2 mM и 2 – 5 mM	[23]
Датчик на основе сферической наноструктуры Cu, модифицированные SiO_2 (Cu / CuO / SiO_2)	8	1,45 mM	3–12 mM	[24]
Нанопластины палладия (PdNS) на нанокомпозитах Cu / Cu_2O с использованием подложек из оксида олова (FTO), легированных фтором. (PdNS-Cu / Cu_2O / FTO)	Электроката- литический ток = 3,70 mA	0,1	0,5 – 2600 μM	[25]
Графитовый карандашный электрод, модифицированный наночастицами Cu (CuNP/GPE)	0,830	0,04	0,10 – 400 μM	[26]

Использование наночастиц Cu ограничено присущей ему склонностью к окислению в атмосферных условиях, что стимулировало исследования и разработкам наночастиц на основе Cu с более сложными структурами, таких как ядро / оболочка CuNP_s или системы на основе оксидов меди. Так датчик глюкозы на основе структуры ядро-оболочка Cu-CuO на подложке полианилина (PANI) (Cu-CuO / PANI / 316L) [15], приготовленной на электроде из нержавеющей стали 316L показал очень высокую чувствительность ($25,71 \text{ mA} \cdot \text{mM}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$). Однако, надо учесть, что электрод был использован для обнаружения глюкозы в щелочной среде (0,1 M NaOH). Тем не менее результаты показали, что структура ядро-оболочка Cu-CuO на полианилиновой подложке потенциально может быть применена в качестве материала электрода для не ферментативного датчика глюкозы.

Высокая чувствительность датчика на основе нанокомпозита (Cu_2O / Cu /) на углеродной ткани ($6952 \text{ } \mu\text{A} \cdot \text{mM}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$) и сверхнизкий предел обнаружения глюкозы, как считают авторы [16], обусловлены синергетическим эффектом высокопроводящей углеродной ткани с несколькими каналами и более активными центрами в сочетании с каталитической активностью Cu_2O / Cu.

Результаты электрохимических испытаний композитного катализатора Cu-Ni/CuO-NiO [17], синтезированный методом плазменной обработки раствора, показали высокую производительность для электрохимического датчика глюкозы с временем реакции ~1с и очень низким пределом обнаружения (54 nM). Считают, что метод

имеет хорошую перспективу применения в области бесферментного обнаружения глюкозы.

Учитывая высокую селективность, хорошую воспроизводимость и точное измерение уровней глюкозы в сыворотках человека, датчик на основе пористой наноструктурированной Cu для определения глюкозы в сыворотках человека, как предполагают [18] имеет потенциал для крупномасштабного производства в качестве не ферментативного глюкометра. Этим же коллективом авторов [19] представлена разработка биметаллической наноструктуры Co / Cu, имеющая повышенную электрокаталитическую активность по сравнению с реакциями для монометаллических структур Co или Cu, который был успешно применен для определения глюкозы в реальных образцах сыворотки крови человека.

Не менее чувствительным оказался электрод с трафаретной печатью (SPCE) на основе нанокубиков оксида меди ($\text{Cu}_2\text{O-NC}$). ($\text{Cu}_2\text{O-NC-SPCE}$) [21]. Результаты испытаний показали, что модификация SPCE с $\text{Cu}_2\text{O-NC}$ может быть простым способом изготовления недорогих и надежных датчиков для мониторинга глюкозы в процессах биоферментации. Как показали исследования [22] композит CuCo_2O_4 имеет уникальную двухслойную полую структуру и демонстрирует высокие каталитические характеристики. Электрохимический сенсор на основе CuCo_2O_4 для определения глюкозы с чувствительностью $400,0 \text{ мкА} \cdot \text{мМ}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, измерял еще H_2O_2 , показывая в линейном диапазоне от $10,0 \text{ мкМ}$ до $8,9 \text{ мМ}$, чувствительность $94,1 \text{ мкА} \cdot \text{мМ}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$.

Один из способов создания усовершенствованных наноматериалов на основе Cu для катализа состоит в закреплении наночастиц Cu, CuO или Cu_2O на подложках, таких как оксиды железа, SiO_2 , материалов на основе углерода или полимеры. Хорошие аналитические характеристики показали датчики глюкозы на основе углеродных нанодот и нанокомпозитов на основе оксида меди [23], сферические наноструктуры Cu / CuO / SiO_2 на основе металлического меди [24], нанопластины палладия (Pd (PdNS) на нанокомпозитах Cu / Cu_2O [25] с использованием подложек из оксида олова (FTO), легированных фтором. Содержание глюкозы в образце сыворотки с использованием электрода PdNS-Cu / Cu_2O / FTO хорошо согласовывались с результатами традиционного коммерческого метода. Благодаря синергетическому эффекту нанопластов PdNS и Cu / Cu_2O была получена высокая электрокаталитическая эффективность.

Из датчиков глюкозы приведенных в таблице, наименьшая чувствительность у графитового электрода (GPE), модифицированный наночастицами Cu (CuNPs) [26], который был успешно протестирован на реальных образцах. Электрод (CuNPs / GPE) проявлял высокую электрокаталитическую активность и электрохимический отклик на окисление глюкозы, поскольку скорость переноса электронов глюкозой была значительно увеличена модификацией GPE наночастицами Cu (CuNPs). Использование Cu в форме наноструктур явилось хорошим решением для увеличения каталитической активности, причем комбинация с другими металлами обеспечивало новые и лучшие катализаторы для химических превращений.

Несмотря на достигнутые успехи в области синтеза наночастиц на основе Cu, существуют проблемы ограниченной стабильности наночастиц Cu и их тенденции испытывать выщелачивание. Большинство наноструктурированных датчиков не способны катализировать окисление глюкозы в физиологических условиях pH и не могут быть использованы непосредственно в биологических жидкостях. Интерес к исследованиям и разработкам новых датчиков глюкозы на основе наноструктурированных материалов непрерывно растет. Свидетельством является ежегодный рост числа публикаций по данной тематике. В настоящем мини обзоре кратко представлены характеристики датчиков глюкозы по публикациям только за неполный 2020 год. Нет сомнений, что синтез новых материалов позволят в будущем значительно продвинуться в разработках биосенсоров глюкозы без ферментов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (проект AP05134201)

ЛИТЕРАТУРА

1. Chen X., Wu G., Cai Z., Oyama M., Chen X. Advances in enzyme-free electrochemical sensors for hydrogen peroxide, glucose, and uric acid // *Microchim. Acta.* – 2014. V. 181. P. 689–705.
2. Niu X., Li X., Pan J., He Y., Qiu F., Yan Y. Recent advances in non-enzymatic electrochemical glucose sensors based on non-precious transition metal materials: opportunities and challenges // *RSC Adv.* – 2016. V. 6(88). P. 84893–84905.
3. Zhu H., Li L., Zhou W., Shao Z., Chen X. Advances in non-enzymatic glucose sensors based on metal oxides // *J. Mater. Chem. B* – 2016. V. 4. P. 7333–7349.
4. Kumar G., Gnana A., Amala G. and Gowtham S. M. Recent advancements, key challenges and solutions in non-enzymatic electrochemical glucose sensors based on graphene platforms // *RSC Adv.* – 2017. V. 7. P. 36949–36976.
5. Hwang D.W., Lee S., Seo M., Chung T.D. Recent advances in electrochemical non-enzymatic glucose sensors—a review // *Anal. Chim. Acta.* – 2018. V. 1033. P. 1–34.
6. Kim W. Bin, Lee S.H., Cho M., Lee Y. Facile and cost-effective CuS dendrite electrode for non-enzymatic glucose sensor // *Sensors Actuators, B Chem.* - 2017. V. 249. P. 161–167.
7. Adeel M., Rahman Md M., Caligiuri I., Canzonieri V., et. al., Recent advances of electrochemical and optical enzyme-free glucose sensors operating at physiological conditions // *Biosensors and Bioelectronics* – 2020. 112331.
8. Kaushal S., Nanda S. S., Samal S., and Yi D. K. Strategies for the Development of Metallic-Nanoparticle Based Label-Free Biosensors and Their Biomedical Applications // *ChemBioChem* – 2020. V. 21. P. 576–600.
9. Gao Y., Yang F., Yu Q., Fan R., et. al., Three-dimensional porous Cu@Cu₂O aerogels for direct voltammetric sensing of glucose // *Microchim Acta* – 2019. V. 186. P. 192–200.
10. Tian Y., Liu Y., Wang W.-P., Zhang X., and Peng W. CuO nanoparticles on sulfur-doped graphene for nonenzymatic glucose sensing // *Electrochimica Acta* - 2015. V. 156. P. 244–251.
11. Yang Q., Long M., Tan L., et al., Helical TiO₂ nanotube arrays modified by Cu-Cu₂O with ultrahigh sensitivity for the nonenzymatic electro-oxidation of glucose. // *ACS Applied Materials & Interfaces* - 2015. V. 7(23). P. 12719–12730.

12. Gawande Manoj B., Goswami Anandarup, Felpin François-Xavier, Asefa Tewodros, et. al., Cu and Cu-Based Nanoparticles: Synthesis and Applications in Catalysis // *Chem. Rev.* – 2016. V. 116(6). P. 3722–3811.
13. Soganci Tugba, Ayranci Rukiye, Harputlu Ersan, Ocakoglu Kasım, Acet Mehmet et. al., An effective non-enzymatic biosensor platform based on copper nanoparticles decorated by sputtering on CVD graphene // *Sensors and Actuators B: Chemical* – 2018. V. 273. P. 1501-1507.
14. Zhang Y., Li N., Xiang Y., Wang D., et. al., A flexible non-enzymatic glucose sensor based on copper nanoparticles anchored on laser-induced graphene // *Carbon*. – 2020. V. 156. P. 506-513.
15. Le Hai V. and Le Quang T. Electrochemical Preparation of Polyaniline- Supported Cu-CuO Core-Shell on 316L Stainless Steel Electrodes for Nonenzymatic Glucose Sensor // *Advances in Polymer Technology* – 2020. V. 2020. 6056919, 7 pages.
16. Haoze Zhang, Yawei Yu, Xiaodong Shen and Xiulan Hu. A Cu₂O/Cu/carbon cloth as a binder-free electrode for non-enzymatic glucose sensors with high performance // *New J. Chem.* – 2020. V. 44. P. 1993-2000.
17. Bingqian Yang, Jingyuan Qiao, Yawei Yu, Lefan Yuan and Xiulan Hu. The simple-preparation of Cu–Ni/CuO–NiO using solution plasma for application in a glucose enzyme-free sensor // *New J. Chem.* – 2020.
18. Siampour H., Abbasian S., Moshaii A. Copper columnar nanostructures fabricated by glancing angle deposition as a robust and scalable method for high sensitive non-enzymatic glucose detection // *Applied Surface Science*. – 2020. V 518. 146182.
19. Pak M., Moshaii A., Siampour H., Abbasian S. & Nikkhah M. Cobalt-copper bimetallic nanostructures prepared by glancing angle deposition for non-enzymatic voltammetric determination of glucose // *Microchimica Acta* – 2020. V. 187(276).
20. Hasanzadeh M., Hasanzadeh Z., Alizadeh S., Sayadi M., et. al. Copper-nickel oxide nanofilm modified electrode for non-enzymatic determination of glucose // *J. Electrochem. Sci. Eng.* -2020. V. 10(3). P. 245-255.
21. Espro C., Marini S., Giusi D., Ampelli C., Neri G. Non-enzymatic screen printed sensor based on Cu₂O nanocubes for glucose determination in bio-fermentation processes // *Journal of Electroanalytical Chemistry*. – 2020. V. 873. 114354.
22. Cheng D., Wang T., Zhang G., Wu H., Mei H., et. al., A novel nonenzymatic electrochemical sensor based on double-shelled CuCo₂O₄ hollow microspheres for glucose and H₂O₂ // *Journal of Alloys and Compounds* – 2020. V. 819. 153014.
23. Sridara T., Upan J., Saianand G., Tuantranont A., et. al., Non-Enzymatic Amperometric Glucose Sensor Based on Carbon Nanodots and Copper Oxide Nanocomposites Electrode // *Sensors*. – 2020. V 20(3). P. 808–820.
24. Taştaltın N., Taştaltın C., Karakuş S., Kilislioğlu A. Cu core shell nanosphere based electrochemical non-enzymatic sensing of glucose // *Inorganic Chemistry Communications*. – 2020. V. 118. 107991.
25. Li Tang, Ke Huan, Dongmei Deng, Long Han, et. al., Glucose sensor based on Pd nanosheets deposited on Cu/Cu₂O nanocomposites by galvanic replacement // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* – 2020. V. 188. 110797.
26. Ayaz S., Karakaya S., Didem E. G., Dilgin G., Dilgin Y. A novel enzyme-free FI-amperometric glucose biosensor at Cu nanoparticles modified graphite pencil electrode // *Microchemical Journal*. – 2020. V. 154. 104586.

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Юрий Александрович, работаю в области биофизики мембранных структур и белков и специализируюсь на исследованиях структурирующей роли флавоноидов и их металлокомплексов в организации биологических мембран и белков. Работаю ведущим научным сотрудником ФГБУН ФИЦ «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук» Институт биофизики клетки РАН, г. Пущино Московской обл., Россия, доктор физико-математических наук с 1991 года. Область моих научных интересов включает: биофизика мембран, механизмы действия биологически активных веществ.

Я, Аппазов Нурбол Орынбасарулы, работаю в области органической химии, синтезом биологически активных органических веществ. Работаю директором института химических исследований и технологий Кызылординского университета имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан. Область моих научных интересов включает: органический синтез, катализ, синтез и свойства биологически активных веществ.

Я, Ибадуллаева Салтанат Жарылкасыновна, работаю в области исследования функциональных показателей организма человека, также исследования биологически активных соединений на показатели кровеносной системы. Профессор кафедры «Биология, география и химия» Кызылординского университета имени Коркыт Ата. Область исследований - пути коррекции показателей организма, создание приборов-анализаторов для определения ряда метаболитов крови.

GLUCOSE SENSORS BASED ON CU NANOPARTICLES, COPPER OXIDES AND ALLOYS / COMPOSITES: MINI REVIEW

Yu.A. Kim¹, N.O. Appazov², S.Zh. Ibadullaeva²

¹ *Institute of Cell Biophysics of the Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Region, Russia, yuk01@rambler.ru*

² *Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan, salt_i@mail.ru*

Nanomaterials based on copper (Cu) have high electrocatalytic activity [1], efficiency, non-toxicity and stability [2]. Based on them, an original flexible [3] Cu NPs-LIG sensor (table) based on Cu nanoparticles mounted on a laser-induced graphene composite (Cu NPs-LIG) with a glucose sensitivity of $495 \mu\text{A mM}^{-1} \text{cm}^{-2}$ was developed. According to the authors of the development, a sensor for the diagnosis of glucose and enzymatic devices of the next generation. The table shows the characteristics of glucose sensors for biosensors without enzymes, developed for 2020 based on Cu nanoparticles, alloys / composites.

Good analytical characteristics were demonstrated by glucose sensors based on carbon nanodot [4], spherical Cu / CuO / SiO₂ nanostructures [5], Pd nanoplates (PdNS) on Cu / Cu₂O nanocomposites [6] using fluorine doped tin oxide (FTO) substrates. From the above developments (table), the sensor with the lowest nanoparticle modification (CuNPs) showed the least sensitivity, but it was successfully tested on real samples. Since copper has many unique properties that other metals do not have, its use in the form of nanostructures was an excellent approach to increase catalytic activity, and the combination with other metals provides new and better catalysts for chemical transformations. It should be noted that copper is prone to corrosion during the continuous reaction, which leads to low stability of sensors based on Cu. The processes of obtaining nanostructures are complicated by their design due to cumbersome multi-stage manufacturing processes and the high cost of preparation. Nevertheless, advances in the synthesis of new materials will make it possible to advance significantly in the future in the development of glucose biosensors without enzymes.

REFERENCES

1. Gawande Manoj B., Goswami Anandarup, Felpin François-Xavier, Asefa Tewodros, et. al. Cu and Cu-Based Nanoparticles: Synthesis and Applications in Catalysis // *Chem. Rev.* – 2016. V. 116(6). P. 3722–3811.
2. Soganci Tugba, Ayranci Rukiye, Harputlu Ersan, Ocakoglu Kasim, Acet Mehmet et. al. An effective non-enzymatic biosensor platform based on copper nanoparticles decorated by sputtering on CVD graphene // *Sensors and Actuators B: Chemical* – 2018. V. 273. P. 1501–1507.
3. Zhang Y., Li N., Xiang Y., Wang D., et. al. A flexible non-enzymatic glucose sensor based on copper nanoparticles anchored on laser-induced graphene // *Carbon* – 2020. V. 156. P. 506–513.
4. Sridara T., Upan J., Saianand G., Tuantranont A., et. al. Non-Enzymatic Amperometric Glucose Sensor Based on Carbon Nanodots and Copper Oxide Nanocomposites Electrode // *Sensors*. – 2020. V. 20(3). P. 808 – 820.
5. Taşaltın N., Taşaltın C., Karakuş S., Kilislioğlu A. Cu core shell nanosphere based electrochemical non-enzymatic sensing of glucose // *Inorganic Chemistry Communications*. – 2020. V. 118. 107991.
6. Li Tang, Ke Huan, Dongmei Deng, Long Han, et. al. Glucose sensor based on Pd nanosheets deposited on Cu/Cu₂O nanocomposites by galvanic replacement // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* – 2020. V. 188. 110797.

BIOGRAPHY

I, Kim Yuri Alexandrovich, work in the biophysics of membrane structures and proteins and specialize in studies of the structuring role of flavonoids and their metal complexes in the organization of biological membranes and proteins. I work as a leading researcher at the Federal State Budgetary Institution of Science and Technology, “Pushchino Scientific Center for Biological Research of the Russian Academy of Sciences” Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, Moscow Region, Russia, Doctor of Physics and Mathematics since 1991. My research interests include: biophysics of membranes, mechanisms of action of biologically active substances.

I, Appazov Nurbol Orynbasaruly, work in the field of organic chemistry, synthesis of biologically active organic substances. I work as the director of the Institute of Chemical Research and Technology of the Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan. The area of my scientific interests includes: organic synthesis, catalysis, synthesis and properties of biologically active substances.

I, Ibadullaeva Saltanat Zharylkasynovna, work in the field of research of functional indicators of the human body, as well as research of biologically active compounds for indicators of the circulatory system. Professor of the Department of Biology, Geography and Chemistry, Korkyt Ata Kyzylorda University. Research area of the ways of correction of body parameters, creation of analyzers for the determination of a number of blood metabolites.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Д.Г. Магомедова¹, М-Б.М. Оздоев², М.А. Огай¹

**¹ *Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пятигорск, Россия*
*marinfarm@yandex.ru***

**² *ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Омск, Россия*
*ozdov93@mail.ru***

Целью настоящей работы является создание оригинальных лекарственных форм на основе химических производных и лекарственного растительного сырья.

Перспективы развития фармацевтической технологии тесно связаны с влиянием научно-технического прогресса. На базе новейших научных открытий создаются:

1. Принципиально новые, более совершенные и производительные технологические процессы, резко увеличивающие производительность труда и повышающие качество готовой продукции;

2. Максимально эффективные с лечебной точки зрения лекарственные препараты при содержании в них минимума лекарственных субстанций, не обладающих побочными действиями.

Для реализации поставленной цели необходимо учитывать принципы биофармации, базирующиеся на оптимальном подборе состава и вида лекарственной формы и использовании оптимальных технологических процессов. Основным критерий, дока-

зывающий эффективность, – это фармакологический эффект с максимальной биологической доступностью сконструированной лекарственной формы.

С этой точки зрения перспективными, на наш взгляд, могут быть трансдермальные терапевтические системы, которые не без основания можно отнести к лекарственным формам третьего поколения.

Для лекарственных форм (ЛФ) третьего поколения характерны:

1. Непрерывная длительная подача лекарственного вещества (ЛВ) (от нескольких недель, до нескольких месяцев);
2. Возможность выбора скорости высвобождения ЛВ;
3. Возможность подачи в организм минимальных количеств ЛВ, что уменьшает их расход;
4. ЛВ изолированы от внутренней среды организма, что значительно снижает их побочное действие.

ЛФ 3 поколения делят на две группы:

1. С-1 – системы-резервуары с программным высвобождением ЛВ (терапевтические лекарственные системы). По механизму действия С-1 делят на системы общего действия (для перорального, трансдермального и парентерального путей введения) и на системы местного действия (для введения в глаза, матку, ректальный и внутримышечный путь введения);
2. С-2 – системы для направленной доставки ЛВ к заданному органу (ткани)-мишени. С-2 это липосомы, наночастицы, нанокапсулы.

К системам общего действия можно отнести разработанный противоаллергический трансдермальный гель с цетиризином. **Актуальность** данной проблемы в том, что 40% жителей планеты страдают различными аллергическими проявлениями. Лечение и профилактика клинических симптомов аллергии является одним из актуальных вопросов современной медицины, которые имеют определенное социальное значение.

Стоит также отметить, что так как у каждого человека свой индивидуальный организм и уровень здоровья, один и тот же аллерген, может у одного человека вызвать тяжелейшую степень поражения аллергией, в то время как у другого не возникнет ни малейшего симптома данного заболевания. Это же касается и симптоматики, и продолжительности аллергической реакции, и других особенностей аллергии. Исходя из этого, можно сделать вывод, что аллергия – индивидуальная болезнь. Аллергическая реакция зависит от генетических особенностей иммунитета [1].

Развитие аллергии – сложный и многофакторный процесс, зависящий не только от генетической предрасположенности, но и от воздействия пищевых и аэроаллергенов окружающей среды, а так же от ряда неспецифических факторов (курение, загрязнение воздуха, инфекции). Очевидно, имеет место комплексное воздействие различных факторов окружающей среды на организм человека, их переплетение, потенцирование. Изучение этих механизмов чрезвычайно важно для фундаменталь-

ной и прикладной аллергологии, поскольку может дать ключ к эффективной профилактике [2].

В большинстве случаев, аллергическая реакция является отображением отношения организма конкретного человека к конкретному веществу (аллергену). В связи с этим, под лечением аллергии стоит понимать:

- выяснение возбудителя аллергической реакции;
- изолирование контакта организма с выявленным аллергеном;
- прием средств, купирующих симптоматику аллергии, а также ее переход в тяжелую форму [3].

К группе аллергодерматозов относятся крапивница, атопический дерматит, отек Квинке, встречающиеся, в среднем, у 20 процентов больных аллергическими заболеваниями. Наиболее распространенными в общей структуре аллергических болезней кожи является атопический дерматит и хроническая крапивница [1].

Возникновение и развитие аллергии влекут за собой патологические изменения во всех физиологических системах. Одним из возможных путей повышения эффективности лечения является оптимизация жизнедеятельности организма путем коррекции его функций. Принцип непрерывного лечения и профилактики предполагает чередование специфических и вспомогательных методов, в частности, использование средств растительного происхождения [2]. Они обладают широким спектром биологического действия, что позволяет использовать их и для профилактики и для лечения. Препараты из растительного сырья обладают рядом неоспоримых достоинств: низкой токсичностью, легкой усвояемостью человеческим организмом, возможностью длительного их применения без риска возникновения побочных явлений, мягкостью и надежностью действия [4].

Ассортимент наружных лекарственных форм противоаллергического действия составляют, в основном лекарственные средства, которые чаще всего производятся за рубежом. Поэтому разработка новых дерматологических лекарственных форм отечественного производства является актуальной задачей.

Одним из отечественных лекарственных средств антиаллергического действия является цетиризин, который в настоящее время представлен на фармацевтическом рынке России ограниченным перечнем лекарственных форм – таблетками, каплями и сиропом. Создание же наружных лекарственных форм цетиризина обеспечит возможность их выбора и расширит фармакологический спектр данного лекарственного средства отечественного производства, что несомненно важно для лечения и профилактики различных аллергических проявлений.

Технология получения трансдермального геля с цетиризином следующая. Сплавляли ПЭГ-400 и ПЭГ-1500, в остывшую смесь добавляли пропиленгликоль 1,2, ПВП К-30 (ПВП) и ПВП К-90 (пласдон), тизоль, ДМСО (основа). Отдельно растирали цетиризин со спиртом, затем смешивали с основой.

Таблица 1

Трансдермальный терапевтический гель с цетиризином

Наименование	Количество
ПЭГ-400	58,1
ПЭГ-1500	24,9
Пропиленгликоль 1,2	8,0
ПВХ К-30 (ПВП)	2,0
ПВХ К-90 (пласдон)	2,0
Спирт 95 %	2,0
Цетиризин	2,0
Тизоль	1,0
ДМСО	1,0

Получали однородный, слегка тягучий гель, по реологическим свойствам, отвечающий требованиям, предъявляемым к упруго-вязким структурам.

Актуальной проблемой современности продолжает оставаться сахарный диабет. С нашей точки зрения, разработка препаратов нового поколения в этой сфере должна идти по пути совершенствования тех лекарств, которые положительно уже зарекомендовали себя и разрабатывать новые лекарственные формы. Для реализации поставленной цели мы выбрали ректальную лекарственную форму – гидрофильные суппозитории, следующего состава:

Таблица 2

Суппозитории с таурином и сухими экстрактами солодки голой и расторопши пятнистой

Таурин	0,375
Сухой экстракт солодки голой	0,375
Сухой экстракт расторопши пятнистой	0,125
ПЭГ-1500	1,0
Кремофор RH-40	0,25

Для изготовления суппозитория была использована основа ПЭГ-1500:кремофор RH-40 в соотношении 4:1. Сплавливали ПЭГ-1500 и кремофор RH-40, затем к расплавленной массе примешивали последовательно сухие экстракты и тонкоизмельченную субстанцию таурина. Полученную смесь помешивали до начала загустения, а затем быстро разливали массу в охлажденные формы, наполняя их до краев. Технологические параметры сконструированных суппозитория полностью отвечают требованиям ГФ-IV.

Основные достоинства ректальных лекарственных форм:

1. В суппозитории можно вводить вещества, разрушающиеся пищеварительными соками, так как лекарственные вещества из суппозитория попадают непосредственно в общий кровоток.

2. Высокая скорость всасывания лекарственных веществ. Поэтому суппозитории по скорости действия сравнимы с инъекционными растворами.

3. При введении суппозитория снижается степень и частота аллергических реакций препаратов.

4. Уменьшаются или исчезают побочные действия лекарственных веществ.

5. В виде суппозитория можно вводить вещества, с неприятными органолептическими свойствами, несовместимые в других лекарственных формах.

6. Данная форма широко применяется при хронических заболеваниях, требующих длительного или пожизненного применения, к которым и относится сахарный диабет.

7. Возможность совмещения в суппозиториях ингредиентов с различными физико-химическими и фармакологическими свойствами.

8. Компактность лекарственной формы.

9. Ректальное введение, в отличие от инъекционного, не требует специальных инструментов и проводится без нарушения кожного покрова.

Таким образом, нами разработаны две новые лекарственные формы: трансдермальный терапевтический гель с цетиризином и суппозитории с таурином и сухими экстрактами солодки голой и расторопши пятнистой. Инновационность разработанных составов заключается в следующем – в первом случае, это лекарственная форма третьего поколения, которая обеспечивает пролонгированный эффект антигистаминного средства, во втором случае – новая комбинация химического ингредиента таурина и растительных экстрактов солодки голой и расторопши пятнистой с новым путем введения *per rectum*, с наименьшими побочными эффектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петрова А.К. Избавьтесь от аллергии. – Москва: «Астрель». – 2007. – 458 с.
2. Кирилук А.А., Петрище Т.Л. Особенности влияния биологически активных веществ лекарственных растений на фармакологическую активность лекарственных средств. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2017. № 2. С. 1–12.
3. Молотков О.В. Патофизиология в вопросах и ответах // О.В. Молотков, С.В. Ефременков, В.В. Решедько. М-во здравоохранения РФ, СмолГМА. – Смоленск: САУ, 1999. – 623 с.
4. Адельман Д. Клиническая иммунология и аллергология // Д. Адельман, Х. Кесарвала, Т. Фишер и др. – М.: Практика, 2000. – 806 с.
5. Чиркин В.В. Вторичные иммунодефициты // В.В. Чиркин, В.Ф. Семенов В.Ф. – Москва: Медиа, 1999. – 245 с.
6. Ярилин А.А. Иммунология. – М.: Гэотар. Медиа. – 2010. – 752 с.

БИОГРАФИЯ

Я, Магомедова Динара Гусейхановна, родилась в 1996 году, в Республике Дагестан, село Каякент, в семье Магомедова Гусейхана Таштемировича и Магомедовой Шамалы Нурпашаевны. Закончила среднюю общеобразовательную школу в ХМАО п. Лыхма, далее – Волгоградский государственный медицинский университет (ВолГМУ), фармацевтический факультет в 2019 г. После окончания ВолГМУ работаю в г. Волгограде в ГУП «Волгофарм» - провизором. В данный момент являюсь заочным аспирантом 2 года обучения в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Я, Оздоев Магомед-Башир Магометович, родился в 1993 году, в респ. Казахстан, с. Высокое, в семье Оздоева Магомета Лом-Алиевича и Оздоевой Эсет Султановны. Закончил БОУ Гимназию №139 города Омска и далее - ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России с отличием. В настоящее время работаю в Омском государственном медицинском университете ассистентом кафедры фармации. Имею более 10 публикаций, в том числе в журналах ВАК. В данный момент являюсь заочным аспирантом 3 года обучения в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Я, Огай Марина Алексеевна, Родилась в 1966 году, в СОАССР (РСО Алания), городе Моздоке, в семье Огай Алексея Ивановича и Югай Анастасии Семеновны. Закончила среднюю общеобразовательную школу-гимназию № 1 города Нальчика (КБР) с золотой медалью и далее – Пятигорский фармацевтический институт с отличием (красным дипломом). После защиты кандидатской и докторской диссертаций, работаю в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет» Минздрава России профессором кафедры фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии. Имею более 80 публикаций, в том числе в журналах ВАК более 20 работ, 5 работ Скопус и Web of Science, 3 патента на изобретения, 1 монографию. В области медицины и фармации специализируюсь на инновационных лекарственных формах, направление исследований – сахарный диабет, метаболический синдром. Доктор фармацевтических наук по специальности 14.04.01 (Технология получения лекарств) с 2012 года. Область моих научных интересов – фармацевтическая технология и биотехнология.

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF THIRD-GENERATION DOSAGE FORMS

D.G. Magomedova¹, M-B. M. Ozdov², M.A. Ogay¹

¹ *Pyatigorsk medical and pharmaceutical Institute - branch of the Volgograd state medical University of the Ministry of health of Russia, Pyatigorsk, Russia*
marinfarm@yandex.ru

² *Omsk State Medical University of the Ministry of health of Russia, Omsk, Russia*
ozdov93@mail.ru

The purpose of the present work is to create original dosage forms based on chemical derivatives and medicinal plant raw materials.

Transdermal therapeutic systems can be promising in our opinion, which can not without reason be attributed to third-generation dosage forms.

General action systems include the developed anti-allergic transdermal gel with cetirizine. The relevance of this problem is that 40% of the world's inhabitants suffer from various allergic manifestations. Treatment and prevention of clinical allergy symptoms is one of the pressing issues of modern medicine that have some social significance.

Diabetes mellitus continues to be an urgent problem of our time. From our point of view, the development of new generation drugs in this area should follow the path of improving those drugs that have already proven themselves positively and developing new dosage forms. To realize this goal, we chose a rectal dosage form - hydrophilic suppositories containing taurine, dry licorice extract bare, dry extract of spotted thistle.

Thus, we have developed two new dosage forms: a transdermal therapeutic gel with cetirizine and suppositories with taurine and dry extracts of licorice bare and spotted thistle. The innovation of the formulated formulations is as follows - in the first case, it is a third-generation dosage form that provides a prolonged effect of an antihistamine agent, in the second case - a new combination of the chemical ingredient taurine and plant extracts of licorice bare and spotted thistle with a new route of administration per rectum, with the least side effects.

REFERENCES

1. Adelman D., Kesarvala Kh., Fisher T. Clinical immunology and allergology. M.: Praktika, 2000. – 806 p.
2. Kiriliuk A.A., Petrishche T.L. Peculiarities of influence of biologically active substances of medicinal plants on pharmacological activity of medicinal agents. // Current Health Issues and Health Statistics. 2017. № 2. P. 1–12.
3. Molotkov O.V. Pathophysiology in questions and answers // O.V. Molotkov, S.V. Efremenkova, V.V. Reshedko. Ministry of Health of Russia, SmolGMA. – Smolensk: SAU, 1999. – 623 p.
4. Petrova A.K. Get rid of an allergy. Moscow: «Astrel». – 2007. – 458 p.
5. Chirkin V.V., Semenov V.F. Secondary immunodeficiencies. – Moscow: Media, 1999. – 245 p.
6. Iarilin, A.A. Immunology. – M.: Geotar. Media. – 2010. – 752 p.

СИНТЕЗ ФЕНОКСИПРОПИЛ- И ЭТОКСИЭТИЛОВЫХ ЭФИРОВ НАФТИЛКСАНТОГЕНАТА

М.С. Муканова¹, Е.С. Сычева¹, В.К. Ю¹, Т.М. Сейлханов²

¹ *Институт химических наук им. А.Б. Бектурова, Алматы, Казахстан,
chem_tukan@mail.ru*

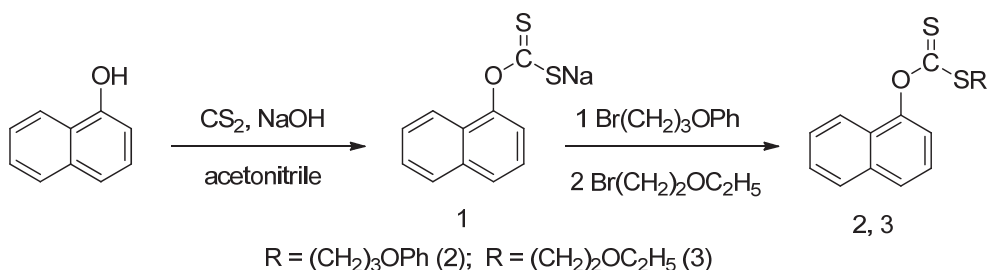
² *Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова,
Кокшетау, Казахстан,
tseilkhanov@mail.ru*

Разработаны условия «one-pot» трехкомпонентного синтеза алифатических и ароматических эфиров нафтилксантогената. Строение синтезированных соединений установлено на основании данных спектроскопии ЯМР ¹H и ¹³C.

Известно, что производные нафтолов являются весьма распространенными соединениями, многие из которых обладают биологической активностью. В зависимости от структуры функциональных групп, нафтолсодержащие соединения находят широкое применение как в сельском хозяйстве в качестве фунгицидов, гербицидов, ретардантов и регуляторов роста растений, так и в медицине в виде противовирусных, антимикробных, противоопухолевых препаратов и ингибиторов различных ферментов. Производные нафтолов используют также в качестве синтонов при получении полимерных материалов для солнечных батарей, полупроводников, проводников и источников питания [1–3].

С целью синтеза новых серосодержащих производных нафтола нами разработаны условия «one-pot» трехкомпонентного синтеза алифатических и ароматических эфиров нафтилксантогената.

Реакцию взаимодействия α-нафтола с сероуглеродом и феноксипропил- и этоксиэтилгалогенидами проводили в среде ацетонитрила при комнатной температуре в течение 2,5 - 4 часов.



Синтез эфиров нафтилксантогената

Выделение из реакционных смесей проводили методом колоночной хроматографии, элюент ацетон – гексан (1:10). В индивидуальном виде с соответствующим вы-

ходом получены О-нафтил-1-S-3-феноксипропил-карбонидитиоат 2 (63%) и О-нафтил-1-S-2-этоксипропилкарбонидитиоат 3 (56%).

Состав и индивидуальность синтезированных соединений 2, 3 подтверждены данными элементного анализа, ТСХ и ИК-спектроскопии. Структура установлена на основании данных спектров ЯМР ^1H и ^{13}C .

В ИК-спектрах соединений 2, 3 присутствуют полосы поглощения валентных колебаний $\text{C}=\text{S}$ группы в области $1145, 1037 \text{ см}^{-1}$. В области $689, 667 \text{ см}^{-1}$ проявляется полоса поглощения валентных колебаний $\text{C}-\text{S}$ связи.

В спектрах ПМР соединений 2, 3 сигналы протонов метиленовой группы, связанной непосредственно с атомом серы, в виде триплета смещены в область слабого поля $\delta 2,85$ и $\delta 3,68$ м.д. Химический сдвиг в области $\delta 4.16$, $\delta 4.25$ и $3,32$ м.д. отнесен к протонам метиленовой группы, связанной с атомом кислорода. В спектре соединений 2, 3 протоны метиленовой группы резонируют в области $\delta 1.16$ м.д. и $\delta 2.37$ м.д. В области слабого поля $\delta 6,76-8,27$ м.д. расположены химические сдвиги протонов фенильной группы и нафталинового ядра.

Данные спектров ЯМР ^1H и ^{13}C соединений 2, 3

№ соед.	Спектр ЯМР ^1H , δ , м.д., J, Гц			Спектр ЯМР ^{13}C , δ , м.д.			
	SCH_2 (CH_2O)	нафтил	OC_6H_5 (CH_3)	SCH_2 (CH_2O)	нафтил	$\text{C}=\text{S}$	OC_6H_5 (CH_3)
2	2,85; (4,16)	6,94 – 8,35	7.02 – 7.10, 7.41 – 7.43	32,63 (65,36)	153,39;105,52; 25,51; 121,28; 26,51;125,71; 122,22;121,70; 27,58; 134,65;	223.33	114.74, 121.16, 129.77, 158.91
3	3,68; (4,25; 3,32)	6,76 – 8,27	(1,16)	36,63 (66,59; 68,90)	154,69;104,95; 25,18; 120,48; 26,45;125,90; 122,24; 121,43; 127,46; 134,55;	224.20	(15,23)

Анализ данных спектров ЯМР ^{13}C подтверждает структуру соединений 2, 3. Химический сдвиг атома углерода метиленовой группы, связанной с атомом серы расположен в области $\delta 32.63 - 36.63$ м.д. Сигнал в области слабого поля $\delta 65.36, 66.59$ и 68.90 м.д. в спектрах эфиров отнесен к атому углерода метиленовой группы, связанной с атомом кислорода. Сигнал в области сильного поля $\delta 15.32$ м.д. отнесен к протонам метильной группы. Сигналы атомов углерода фенильной группы и нафталинового кольца 2, 3 расположены в области $\delta 104,95-154,69$ м.д. Атом углерода $\text{C}=\text{S}$ связи резонирует в области слабого поля $\delta 223.33$ и 224.20 м.д.

Таким образом, в результате «one-pot» трехкомпонентного синтеза получены новые потенциально биологически активные феноксипропиловый и этоксиэтиловый эфиры нафтилксантогената.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ержанов К.Б., Визер С.А., Сычева Е.С. Создание инновационных регуляторов роста растений широкого спектра действия. – Алматы, 2017. – 158 с.
2. Guangcheng Wang, Jie Qiu, Xiangwei Xiao, Anbai Cao, Fengjiao Zhou. Synthesis, biological evaluation and molecular docking studies of a new series of chalcones containing naphthalene moiety as anticancer agents // *Bioorganic Chemistry*. – Vol.76. – 2018. – P. 249–257.
3. Mustafa Burak Coban, Elif Gungor, Hulya Kara, Ulrich Baisch, Yasemin Acar. New mixed valence defect dicubane cobalt (II) / cobalt (III) complex: Synthesis, crystal structure, photoluminescence and magnetic properties // *Journal of Molecular Structure*. – Vol. 1154. – 2018. – P. 579-586.

Работа выполнена в рамках гранта № AP05131025/ГФ5 КН МОН РК «Направленный дизайн превентивных средств и/или адаптогенов для растений в ряду элементоорганических систем».

БИОГРАФИЯ

Я, Муканова Меруерт Сисенбековна, работаю в области естественных наук (химических) и специализируюсь по органической химии. Работаю заведующей лабораторией химии физиологически активных соединений в АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», город Алматы, Республика Казахстан. Кандидат химических наук с 2002 года. Область моих научных интересов включает органический синтез биологически активных соединений в ряду ацетиленовых, дитиокарбаминовых и других производных гетероциклических соединений, их химические модификации. Стереохимия ацетиленовых N,O,P,S - гетероциклических соединений. Асимметрический органокаталитический синтез производных гетероциклических кетонов.

SYNTHESIS OF PHENOXYPROPYL- AND ETHOXYETHYL ETHERS OF NAPHTHYLXANTHOGENATE

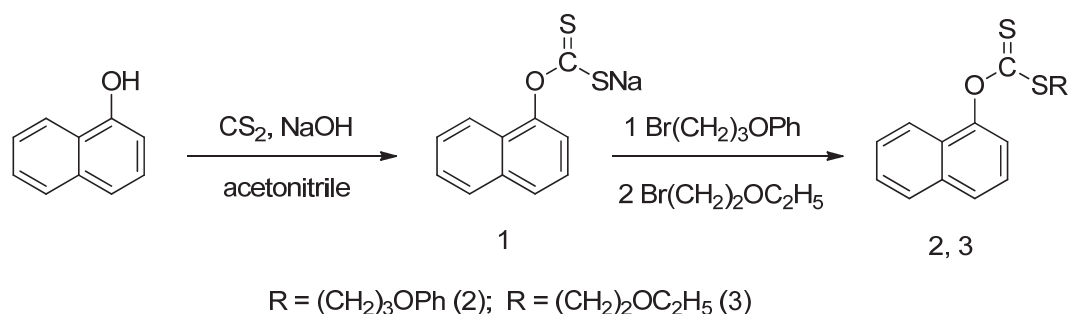
M.S. Mukanova¹, Ye.S. Sycheva¹, V.K. Yu¹, T.M. Seilkhanov²

¹ *A.B. Bekturov Institute of Chemical Sciences, Almaty, Kazakhstan,
chem_mukan@mail.ru*

² *Sh. Ualikhanov Kokshetau State University, Kokshetau, Kazakhstan,
tseilkhanov@mail.ru*

Conditions for the “one-pot” three-component synthesis of aliphatic and aromatic esters of naphthylxanthate we developed in order to synthesize new sulfur-containing derivatives of naphthol.

The reaction of α -naphthol with carbon disulfide and phenoxypropyl- and ethoxyethyl halides was carried out in acetonitrile at room temperature for 2,5-4 hours.



Synthesis of esters of naphthylxanthate

It was separated from the reaction mixtures in the following yield: O-1-naphthyl-S-3-phenoxypylcarbonodithioate 2 (63%) and O-naphthyl-1-S-2-ethoxyethylcarbonodithioate 3 (56%). The structure of the synthesized compounds was established on the basis of ^1H and ^{13}C NMR spectroscopy data.

REFERENCE

1. Yerzhanov K.B., Vizer S.A., Sycheva E.S. Creation of innovative plant growth regulators with a wide spectrum of action. – Almaty, 2017. – 158 p.
2. Guangcheng Wang, Jie Qiu, Xiangwei Xiao, Anbai Cao, Fengjiao Zhou. Synthesis, biological evaluation and molecular docking studies of a new series of chalcones containing naphthalene moiety as anticancer agents // *Bioorganic Chemistry*. – Vol.76. – 2018. – P. 249–257.
3. Mustafa Burak Coban, Elif Gungor, Hulya Kara, Ulrich Baisch, Yasemin Acar. New mixed valence defect dicubane cobalt (II) / cobalt (III) complex: Synthesis, crystal structure, photoluminescence and magnetic properties // *Journal of Molecular Structure*. – Vol. 1154. – 2018. – P. 579–586.

The work has been supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan within the framework of the grant project AP05131486/GF5 and the targeted financing program No. BR05234667.

BIOGRAPHY

I, Mukanova Meruyert Sisenbekovna, work in the field of natural sciences (chemical) and specialize in organic chemistry. I work as the head of the laboratory of Chemistry of Physiologically Active Compounds at the A.B. Bekturov Institute of Chemical Sciences, Almaty, the Republic of Kazakhstan. I have Ph.D in chemistry since 2002. The area of my scientific interests includes organic synthesis of biologically active compounds in the series of acetylene, dithiocarbamine and other derivatives of heterocyclic compounds, their chemical modifications. Stereochemistry of acetylenic N,O,P,S - heterocyclic compounds. Asymmetric organocatalytic synthesis of heterocyclic ketone derivatives.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНСТРУМЕНТА ДЕНИСОНА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ АПТЕКИ

Т.В. Пак, Е.И. Грибкова, Е.А. Боровикова, Н.С. Волкова

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия,
pak_tv@rudn.university*

Динамичность изменений во внешней среде и необходимость быстрой адаптации организации к меняющимся условиям, актуальность улучшения механизмов взаимодействия работников повышают значимость эффективного управления человеческими ресурсами аптечной организации. Одним из инструментов, с помощью которых управленческий персонал может влиять на результативность трудового процесса и вовлеченность работников в достижение организационных целей, является организационная культура (ОК) [1, 2, 7, 8].

Организационная культура представляет собой систему корпоративных ценностей и норм, принципов и правил поведения, которых придерживаются работники конкретной организации. Оценка параметров ОК позволяет осуществить комплексную диагностику ОК, что может быть использовано для выявления слабых сторон организации и причин, задерживающих ее развитие, выбора вектора изменений по формированию сбалансированной, сильной организационной культуры. [1, 6, 8]

Для исследования ОК используются такие количественные методы, как OCAI К. Камерона и Р. Куинна, OCI Р. Кука и Дж. Лафферти, DOCS Д. Денисона [3,4]. В основе модели Д. Денисона лежат две оси: «гибкость-стабильность» и «внешний фокус-внутренний фокус», в центре модели располагаются верования (убеждения) и ожидания (предпосылки, представления). Организационная культура оценивается по четырем ключевым характеристикам: миссия (mission), согласованность (consistency), вовлечённость (involvement) и способность к адаптации (adaptability). Каждая из этих характеристик оценивается по трем параметрам. В рамках данной модели всего оценивается 12 параметров [4, 5] (таблица, рис. 1).

Характеристики организационной культуры по Д. Денисону

МИССИЯ	СОГЛАСОВАННОСТЬ	ВОВЛЕЧЕННОСТЬ	АДАПТИВНОСТЬ
Стратегическое направление	Координация и интеграция	Возможность развития	Способность к изменениям
Цели и задачи	Способность к консенсусу	Ориентация на работу в команде	Внимание к клиентам
Видение	Вовлеченность в ценности	Предоставление полномочий	Обучаемость организации

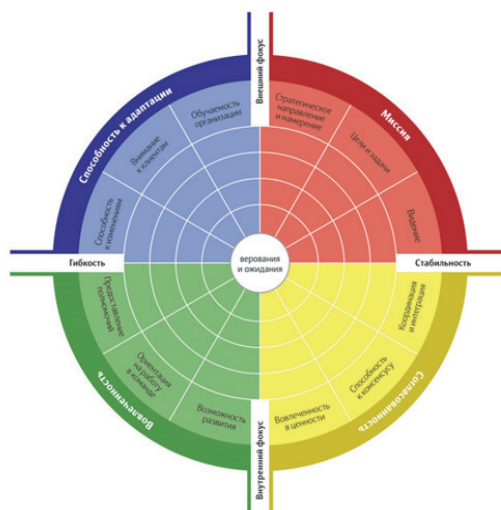


Рис. 1. Модель оценки организационной культуры Д. Денисона

В соответствии с теорией Д. Денисона показатели экономической эффективности организации связаны с характеристиками ОК: «миссия» и «согласованность» определяют рентабельность продаж и инвестиций, комбинация «вовлеченность» и «согласованность» влияют на качество товара или услуги и степень удовлетворенности сотрудников, «способность к адаптации» и «миссия» оказывают воздействие на долю компании на рынке и темп роста продаж. [4, 5]

Целью исследования явилась оценка организационной культуры пяти аптек г. Москвы и Московской области (аптека 1, аптека 2, аптека 3...) по методике Д. Денисона. Затем был проведен сравнительный анализ рассчитанных индикаторов ОК и разработаны рекомендации административно-управленческому персоналу для проведения организационных изменений. Для достижения этой цели были решены следующие задачи: изучена структура фармацевтического персонала аптечных организаций по качественному и количественному составу; определены 12 параметров организационной культуры, сгруппированных в соответствии с четырьмя характеристиками ОК: миссией, способностью к адаптации, вовлеченностью и согласованностью действий сотрудников; выделены элементы организационной культуры, изменение которых необходимо для повышения эффективности аптечной организации.

Разработанные для проведения социологического исследования анкеты содержали вопросы, позволяющие оценить параметры организационной культуры в соответствии с моделью Д. Денисона. Результаты социологического исследования обрабатывались с использованием методики шкалограммного анализа Луи Гутмана, который заключается в том, что оценки ранговых шкал сводятся к общему 100-бальному рей-

тингу. Отдельный блок анкеты был посвящен изучению значимости для работников таких факторов трудовой деятельности фармацевтических специалистов, как физические условия труда, материальное вознаграждение, психологический климат в коллективе, самостоятельность при выполнении рабочих обязанностей, участие в принятии решений, компетентность и личные качества руководителя, возможность самореализации.

Анализ распределения фармацевтического персонала аптечных организаций по квалификации показал, что 64,7% работников составляют специалисты с высшим фармацевтическим образованием, из них 23,5% занимают управленческие должности; 41,2% провизоров и 35,3% фармацевтов. Изучение структуры фармацевтического персонала по возрасту выявило, что большую часть специалистов с высшей квалификацией (46% провизоров) составляли сотрудники в возрасте от 30 до 45 лет, среди специалистов с квалификацией «фармацевт» 53% персонала имели возраст в интервале от 20 до 30 лет.

Для трудовых коллективов всех аптек общим было то, что, в целом, все работники имели единое представление о том, какой должна быть организация в будущем, понимали желания и потребности клиентов; власть и полномочия делегировались таким образом, что сотрудники имели возможность действовать самостоятельно; при появлении разногласий административный персонал прикладывал усилия для поиска взаимовыгодного решения и разрешения конфликтной ситуации; большинство сотрудников увлечены своей работой и готовы к изменениям. Но не всем работникам было доступно детальное понимание стратегии развития и намерений организации (рис. 2)



Рис. 2. Общие результаты анализа организационной культуры пяти аптек

При оценке параметров организационной культуры конкретной аптеки и сравнении их величины с общими результатами выяснилось, что восприятие персоналом

отдельных составляющих ОК различается в разных организациях. Так, в аптеке 1 затруднено принятие единого решения при появлении разногласий (способность к консенсусу), что, возможно, связано с тем, что коллектив аптеки сформировался недавно; в аптеке 2 и 4 сотрудники не наделены достаточными полномочиями и возможностью управлять собственным рабочим процессом, не ясны долгосрочные цели и задачи деятельности организации; в аптеке 3 трудовому коллективу не понятна стратегия развития организации; управленческий персонал аптеки 5 недостаточно инвестирует в развитие знаний и навыков своих сотрудников, сотрудники не склонны к командной работе, используются авторитарные методы управления (рис. 3).



Рис. 3. Результаты анализа организационной культуры аптеки 2

Рассчитанные индикаторы организационной культуры позволяют осуществить комплексную диагностику ОК, результаты которой могут быть использованы управленческим персоналом для определения направлений развития гармоничной и сильной организационной культуры. С учетом результатов анализа ОК аптечными организациями даны рекомендации по проведению мероприятий для повышения конкурентоспособности организации и улучшения качества трудовой жизни фармацевтического персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов В.И. Корпоративная культура организации как социологическая категория // Вестник ИрГТУ. – 2015. – № 5. – С. 273.
2. Сысоева Е.В. Построение эффективного профиля корпоративной культуры организации: монография / Е.В. Сысоева. – М. РУСАЙНС, 2017. – С. 8–11.
3. Камерон К.С. Диагностика и изменение организационной культуры / К.С. Камерон, Р.Э. Куинн. – СПб.: Питер, 2011. – 320 с.
4. Denison D., Neal W. Denison organizational culture survey: Facilitator guide, published by Denison Consulting, LLC // Ann Arbor, MI: Aviat. 2000.

5. Территория корпоративной культуры: Модель Денисона // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://trkk.ru/data/models/22-denison_model.html
6. Мороз Т.Л. Изучение организационной культуры региональных аптечных сетей / Мороз Т.Л., Горбатенкова А.С. // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2014. – № 6. – С. 98–100.
7. Zgrzywa-Ziemak Anna The Impact of Organisational Learning on Organisational Performance // Management and Business Administration. Central Europe. – Vol. 23. – No. 4/2015. – P. 98–112.
8. Scahill S.L. What constitutes an effective community pharmacy? – development of a preliminary model of organizational effectiveness through concept mapping with multiple stakeholders / S.L. Scahill, J. Harrison, P. Carswell // International Journal for Quality in Health Care. – 2010. – Vol. 22. – No 4. – P. 324–332.

БИОГРАФИЯ

Татьяна Вилорьевна Пак – к. фарм. н., старший преподаватель кафедры управления и экономики фармации (УЭФ) Медицинского института (МИ) Российского университета дружбы народов (РУДН). Окончила фармацевтический факультет Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова. Темой диссертационного исследования явился анализ влияния организационной культуры на экономическую эффективность аптеки. Область научных интересов – управление персоналом, менеджмент и маркетинг в розничном звене фармацевтического рынка, документационное обеспечение управления в медицинской организации.

Грибкова Елена Ивановна – к. фарм. н., доцент кафедры УЭФ МИ РУДН, имеет более 80 научных публикаций, является соавтором 3 учебно-методических пособий и 3 монографий. Сфера научных интересов – маркетинг и менеджмент в фармации, медицинское и фармацевтическое товароведение, история фармации.

USE OF DIAGNOSTIC POTENTIAL OF DENISON'S INSTRUMENT FOR FORMING ORGANIZATIONAL CULTURE OF A PHARMACY

T.V. Pak, E.I. Gribkova, E.A. Borovikova, N.S. Volkova

*RUDN University, Moscow, Russia
pak_tv@rudn.university*

The article is devoted to the analysis of the organizational culture (OC) of five pharmacy organizations belonging to different chains in Moscow and the Moscow region. The implementation of a quality management system in a pharmacy requires an increase in the efficiency of personnel management and the formation of a strong organizational culture (OC),

which can affect the pharmacy's ability to quickly respond to changes in the external environment and increase its competitiveness.

D. Denison's methodology was used as a tool for assessing QA, which makes it possible to determine a number of parameters of organizational culture, grouped in accordance with such characteristics of the organization's social environment as mission, coordination of actions of employees, staff involvement and adaptability of employees to changes.

The research was conducted using sociological questionnaires designed to determine twelve indicators of QA. It was revealed that in all the studied pharmacies the lowest indicator is observed for the parameter characterizing the awareness of the staff of the organization's development strategy and the direction of organizational changes to achieve strategic goals. The calculated indicators of organizational culture make it possible to carry out a comprehensive diagnosis of QA, which can be used by management personnel to select a vector of changes to form a balanced, strong organizational culture. Based on the results of the OK assessment, pharmacy organizations were given recommendations on how to carry out activities in order to increase employee loyalty to the organization and their involvement in achieving common goals.

REFERENCES

1. Semenov V.I. Corporate culture of an organization as a sociological category // Bulletin of ISTU. – 2015. – No. 5. – S. 273.
2. Sysoeva E.V. Building an effective profile of the corporate culture of an organization: monograph / E.V. Sysoeva. – M.: RUSAYNS, 2017. – S. 8–11.
3. Cameron K.S. Diagnostics and change of organizational culture / K.S. Cameron, R.E. Quinn. – SPb.: Peter, 2011. – 320 p.
4. Denison D., Neal W. Denison organizational culture survey: Facilitator guide, published by Denison Consulting, LLC // Ann Arbor, MI: Aviat. 2000.
5. Territory of corporate culture: Denison's model // [Electronic resource]. – Access mode: http://trkk.ru/data/models/22-denison_model.html
6. Moroz T.L. Study of the organizational culture of regional pharmacy chains / T.L. Moroz, A.S. Gorbatenkova // Siberian medical journal (Irkutsk). – 2014. – No. 6. – S. 98–100.

BIOGRAPHY

Tatiana Vilorievna Pak has Ph.D in Pharmaceutical Sciences, Senior Lecturer, Department of Management and Economics of Pharmacy, Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN) since 2008. She graduated from the Faculty of Pharmacy of the Moscow Medical Academy by I.M. Sechenov. Research interests are personnel management, management and marketing in pharmacy.

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ ВИТАМИНА Е И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

Е.Б. Сысуев¹, А.Ю. Петров², В.Д. Тхай²

¹ *ФБУ Уральский центр метрологии и стандартизация «Уралтест»*

² *ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, Екатеринбург, Россия*
Bes555@yandex.ru; uniitmp@yandex.ru; vthay@mail.ru

Изучена возможность разработки стандартного образца витамина Е на основе коммерческого продукта для использования в фармакопейном анализе и продуктов питания.

Введение. Важнейшим элементом анализа как органических, так и неорганических соединений и препаратов, используемых в различных отраслях и имеющих различные применения (лекарства, пищевые продукты, промышленные продукты и т.д.) является точность и достоверность анализа как по содержанию основного (или основных) веществ, так и установления свойств этих веществ. Применительно к органическим соединениям это следует понимать как подтверждение состава и структуры соединения или смеси соединений – согласно ГФ 14 и здания установление подлинности и количественное определение действующих веществ.

Важнейшим показателем для анализа является метрологическая сопоставимость и совместимость результатов анализа, что означает получение результатов сопоставимых в различных лабораториях при условии достаточной квалификации как самих лабораторий, так и использования соответствующего оборудования и реактивов. Результаты анализа должны в качестве заключения иметь вывод о пригодности и/или качестве конкретного образца продукта применительно к потребителю и, таким образом, обеспечивать единство измерений и гарантию безопасности и качества продукта. При этом следует иметь в виду, что любой анализ вариационен в силу неопределенности и чем уже данный интервал, тем достовернее и ближе истинное значение к

Материалы и методы. В качестве исходного вещества для разработки стандартного образца использовали синтетический DL-alpha-Tocopherolacetat производства фирмы BASF с содержанием основного вещества 96,5% (по Европейской фармакопее). Образец сравнения чистое вещество Витамин Е ацетат, каталожный номер Т3376 производства фирмы Sigma-Aldrich с содержанием основного вещества 99%. Стандартный образец по Американской фармакопее (Harmonized System (HS) code 293626;

Все реактивы и растворители категории для анализа и для ВЭЖХ.

Хроматографическое оборудование. ВЭЖХ-Хроматограф жидкостный/ионный "Стайер" со спектрофотометрическим детектором; Колонка Luna C18(2) длиной 250 мм, диаметром 4,6 мм, сферическая форма частиц силикагеля, размер частиц 5 мкм; Объем вводимой пробы 50 мкл; Условия детектирования: - витамин Е - 292 нм; Скорость потока подвижной фазы – 1 мл/мин.

Методы анализа согласно ГФ 14 изд. ОФС.1.2.3.0017.15 [1]; ФС.2.1.

Результаты исследований. Большинство современных методов анализа, используемых для контроля качества лекарственных препаратов, пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище используют не прямое определение действующих веществ с применением какого-либо абсолютного метода, например, титрования, а чаще всего совокупность сравнительных измерений и иных вспомогательных операций для достижения конечной цели установления подлинности и количественного содержания активных веществ. Особенно характерно это для анализа витаминов, в частности витамина Е. Обусловлено это несколькими причинами, тут и отсутствие метода прямого определения, сложный состав конечных препаратов зачастую содержащих огромное количество балластных и близкородственных веществ, низкую стабильность изучаемых препаратов и другое большое количество факторов [5].

В связи с этим в анализе не только витаминов, но и подавляющего большинства органических соединений используют совокупность методов разделения веществ и последующего анализа уже индивидуальных компонентов. Для этой цели используют цепочку последовательных калибровок. Современные требования системы надлежащей производственной практики предполагает аттестацию и калибровку прибора используемого для разделения веществ, чаще всего хроматограф и электрофорез, что обеспечивает гарантированное разделение смеси, в том числе имеющихся оптических изомеров, либо их монопиковый выход и отсутствие в результате отдельных пиков таутомерных или ионных форм. Процесс гарантированного разделения обеспечивается оптимизацией неподвижной и подвижной фаз и условиями разделения. Последующий анализ предполагает калибровку по аутентичному образцу сравнения. В качестве первичного образца используется либо международный стандартный образец, принятый за эталон, если таковой существует, тогда сравнительный анализ производится со вторичным стандартным образцом (национальным), что позволяет обеспечить прослеживаемость результатов анализа [6].

В Российской Федерации в Государственную фармакопею 14 издания введена ОФС.1.1.0007.18 «Стандартные образцы», данная статья не распространяется на гомеопатические и радиофармацевтические препараты. ОФС предусмотрено «Стандартные образцы (СО)- вещества, посредством сравнения с которыми осуществляется контроль качества исследуемых лекарственных средств с помощью физико-химических и биологических методов в целях подтверждения соответствия лекарственных средств требованиям нормативной документации, установленным при осу-

ществлении государственной регистрации, и которые применяются для калибровки стандартных образцов производителя лекарственных средств, используемых для контроля качества и иных целей при обращении лекарственных средств. Фармакопейный стандартный образец (ФСО) – стандартный образец, произведенный в соответствии с фармакопейной статьей (ФС)» [7].

При этом следует отметить, что далеко не всегда существуют не только международные стандартные образцы, с которыми сравниваются национальные, но и для новых препаратов отсутствуют и вообще стандартные образцы [6]. Зарегистрированных в соответствии с действующим ФЗ современных ФСО также не существует. В связи с этим для анализа лекарственных препаратов, пищевых продуктов и БАДов используются имеющиеся зарубежные стандартные образцы, внесенные в национальные фармакопеи [8–10], а также зарегистрированные отечественные СО состава испытуемых веществ [11] и очень часто чистые химические вещества, производимые как чистые реактивы. Здесь трудно обеспечить прослеживаемость результатов анализа, также как и при использовании стандартных образцов предприятия, аттестация которых должна производиться на основе сравнения с государственным СО.

Особое место занимает анализ жирорастворимых и малостабильных витаминов, в частности витамина Е – токоферола ацетата.

В молекуле токола и, соответственно, α -токоферола – три ассиметрических центра в положениях 2, 4' и 8'. Получаемый из природных продуктова –токоферол имеет D-конфигурацию у всех трёх ассиметрических атомов углерода. Синтез α -токоферола приводит к получению смеси всех возможных стереоизомеров α -токоферола, а именно 2-DL, 4'-DL, 8'-DL-токоферол, которую принято обозначать DL- α -токоферол, или полный рацемат α -токоферола. Природный α -токоферол как по физическим свойствам, так и по биологической активности несколько отличается от синтетического DL- α -токоферола, однако не настолько, чтобы использовать продукт природного происхождения, который дороже в несколько раз. Природный D- α -токоферол называют α -токоферолом, синтетический – DL- α -токоферолом или полным рацематом α -токоферола [12].

Всего Е витаминной активностью обладают более 7 родственных ему природных соединений, без учета их стерео- и оптических изомеров [13].

Описаны все близкородственные и оптические изомеры витамина Е, однако в реальности в ГФ 14 описано –1 рацемат [2]; в британской фармакопее –6 сам токоферол (рацемат и оптический изомер), его ацетат (рацемат и оптический изомер) и гемисукцинат [9]. Следует отметить, что формой выпуска субстанции витамина Е является, обычно, токоферола ацетат – как наиболее стабильная и удобная форма выпуска, она же и используется в готовых лекарственных формах и для витаминных концентратов в пищевой промышленности.

Методы анализа токоферола (Витамина Е) разнятся, но чаще всего это приборные методы сравнения со стандартом – спектрофотометрия [3], хроматография (ВЖХ – [1]; ГЖХ –[2]) и капиллярный электрофорез [14]. Большинство фармакопей мира ис-

пользуют ВЖХ и ГЖХ. Соответственно при разработке стандартного образца следует учитывать его однородность и хроматографическую чистоту. В большинстве случаев, исходя из экономических соображений используется синтетическая субстанция, представляющая собой полный рацемат, и соответственно содержащая примеси, характерные для синтетического продукта. Британская фармакопея нормирует в субстанции пять примесей, отличающихся от целевого продукта достаточно сильно. И стандартный образец в этом случае также целесообразно изготавливать из синтетической субстанции. Причем самым главным критерием должно служить не чистота СО, а возможность достоверного определения содержания витамина в стандартном образце, а для этой цели очень важно иметь первичный стандартный образец с чем и сравнивать разрабатываемый СО – так называемый первичный стандартный образец. Первичным СО чаще всего выступает международный стандарт.

Важным моментом было определить подходы к разработке СО состава Токоферола ацетата. Проведенные исследования по выбору метода анализа позволили определить оптимальный метод для характеристики СО. Всего используются три основных хроматографических метода анализа токоферола ацетата (рацемата): ГЖХ токоферола ацетата [2, 8], ВЭЖХ токоферола ацетата [1] и ВЭЖХ анализ токоферола ацетата с предварительным гидролизом и экстракцией собственно токоферола и его жидкостная хроматография [1, 3, 8]. Полученные результаты показали, что прямое хроматографирование токоферола ацетата без пробоподготовки в сравнении с чистым веществом, дает разброс результата, не позволяющий охарактеризовать образец как стандартный образец. Попытка стандартизовать методику хроматографического анализа с использованием калибровки хроматографии по СО витамина С с аттестацией самой методики анализа кажется нам малоперспективной.

Второй опробованный метод на основе ГФ 14 издания [1], включающий предварительный гидролиз, как пробоподготовку с последующей экстракцией очень сложен, требует тщательной стандартизации процесса пробоподготовки и дает результаты, существенно отличающиеся между анализом коммерческой субстанции и чистого вещества. Этот фактор затрудняет использование метода анализа для создания вторичного стандартного образца токоферола ацетата. Так оценка сходимости результатов между образцами по методу внутренней нормализации показывало хорошие результаты, но при сравнении этой же методики с использованием чистого вещества результаты сильно отличались, что вероятнее всего обусловлено наличием разных по природе примесей.

Наконец третий, используемый в ведущих фармакопеях мира метод ГЖХ, пригоден как для анализа субстанции, так в принципе и для анализа содержания витаминов в готовых лекарственных формах и иных продуктах. Проведенные нами исследования показали, что оптимальным для создания СО токоферола ацетата является использование классической фармакопейной методики анализа ГЖХ с использованием капиллярной колонки и ПИД.

Таблица 1

**Результаты сравнительного анализа чистого вещества и образцов витамина Е
методом внутренней нормализации**

№	Анализируемое вещество	Паспор- тное сод., %	Масса пробы, г	Результаты анализа, % сод.		
				метод внутренней нормализации	сравнение с чистым веществом, 99%	сравнение с чистым веществом 100%
1	чистое вещество	>99	0,0988	98,0	—	—
2	образец 1	>96,5	1,001	95,3	100,3	104,4
3	образец 2	>96,5	0,0918	94,9	103,8	99,9
4	образец 3	>96,5	0,0998	97,2	100,0	103,0

Примечание. Анализ проводился после дериватизации исходного образца едким кали и экстракцией по [1].

Таблица 2

**Результаты сравнительного анализа чистого вещества и образцов витамина Е
по ГФ 14 (внутренняя нормализация)**

№	Анализируемое вещество	ГЖХ	ВЭЖХ
1	чистое вещество	98,3	97,5
2	образец 1	97,4	96,5
3	образец 2	97,9	96,0
4	образец 3	97,8	95,7

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о целесообразности первичной аттестации стандартного образца в сравнении с фармакопейным образцом, а при отсутствии такового с чистым веществом методом ГЖХ и дополнительной аттестацией СО по ОФС.1.2.3.0017.15.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОФС.1.2.3.0017.15. Методы количественного определения витаминов. Государственная фармакопея Российской Федерации, изд. 14. М.-НЦСМ.-2018 г. Т. 1.
2. ФС.2.1.0050.18. α -Токоферола ацетат. Государственная фармакопея Российской Федерации, изд. 14. М.-НЦСМ.-2018. Т. 2.

3. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. Руководство Р 4.1.1672-03. Минздрав России. – М., 2004 г. С. 51.

БИОГРАФИЯ

Я, Петров Александр Юрьевич, работаю в области технологии лекарств и их стандартизации и специализируюсь на разработке нормативной документации для производства лекарственных средств (технология производства и фармакопейная статья). Работаю заведующим кафедрой фармации и химии фармацевтического факультета ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России. Доктор фармацевтических наук, профессор по кафедре фармации. Область моих научных интересов включает технологию получения лекарств и фармацию.

Я, Сысуюев Евгений Борисович, работаю в области стандартизации лекарств и специализируюсь на разработке стандартных образцов для фармакопейного анализа лекарственных препаратов. Работаю начальником отдела соответствия ФБУ «Уралтест» г. Екатеринбург Росстандарта. Кандидат фармацевтических наук, доцент. Область моих научных интересов стандартизация лекарств.

Я, Тхай Валерий Дмитриевич, работаю в области электрохимии и специализируюсь на коррозии металлов в расплавленных средах. Работаю заведующим кафедрой химии фармацевтического факультета ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава России. Доктор химических наук, профессор. Область моих научных интересов включает химию, физическую химию, электрохимию и фармацию

THE POSSIBILITY OF DEVELOPING A STANDARD SAMPLE OF VITAMIN E BASED ON A COMMERCIAL PRODUCT FOR USE IN PHARMACOPOEIAL ANALYSIS AND FOOD PRODAUCTS WAS STUDIED

E.B. Sysuev¹, A.Y. Petrov², V.D. Tkhay²

¹ *Ural center for Metrology and standardization "Uraltest"*

² *Fgbou VO UGMU MH of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russia, Bes555@yandex.ru; uniitmp@yandex.ru; vthay@mail.ru*

Introduction. A crucial element of the analysis of both organic and inorganic compounds and preparations used in various industries and have various applications (medicine, food products, industrial products, etc.) is the accuracy and reliability of analysis as the content of the main (or basic) substances, and establish the properties of these substances. In the case of organic compounds, this should be understood as confirmation of the composition and structure of a compound or mixture of compounds – in accordance with GF 14 and includes authentication and quantification of active substances.

The most important indicator for the analysis is metrological comparability and compatibility of the analysis results, which means that the results are comparable in different laboratories, provided that the laboratories themselves are sufficiently qualified, and the appropriate equipment and reagents are used. The results of the analysis should conclude on the suitability and / or quality of a particular product sample for the consumer and, thus, provide both unity of measurement and guarantee the safety and quality of the product. It should be borne in mind that any analysis is variable due to uncertainty, and the narrower the interval, the more reliable and closer the true value.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДЕФОЛИАНТА "AGENT ORANGE" И ЕГО ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЭКОЛОГИЮ ВЬЕТНАМА

Фам Тхи Фьонг Ань, Н.Е. Ким, Н.О. Ким

***ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск, Россия,
natalykim@mail.ru***

Изучен химический состав дефолианта «AGENT ORANGE», примененного в качестве химического оружия во время Вьетнамской войны 1962-1971 года и его действие на организм людей. Приведен перечень заболеваний, связанных с применением дефолиантов официально признанный министерством здравоохранения Вьетнама. Согласно документам Министерства природных ресурсов и окружающей среды Вьетнама применение дефолиантов привело к экологической катастрофе.

Актуальность. В ходе войны во Вьетнаме США применили химическое оружие, которое повлекло к тяжелым экологическим последствиям и к многочисленным жертвам среди мирного населения. Во время войны во Вьетнаме американские вооруженные силы столкнулись с буйной растительностью, которая мешала видеть врага, поэтому вооруженные силы использовали гербициды, которые заставляли растения сбрасывать листву. Химики, занятые разработкой «гуманного» химического оружия, не решились вводить в рецептуру новых дефолиантов диоксины, которые являются мощным ядом, но близких родственников добавили. Лидером такого бизнеса стала компания «Монсанто», основанная в начале XX века, которая первое время занималась безобидным бизнесом – производством компонентов для «Кока-колы» и фармацевтикой. Но в 30-х годах рабочих компании неожиданно поразила болезнь хлоракне, выражающаяся в воспалении сальных желез и появлении угревой сыпи. Все дело было в гербициде трихлорфеноле, который в те времена начала производить компания «Монсанто». На территорию Южного Вьетнама были сброшены несколько видов химических агентов, один из самых известных гербицидов был "Agent Orange", применение которого, привело к экологической катастрофе, различным заболеваниям

смертельного характера, врожденным уродствам, последствия использования которого имеют значение и сегодня.

Цель. Изучить химический состав и свойства гербицида "Agent Orange", и на основе данных официальных источников различных министерств республики Вьетнам показать его вредное воздействие на организм человека и экологию.

Материалы и методы. Изучение и анализ материалов официальных документов, взятых с официальных сайтов: 1.Министерства природных ресурсов и окружающей среды («50 Вопросов и ответов об "Agent Orange" / диоксин») [1]; 2. Министерства здравоохранения социалистической республики Вьетнам (Приказ Министерства Здравоохранения от 09/2008 «Об утверждении списка заболеваний, дефектов, уродств, связанных с воздействием химическим токсином / диоксином») [2]; 3. Научная работа профессора, д.н. Ле Бах Куанг на тему «Токсические заболевания, вызванные химическим соединением – диоксином» [3].

Результаты и их обсуждение. «Ranch Hand» была долговременной операцией вооружённых сил США в ходе войны во Вьетнаме, направленной на уничтожение растительности в Южном Вьетнаме и Лаосе. Она была начата в январе 1962 года и продолжалась до 1971 года. Это самый известный случай применения тактики «выжженная земля» и использования химического оружия в истории. Применялись химические агенты, носившие названия Розовый, Зелёный, Пурпурный, Голубой, Оранжевый. Названия произошли от цвета маркировки контейнеров с химикатами. За время войны армия США распылила на территории Южного Вьетнама 74 млн литров дефолиантов для уничтожения лесов. Новому оружию, которое заставляло растения сбрасывать листву, дали название дефолиант, объявив его гуманным и распыляя над лесами Вьетнама. Данные приведены в таблице.

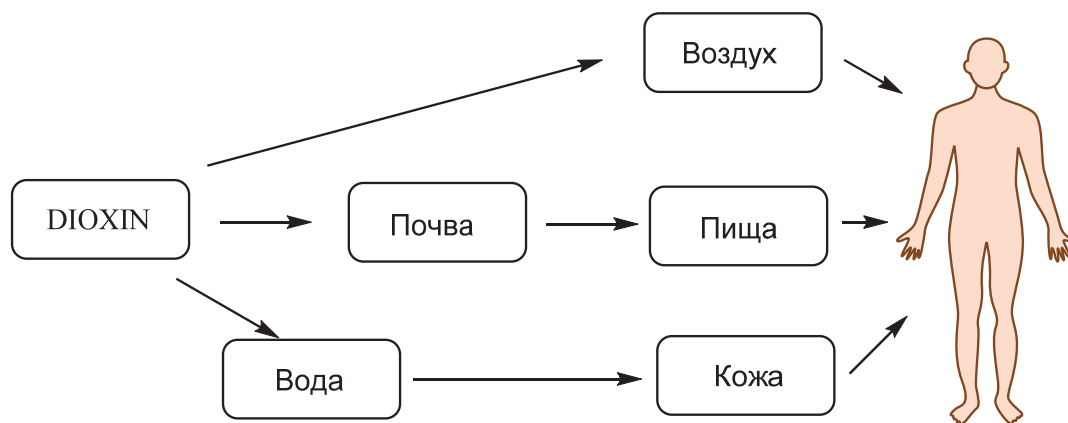
Изучение химического состава дефолианта "Agent Orange" показало, что основу составляет смесь 2,4-дихлорфенилуксусной кислоты (2,4-Д) и 2,4,5-трихлорфенилуксусной кислоты (2,4,5-Т) взятые в равных соотношениях. Сами по себе они не являются ядовитыми и их действие направлено на растения для быстрого сбрасывания листвы. 2,4-Дихлорфеноксиуксусная кислота является производной галогенпроизводной феноксиуксусной кислоты и относится к гербицидам из группы синтетических хауксинов.

Количество распыленных химических агентов

№	Название	Объем, л
1	Оранжевый агент	43,3 млн.
2	Белый агент	21,9 млн.
3	Голубой агент	6,1 млн.
4	Пурпурный, Розовый, Зеленый агенты	2,7 млн.

2,4-Д используется в качестве селективного гербицида против двудольных широколистных сорняков на посевах зерновых, насаждениях плодовых деревьев, лугах и газонах. Данное химическое вещество в небольших дозах не вызывает каких-либо неприятностей, однако в больших дозах приводит к повреждению нервной системы. 2,4,5-Т тоже синтетический ауксин, производное феноксиуксусной кислоты. Уже сам по себе токсичный, 2,4,5-Т в процессе производства загрязнялся следовыми количествами 2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксина (2,3,7,8-ТХДД), который является канцерогеном и пестицидом с долгосрочными последствиями для окружающей среды. Предполагается, что чистая 2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислота, не обладает тератогенными, мутагенными или канцерогенными свойствами. Однако, она может повреждать нервную и сердечно-сосудистую систему. Допустимая суточная доза для человека была установлена на уровне 0,03 мг/кг массы тела. Но из-за массовости производственный цикл "Agent Orange" упростили, и примеси в виде диоксинов все-таки в нем присутствовали. Диоксин – мощный ксенобиотик, то есть вещество, не входящее в естественный биотический круговорот. Это высокотоксичное соединение практически бессмертно: оно слабо расщепляется и накапливается как в организме человека, так и в биосфере планеты, без запаха и способно прилипать к поверхности органических объектов, особенно почвы и существует в окружающей среде в течение длительного времени. Среднесмертельная доза для человека, полученная расчётным путём, составляет при однократном оральном поступлении 0,05-0,07 мг/кг. Главная опасность диоксинов заключается в его кумулятивном действии и отдаленных последствиях хронического отравления малыми дозами. Минимальная кумулятивная токсическая доза диоксина оценена в 0,1 мкг/кг. Ряд исследований ученых со всего мира и Вьетнама [3] показали, что диоксин воздействует на генетический аппарат, вызывая хромосомные и генетические мутации.

Распространяется данное вещество различными способами, а так как на юге Вьетнама тропический климат, то дожди и наводнения способствуют достаточно быстрому распространению.



В среднем более 95% диоксина поступает в организм человека из пищи. В основном это продукты животного происхождения (рыба, мясо, яйца, молоко и продукты из молока); растительного происхождения (овощи, фрукты, крупы), которые составляют только около 2-3%; с воздухом поступает 1,5-2,5%; из почвы около 1% и из воды незначительно (0,01%). Ребенок может заразиться диоксином от матери, в организме которой имеется данное соединение, двумя способами: через плаценту или через грудное молоко. А от отца диоксин не передается ребенку непосредственно. Тем не менее, диоксин может воздействовать на организм отца и последствия этого могут наследственным путем передаваться следующему поколению. Согласно документам министерства природных ресурсов и окружающей среды Вьетнама масштабное применение "Agent Orange" привело к экологической катастрофе. Сильнее всего пострадали мангровые леса – они были уничтожены почти полностью. Химическое оружие поразило 60 % джунглей и более 30 % равнинных лесов, также химическим атакам подверглись около 70% кокосовых плантаций, а также обширные посевы бананов, папайи, риса, сладкого картофеля, помидоров и других пищевых культур. В «оранжевых» районах выжили единичные виды деревьев да несколько видов колючих трав, не пригодных в корм скоту. Экологический баланс рухнул. Изменился микробиологический состав почв и воды, почти полностью исчезли животные, птицы, рыбы, земноводные и даже насекомые – а их место заняли более «сговорчивые» и живучие конкуренты. В период с 1993 года по настоящее время во Вьетнаме и США было проведено много исследований, посвященных изучению влияния диоксинов на экологию и здоровье людей. С 1994 – 2004 гг., профессор Ле Бак Куанг, который являлся заместителем директора военно-медицинского госпиталя поставил задачу изучить и дополнить список заболеваний, связанных с диоксином. Исследование проводилось методом статистического анализа результатов опроса и их сравнения. В опросе принимали участия 47 893 людей в возрасте от 47 до 65 лет, ветераны войны и те, кто непосредственно или косвенно контактировал с диоксином.

20 февраля 2008 года во Вьетнаме министерством здравоохранения был издан приказ № 09/2008 о перечне 17 болезней, инвалидности, врожденных дефектов и уродств, связанных с воздействием диоксина, входящего в состав "Agent Orange". Это например: саркома мягких тканей, неходжкинская лимфома, лимфома Ходжкина, рак легких и бронхов, рак трахеи, рак гортани, рак простаты, рак печени, злокачественная остеосаркома (болезнь Калера), периферическая невропатия, расщепление позвоночника (Spina Bifida), хлоракне, диабет 2 типа, Порфирия Кутанея Тарда, репродуктивные нарушения (необычные роды), пороки развития и врожденные дефекты, различные психические расстройства и генетические мутации. По сравнению со списком болезней, исследованным в опросе в приказе были дополнены такие заболевания, как: злокачественная остеосаркома (болезнь Калера), репродуктивные нарушения (необычные роды), пороки развития и врожденные дефекты, различные психические расстройства и генетические мутации, расщепление позвоночника (Spina Bifida), Порфирия Кутанея Тарда.

После себя армия США оставила во Вьетнаме зараженную территорию В 60-е и 70-е годы было вылиты 74 млн. литров дефолиантов Agent Orange («оранжевый реагент»), в том числе 43 млн. литров, содержащих опаснейший яд – диоксин. Оставаясь в почве, он до сих пор отравляет все живое. Поиски противоядия безуспешно велись почти 20 лет. Вашингтон готов оказывать помощь, но упорно не желает признать, что все это следствие применения химического оружия, отвергает всякие попытки завести речь о компенсациях. Однако в одном стороны сошлись. Чтобы обезвредить входящий в состав «Агента Оранж» диоксин, специалисты начали подвергать почву тепловой обработке. По мнению учёных, это приведёт к распаду ксенобиотика на безвредные компоненты.

Выводы. Экологическая война оставила неизгладимый след в истории, последствия которой наблюдаются до сих пор. Главным применимым оружием был "Agent Orange", в своём составе которого кроме основного вещества содержит в качестве примеси яд - диоксин 2,3,7,8-Тетрахлородибензодиоксин, который и оказал вредное воздействие на организм и привел к экологической катастрофе во Вьетнаме.

ЛИТЕРАТУРА

1. «50 Вопросов и ответов об "Agent Orange" / диоксин». Документы с официального сайта Министерства природных ресурсов и окружающей среды социалистической республики Вьетнам [1];
2. Приказ Министерства Здравоохранения от 09/2008 «Об утверждении списка заболеваний, дефектов, уродств, связанных с воздействием химическим токсином / диоксином». Документ официального сайта Министерства здравоохранения социалистической республики Вьетнам [2];
3. Ле Бах Куанг «Токсические заболевания, вызванные химическим соединением – диоксином» Документ официального сайта Министерства здравоохранения социалистической республики Вьетнам [3].
4. <https://www.quangnam.gov.vn/CMSPages/BaiViet/Default.aspx?IDBaiViet=30716> [Электронный ресурс].

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Наталья Ем-Еровна, канд. хим. наук, работаю доцентом на кафедре фармацевтической химии в ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ. Область научных интересов – органическая химия, биотехнология, фармацевтическая химия, фармакогнозия.

CHEMICAL COMPOSITION OF "AGENT ORANGE" DEFOLIANT AND ITS INFLUENCE ON HUMAN ORGANISM AND VIETNAM ECOLOGY

Pham Thi Pjong An, N.E. Kim, N.O. Kim

*FSBEI HE NSMU MOH, Novosibirsk, Russia,
natalykim@mail.ru*

We study the chemical composition of the AGENT ORANGE defoliant used as a chemical weapon during the Vietnam War of 1962-1971 and its effect on the human organism. There is a list of diseases associated with the use of defoliants officially recognized by the Ministry of Health of Vietnam. According to documents from the Ministry of Natural Resources and the Environment of Vietnam, the use of defoliants led to an environmental disaster.

Actuality. During the Vietnam War, the United States used chemical weapons, which led to severe environmental consequences and numerous civilian casualties. Several types of chemical agents were dropped on the territory of South Vietnam, one of the most famous herbicides was "Agent Orange", the use of which led to an environmental disaster, various fatal diseases, congenital deformities, the consequences of which are still significant today.

Purpose of the study. To study the chemical composition and properties of the herbicide "Agent Orange", and show its harmful influence on the human organism and the environment due to the data from official sources of various ministries of the Socialist Republic of Vietnam.

Materials and methods. Studying and analysis of official documents from the official websites: 1. Ministry of Natural Resources and Environment [1]; 2. Ministry of Health of the Socialist Republic of Vietnam [2]; 3. Scientific work of professor, Doctor of sciences Le Bach Quang [3].

Results of the study. The study of the chemical composition of the Agent Orange defoliant showed that it is a mixture of 2,4-dichlorophenylacetic acid (2,4-DA) and 2,4,5-trichlorophenylacetic acid (2,4,5-TA) taken in equal proportions. Acids by themselves are not poisonous and their act at plants for quick shedding of foliage. 2,4-DA is a derivative of a halogenated phenoxyacetic acid and belongs to the group of synthetic auxins herbicides. The admissible daily dose for humans was set at 0.03 mg / kg body weight. However, due to the mass scale, the production cycle of "Agent Orange" was simplified, and impurities in the form of dioxins were still present in it. Dioxin is a powerful xenobiotic, that is, a substance that is not part of the natural biotic cycle. The main danger of dioxins lies in its cumulative effect and the long-term consequences of chronic poisoning with low doses. The minimum cumulative toxic dose of dioxin is 0.1 µg / kg. A number of studies by scientists from all over the world and Vietnam [3] have shown that dioxin affects the genetic apparatus, causing chromosomal and genetic mutations.

According to documents from the Ministry of Natural Resources and Environment of Vietnam, the large-scale use of "Agent Orange" has led to an environmental disaster.

The mangroves suffered the most because of its destroying. Chemical weapons hit 60% of the jungle and more than 30% of lowland forests, as well as about 70% of coconut plantations, as well as extensive crops of bananas, papaya, rice, sweet potatoes, tomatoes and other food crops. On February 20, 2008, in Vietnam, the Ministry of Health issued Order No. 09/2008 listing 17 diseases, disabilities, birth defects and deformities associated with exposure to dioxin contained in Agent Orange.

Conclusions. The ecological war left an indelible mark on history and people observe the consequences nowadays. The main weapon used was "Agent Orange", in its composition, in addition to the main substance, it contains poison as an impurity - dioxin 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin, which had a harmful effect on the human organisms and led to an ecological disaster in Vietnam.

REFERENCES

1. «50 questions and answers about "Agent Orange" / dioxin». Documents from official website of natural resources and environment of the Socialist Republic of Vietnam.
2. Order of the Ministry of Health of 09/2008 "On approval of the list of diseases, defects, deformities associated with exposure to chemical toxin / dioxin." Document of the official website of the Ministry of Health of the Socialist Republic of Vietnam [2].
3. Le Bach Quang "Toxic diseases caused by a chemical compound - dioxin" Document of the official website of the Ministry of Health of the Socialist Republic of Vietnam [3].
4. <https://www.quangnam.gov.vn/CMSPages/BaiViet/Default.aspx?IDBaiViet=30716> [Electronic source]

BIOGRAPHY

I am associate professor at the department of pharmaceutical chemistry in FSBEI HE NSMU MOH Russia, Novosibirsk city. My research interests include organic chemistry biotechnology, pharmaceutical chemistry and pharmacognosy.

ОЦЕНКА СВОЙСТВА БИОСОВМЕСТИМОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ СКЭФФОЛДОВ НА ОСНОВЕ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Е.А. Хан, Е.В. Плотников, М.А. Сурменова, Р.А. Сурменев

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет», Томск, Россия,
elena1@tpu.ru,
plotnikovev@tpu.ru*

Проведены исследования по оценке биосовместимости полимерных скэффолдов из поликапролактона (PCL) и полигидроксибутирата (PHB) на клеточной линии 3T3-L1. Разработана методика пассажа клеток на полимерные материалы и протокол

оценки результатов с помощью флуоресцентной окраски. Лучшая пролиферация клеток замечена на поверхности поликапролактона.

В настоящее время тканевая инженерия и регенеративная медицина сосредоточены на разработке биоматериалов, которые могут имитировать естественный внеклеточный матрикс, включая функции, которые повторяют его архитектуру, структуру, состав и функциональность, воссоздавая микросреду *in vivo*. Метод электроспиннинга позволяет создавать из полимерных материалов тонкие нити диаметром несколько сотен нанометров, которые образуют каркасы, или так называемые, скэффолды. Одной из особенностей поликапролактона (PCL) и полигидроксibuтирата (PHB) можно выделить биodeградацию в течение нарастания новой естественной ткани человека, произведенной из клеток. Второе главное свойство данных материалов – пьезоэлектрический эффект. PCL, как и PHB способно вырабатывать заряды и потенциалы в ответ на механическое воздействие. Как известно, электрическая стимуляция вызывает ускорение регенерации костей, изменяя клеточный ответ, таким образом поддерживая функциональность тканей [1, 2].

Целью работы является определение биосовместимости каркасов, сделанных из поликапролактона и полигидроксibuтирата, с использованием эмбриональных фибробластов мышей 3T3-L1. Для этого поставлены такие задачи, как подбор правильного метода пассажа клеток и снятие результатов с помощью флуоресцентного окрашивания.

Образцы скэффолдов, изготовленных из материалов PCL и PHB, были получены от научно-исследовательского центра «Физическое материаловедение и композитные материалы», г. Томск, Россия. Каждого типа материала было взято по 5 штук, так как подсчет клеток производился спустя 24 часа и 72 часа, также один образец был контрольным. В начале эксперимента все материалы стерилизовались в 70%-ном этиловом спирте в течение часа. Далее образцы помещали в 96-луночный планшет с последующим пассажем клеток. На основании культуральной среды Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM) готовилась суспензия клеток фибробластов мышей 3T3-L1 в количестве 100 клеток на 1 мкл. К скэффолдам, а также контролю без материалов добавили 100 мкл суспензии и оставили клетки инкубироваться в термостат при 37 °C с подачей CO₂.

Спустя 24 и 72 часа проводилось прижизненное окрашивание первых образцов. Для этого использовались флуоресцентные красители Hoechst 33342, который способен показывать ядерный контраст, и Флуорексон, с помощью которого рассматривается адгезивная способность клеток.

В раствор PBS внесли Hoechst 33342 с конечной концентрацией 5,7 мкг/мл и флуорексона – 2,86 мкг/мл. Перед добавлением 50 мкл смеси красителей к скэффолдам, сначала удалили отработанную среду DMEM из лунок с исследуемыми образцами. Фиксация красителей проводилась в инкубаторе 15 минут. При более долгом инкубировании возможно отрицательное влияние на клетки.

Результаты были получены с помощью микроскопа инвертированного для лабораторных исследований Axio Vert.A1 Carl Zeiss. Краситель Hoechst 33342 имеет максимальное флуоресцентное излучение при 461 нм, Флуорексон - при 517 нм [3].

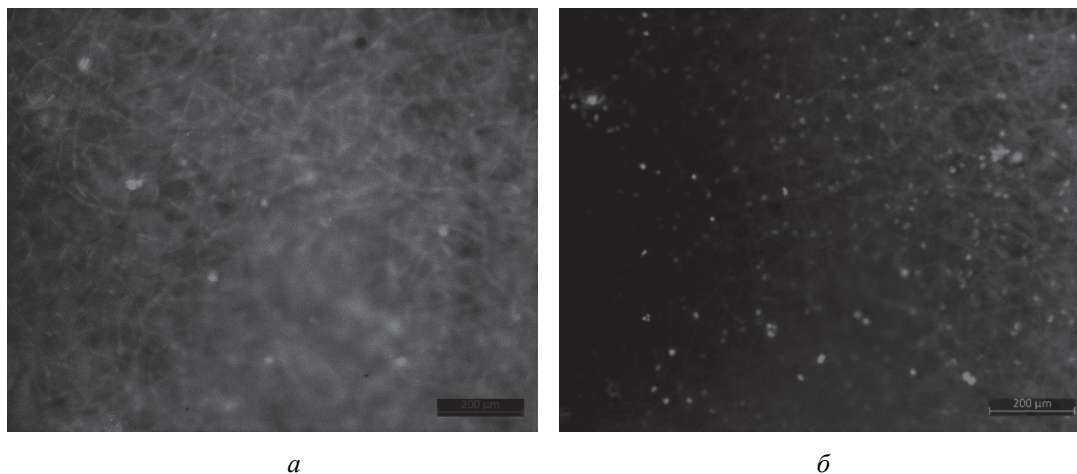


Рис. 1. Скэффолд PCL при окрашивании Флуорексоном (*a*) и Hoechst 33342 (*б*) спустя 24 часа

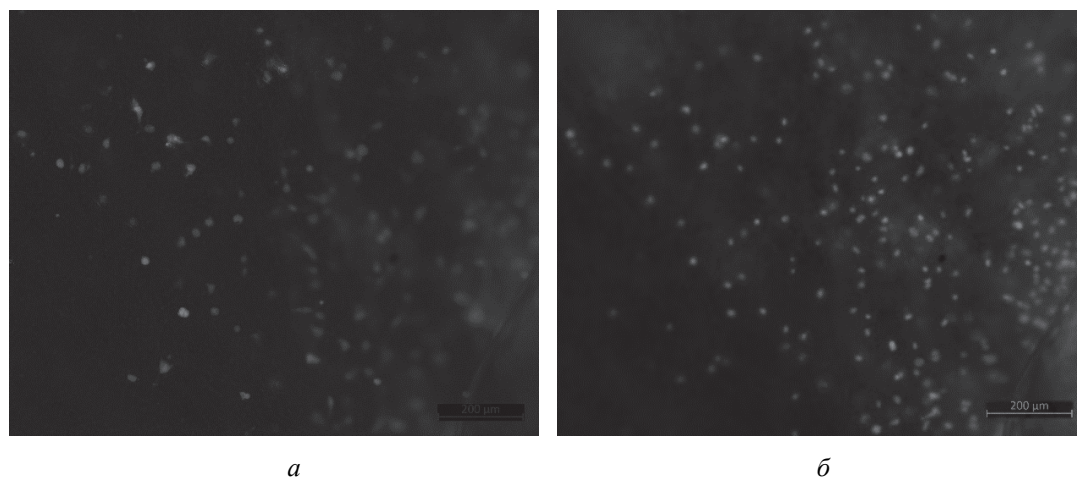


Рис. 2. Скэффолд PNB при окрашивании Флуорексоном (*a*), Hoechst 33342 (*б*) спустя 24 часа

Подсчет клеток осуществлялся с использованием программного обеспечения ImageJ. Автоматический способ позволяет уменьшить время на получение конечных результатов, увеличить их достоверность, благодаря отсутствию ошибки человеческого фактора, а также считывать другую информацию о каждой клетке, такую как интенсивность флуоресценции, ее площадь и / или диаметр.

Полученные данные спустя 24 часа и 72 часа представлены в таблице 1 и 2 соответственно. Расчет велся на поле зрения, затем переводился на 1 мм².

Таблица 1

Количество клеток на образцах спустя 24 часа

PCL	РНВ	Контроль
105,14	60,54	190,20
100,36	52,57	
82,84	62,13	
36,64	113,90	
Среднее арифметическое		
81,25	72,28	190,20
Стандартное отклонение		
31,24	28,06	

Таблица 2

Количество клеток на образцах спустя 72 часа

PCL	РНВ	Контроль
200,72	67,70	515,64
206,30	30,27	
265,24	110,95	
129,83	74,08	
Среднее арифметическое		
200,52	70,75	515,64
Стандартное отклонение		
55,44	29,61	

Было определено, что спустя 24 часа рост количества клеток значительно не отличается между образцами. Адгезивная способность клеток на PCL заметна хуже, чем на РНВ, ввиду флуоресценции материала при данной длине волны. Значительно высокий рост на контроле обусловлен адгезивной поверхностью 96-луночного культурального планшета. Замечено, что спустя 72 часа более активная пролиферация фиб-

робластов на материале PCL с последующей адгезией. В то время, как на PНВ рост клеток приостанавливался, прикрепление клеток не происходило.

Можно сделать вывод, что по свойству биосовместимости более эффективным является полимерный материал поликапролактон. Дальнейшие исследования с модификацией поверхности можно проводить выбрав образцом сравнения именно PCL.

Авторы выражают благодарность научному сотруднику НИЦ ФМКМ ИШХБМТ Мухортовой Ю.Р. за синтез образцов скэффолдов. Образцы полимерных скэффолдов PНВ и PCL получены при финансовой поддержке РНФ (номер проекта 20.0052.РНФ.2020).

ЛИТЕРАТУРА

1. O'Brien F. J. Biomaterials & scaffolds for tissue engineering // Materials Today. – 2011. Vol. 14(3). P. 88–95.
2. Sung H-J., Meredith C., Johnson C. The effect of scaffold degradation rate on three-dimensional cell growth and angiogenesis // Biomaterials. – 2004. Vol. 24. P. 5735–5742.
3. Miura M., Yuan J. Transient Transfection Assay of Cell Death Genes // Apoptosis. – 2000. Vol. 322. P. 480–492.

БИОГРАФИЯ

Я, Хан Елена Алексеевна, работаю в области биомедицины и химической технологии, специализируюсь на проведениях исследований *in vitro* с участием клеточных технологий. Учусь в магистратуре национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск. Бакалавр направления биотехнология с 2019 года. Область моих научных интересов включает разработка имплантных материалов для регенерации тканей, проведение экспериментов *in vitro*, определение антибактериальных, цитотоксических свойств препаратов, биоматериалов, а также исследование их химических особенностей.

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕФЕКТОВ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

О.И. Хван, А.С. Умаров

*Республиканский научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы,
Ташкент, Узбекистан,
hoi8@yandex.ru*

Проведен анализ дефектов оказания медицинской помощи в медицинских учреждениях Республики Узбекистан. Выявлены различные дефекты оказания медицинской помощи на различных этапах, основные причины и их влияние на наступление неблагоприятного исхода. Установлены узкие специальности, занимающие лидирующие места.

В последние годы отмечается рост назначения комиссионных судебно-медицинских экспертиз, проводимых по делам о профессиональных нарушениях медицинских работников по материалам уголовных дел. В значительном числе случаев выявляются различного рода недостатки, дефекты, которые приводят к развитию неблагоприятного исхода [1].

Также уделяется особое внимание вопросам стандартизации при оказании медицинской помощи, что необходимо для определения объема и характера оказываемой пациенту медицинской помощи [2].

Проведение исследования и анализа дефектов оказания медицинской помощи в целом является чрезвычайно важной задачей. По результатам указанного анализа удается выяснить причины их возникновения и разработать комплекс мер по предупреждению этих последствий [3, 4].

Целью исследования явилось проведение анализа дефектов оказания медицинской помощи в медицинских учреждениях Республики Узбекистан.

Материалом послужили годовые отчеты отделов повторных и комиссионных экспертиз региональных филиалов за 2018 год.

Распределение комиссионных судебно-медицинских экспертиз по характеру дефектов оказания медицинской помощи в соответствии со специалистами узкого профиля оказалось следующим. Лидирующее место занимают врачи акушеры-гинекологи – 17%. Второе место занимают педиатры – 12 %. Достаточно большая доля дефектов наблюдалась в реанимационной (10,5%) и хирургической практике (6,6%).

Дефекты оказания медицинской помощи, как правило, были множественными и допускались на нескольких этапах лечебного процесса у одного пациента.

Установлено, что наибольшее количество дефектов было допущено на этапе оказания помощи в стационарах (80%). При этом максимальное число дефектов было у акушеров-гинекологов, хирургов, реаниматологов.

В амбулаторно-поликлинических условиях ошибочные действия врачей были отмечены в 14% случаев. Специалисты, которые наиболее часто допускали дефекты на данном этапе: Врачи общего профиля, гинекологи, педиатры.

Дефекты диагностики составили 57%. Чаще других неполное и недостаточное обследование было отмечено среди хирургов, педиатров и гинекологов. При этом наиболее часто были отмечены недостаточное и несвоевременное обследование пациента, неправильная интерпретация клинических данных, несвоевременно установленный диагноз.

Из тактических дефектов наибольшее количество выявлено в виде неправильной оценки статуса и неправильного прогноза течения заболевания или патологического состояния.

Объективными факторами, наиболее часто осложняющими оказание медицинской помощи, являлись: 1) тяжесть заболевания или повреждения 2) наличие хронических заболеваний или инфекций.

Дефектами, которые способствовали наступлению смерти и привели к длительному расстройству здоровья, чаще были следующие: несвоевременная диагностика, неадекватная терапия, поздняя госпитализация, ранний перевод из отделения интенсивной терапии, а также недостаточный контроль и наблюдение за больными, приведшие к несвоевременному оказанию медицинской помощи.

Выводы. Дефекты оказания медицинской помощи в виде запоздалой диагностики, неправильного лечения, несвоевременной госпитализации приводят к длительному расстройству здоровья пациентов, к стойкой утрате трудоспособности и к летальному исходу.

В значительном количестве случаев лечащими врачами не соблюдались национальные стандарты.

Дефекты оказания медицинской помощи допускаются на разных этапах лечебного процесса у одного пациента.

Наибольшее количество дефектов наблюдается на этапе оперативного и консервативного лечения.

Для повышения качества медицинской помощи и повышения эффективности проведения судебно-медицинских экспертиз по делам о дефектах медицинской помощи медицинскими работниками необходимо разработать современные подходы к судебно-медицинской оценке дефектов медицинской помощи на всех этапах, изучить влияние дефектов медицинской помощи на танатогенез заболевания (травмы) и наступление неблагоприятного исхода.

Для улучшения качества оказания медицинской помощи необходимо наладить взаимодействие с органами управления здравоохранением по выявлению и анализу дефектов оказания медицинской помощи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томилин В.В., Соседко Ю.М. Медико-правовые проблемные вопросы в судебно-медицинской практике. Проблемы экспертизы в медицине. 2001. № 1.
2. Гиясов З.А. Правовые основы деятельности врача. Учебник для студентов медицинских ВУЗов. Ташкент 2012г.
3. Винницкая И.М. Ненадлежащее оказание помощи больным в оториноларингологической практике (медико-правовые аспекты проблемы): Автореферат дис. канд. мед. наук. М., 1999.
4. Сергеев Ю.Д., Бисюк Ю.В. Ненадлежащее оказание экстренной медицинской помощи (экспертно-правовые аспекты): Научно-практическое руководство. М., 2008.

БИОГРАФИЯ

Я, Хван Олег Иннокентиевич, работаю в области судебно-медицинской экспертизы и специализируюсь на судебно-медицинской травматологии. Работаю заместителем директора по научной работе РНПЦСМЭ МЗ РУз. Доктор медицинских наук с 2017 года. В область моих научных интересов входит экспертиза в случаях дефектов оказания медицинской помощи.

FORENSIC CHARACTERISTICS OF DEFECTS IN MEDICAL CARE

O.I. Khvan, A.S. Umarov

Republican scientific and practical center of forensic medical examination of the Ministry of health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, hoi8@yandex.ru

In recent years, there has been an increase in the appointment of commissions for forensic medical examinations conducted in cases of professional violations of medical workers based on criminal cases. In a significant number of cases, various shortcomings and defects are detected that lead to the development of an unfavorable outcome [4–1].

Special attention is also paid to the issues of standardization in the provision of medical care, which is necessary to determine the scope and nature of medical care provided to the patient [1–2].

Conducting research and analysis of defects in the provision of medical care in General is an extremely important task. Based on the results of this analysis, it is possible to find out the causes of their occurrence and develop a set of measures to prevent these consequences [2–3; 3–4].

The purpose of the study was to analyze defects in the provision of medical care in medical institutions of the Republic of Uzbekistan.

The material was the annual reports of the departments of repeated and Commission examinations regional branches for 2018.

The distribution of Commission forensic examinations by the nature of defects in the provision of medical care in accordance with specialists of a narrow profile was as follows. The leading position is occupied by obstetricians and gynecologists-17%. The second place is occupied by pediatricians-12 %. A fairly large proportion of defects were observed in intensive care (10.5%) and surgical practice (6.6%).

Defects in the provision of medical care, as a rule, were multiple and were allowed at several stages of the treatment process in one patient.

It was found that the greatest number of defects were made at the stage of providing care in hospitals (80%). At the same time, the maximum number of defects was in obstetricians-gynecologists, surgeons, and resuscitators.

In outpatient settings, erroneous actions of doctors were noted in 14% of cases. Specialists who most often made defects at this stage: General practitioners, gynecologists, pediatricians.

Diagnostic defects accounted for 57%. More often than others, incomplete and insufficient examination was noted among surgeons, pediatricians and gynecologists. At the same time, insufficient and untimely examination of the patient, incorrect interpretation of clinical data, and untimely diagnosis were most often noted.

Of the tactical defects, the largest number was revealed in the form of an incorrect assessment of the status and an incorrect prognosis of the course of the disease or pathological condition.

Objective factors that most often complicate the provision of medical care were: 1) the severity of the disease or injury 2) the presence of chronic diseases or infections.

Defects that contributed to the onset of death and led to long-term health problems were more often the following: delayed diagnosis, inadequate therapy, late hospitalization, early transfer from the intensive care unit, as well as insufficient monitoring and monitoring of patients that led to delayed medical care.

Conclusions. Defects in the provision of medical care in the form of late diagnosis, improper treatment, and untimely hospitalization lead to long-term health disorders, permanent disability, and death.

In a significant number of cases, treating physicians did not comply with national standards and clinical protocols.

Defects in the provision of medical care are allowed at different stages of the treatment process in one patient.

The greatest number of defects is observed at the stage of surgical and conservative treatment.

To improve the quality of medical care and increase the efficiency of forensic examinations in cases of medical care defects by medical professionals, it is necessary to develop modern approaches to the forensic assessment of medical care defects at all stages of medical care, to study the impact of medical care defects on the thanatogenesis of the disease (injury) and the onset of an unfavorable outcome.

To improve the quality of medical care, it is necessary to establish interaction with health authorities to identify and analyze defects in medical care through clinical and anatomical conferences.

REFERENCES

1. Tomilin V.V., Sosedko Yu.M. Medical-legal issues in forensic medical practice. Problems of expertise in medicine. 2001. № 1.
2. Giyasov Z.A. Legal bases of doctor's activity. Textbook for medical Students. Tashkent 2012.
3. Vinnitskaya I. M. Improper assistance to patients in otorhinolaryngological practice (medical and legal aspects of the problem): Abstract. dis. Cand. med. Sciences. M., 1999.
4. Sergeev Yu.D., Bisyuk Yu.V. Improper provision of emergency medical care (expert and legal aspects): Scientific and practical guide. Moscow, 2008.

BIOGRAPHY

I am, Oleg Innokentievich Khvan, work in the field of forensic medical examination and specialize in forensic traumatology. I work as a Deputy Director for scientific work of the RSPCME of the Ministry of health of the Republic of Uzbekistan. Doctor of medical Sciences since 2017. My research interests include expertise in cases of defects in medical care.

ШЕРСТНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ В ЗАВИСИМОСТИ ГЕНОТИПОВ ДНК-МАРКЕРА КАР 1.3

К.К. Цой, В.П. Лушников

ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», Саратов, Россия,
kseniya_tsoy@mail.ru, lushnikowvp@mail.ru

Исследование ДНК-маркеров, являющихся тестами для оценки животных, позволяет еще в раннем возрасте прогнозировать будущий потенциал хозяйственно-полезных показателей. Это дает определенный выигрыш во времени и средствах, что имеет важное селекционное и экономическое значение.

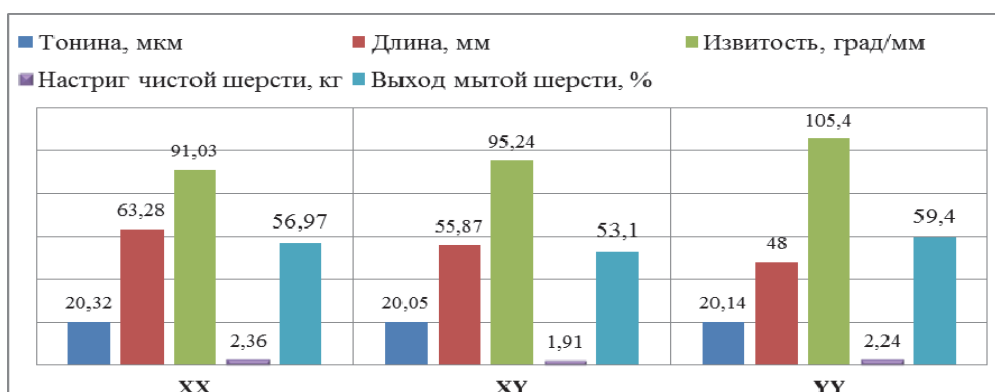
Большое внимание овцеводы уделяют изучению сопряженности между основными селекционируемыми признаками, такими как живая масса, качество шерстной продуктивности, настриг шерсти и ее свойства. Много работ посвящено поиску связей тех или других маркеров с мясной продуктивностью, поскольку производство баранины можно назвать востребованным направлением животноводства. Тем не менее, производство мериносовой шерсти, остается неизменным лидером в индустрии перерабатывающей промышленности.

Цель работы заключается в анализе распределения шерстной продуктивности ярок кавказской породы в зависимости от выявленных генотипов гена кератин-ассоциированных белков (КАР 1.3). Для этого был проведен анализ полиморфизма данного гена методом ПЦР-ПДРФ, а также лабораторное исследование качества шерсти животных в количестве 60 голов. Образцы шерсти изучались по показателям тонины, длины, извитости и выходу мытой шерсти. Вели учет по общему настригу шерсти.

На основании полученных данных провели анализ распределения продуктивности шерсти по генотипам. Результаты представлены в виде диаграммы 1.

Диаграмма 1

Показатели шерстной продуктивности различных генотипов гена КАР 1.3



По генотипу ХХ заметно преобладание показателя тонины шерсти над генотипами ХУ и УУ на 1,33% и 0,88% ($P<0,95$); показателя длины шерсти – на 11,71% и 24,15% ($P>0,95$; $P>0,999$); настригу чистой шерсти на 19,07% и 14,7% ($P>0,999$; $P<0,95$) соответственно. Ярki с генотипом УУ превосходят сверстниц с генотипами ХХ и ХУ по показателю извитости на 13,63% и 9,6% ($P<0,95$), а также выхода мытой шерсти на 10,61% ($P<0,95$) соответственно.

Таким образом, животные с генотипом ХХ отличаются более длинной, но менее извитой шерстью, а также имеют больше настрига чистой шерсти, чем животные с генотипом УУ, обладающие более тонкой шерстью с наибольшим выходом мытого волокна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chen H.Y., Zeng X.C., Hui W.Q., Zhao Z.S., Jia B. Developmental expression patterns and association analysis of sheep KAP8.1 and KAP1.3 genes in Chinese.
2. Itenge-Mweza T.O. Identification of genetic markers associated with wool quality traits in merino sheep // Thesis, Lincoln University. – Christchurch, New Zealand. – 2007. – P. 43–50.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ МЕМБРАНОТРОПНЫМ НАНОПРЕПАРАТОМ ИЗ ИНТЕРМЕДИАТОВ ЦИКЛА КРЕБСА

Т.Л. Цой, А.Л. Верещагин

*Бийский технологический институт ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова»,
Бийск, Россия,
val@bti.secna.ru*

Нанопрепарат из кислот цикла Кребса благодаря мембранотропному эффекту повышает численность микроорганизмов при наличии стимуляторов и повышает бактерицидность антибиотиков и дезинфектантов.

При исследовании применений наноконцентраций кислот – интермедиатов цикла Кребса была обнаружена их ростостимулирующая активность для ряда двудольных культур при обработке по листовой поверхности. При этом было установлено наличие локального максимума в диапазоне от нано- до фемтоконцентраций [1]. Ростостимулирующее действие наноконцентраций янтарной кислоты усиливалось для черенков *Vitis vinifera* действием ультразвукового облучения [2]. В опыте по изучению совместного воздействия нанопрепарата из кислот интермедиатов цикла Кребса («препарат III») и гербицидов был обнаружен синергетический эффект усиления фитотоксичности гербицида [3]. Исследование природы этого эффекта методом цей-

трафферной компьютерной видеосъемки микроскопических объектов показало, что «препарат №3» обладает мембранотропным эффектом [4]. В последующих работах был установлен стимулирующий эффект этого нанопрепарата к сухим пивоваренным [5] и хлебопекарным дрожжам [6]. Препарат повышает активность ферментов клеток дрожжей, а также активирует физиологическое состояние дрожжевой культуры. Так, было установлено, стимулирующее действие янтарной кислоты на размножение чистой культуры золотистого стафилококка [7]. В последующем было установлено, что наиболее активной в размножении микроорганизмов из интермедиатов цикла Кребса является α -кетоглутаровая кислота [8].

Объектом исследования явилась оценка воздействия мембранотропного препарата из органических кислот цикла Кребса на размножению аэробных микроорганизмов и на их наследственность, и на бактерицидность антибиотиков и стерилизующих веществ.

Исследование проводили на штаммах чистых культур *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* ATCC 79 и *Escherichia coli* ATCC 25922. Для приготовления базового раствора препарата №3 использовали 5 кислот – лимонной, α -кетоллутаровой, янтарной, DL-яблочной и щавелевой в соотношении 1:2:3:4:5 соответственно.

Исследовалось бактерицидное действие следующих антибиотиков ампицилина натриевой соли и левомицетина натрия сукцината. Испытания проводились в асептических условиях с помощью стандартных методов, реактивов и питательных сред.

Исследовалось бактерицидное действие дезинфицирующего средства «Алмадез», содержащего N,N-бис-(3-аминопропил) додециламина 0,5%, алкилдиметилбензиламоний хлорида 6%, полигексаметиленгуанидин гидрохлорида 2,3% и поли-(1-гексаметилен) бигуанидин гидрохлорид 0,1%, а также моющий компонент, отдушку и воду. pH 1% водного раствора средства 6,9.

Размножение чистой культуры *Staphylococcus aureus*. Было установлено, что активность раствора №3 в исследованном диапазоне характеризуется двумя максимумами – при концентрации раствора 10^{-13} (в 2,0 раза) и 10^{-10} (1,5 раза) по сравнению с контролем.

Таким образом, сверхмалые концентрации ряда природных органических кислот достоверно регулируют рост культуры *St. aureus*.

Влияние сверхмалых доз смеси природных органических кислот на наследственность чистой культуры синегнойной палочки.

Для этого был проведен сравнительный анализ «препарата III» на рост и развитие *P. aeruginosa* с последующим пересевом выросших колоний на питательную среду без добавления «препарата №3». Были поставлены следующие задачи по исследованию сверхмалых доз α -кетоглутаровой кислоты и смеси природных органических кислот на развитие чистой культуры синегнойной палочки и по изучению отношения сверхмалых доз смеси природных органических кислот на наследственность чистой культуры синегнойной палочки при однократном и многократном воздействии.

Влияние сверхмалых доз α -кетоглутаровой кислоты и смеси природных органических кислот на развитие чистой культуры синегнойной палочки.

Было установлено, что активность «раствора №3» в исследованном диапазоне *P. aeruginosa* характеризуется четырьмя максимумами – при концентрации раствора 10^{-11} (в 3,0 раза) и 10^{-9} , 10^{-10} (в 2,6 раза), 10^{-12} (в 2,0 раза) по сравнению с контролем. Добавление раствора α -кетоглутаровой кислоты в питательную среду увеличивает рост и развитие синегнойной палочки по отношению к контролю на 90% с концентрацией раствора 10^{-11} , а с концентрацией 10^{-4} , 10^{-5} на 70%.

Влияние сверхмалых доз препарата №3 на численность чистой культуры синегнойной палочки при последовательном трехкратном воздействии.

Проведен сравнительный анализ действия раствора №3 на рост и развитие *P. aeruginosa* с последующим пересевом выросших колоний на питательную среду с добавлением препарата №3.

Из полученных данных следует, что полимодальная зависимость доза – эффект также распространяется на исследованный вариант обработки. Наиболее значительный эффект отмечен в диапазоне концентраций $10^{-9} \dots 10^{-12}$ М, причем стимулирование численности микроорганизмов имеет предельные значения для каждой концентрации и носит циклический характер. Наибольшей стимулирующей активностью обладает препарат с концентрацией 10^{-11} М увеличивающий численность микроорганизмов на 500%. Склонность данного штамма к ускоренному размножению под воздействием стимулятора не сохраняется в третьем поколении. Последовательное использование стимулирование роста микроорганизмов имеет предельные значения для каждой концентрации и носит циклический характер. Наибольшей стимулирующей активностью обладает препарат с концентрацией 10^{-11} М.

Повышение бактерицидности антибиотиков. Была изучена бактерицидная активность пар *Staphylococcus aureus* – ампицилин, и *Salmonella typhimurium* – левомецетин. В качестве растворителя антибиотиков применялась водные растворы активированные кислотами цикла Кребса в разведениях от 10^{-8} до 10^{-15} , для приготовления разведений, использовали стерильную дистиллированную воду.

Была показана возможность повышения бактерицидности левомецетина при концентрации 0,1% в системе левомецетин натрий сукцинат – *Salmonella typhimurium* за счет использования среды из кислот цикла Кребса с концентрацией $10^{-10} \dots 10^{-12}$ и $10^{-14} \dots 10^{-15}$ М. Для системы ампицилин – *Staphylococcus aureus* – раствор кислот цикла Кребса обладает бактериостатическим действием для раствора с концентрацией ампицилина 0,01%, и слабым бактерицидным действием с растворами концентрации ампицилина 0,1%.

Повышение бактерицидности дезинфицирующего средства при введении α -кетоглутаровой кислоты. В изученном диапазоне концентраций Алмадеза и α -кетоглутаровой кислоты происходит достоверное усиление бактерицидности дезинфицирующего средства.

Была показана возможность повышения бактерицидности от 14 до 273% Алмадеза при концентрации 0, 01% и 0,05% отношению к *Eshcherichia coli* за счет использования растворов α - кетоглutarовой кислоты с концентрацией $10^{-8} \dots 10^{-15}$ М.

Можно предположить, что препарат №3 может быть эффективным и для повышения антивирусного действия лекарственных средств против коронавирусной инфекции.

Выводы. Установлено, что интермедиаты цикла Кребса в нано- и фемтоконцентрациях:

1. Ускоряют размножение ряда штаммов микроорганизмов без сохранения ускоренного размножения.
2. Повышают бактерицидность антибиотиков и дезинфицирующих средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верещагин А.Л., Кропоткина В.В. Влияние сверхмалых доз интермедиатов цикла Кребса на рост и развитие ряда двудольных растений // Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 94 с.
2. Верещагин А.Л., Хмелева А.Н. Влияние ультразвукового облучения и регуляторов роста на ризогенную активность растительных объектов // Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 73 с.
3. Захарьева Ю.И., Верещагин А.Л. Усиление фитотоксичности системного гербицида наноконцентрациями природных органических кислот // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2011.– № 1. – С. 143–145.
4. Верещагин А.Л., Нурминский В.Н., Еремина В.В., Захарьева Ю.И., Озолина Н.В., Саляев Р.К. Влияние ряда дикарбоновых кислот в сверхмалых концентрациях на барьерную функцию мембраны изолированной вакуоли // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2013. Т. 6. № 2. С. 3–7.
5. Павлов А.А., Помозова В.А., Пермякова Л.В., Верещагин А.Л. Активация пивных дрожжей смесью органических кислот // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/111-10553>.
6. Верещагин А.Л., Ерёмина В.В., Паседкина А.Н., Пастернак Ю.И., Романов А.С. Влияние кислот цикла Кребса на свойства хлебопекарных дрожжей и качество хлеба // Хлебопродукты. – 2016. – №7. – С. 66–67.
7. Регулирование численности микроорганизмов мембранотропным нанопрепаратом из интермедиатов цикла кребса Верещагин А.Л., Борина Л.Л. В сборнике: Инновации в пищевой биотехнологии. Сборник трудов Международного симпозиума. Под общей редакцией А.Ю. Просекова. 2018. С. 125–135.
8. Кунец Л.Л., Верещагин А.Л. Влияние сверхмалых концентраций интермедиатов цикла Кребса на рост и развитие чистой культуры *Staphylococcus aureus* // Известия Вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012.– № 2 (3). – С. 143–144.

БИОГРАФИЯ

Я, Верещагин Александр Леонидович, работаю в области наноматериалов и нано-биологии и специализируюсь в области изучения свойств и применения детонационных наноалмазов. Работаю заведующим кафедрой общей химии и экспертизы товаров в Бийском технологическом институте Алтайского государственного технического

университета, г.Бийск. Моя жена Пак Наталия Дмитриевна из семьи депортированных корейцев с Дальнего Востока.

Доктор химических наук с 2004 года. Область научных интересов включает применение наноматериалов для регулирования мембранных процессов в интересах сельского хозяйства и медицины.

Я, Цой Татьяна Леонидовна, кандидат биологических наук, в настоящее время работаю в области композиционных материалов. В 2006 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Влияние сверхмалых доз комплексонов биогенных металлов на онтогенез, урожайность и качество льна-долгунца и картофеля. Область научных интересов включает применение наноматериалов для регулирования мембранных процессов в интересах сельского хозяйства и медицины.

REGULATION OF THE NUMBER OF SINGLE-CELL ORGANISMS BY MEMBRANOTROPIC NANOPREPARATION FROM INTERMEDIATES OF THE CREBS CYCLE

T.L. Tsoi, A.L. Vereshchagin

*Biysk Technological Institute (branch) FSBEI HE "Altai State Technical University
named after I.I. Polzunova ", Biysk, Russia,
val@bti.secna.ru*

In the study of applications of nanoconcentrations of acids - intermediates of the Krebs cycle, their growth-stimulating activity was found for a number of dicotyledonous crops, grape cuttings under the action of ultrasonic irradiation; a synergistic effect of enhancing the phytotoxicity of the herbicide was found. It has been found that the drug has a membranotropic effect. In subsequent studies, the stimulating effect of this nanopreparation was established for dry brewing and baking yeast.

As a result of the conducted studies, it was found that the Krebs cycle intermediates in nano- and femto-concentrations: They accelerate the multiplication of a number of strains of microorganisms without preserving the accelerated reproduction. They increase the bactericidal action of antibiotics and disinfectants.

It can be assumed that the drug can be effective for increasing the antiviral effect of drugs against coronavirus infection.

BIOGRAPHY

I, Vereshchagin Alexander Leonidovich, work in the field of nanomaterials and nanobiology and specialize in the study of the properties and application of detonation nanodiamonds. I work as the head of the Department of General Chemistry and Expertise of Goods at the Biysk Technological Institute of the Altai State Technical University, Biysk. My wife

Pak Natalia is from a family of deported Koreans from the Far East. I am Doctor of Chemical Sciences since 2004. The field of my scientific interests includes the use of nanomaterials for regulation of membrane processes in the interests of agriculture and medicine.

I, Tsoi Tatyana Leonidovna, candidate of biological sciences, currently work in the field of composite materials. In 2006 she defended her Ph.D. thesis on the topic "Influence of ultra-low doses of biogenic metal complexonates on ontogenesis. yield and quality of fiber flax and potatoes. Research interests include the use of nanomaterials to regulate membrane processes in the interests of agriculture and medicine.

АЗОТИСТЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЛЕЙКОПОЭЗСТИМУЛЯТОРЫ

В.К. Ю¹, А.Е. Малмакова¹, Л.К. Бактыбаева²

¹ *Институт химических наук им.А.Б.Бектурова, Алматы, Казахстан,
yu_vk@mail.ru*

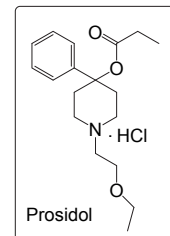
² *Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
layilia.baktybaeva@kaznu.kz*

Осуществлена последовательная модификация структуры-лидера (молекула анальгетика просидол) в новые диазабицикло [3.3.1] нанановые структуры, имеющие у атома азота алкоксиалкильный заместитель, у другого – алкоксиалкильный, арилалкильный или алкоксиалкильный радикал, ряд производных имеют ацилоксимный фрагмент. Обнаружена сложная структура стимулирующий лейкопоэз у крыс с миелосупрессией.

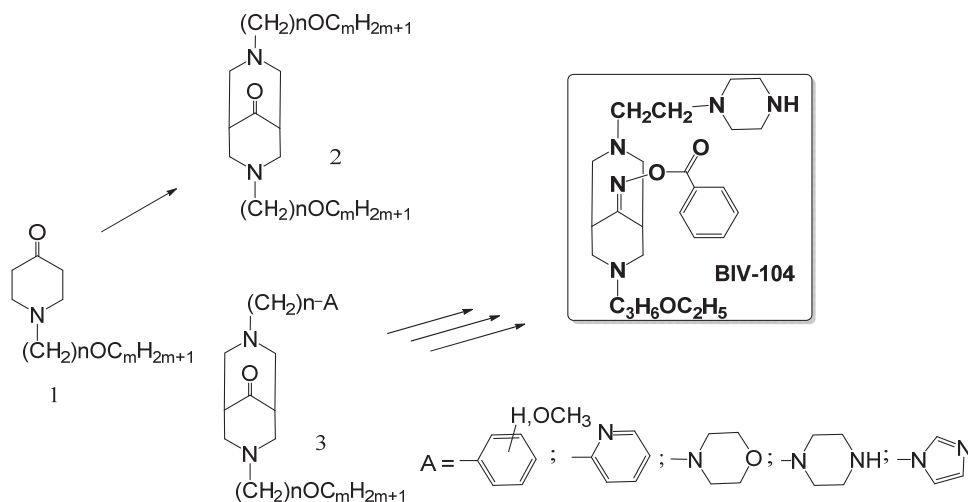
На сегодняшний день борьба с COVID-19 отнесена к проблеме глобального масштаба. Понятно, что только совместные усилия ученых различных областей приведут к победе над болезнью. В 87% случаев у больных COVID-19 в первую очередь поражается ткань легких. Известно, что вирус SARS-CoV-2 атакует эритроциты человека [1], связываясь с порфириновыми кольцами гемоглобина, вытесняя железо и в итоге разрушая гемоглобин. Всем больным, перенесшим короновирусную инфекцию, диагностируют анемию, поэтому им рекомендуют обогащенную витаминами и микроэлементами белково-углеводную диету. Кроме того, на стадии реабилитации было бы оправданным применение эритропоэзстимулирующих препаратов пожилыми людьми, которых большинство среди переболевших COVID-19, так как длительная полиорганная гипоксия может привести к различным некробиозным изменениям тканей.

Среди синтезированных ранее производных азагетероциклов в лаборатории химии синтетических и природных лекарственных веществ обнаружен ряд веществ, улучшающие показатели крови животных, в том числе и уровень эритроцитов на модели экспериментальной миелосупрессии [2].

Настоящее сообщение посвящено синтетическому поиску сложных азагетероциклических систем, обладающих лейкопозстимулирующей активностью, как потенциальных кандидатов в средства для лечения иммунодепрессивных состояний, вызванных в том числе и вирусными инфекциями. Толчком для НИР послужили результаты изучения влияния анальгетика просидол на иммунную систему. Оказалось, что препарат незначительно стимулирует иммунитет экспериментальных животных. Молекула просидола послужила «структурой лидером» в поиске новых более эффективных иммуностимуляторов, т.е. поставлена задача провести модификацию структуры-лидера, «сохранив» обязательный набор структурных фрагментов – пиперидиновый цикл, алкоксиалкильный радикал, фенильное кольцо и/или ацилоксигруппа.



Стартовой молекулой взят 1-алкоксиалкил-4-оксопиперидин (**1**), включая и N-этоксипропиловый гомолог - полупродукт просидола. К первой задаче отнесено «усложнение» кольцевой структуры пиперидинового кольца – получение диазабигетероциклической системы. Двойной реакцией Манниха пиперидона-4 с алкоксиалкиламином, параформом в уксусно-метанольной среде, подкисленной соляной кислотой, получены соответствующие бициклические кетоны (**2**). «Введение» фенильного, метоксифенильного или гетероциклического (морфолил-, пиперазил-, пиридил- или имидазолил-)циклов осуществлено по аналогичной методике с использованием арилалкил- и гетероалкиламинов с образованием кетонов **3**:



Далее, элиминирование кетонного кислорода соединений **2** и **3** в условиях реакции Кижнера-Вольфа гидразин-гидратом в триэтиленгликоле в присутствии щелочи приводит к биспидинам. Бициклические кетоны достаточно легко вступают во взаимодействие с гидроксиламином в присутствии пиридина с образованием оксимов, при

ацилировании последних хлорангидридами карбоновых кислот образуются ацилокси-оксимы.

Лейкопозстимулирующую активность оценивали введением лабораторным крысам, у которых предварительно искусственно вызвана миелосупрессия введением им противоопухолевого лекарства, растворов образцов синтезированных производных биспидинов в сравнении с применяемыми иммуностимуляторами – метилурацилом или левамизолом.

Большинство синтезированных производных – биспидинов и ацилоксиоксимов бициклических кетонов проявили миелостимулирующую активность, превышающую таковую препаратов сравнения метилурацила или левамизола. Соединения стимулировали пролиферацию эритроцитарных, лейкоцитарных, тромбоцитарных клеток.

Уникальную лейкопозстимулирующую активность проявило соединение БИВ-104. Общелейкоцитарный показатель вырос в 3,96 раза ($p \leq 0,01$). Абсолютные гранулоцитарные и лимфоцитарные показатели в группе введения соединения БИВ-104 возросли до значений $(9,77 \pm 0,1) \cdot 10^9/\text{Л}$ крови и $(7,17 \pm 1,2) \cdot 10^9/\text{Л}$ крови соответственно. Данные значения превышали показатели контрольной группы: абсолютные значения гранулоцитов в 5,59 раза; абсолютные значения лимфоцитов в 3,37 раза. Абсолютные моноцитарные значения также были выше в группе введения соединения БИВ-104, составляя $(0,48 \pm 0,01) \cdot 10^9/\text{Л}$ крови против $(0,26 \pm 0,17) \cdot 10^9/\text{Л}$ крови. Относительные моноцитарные значения в группах введения БИВ-104 и контрольной группы отличались незначительно. Относительный лимфоцитарный показатель составлял $(53,32 \pm 6,5)\%$ против $(62,65 \pm 3,93)\%$, а относительный гранулоцитарный показатель составил $(43,57 \pm 2,6)\%$ против $(31,08 \pm 4,6)\%$, превышая контрольное значение в 1,4 раза.

Таким образом, усложнение кольчатой структуры пиперидина в бициклическую («сдвоенный пиперидин») приводит к усилению лейкопозстимуляции. Введение третьего азотистого гетероцикла (пиперазин) как и бензоилоксимного фрагмента позитивно отразились на целевых свойствах молекулы. Кроме того, наиболее «благоприятным» для биоактивности оказался этоксипропильный заместитель у одного из атомов азота диазацикло[3.3.1]нонановой структуры.

Исследования выполнены в рамках грантового финансирования МОН РК А P05131486

ЛИТЕРАТУРА

1. Wenzhong L, Hualan Li COVID-19: Attacks the 1-Beta Chain of Hemoglobin and Captures the Porphyrin to Inhibit Human Heme Metabolism. ChemRxiv. – 2020. – (Preprint). doi:10.26434/chemrxiv.11938173.v5
2. Yu Valentina, Ten Assel, Baktybayeva Lyailya, Sagatbekova Indira, Praliyev Kaldybay, Zolotareva Darya, Seilkhanov Tulegen and Zazybin Alexey. Synthesis and biological evaluation of 1,3,8-triazaspiro[4.5]decane-2,4-dione derivatives as myelostimulators // J. of Chemistry. – 2018. – ID 7346835. – 9 p. <https://doi.org/10.1155/2018/7346835>

AZAHETEROCYCLES AS POTENTIAL LEUKOPOESSTIMULATORS

V.K. Yu¹, A.Ye. Malmakova¹, L.K. Baktybaeva²¹ *A.B. Bekturov Institute of Chemical Sciences, Almaty, Kazakhstan,
yu_vk@mail.ru*² *Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,
layilia.baktybaeva@kaznu.kz*

It is known that the SARS-CoV-2 virus attacks human erythrocytes [1] by binding to the porphyrin rings of hemoglobin, displacing iron and eventually destroying hemoglobin. All patients who have undergone coronavirus infection are diagnosed with anemia, so they are recommended a protein-carbohydrate diet enriched with vitamins and microelements. In addition, at the stage of rehabilitation, it would be justified to use erythropoiesis-stimulating drugs by the elderly, who are the majority among those who have had COVID-19, since prolonged multiple organ hypoxia can lead to various necrobiotic tissue changes.

Among the previously synthesized derivatives of azaheterocycles in the Lab. of Synthetic and Natural Medicinal Compounds Chemistry, a number of substances were found that improve the blood parameters of animals, including the level of erythrocytes in the model of experimental myelosuppression [2].

A sequential modification of the leader-structure (the molecule of analgesic Prosidol) was carried out into novel diazabicyclo [3.3.1] nonane structures having an alkoxyalkyl substituent at the nitrogen atom, and an alkoxyalkyl, arylalkyl or heteracyclalkyl radical in the other; a number of derivatives have an acyloxime fragment. It had been found the complex structure stimulating leukopoiesis in rats with myelosuppression.

It has been shown that the complication of the ring-shaped structure of piperidine into a bicyclic one ("double piperidine") leads to an increase in leukopoiesis stimulation. The introduction of the third azaheterocycle (piperazine) as well as the benzoyloxime fragment had a positive effect on the target properties of the molecule. In addition, the ethoxypropyl substituent at one of the nitrogen atoms of the diazabicyclo[3.3.1]nonane structure turned out to be the most "favorable" for bioactivity.

Research had been supported by grant of the MES of Kazakhstan A P05131486

REFERENCES

1. Wenzhong L, Hualan Li COVID-19: Attacks the 1-Beta Chain of Hemoglobin and Captures the Porphyrin to Inhibit Human Heme Metabolism. ChemRxiv. – 2020. – (Preprint). doi:10.26434/chemrxiv.11938173.v5
2. Yu Valentina, Ten Assel, Baktybayeva Lyailya, Sagatbekova Indira, Praliyev Kaldybay, Zolotareva Darya, Seilkhanov Tulegen and Zazybin Alexey. Synthesis and biological evaluation of 1,3,8-triazaspiro[4.5]decane-2,4-dione derivatives as myelostimulators // J. of Chemistry. – 2018. – ID 7346835. – 9 p. <https://doi.org/10.1155/2018/7346835>

СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОХИТОЗАНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ

С.М. Югай, Н.Ш. Ашуров, С.Ш. Шахобутдинов, А.А. Атаханов, С.Ш. Рашидова

*Институт химии и физики полимеров АН, Ташкент, Узбекистан
s-yugai@list.ru*

Особый интерес, проявляемый в настоящее время к полимерным наноструктурам связан с их уникальными физико-химическими свойствами, проявляемыми этими системами. Такие полимерные системы могут рассматриваться как особый объект, свойства которого определяются рядом параметров. Основными параметрами, определяющими свойства полимерных наносистем, являются структура полимера, связанная в свою очередь с условиями его получения.

В Узбекистане потенциальным источником хитина и хитозана является постоянно возобновляемое сырье – куколки тутового шелкопряда, являющимися отходами шелкомотальных производств, ежегодное количество которых составляет от 10 000 до 15 000 т в год.

Наночастицы хитозана находят широкое применение в качестве антибактериальных агентов, векторов доставки генов и носителей для высвобождения белка и лекарств, в пищевой промышленности в целях консервирования при упаковке пищевых продуктов, как в качестве антимикробных добавок в тканях. Эти материалы могут также использоваться в качестве ранозаживляющего материала для профилактики оппортунистических инфекций и для обеспечения заживления ран, в косметике и др.[1-3].

Проведены исследования выделенных наночастиц хитозана и его производных (наноаскорбат хитозана, нанокарбокиметилхитозана) атомно-силовой микроскопией, ИК и УФ спектроскопией. [4]

Проведено АСМ исследование образцов нанохитозана, полученных при разном времени коацервации. Показано, что при начальном этапе образуются наночастицы размерами 150 нм, а после 24 часов размер частиц увеличивается до 560 нм.

ИК-спектре нанохитозана происходит уменьшение интенсивности полосы Амид I (1650 см⁻¹) и превращение в Амид II с более низкой частотой при 1590-1600 см⁻¹, что доказывает получение НХЗ.

Полученные наночастицы хитозана демонстрируют эффективную противомикробную активность в отношении *Staphylococcus saprophyticus* и *Escherichia coli*.

На основе хитозана синтезирован аскорбат хитозана. ИК, УФ – спектроскопические исследования показывают, что взаимодействие хитозана и аскорбиновой кислоты в воде приводит к образованию комплекса ХЗ: АК. АСМ исследованиями обнаружены частицы аскорбат хитозана размерами интервале 100-150 нм.

Показано положительное действие аскорбата хитозана против патогенных микроорганизмов. По сравнению с контролем комплексы аскорбат хитозана обладают высокой биологической активностью, также являются малотоксичными и экологически безвредными. Выявлено положительное действие аскорбат хитозана на рост и развитие семян хлопчатника и овощебахчевых культур.

Изучение наночастиц карбоксиметилхитозана (КМХЗ) атомно-силовой микроскопией показало, что наблюдаются частицы с размерами от 30 нм – 400 нм с разной формой и распределением, которые имеют существенные отличия в зависимости от условий получения. На ИК-спектрах проявляются все полосы характерные для КМХЗ.

Проявление биологической активности нано-КМХЗ *bombyx mori* показано при обработке семян сельскохозяйственных культур.

Таким образом, физико-химическими методами исследованы наночастицы хитозана, аскорбат хитозана и карбоксиметилхитозана, доказана их структура и размеры их частиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Koukaras EN, Papadimitriou SA, Bikiaris DN, Froudakis GE. Insight on the formation of chitosan nanoparticles through ionotropic gelation with tripolyphosphate. *Mol. Pharm.* 2014; 9:2856–2862.
2. Malhotra M, Lane C, Duchesneau CT, Saha S, Prakash S. A novel method for synthesizing PEGylated chitosan nanoparticles: strategy, preparation, and in-vitro analysis. *Int. J. Nanomed.* 2013; 6:485–494.
3. Peng X, Zhuang Q, Peng D, Dong Q, Tan L, Jiao F, Liu L, Liu J, Zhao C, Wang X. Sustained release of naproxen in a new kind delivery system of carbon nanotubes hydrogel. *Iran. J. Pharm. Res.* 2013;4:581–586.
4. Chen Fei “Modification of chitosan for simultaneous antioxidant and antibacterial functions” A thesis submitted for the degree of engineering department of chemical and biomolecular engineering. National university of Singapore – 2009. p. 31.
5. Рашидова С.Ш., Кличева О.Б. Синтез N-замещенных производных хитозана *Bombyx mori* и формирование наночастиц на их основе. *Известия Уфимского Научного Центра Российской Академии Наук* №3(3) 2018. С. 95-97 (IF=0,248)

BIOACTIVE PEPTIDES IN FOOD: HUMAN HEALTH, FUNCTIONALITIES AND PERSPECTIVE IN IMPROVING BIOACTIVITIES

V.V. Pak

*Institute Chemistry of Plant Substances, Uzbek Academy of Sciences, Kazakhstan
pakvaleriy@yahoo.com*

Bioactive peptides have gained much interest as nutraceuticals and functional foods. They are defined as peptide sequences within a protein that exert a beneficial effect on body functions and positive impact in human health. In addition to their nutritional value, food

proteins, and peptides demonstrate specific biological activities. In this aspect many of physicochemical roles of naturally occurring dietary proteins are carried out by peptide sequences encrypted inside the parent protein, which exert their actions when released, either enzymatically, during food processing, or by microbial fermentation. Bovine milk, cheese, and dairy products are the greatest sources of bioactive proteins and peptides derived from foods. However, they can also be obtained from other animal sources such as bovine blood, gelatin, meat, eggs, and various fish species such as tuna, sardine, herring and salmon. Vegetal sources of bioactive peptides and proteins are wheat, maize, soy, rice, mushrooms, pumpkin, sorghum, amaranth and so on.

Also, many researches have been dedicated recently to the processing and generation of bioactive peptides from food products, and the previously under-utilized protein-rich by-products of the food industries.

Bioactive peptides play important roles in the metabolic functions of living organisms and, consequently, in human health. They display hormone and drug-like activities and can be classified based on their mode of action as antimicrobial, antithrombotic, antihypertensive, opioid, immunomodulatory, mineral binding, and antioxidative.

Over the last few years, there has been an increased scientific interest in finding distinct bioactive peptide sequences that can reduce or prevent the risk of chronic diseases and provide immune protection. Bioactive peptides from food sources usually contain 2–20 amino acid residues per molecule. Currently, more than 4000 different food-derived bioactive peptides have been reported in a database. However in the many cases biological activities of the food-derived peptides are low in comparison with medications.

To improve peptide bioactivities it was developed certain algorithm, which can be used for computer modeling. In receptor-substrate interaction, optimization of peptide based drugs relies on their ability to bind specific receptors with high affinity. Based on concept of a relationship between peptide flexibility and bioactivity it was found that bioactivity can be significantly improved. The presented correlation between the observed and predicted bioactivities is enough high. It is suggested a good opportunity to select a lead peptide candidate and to understand a mechanism of peptide-protein interaction.

Thus food-derived peptides can be considered as compounds with beneficial effects in terms of health implications, functionality in food systems, and valuable source for discovering and designing new peptides with improving bioactivities.

Научная секция В. ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ
Science symposium В. ENGINEERING

**ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СИНТЕЗ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ
С МОЛИБДЕНОМ, УГЛЕРОДОМ И АЗОТОМ:
ПОВТОРЯЕМОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Ю.З. Васильева, А.Я. Пак

*Томский политехнический университет, Томск,
yzv1@tpu.ru*

Проведен синтез материалов в системе с молибденом, углеродом и азотом безвакуумным электродуговым методом. Оценена повторяемость экспериментов на основе данных из 6 серий экспериментов по 3 эксперимента в каждой.

В связи с широким спектром применения водорода, например, в химической, пищевой и топливно-энергетической промышленности, необходимость его получения постоянно возрастает. Одним из промышленных способов получения водорода является электролиз воды в присутствии катализатора. Причем наиболее эффективными катализаторами являются материалы на основе благородных металлов, таких как, платина, палладий и др. Относительно недавно была доказана эффективность применения материалов системы молибден-углерод-азот среди катализаторов на основе карбидов переходных металлов. Преимуществом таких катализаторов является относительно низкая стоимость и более широкое распространение в природе [1] компонентов катализатора.

Среди методов получения материалов системы молибден-углерод-азот можно выделить электродуговой метод, реализуемый в открытой воздушной среде [2]. Одной из проблем реализации данного метода является стабилизация параметров горения дугового разряда в условиях окружающей среды, прямым образом влияющая на повторяемость экспериментов.

Данная работа посвящена оценке повторяемости экспериментов на примере материалов системы молибден-углерод-азот.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования были проведены на лабораторном электродуговом реакторе аналогично процедуре, описанной в работе [2]. При этом в качестве исходных компонентов были выбраны порошки молибдена, графита и меламина. Было проведено 6 серий экспериментов по 3 эксперимента в каждой. Повторяемость экспериментов оценивалась путем сравнения данных об изменении массы электродов до и после синтеза, массы полученного порошка и катодного депози-

та. Температура электродов измерялась пирометром непосредственно после окончания горения дугового разряда. Оценка измерений проводилась согласно методике [3].

Результаты и обсуждение. На рис. 1, а показана зависимость изменения массы электродов в каждом из трех экспериментов соответствующей серии. Согласно полученным данным, масса анода изменяется в пределах $0,4 \pm \Delta 0,05$ г, что, в первую очередь, обусловлено процессом электрической эрозии. Установлено, что часть массы анода переходит в продукт синтеза, часть расходуется на создание газообразной защитной среды, состоящей из монооксида и диоксида углерода, которая впоследствии защищает продукт от окисления кислородом воздуха. Как видно, масса катода практически не меняется, разница масс катода до и после синтеза составляет менее $\Delta 0,01$ г. Однако в серии 2 можно заметить незначительное отклонение данной величины, причиной которого может являться инструментальная погрешность.

Из рис. 1, б видно, что масса катодного депозита практически постоянна во всех экспериментах и составляет $0,23 \pm \Delta 0,02$ г, при этом масса получаемого продукта варьируется в пределах $0,41 \pm \Delta 0,04$ г.

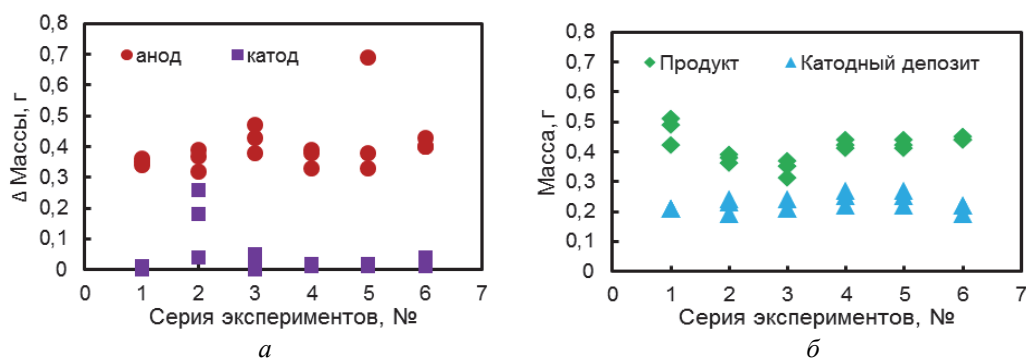


Рис. 1. Распределение изменений масс электродов (а) и масс продукта и катодного депозита (б) в каждой серии экспериментов

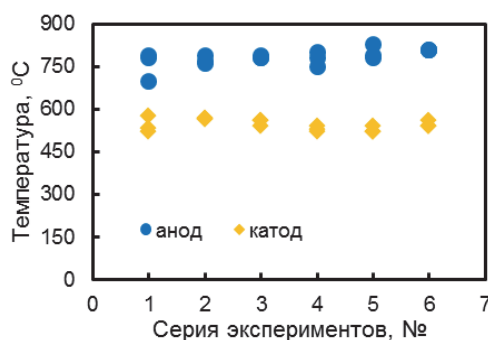


Рис. 2. Распределение изменений температуры электродов

Поскольку во всех экспериментах время синтеза, а, следовательно, и количество подведенной к системе энергии было одинаковым, то температура электродов практически не изменялась. Средняя температура анода составила $775 \pm \Delta 26$ °C, катода – $545 \pm \Delta 17$ °C.

Заключение. Таким образом, из приведенных данных видно, что разброс значений различных параметров внутри каждой серии экспериментов незначителен, что говорит о высокой степени повторяемости экспериментов.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90088.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kim M., Kim S., Song D.H., et al. Promotion of electrochemical oxygen evolution reaction by chemical coupling of cobalt to molybdenum carbide // *Applied Catalysis B: Environmental*. – 2018. № 227. С. 340–348.
2. Vassilyeva Y.Z., Butenko D.S., Li S., et al. Synthesis of molybdenum carbide catalyst by DC arc plasma in ambient air for hydrogen evolution // *Materials Chemistry and Physics*. – 2020. № 254. С. 123509.
3. Мамонтов Г.Я., Немова Т.Н. Анализ погрешностей и обработка результатов измерений. Томск: Изд-во ТГАСУ, 2009. 40 с.

БИОГРАФИЯ

Я, Васильева Юлия Захаровна, работаю в области синтеза материалов электродуговой плазмой в открытом воздухе и специализируюсь на каталитически активных материалах системы молибден-углерод-азот. Обучаюсь в аспирантуре Томского политехнического университета, г. Томск.

ELECTRIC ARC SYNTHESIS OF MATERIALS IN SYSTEM WITH MOLYBDENUM, CARBON AND NITROGEN: REPEATABILITY OF EXPERIMENTS

Yu.Z. Vassilyeva, A.Ya. Pak

*Tomsk Polytechnic University, Tomsk,
yzv1@tpu.ru*

This work presents the results of materials synthesis in a system with molybdenum, carbon and nitrogen by the non-vacuum electric arc method. The repeatability of experiments was estimated on the basis of data from 6 series of experiments, 3 experiments in each.

The hydrogen production is constantly growing due to the wide range of its applications. One of the industrial methods for producing hydrogen is electrochemical water splitting in

the presence of a catalyst. Recently, the efficiency of using materials of the molybdenum-carbon-nitrogen system has been proven. The advantage of such catalysts is the relatively low cost and wider distribution of catalyst components in nature [1]. The electric arc method in the open air atmosphere is one of the promising methods for obtaining such materials [2]. However, there is a problem of stabilization of the arc discharge parameters under the ambient conditions, which directly affects the repeatability of experiments.

This work is devoted to the assessment of the repeatability of experiments using the example of materials of the molybdenum-carbon-nitrogen system. Experimental studies were carried out on a laboratory electric arc reactor similar to the procedure described in [2]. The repeatability of experiments was assessed by comparing data from 6 series of experiments, 3 experiments in each according to the method [3].

According to the obtained data, the mass of the anode varies within $0.4 \pm \Delta 0.05$ g, which is due to the process of electrical erosion. It was found that one part of the mass of the anode transfers into the synthesis product, another part is spent on creating a gaseous protective environment consisting of carbon monoxide and carbon dioxide. The mass of the cathode changes slightly ($\Delta 0.01$ g). The mass of the cathode deposit is practically constant in all experiments and amounts to $0.23 \pm \Delta 0.02$ g, while the mass of the resulting product varies within $0.41 \pm \Delta 0.04$ g. Since the synthesis time, and the amount of supplied energy were the same in all experiments, the temperature of electrodes practically has not change. The average temperature of the anode was $775 \pm \Delta 26$ °C, and the cathode - $545 \pm \Delta 17$ °C. Thus, it can be seen from the presented data that the values scatter of various parameters within each series of experiments is insignificant, which indicates a high degree of repeatability of experiments.

The reported study was funded by RFBR according to the research project № 20-38-90088.

REFERENCES

1. Kim M., Kim S., Song D.H., et al. Promotion of electrochemical oxygen evolution reaction by chemical coupling of cobalt to molybdenum carbide // *Applied Catalysis B: Environmental*. – 2018. № 227. C. 340–348.
2. Vassilyeva Y.Z., Butenko D.S., Li S., et al. Synthesis of molybdenum carbide catalyst by DC arc plasma in ambient air for hydrogen evolution // *Materials Chemistry and Physics*. – 2020. № 254. C. 123509.
3. Mamontov G.Y., Nemova T.N. Analysis of errors and processing of measurement results. Tomsk: Publishing house of TSUACE, 2009. 40 p.

О ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЕНСАЦИИ МАССЫ ЭРОЗИИ АНОДА В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО СИНТЕЗА КАРБИДА ТИТАНА

А.А. Гумовская, А.Я. Пак

*Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет,
Томск, Россия,
aag109@tpu.ru*

При использовании плазменного дугового разряда постоянного тока в самоэкралирующейся автономной среде был синтезирован карбид титана. В качестве исходных материалов использованы порошки титана и углерода в фазе графита. В ходе процесса синтеза происходит эрозия анода и часть его массы в виде графита попадает в продукт синтеза, загрязняя его. Для минимизации доли примесной фазы графита, предлагается готовить исходную смесь с дефицитом углерода.

Карбид титана является сверхтвёрдым тугоплавким материалом, имеющим высокую износостойкость, электропроводность, невысокую плотность, а также абразивную стойкость [1]. В свою очередь, карбид титана синтезируют различными методами, в том числе электродуговым [2] с применением постоянного тока. Однако известным недостатком электродугового метода с разрядным контуром на постоянном токе является эрозия анода, в ходе которой, частицы материала анода попадают в продукт синтеза. Соответственно, при использовании графитовых электродов в продукте синтеза наблюдается избыток углерода. В данной работе предлагается способ избавления от избытка углерода путем оценки баланса масс и определения количества избытка углерода в зависимости от параметров процесса синтеза.

Методы и материалы. Эксперименты проводились на электродуговом реакторе постоянного тока, работающего в безвакуумном режиме [3], т.е. при инициировании дугового разряда в открытой воздушной среде. Реактор оснащен силовым источником постоянного тока, разрядным контуром, графитовыми электродами, а также системой регистрации электрических параметров. Анод выполнен в виде сплошного стержня, а катод в форме вертикального тигля. На дно катода равномерно помещается исходная порошковая смесь углерода (графита) и титана (α Ti) при соотношении Ti:C=4:1. При соприкосновении электродов и формировании разрядного промежутка размером 0,5-1,0 мм, поджигается дуговой разряд; горение дуги поддерживается заданное количество времени в полости катода, в которой происходит синтез карбида титана. В рабочем режиме снимаются осциллограммы тока и напряжения. Произведением напряжения и тока вычисляется электрическая мощность разряда, интегрированием мощности разряда по времени вычисляется фактическое количество энергии, выделившееся в разряде. Выделяющаяся энергия согласно известной диаграмме состояний приводит систему в зону формирования карбида титана. Синтез неоксидных фаз возможен в рассматриваемой системе, благодаря образованию газообразного облака из монооксида и диоксида углерода, которое экранирует реакционный объем. На рис. 1 пред-

ставлены типичные рентгеновские дифрактограммы продукта синтеза и порошковой смеси исходных реагентов. В смеси исходных реагентов идентифицируется гексагональный титан (αTi) и графит (gC). В составе продукта синтеза однозначно можно идентифицировать три кристаллические фазы: аналогично, как и в составе смеси исходных реагентов, – αTi и gC, а также синтезированную кубическую фазу карбида титана переменного состава с диапазоном параметром элементарной ячейки от $a = 4,28 \text{ \AA}$ до $a = 4,33 \text{ \AA}$, что может соответствовать кубической фазе карбида титана переменного состава от $\text{TiC}_{0.5}$ до TiC .

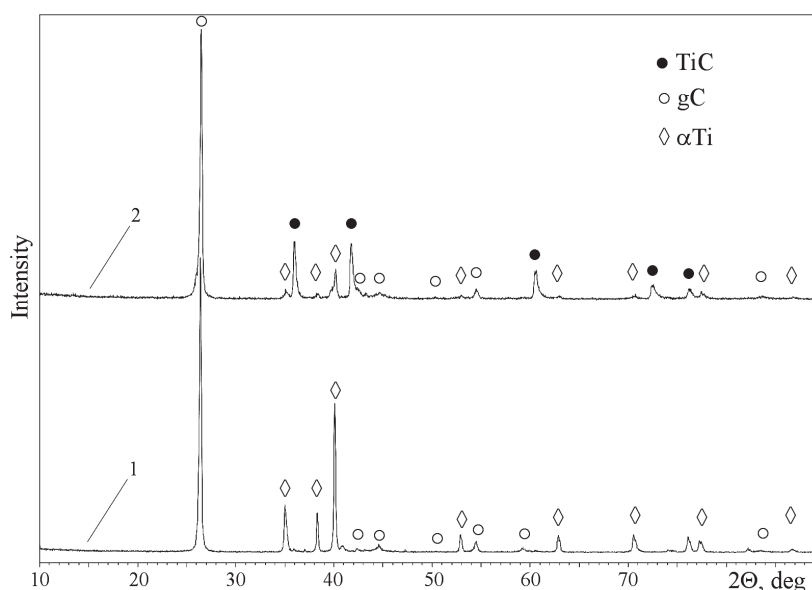


Рис. 1. Типичные картины рентгеновской дифракции:

1 – порошковой смеси исходных реагентов gC и αTi , а также 2 – продукта синтеза

Углерод, который заключен в исходную смесь, и его морфология – могут влиять на фазовый состав, а также морфологию продукта синтеза, в этой связи важно понимать. В получаемый продукт синтеза часть углерода переходит с анода на катод, и, соответственно, в продукт синтеза результате процесса электроэрозии. В настоящей работе предлагается составить баланс масс и оценить, какое количество углерода необходимо убрать из системы, чтобы избавиться от его избытка в виде фазы графита.

Результаты. При высоких температурах плазмы частицы углерода, переходящие с анода на катод, образуют твердое тело – катодный депозит. Определяя разность масс анода ($\Delta m_{\text{анода}}$) и разность масс катода ($\Delta m_{\text{катода}}$) до эксперимента и после, а также массу катодного депозита $m_{\text{кат.деп.}}$, массу исходного материала и массу про-

дукта, образовавшегося в ходе реакции, можно понять, сколько углерода окисляется образуя защитную атмосферу из оксида и диоксида углерода, а сколько переходит в состав продукта синтеза. Считая, что $m_{\text{катода}}$ практически не изменяется, что видно по экспериментальным данным, можно произвести простейшую оценку баланса масс. По графику (рис. 2) видно, что эрозия анода зависит от количества подведенной энергии, которая в свою очередь зависит от времени поддержания горения дугового разряда и существования электродуговой плазмы.

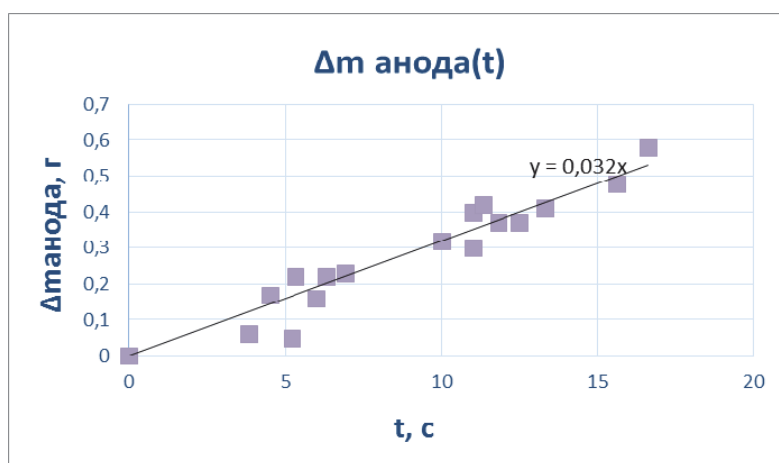


Рис. 2. Зависимость эрозии анода от времени

Если просуммировать массу анода, катода и исходного порошка до электродугового воздействия, а затем из полученных значений вычесть сумму масс анода, катода, полученного порошка и катодного депозита после электродугового воздействия, то мы получим то количество углерода, которое вступило в реакцию с кислородом в процессе синтеза и сформировало газовую среду из оксида углерода и диоксида углерода $m_{\text{CO_CO}_2}$. Избыток углерода в полученном порошке имеет место быть за счет эрозии анода, так как он имеет высокую температуру, а катод своей массы не меняет. Анод, в свою очередь, может терять массу на образование инертной среды, попадать в продукт синтеза, а также образовывать твердотельный катодный депозит. Следовательно, если вычесть из $\Delta m_{\text{анода}}$ массу $m_{\text{CO_CO}_2}$, то мы получим массу углерода m_c , которая попала в продукт синтеза избытком (1).

$$\Delta m_1 = m_{\text{эрозии}} - m_{\text{CO_CO}_2} \quad (1)$$

А если вычесть из этой разности $m_{\text{кат.деп}}$, то получим ту массу углерода, которую необходимо на которую необходимо создать перед процессом синтеза дефицит в исходном порошке для получения чистого карбида титана. Для данного эксперимента

необходим ток 165 А, длительность воздействия на исходный материал 10-15 с. С условием того, что была соблюдена пропорция Ti:C=4:1, при массе исходной смеси порошка 0,5 г, необходимо недосыпать ~0,03 г исходного углерода.

$$\Delta m_2 = \Delta m_1 - m_{\text{кат. деп}} \cdot \quad (2)$$

Заключение. В рассматриваемой работе представлены результаты попытки составления баланса масс в электродуговой системе для уточнения состава исходных реагентов в целях компенсации эрозии анода в процессе реализации синтеза и тем самым снижения содержания примесной фазы графита в продукте и повышении в его составе доли карбида титана. В дальнейшем полученные в ходе первичной оценки данные будут использованы при планировании последующих экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sefiu A, Bingxue Z, Kousika A, Tiju T, Minghui Y. Progress in Solid State Chemistry – 2018. № 50. С. 1–15.
2. Anasori B, Lukatskaya M, Gogotsi Y. Nature Reviews Materials – 2017. № 2. С. 16098
3. Pak A.Y. A Vacuum-Free Method for Producing Cubic Titanium Carbide in the Plasma of Low-Voltage Direct-Current Arc Discharge. Technical Physics Letters. №44(12). С. 1192–1194.

БИОГРАФИЯ

Я, Гумовская Арина Андреевна, работаю в области электродугового безвакуумного синтеза карбидов. Учусь на 4 курсе бакалавриата Томского Политехнического Университета в городе Томске.

Я, Пак Александр Яковлевич, работаю в области развития электродуговых методов синтеза порошков различных материалов, а также в области плазменной переработки отходов. Работаю научным сотрудником в Научно-исследовательском центре «Экоэнергетика» в Томском политехническом университете. Кандидат технических наук с 2014 года.

ON THE POSSIBILITY OF COMPENSATION OF THE ANODE EROSION MASS IN THE PROCESS OF ELECTRIC ARC SYNTHESIS OF TITANIUM CARBIDE

A.A. Gumovskaya, A.Y. Pak

*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia,
aag109@tpu.ru, yapak@tpu.ru*

Titanium carbide is a superhard refractory material with high wear resistance, electrical conductivity, low density, and abrasion resistance. [1]. In turn, titanium carbide is synthesized by various methods, including the electric arc [2] method of direct current. However, a

known disadvantage of the electric arc method is anode erosion, during which particles of the anode material enter the synthesis product. Accordingly, when using graphite electrodes, an excess of carbon is observed in the synthesis product. This paper proposes a method for getting rid of excess carbon by calculating the mass balance and determining the amount of excess carbon depending on the parameters of the synthesis process. The experiments were carried out on a direct current electric arc reactor operating in a vacuum-free mode [3]. The reactor has graphite electrodes. The anode is made in the form of a wire, and the cathode is in the form of a vertical crucible. An initial powder mixture of carbon and titanium is evenly placed at the bottom of the cathode. When the electrodes are in contact, an arc discharge is formed, in which titanium carbide is synthesized. The synthesis is possible due to the formation of a gaseous cloud of carbon monoxide and carbon dioxide, which screens the reaction volume. Particles of graphite get into the synthesis product, which erode from the anode. By composing the mass balance, it is possible to calculate how much carbon is oxidized and removed in the gas phase, and how much is included in the synthesis product. This work shows what amount of carbon should be in deficit in the composition of the initial mixture to minimize the fraction of the impurity graphite phase in the composition of the titanium carbide-based product.

REFERENCES

1. Sefiu A, Bingxue Z, Kousika A, Tiju T, Minghui Y. Progress in Solid State Chemistry – 2018. №50. P. 1–15.
2. Anasori B, Lukatskaya M, Gogotsi Y. Nature Reviews Materials – 2017. №2. P. 16098
3. Pak A.Y. A Vacuum-Free Method for Producing Cubic Titanium Carbide in the Plasma of Low-Voltage Direct-Current Arc Discharge. Technical Physics Letters. №44(12). P. 1192–1194.

BIOGRAPHY

My name is Gumovskaya Arina Andreevna, I work in the field of vacuum-free electric arc synthesis of carbides. I am a 4th year undergraduate student at Tomsk Polytechnic University in Tomsk.

My name is Pak Alexander Yakovlevich, I work in the development of electric arc methods for the synthesis of powders of various materials, as well as in the field of plasma processing of waste. I work as a research assistant at the Ecoenergy Research Center at Tomsk Polytechnic University. Candidate of Science (Engineering) since 2014.

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНА ПОСРЕДСТВОМ ВВОДА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК МАЛОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

В.М. Ким, А.А. Гошев

*Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова,
Архангельск, Россия,
kim_vitya98@bk.ru*

В данной работе исследованы прочностные свойства нанокomпозиционного материала в зависимости от концентрации армирующего элемента в виде многослойных углеродных нанотрубок (МУНТ). Выявлена оптимальная концентрация, при которой происходит максимальное упрочнение бетонного композита.

На сегодняшний день активно развивается область нанокomпозиционных материалов, которая из теоретико-исследовательской [1, 2] плавно перешла в инженерно-прикладную. Так, например, добавление различных смесей в цементные композиты для увеличения прочности и изменения физико-химических свойств не является чем-то новым. Однако, до сих пор актуальным является, увеличение прочности бетона при малом расходе вяжущего компонента бетонной смеси. Наиболее известными добавками являются пластификаторы, суперпластификаторы [3]. Но они имеют высокую себестоимость, поэтому их не всегда используют в промышленности.

Бетонная смесь имеет пористую структуру с микро- и мезопорами свойства которых, зависят в том числе от гидратации цемента [3]. Альтернативным решением для улучшения прочностных свойств композиционного материала без больших затрат и максимальной эффективности может стать, добавление в матрицу бетона углеродных нанотрубок (УНТ). Структура УНТ – трубчатая в виде свернутых графеновых листов различной хиральности [2], особенностью является высокое аспектное отношение

$\alpha = \frac{l}{d}$, то есть отношение длины УНТ к её диаметру $\alpha \sim 100 - 1000$ и большая по-
верхностная площадь. Благодаря этому УНТ обладают хорошей проводимостью (полуметаллической или полупроводниковой в зависимости от хиральности), высокой индивидуальной удельной прочностью (в сто раз прочнее стали), большой адсорбционной способностью и другими особенными свойствами. Заметим, что аспектное отношение УНТ является важным параметром, который позволяет снизить их концентрацию в матрице по сравнению с другими наноразмерными структурами для достижения определённых целей. Поэтому использование углеродных нанотрубок в качестве дисперсных добавок, позволяет оптимально решать ряд задач. Даже небольшое количество УНТ в качестве примеси (0,1%) может менять электрофизические характеристики композита на порядки [2]. Перечисленные свойства позволяют создавать новые материалы с уникальными электрофизическими, функциональными свойствами.

ми. Подробные исследования электрических характеристик некоторых композитов с УНТ и перспективы их использования приведены в работе [2]. Введение наноразмерных углеродных добавок (в том числе углеродных нанотрубок) в структуру композитного бетона позволяет уменьшить трещинообразование и повысить прочностные показатели бетона за счет передачи нагрузки с цементного камня на высокопрочные и эластичные УНТ [3].

В работе авторами приведено исследование концентрационных свойств бетонного наноконпозиционного материала с различными добавками МУНТ. Перспективность добавок МУНТ так же обусловлена их низкой стоимостью, получаемые методом каталитического химического осаждения из газовой фазы CVD.

Материалы и методы. В эксперименте использовался портландцемент марки М-500. В качестве наполнителя использовался кварцсодержащий полиминеральный речной песок месторождения “Краснофлотский – Запад” с модулем крупности $M_k = 1.93$ с истинной плотностью 2.65 г/см^3 , нанотрубки марки Таунит-М.

Для приготовления образцов был взят цемент и песок в соотношении 1:3. МУНТ добавлялись в сухую смесь в процентном соотношении 0; 0,1; 0,2; 0,5; 0,8; 1; 2. Авторами была использована планетарно-шаровая мельница RetschPM-100 (рис. 1, а), перемешивание в которой происходило до однородного распределения МУНТ в матрице бетона в течении 3 мин. На рис. 1, б представлена смесь с различной концентрацией углеродных нанотрубок.

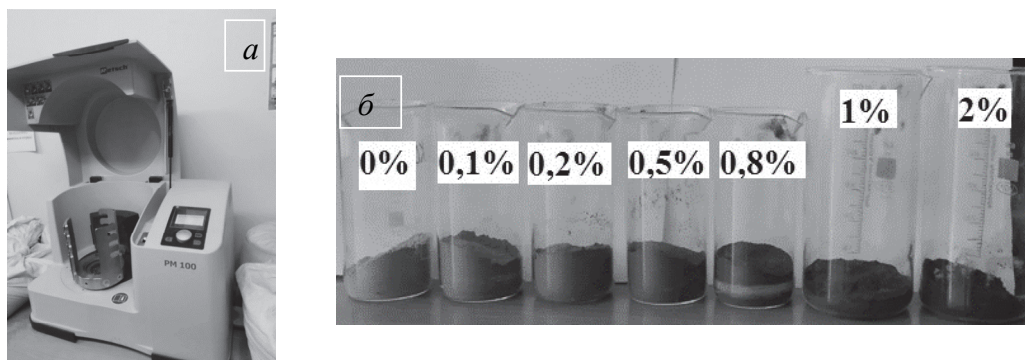


Рис. 1. Установка Retsch PM-100 (а); смесь цемент / песок /УНТ (б)

Далее к полученной смеси добавлялась вода в соотношении 30% к общей массе. Для изучения прочностных свойств композитов изготавливались образцы, представляющие собой кубики размером $2 \times 2 \text{ см}$. После, 3 образца заданной концентрации подвергались разрушению, в аппарате Shamadzu AIF x 5 кН. Полученное значение предельной силы усреднялось. Для исследования материалов на наличие УНТ в бетоне использовался электронно-силовой микроскоп (ЭСМ) TESCAN Vega 3.

Результаты и обсуждения. Результаты измерений прочностных свойств наноконпозиционного материала представлены на рис 2. Из представленных данных вид-

но, что максимум прочности достигается в области малых концентраций УНТ $\sim 0.1 - 0.2\%$. В этом случае добавка УНТ позволяет увеличить прочность бетона в 2,5 раза относительно образца без добавки. Последующее увеличение концентрации УНТ приводит к уменьшению прочностных свойств и в области высоких концентраций $\sim 1 - 2\%$ в следствии высокой степени агрегации УНТ приводит к явному ухудшению прочностных характеристик бетона. Распределение УНТ в матрице цемента исследовалось методом ЭСМ см. рис.3. Из приведенных данных видно, что при концентрациях 1% рис 3 С УНТ образуют достаточно крупные агрегаты, которые ухудшают прочностные свойства бетона.

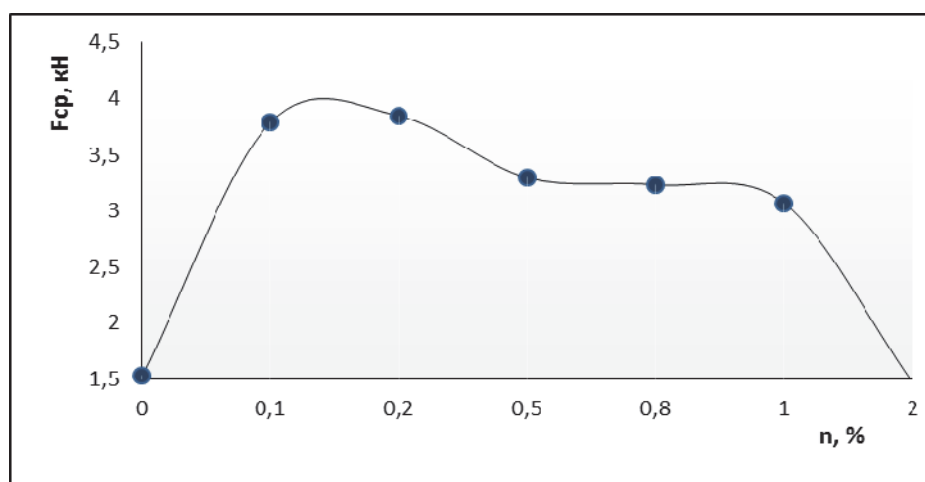


Рис. 2. График зависимости прочности материала от концентрации УНТ

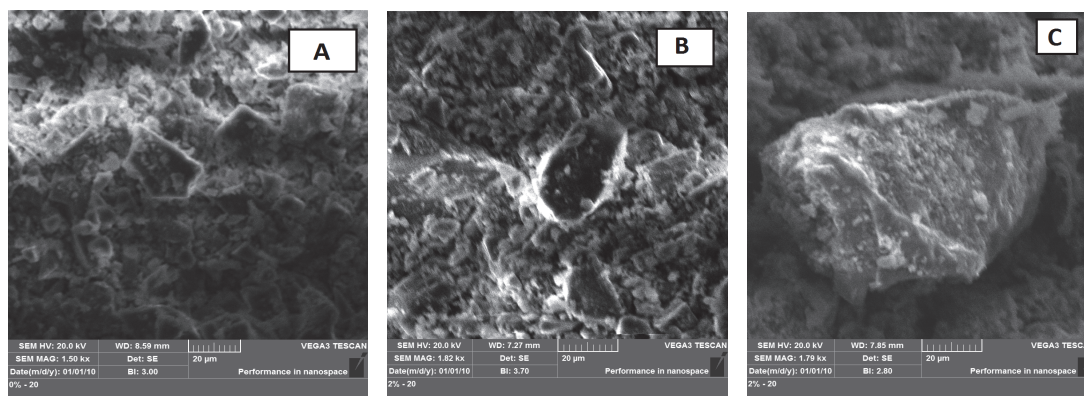


Рис. 3. Изображение бетона в электронном сканирующем микроскопе с различными концентрациями УНТ. А – 0%, В – 0,2%, С – 1% УНТ

Заключение. Приготовлены образцы на основе цемента и песка с добавлением многослойных углеродных нанотрубок. Выявлены нелинейные концентрационные эффекты прочностных характеристик образцов. Определена оптимальная концентрация МУНТ, при которой происходит максимальное упрочнение бетонного композита (2.5 раза). Показано что большие концентрации УНТ в цементной матрице приводят к их агломерации. УНТ перестают выполнять армирующие функции и становятся центрами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Goshev A.A., Eseev M.K., Kapustin S.N. Investigation of the dielectric properties of composites based on silicon dioxide with carbon nanotubes // Journal of Physics: Conference Series. 2015. Vol. 643. N 1. P. 1–5.
2. Елецкий А.В., Книжник А.А., Потапкин Б.В., Кеннис Х.М. Электрические характеристики полимерных композитов, содержащих углеродные нанотрубки // УФН, 2015. Т.3, вып.185. С. 225–270.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона: учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во Высш. шк. 1987, Т. 2. – С 415.

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Виталий Маркелович, получил среднее-медицинское образование по направлению фельдшер (лечебное дело) в период с 2015-2017 в г. Ташкент (Узбекистан). В данный момент работаю в области инженерии и специализируюсь в микросистемной технике. Обучаюсь в Северном (Арктическом) Федеральном университете им. М.В. Ломоносова в городе Архангельск, бакалавр технических наук с 2017 года. Область моих научных интересов включает в себя микросистемная техника, изучение свойств наноконпозиционных материалов и биопротезирование.

INCREASING THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF CONCRETE BY INTRODUCING LOW-CONCENTRATION CNTS

V.M. Kim, A.A. Goshev

*Northern Arctic Federal University named after M.V. Lomonosov,
Arkhangelsk, Russia,
kim_vitya98@bk.ru*

In this work, the strength properties of a nanocomposite material are investigated depending on the concentration of the reinforcing element in the form of multilayer carbon nanotubes (MCNT). The optimal concentration at which the maximum hardening of the concrete composite occurs.

Today, the field of nanocomposite materials is actively developing, which smoothly moved from theoretical research [1, 2] to applied engineering. So, for example, the addi-

tion of various mixtures to cement composites to increase strength and change physical and chemical properties is nothing new. However, it is still relevant to increase the strength of concrete with a low consumption of the binder component of the concrete mixture. The most famous additives are plasticizers and superplasticizers [3]. But they have a high cost, so they are not always used in industry. The introduction of nanosized nanotubes into the structure of composite concrete makes it possible to reduce cracking and increase concrete performance by transferring the load of the cement stone to high-strength and elastic CNTs [3].

In the work, the authors present a study of the concentration properties of a concrete nanocomposite material with various additions of MCNTs. The prospect of MWCNT additives is also due to their low cost, by the method of catalytic chemical vapor deposition from the CVD phase.

The optimal concentration of MCNTs, at which the maximum strengthening of the concrete composite occurs (2.5 times), has been determined.

It has been shown that high concentrations of CNTs in the cement matrix lead to their agglomeration. CNTs cease to perform reinforcing functions and become centers.

REFERENCES

1. Goshev A.A., Eseev M.K., Kapustin S.N. Investigation of the dielectric properties of composites based on silicon dioxide with carbon nanotubes // Journal of Physics: Conference Series. 2015. Vol. 643. N 1. P. 1–5.
2. Eletsky A.V., Knizhnik A.A., Potapkin B.V., Kennis H.M. Electrical characteristics of polymer composites containing carbon nanotubes // Advances in physical sciences, 2015. Vol. 3, N 185. P. 225–270.
3. Bazhenov Yu.M. Concrete technology. Manual for universities. – M.: Publishing house of the Higher. school. 1987, N. 2, P. 415.

BIOGRAPHY

I'm Kim Vitaly Markelovich, received a secondary medical education in the direction of a paramedic (general medicine) in the period from 2015-2017. In Tashkent (Uzbekistan). Currently I work in the field of engineering and specialize in microsystem technology. I study at the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov in the city of Arkhangelsk, bachelor of technical sciences since 2017. My research interests include microsystem technology, the study of the properties of nanocomposite materials and bioprosthesis.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ НА ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 220 КВ

А.Ю. Комиссар, Е.Е. Тен

*ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»,
г. Хабаровск, ygene_ten@mail.ru*

В статье рассматриваются основные методы борьбы с гололедом на воздушной линии 220 кВ. Проанализированы основные преимущества и недостатки каждого из методов.

В последнее время из-за глобального потепления на Земле видно, что погодные условия нестабильны, в том числе и в зоне средней полосы России. Резкие изменения температуры в различное время года негативно сказываются на состоянии воздушной линии. Гололедные отложения, появившиеся на проводах, оказывают существенную механическую нагрузку на опоры и провода, это создает вероятность завала линии и опасности для людей [1].

В борьбе с гололедообразованием имеется два основных направления, одно связано с увеличением механической прочности воздушной линии (ВЛ). Но с учетом маленького времени существования больших гололедных нагрузок (0,04-0,5% от всего срока эксплуатации ВЛ) более выгодное (с экономической стороны) считается второе направление, это плавка гололеда повышенным электрическим током. Эффективность плавки, которое рассматривается в этой статье, заключается в том, чтобы своевременно начать плавку. Если же слишком поздно начать применение плавки гололеда, это не дает ожидаемых результатов и способствует развитию аварии [2, 8].

Термическое воздействие переменным током промышленной частоты

Источником питания как правило является шины 10 кВ или отдельный трансформатор. Схема плавки гололеда выбирается так, чтобы ток протекающий по проводам ВЛ составлял в 1.5-2 раза больше длительно допустимого тока. Такое превышение не критично, потому что процесс является кратковременным (в пределах 1 часа). Для стандартных проводов АС сечением 50-185 мм² примерный ток составляет в пределах 270-600 А, а величина тока, предупреждающего образование гололеда – в пределах 160-375 А [3].

Для выбора величины тока короткого замыкания (КЗ) недостаточно только выбора схемы плавки гололеда. Слишком большой ток может привести к отжигу проводов, что в дальнейшем скажется на прочности провода. А слишком маленького тока может не хватить, и потребуется повторный пуск, что приведет к еще более тяжелым последствиям [5].

Тиристорный регулятор управляется системой управления релейной защитой (СУРЗА). СУРЗА производит автоматический контроль состояния выпрямительной установки плавки гололеда (ВУПГ), обменивается сигналами с подстанцией (ПС), не допускает возможности ошибочного изменения последовательности операций при пус-

ке ВУПГ, поддерживает заданный ток плавки гололеда и производит отключение ВУПГ при возникновении аварийных ситуаций. На рис. 1 представлен тиристорный регулятор переменного напряжения. Возможные способы регулирования тока плавки – импульснофазовый путем изменения углов включения силовых тириستоров 1, 2, 3 или широтно-импульсный путем изменения количества периодов подачи напряжения [1].

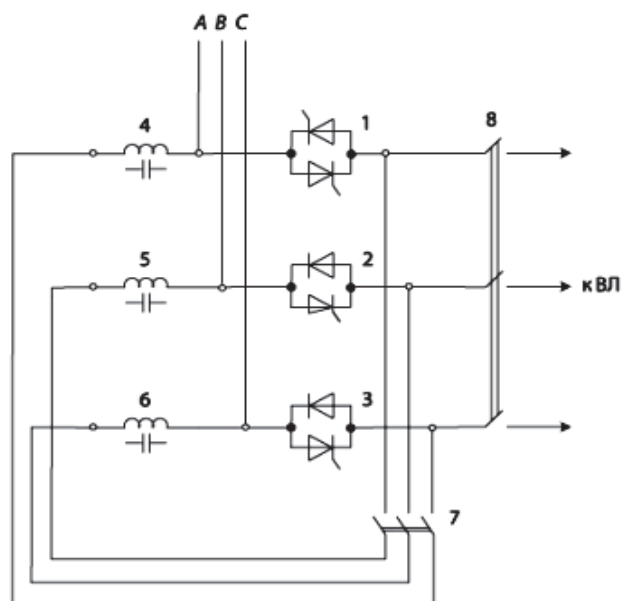


Рис. 1. Тиристорный регулятор переменного напряжения:
1, 2, 3 – силовые тиристоры; 4, 5, 6 – реакторы; 7, 8 – выключатели

Существенным недостатком установки, является неполное использование вентильной части в режиме плавки. Это объясняется тем, что ток плавки протекает только через «нижние» ключи фаз 1, 2 и 3-го преобразовательного моста. Для преобразования мостовой схемы в три ключа переменного тока потребуется дополнительное коммутационное оборудование и существенное усложнение силовой схемы [1].

Термическое воздействие постоянным током

Основные недостатки заключаются в том, что ВЛ необходимо отключать, а выпрямительный блок большую часть года не используется, поскольку необходимость в плавке гололеда возникает только в зимний период [3].

Можно отметить предложение плавить гололед пульсирующим током без отключения ВЛ. Выпрямительный блок включается в рассечку обогреваемого провода таким образом, чтобы постоянный ток не протекал по обмоткам силовых трансформаторов и трансформаторов тока. Обогрев проводов осуществляется пульсирующим током, содержащим переменную составляющую, определяемую нагрузкой ВЛ, и по-

стоянную составляющую, определяемую выпрямленным напряжением и активным сопротивлением контура плавки. Однако такое предложение не увеличивает степень использования выпрямительных блоков, а для практической реализации требует применения дополнительного коммутационного оборудования.

В этой связи возможно расширение функциональных возможностей путем совмещения в одной установке выпрямительного блока для плавки гололеда и устройства для компенсации реактивной мощности. Это открывает возможность круглогодичной эксплуатации установки, что существенно повышает ее экономическую эффективность [6].

Преобразовательное устройство контейнерного типа для комбинированной установки для плавки гололеда и компенсации реактивной мощности (рис. 2) [3].

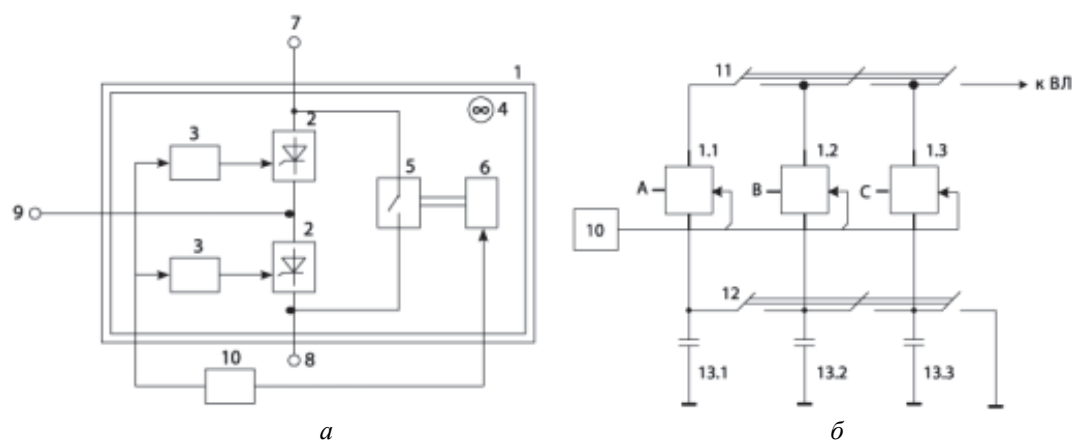


Рис. 2. Схема преобразовательного устройства контейнерного типа (а) и комбинированной установки (б) для плавки гололеда и компенсации реактивной мощности:

1 – транспортный контейнер; 2, 3 – тиристорные модули; 4 – система охлаждения; 5, 6, 11, 12 – разьединители; 7, 8, 9 – разьединители; 10 – СУРЗА; 13 – конденсаторные батареи.

Общим недостатком устройств, реализующих термическое воздействие постоянным током, является необходимость применения схемы плавки гололеда «провод – провод» или «провод – два провода». В любом случае увеличивается время плавки и соответственно затраты электроэнергии. Для уменьшения времени плавки лучше применять схему плавки «три провода – земля», однако заземляющие устройства подстанций не рассчитаны, как правило, на сравнительно длительное протекание постоянного тока величиной до 2000 А [4].

Термическое воздействие током высокой частоты

Воздействие заключается в том, что без отключения ВЛ на фазные провода через согласующее устройство и высоковольтные конденсаторы связи подается высокочастотный (ВЧ) ток от генератора (от 50 до 500 МГц) [3].

В однородном проводнике переменный ток концентрируется в поверхностном слое, утончение которого с ростом частоты приводит к возрастанию сопротивления

той части проводника, по которой протекает электрический ток. Это значит, что при одной и той же величине тока, протекающего по проводу, чем выше значение частоты сигнала, тем выше рассеиваемая на проводнике тепловая мощность. Например, при $f \geq 100$ МГц сопротивление алюминиевых проводов возрастает в 600 раз и более.

Мощности ВЧ-генератора в несколько десятков кВт достаточно для нагрева провода на 10–20 °С, что должно предотвратить образование гололедных отложений. Для устранения уже образовавшейся ледяной шубы потребуется нагрев не на 10–20 °С, а до температуры 100–180 °С, необходимой для плавки гололеда. Соответственно потребуются значительно большие затраты электроэнергии и более длительная процедура.

Поэтому данный способ наиболее целесообразно применять в профилактических целях для предотвращения гололедообразования, поскольку он реализуется без отключения потребителей. Однако использование генераторов с диапазоном частот 87,5–108 МГц чревато опасностью создания интенсивных радиопомех в УКВ-диапазоне [6].

Термическое воздействие током ультранизкой частоты

Данный вид воздействия заключается в том, что плавку производят током низкой частоты, формируемым трехфазным автономным инвертором напряжения, а эффективное значение тока плавки задают и поддерживают на требуемом уровне изменением величины напряжения питания.

При частоте выходного напряжения автономного инвертора в десятки доли Гц и ниже величина тока в проводах линии ограничивается практически только активным сопротивлением. В результате увеличивается допустимая длина ВЛ по сравнению с плавкой переменным током промышленной частоты, упрощается организации плавки, сокращается продолжительность процесса плавки гололеда, уменьшается количество дополнительного коммутационного оборудования [7].

Схема комбинированной установки для плавки гололеда и компенсации реактивной мощности, реализующей предложенный способ, представлена на рис. 3.

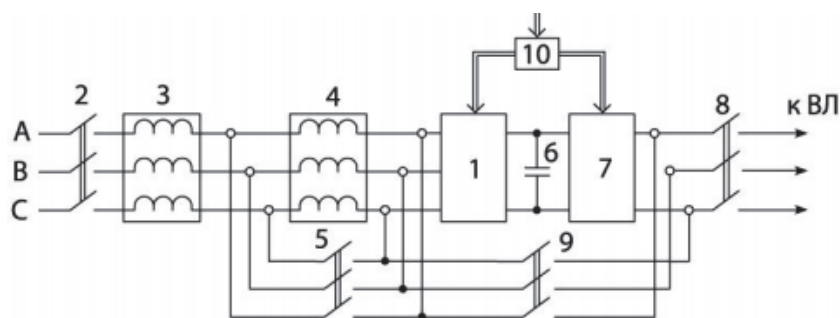


Рис. 3. Комбинированная установка для плавки гололеда и компенсации реактивной мощности:

1, 7 – трехфазные мостовые преобразователи; 2, 5, 8, 9 – трехполусные выключатели; 3, 4 – трехфазные дроссели; 6 – конденсаторная батарея; 10 – система управления

Заключение

Наиболее перспективным следует признать способ плавки гололеда током ультранизкой частоты, который сочетает достоинства плавки переменным током промышленной частоты (на трех проводах одновременно) и плавки постоянным током (ограничен только активным сопротивлением, отличается плавным регулированием тока плавки). Дополнительное преимущество данной технологии заключается в том, что установка для плавки гололеда током ультранизкой частоты легко трансформируется в статический компенсатор реактивной мощности. Это позволяет эксплуатировать дорогостоящее преобразовательное оборудование в течение календарного года. Тем не менее сохраняется такой недостаток, как необходимость отключения ВЛ для проведения очистки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуревич М.К., Козлова М.А., Репин А.В., Шершневу Ю.А. Способы предотвращения аварий, вызванных гололедообразованием на проводах и грозозащитных тросах ВЛ. // Известия НИИ Постоянного тока, №64, 2010, стр. 235.
2. Новости энергетики: [Электронный ресурс]. М., 2014. URL: <http://novostienergetiki.ru/>. (Дата обращения 25.05.2019).
3. Яковлев Л.В. Комплексные методы и устройства для защиты проводов грозозащитных тросов воздушных линий от вибрации, «пляски» и гололедообразования / Л.В. Яковлев // Энергетик. 2004. № 3. С. 15–17.
4. Хорольский В.Я. Надежность электроснабжения / В.Я. Хорольский, М.А.Таранов. – М.: Форум, 2013. – 128 с.
5. Кузнецов П.А. Анализ динамических воздействий гололедно-ветровых нагрузок на элементы промежуточной опоры ВЛ-110 кВ / П.А. Кузнецов, С.В. Аверьянов, Г.Г. Угаров // Межвузовский научный сборник «Проблемы электроэнергетики». Саратов, 2005. – С. 36–40.
6. Кузнецов П.А. Распознавание вида отложений на проводах при мониторинге воздушных линий электропередачи / П.А. Кузнецов, В.Я. Башкевич // Прогрессивные технологии в обучении и производстве: Материалы IV Всерос. конфер. Камышин: КТИ, 2006.7. Пак, Б.И. Устойчивость энергосистем / Б.И. Пак. – М.: ЭНАС, 2016.
7. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению. – М.: Инфра-М, 2014. – 136 с.
8. Справочник энергетика. Учебник / В.И. Григорьев – М.: Колос, 2006.
9. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы 6-го 7-го изд. с изм. и доп. по сост. на 1 января 2010 г. – М.: КноРус, 2010. – 290 с

СИНТЕЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ Si – B – C В ПЛАЗМЕ ДУГОВОГО РАЗРЯДА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Р.С. Мартынов, А.Я. Пак

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Томск, Россия,
rsm6@tpu.ru*

Соединения на основе карбида кремния обладают уникальными важными для науки и техники свойствами: высокая твердость, стойкость к окислению в воздушной среде, коррозионная стойкость, радиационная стойкость, высокая теплопроводность и др. [1, 2]. Еще одним перспективным материалом является карбида бора, который также сочетает в себе комплекс уникальных свойств [3]. Образование ряда тугоплавких двойных соединений, таких как карбиды бора, карбиды кремния, бориды кремния и тройных кристаллических фаз $Si_xB_yC_z$ представляется возможным в системе кремний – бор – углерод (Si-B-C) [4]. В этой связи вопрос поиска перспективных материалов и методов их синтеза в системе химических элементов Si-B-C представляется актуальной задачей. В настоящей работе представлены результаты экспериментальных исследований, посвященных синтезу порошков в системе (Si – B – C) в плазме дугового разряда постоянного тока безвакуумным методом. Особенностью применяемого метода является его реализация в открытой воздушной среде, т.е. без применения вакуумного и газового оборудования [5].

Исходная смесь реагентов состояла из 40 масс. % кремния Si и 60 масс. % аморфного бора $B_{аморф.}$ (с примесью оксида бора B_2O_3) общей массой $(0,5 \pm 0,03)$ г. Далее, смесь была засыпана в цилиндрический тигель высотой 30 мм и диаметром 40 мм с отверстием, который был использован в качестве катода. В качестве анода был использован графитовый стержень квадратного сечения со стороной 5 мм. Графитовые стержень и тигель (анод и катод соответственно) были подключены к сварочному инвертору марки Condor Colt 200. Разряд между анодом и катодом был инициирован касанием графитового анода об исходные реагенты, после чего продолжал гореть в течение 10 секунд. Сила тока в процессе синтеза поддерживалась в диапазоне (165 ± 5) А при напряжении (30 ± 5) В. В результате был собран порошковый продукт массой $(0,44 \pm 0,03)$ г со стенок и дна графитового тигля. В процессе горения дугового разряда произошла эрозия анода, в ходе которой он потерял $(0,11 \pm 0,02)$ г. Типичная рентгеновская дифрактограмма продукта представлена на рис. 1. По результатам качественного анализа методом рентгеновской дифрактометрии, полученный порошковый продукт содержит фазы карбида бора $B_{13}C_2$, карбида кремния SiC, графита C. Также порошковый продукт имеет в своем составе кремний Si.

Данный порошковый продукт анализировался при помощи растрового электронного микроскопа марки Hitachi TM-3000. Полученные снимки представлены на рис. 2.

Анализ данных снимков СЭМ показал, что частицы представляют собой агломераты, средний размер которых составляет (180 ± 50) мкм.

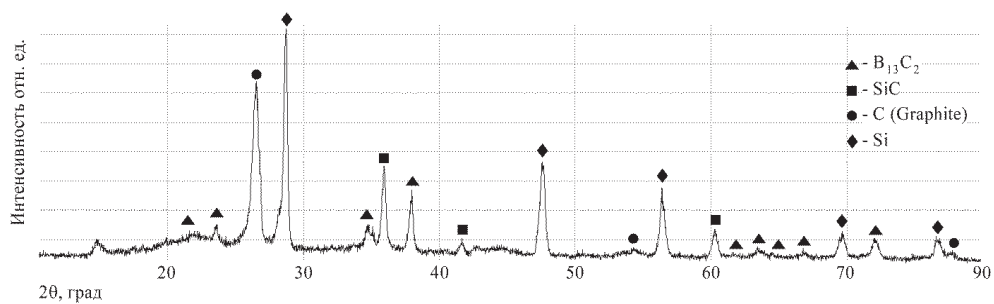


Рис. 1. Рентгеновская дифрактограмма полученного порошкового продукта

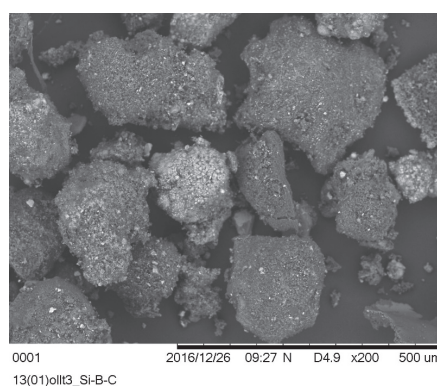


Рис. 2. Снимок СЭМ полученного продукта в системе Si – B – C

В общем случае, в продукте содержатся агломераты с двумя типами включений (рис. 3).

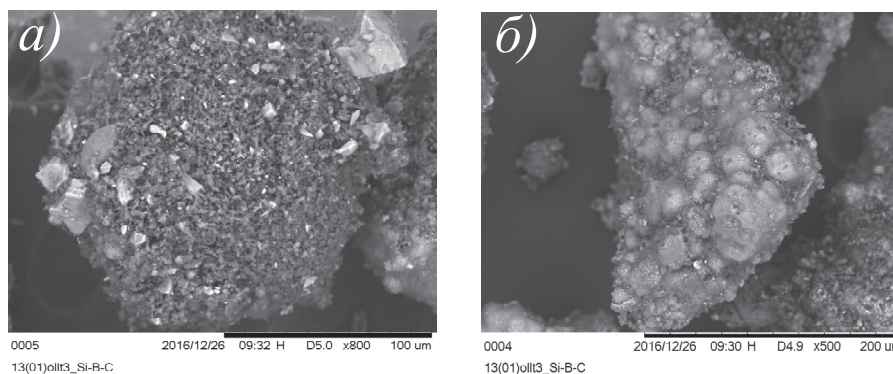


Рис. 3. Снимок СЭМ поверхности одной из частиц порошкового продукта полученного в системе Si – B – C:

a – с пластинчатой формой включений; *б* – со сферическими включениями

На поверхности агломератов первого типа (рис. 3а) присутствуют частицы размерами ~1-30 мкм пластинчатой формы, вероятно, кубического карбида кремния SiC. Морфология поверхности агломератов второго типа (рис. 3б.) представляет собой частицы с включениями сферической формы и размерами ~10-70 мкм.

По совокупности полученных данных можно сделать вывод о возможности электродугового безвакуумного синтеза порошка, содержащего карбиды кремния и бора. При этом продукт синтеза загрязнен остатками непрореагировавших исходных материалов. В этой связи в дальнейшем потребуются оптимизация процессов для повышения выхода полезных фаз и исключения из продукта синтеза примесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wu R., Zhou K., Yue C.Y., Wei J., Pan Y. Recent progress in synthesis, properties and potential applications of SiC nanomaterials // Progr. Mater. Sci. – 2015. – № 72, P. 1-60.
2. Андриевский Р.А. Наноразмерный карбид кремния: синтез, структура, свойства // Успехи химии. – 2009. – № 78. – С. 889–900.
3. Андриевский Р. А. Микро-и наноразмерный карбид бора: синтез, структура и свойства // Успехи химии. – 2012. – Т. 81. – №. 6. – С. 549–559.
4. Niemyski T., Appenheimer S., Panczyk J. et al. Vapor phase crystallization of B-Si-C phase // Journal of Crystal Growth. – 1969. – № 5. – P. 401–404.
5. Пак А.Я., Мамонтов Г.Я. Получение карбида бора в низковольтной электрической дуге постоянного тока, инициированной в открытом воздушном пространстве // Письма в ЖТФ. – 2018. – Т. 44. – №. 14. – С. 26–33.

ПРОБЛЕМЫ АСПИРАЦИИ ОТХОДЯЩЕГО ВОЗДУХА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

В.В. Пономарев, Е.В. Батурина, Е.А. Рудыка

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, Россия,
ponomarev3@rambler.ru*

Существенным недостатком известных способов получения аммиачной селитры является загрязнение окружающей среды при их реализации, обусловленное низкой эффективностью очистки (60 – 80 %) отходящих газов в аппаратах мокрой скрубберной очистки.

Очистку и охлаждение паровоздушной смеси по традиционной технологии осуществляют в скруббере-промывателе, туда же подается соковый пар. Поступившая смесь орошается 25%-ным раствором нитрата аммония, очищенный газ выбрасывается в атмосферу.

Однако при реализации известного способа происходит загрязнение окружающей среды указанными выбросами. Это обусловлено тем, что известный способ не обеспечивает полной очистки отходящих газов производства аммиачной селитры, и в выбрасываемом после скруббера-промывателя газе содержатся значительные количества аммиака и аммиачной селитры.

Проблема качества улавливания примесей аммиачной селитры, карбоната аммония и аммиака связана с недостатком времени контакта фаз. Целевую задачу улучшения качества абсорбции предлагается решить путем замены существующих ситчатых тарелок тарелками с большим временем контакта фаз.

В настоящее время для очистки газов в скрубберах используется множество различных конструкций тарелок и насадок, для очистки газов от примесей аммиачной селитры, и паров аммиака используется промывной скруббер с ситчатыми тарелками. Ситчатые и решетчатые тарелки просты по конструкции и эффективны. Недостатком их является необходимость точного регулирования заданного режима (особенно по расходу газа) и чувствительность к осадкам и отложениям, забивающим отверстия.

Для увеличения производительности и эффективности тарелок провального типа необходимо в первую очередь обеспечить равномерное распределение потоков по сечению колонны. Для этого предлагается предусмотреть гофрированную поверхность тарелок, наподобие ситчатых волнистых тарелок или тарелок из просечного листа с кромками отверстий или щелей, отогнутыми в одну или в разные стороны. Поверхность тарелок может быть и ступенчатой. Экспериментальное определение основных характеристик указанных конструкций показало, что производительность их примерно в 2 раза выше производительности обычных ситчатых тарелок при несколько лучшей или одинаковой эффективности разделения; такие тарелки создают небольшое гидравлическое сопротивление и на них удерживается небольшой слой вспененной жидкости.

Целевую задачу улучшения качества абсорбции так же предлагается решить путем замены существующих контактных устройств пакетно-вихревой насадкой (ПВН). Целевые параметры работы установки по качеству улавливания и производительности достигаются за счет существенно большей эффективности взаимодействия пылевых частиц и абсорбента в объеме пакетно-вихревой насадки по сравнению с обычными тарельчатыми и насадочными контактными устройствами. Так, оптимальные режимы массопереноса в ПВН устанавливаются при линейных скоростях газа от 2-2.5 м/с до 5 м/с, что существенно выше значений скорости для обычных контактных устройств (~1 м/с). Применение ПВН в аппаратах того же самого размера позволяет многократно увеличить производительность аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рудыка Е.А. Анализ работы пылеочистного оборудования / Е.А. Рудыка, Е.А Батурина // Современные проблемы экологии: доклады XVIII Междунар. науч.-технич. конференции под общ. ред. В.М. Панарина. – Тула: Изд-во «Инновационные технологии», 2017. – С. 7–10.

2. Рудыка Е.А. Анализ пылеочистного оборудования, используемого при производстве растворимых порошков / Е.А. Рудыка, Е.А. Батурина // Вестник ВГУИТ, № 2 (68), 2016. – С. 193-196.

БИОГРАФИЯ

Я, Пономарев Валерий Валерьевич, родилась в г. Ахангаран Республике Узбекистан. В 2012 году окончил с отличием Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I. В настоящее время работаю в Торгово-промышленной палате Воронежской области, занимаюсь аттестацией рабочих мест. Магистрант 2 курса Воронежского государственного университета инженерных технологий, направление подготовки «Техносферная безопасность».

PROBLEMS IN EXHAUST AIR ASPIRATION DURING PRODUCTION AMMONIUM NITRATE

V.V. Ponomarev, E.V. Baturina, E.A. Rudyka

*FSBEI HE "Voronezh State University of Engineering Technologies",
Voronezh, Russia,
ponomarev3@rambler.ru*

A significant disadvantage of the known methods for producing ammonium nitrate is environmental pollution during their implementation, due to the low cleaning efficiency (60 – 80%) of waste gases in wet scrubber cleaning devices.

Purification and cooling of the steam-air mixture according to the traditional technology is carried out in a scrubber-washing machine, where juice steam is supplied. The incoming mixture is sprayed with a 25% solution of ammonium nitrate, the purified gas is released into the atmosphere.

However, during the implementation of the known method, the environment is polluted with these emissions. This is due to the fact that the known method does not provide complete purification of waste gases from the production of ammonium nitrate, and the gas emitted after the scrubber-washing gas contains significant amounts of ammonia and ammonium nitrate.

The problem of the quality of capturing impurities of ammonium nitrate, ammonium carbonate and ammonia is associated with a lack of phase contact time. It is proposed to solve the target problem of improving the quality of absorption by replacing the existing sieve trays with trays with a long phase contact time.

Currently, many different designs of trays and nozzles are used to clean gases in scrubbers; to clean gases from impurities of ammonium nitrate and ammonia vapors, a washing scrubber with sieve trays is used. Sieve and grid trays are simple in design and efficient. Their disadvantage is the need for precise regulation of a given mode (espe-

cially in terms of gas flow rate) and sensitivity to sediments and deposits that clog the holes.

To increase the productivity and efficiency of the discontinuous trays, it is first of all necessary to ensure a uniform distribution of flows over the column cross section. For this, it is proposed to provide a corrugated surface of the plates, like perforated sieve plates or plates made of perforated sheet with the edges of the holes or slots bent in one or different directions. The surface of the plates can be stepped. An experimental determination of the main characteristics of these structures has shown that their productivity is approximately 2 times higher than that of conventional sieve trays with slightly better or the same separation efficiency; such trays create little hydraulic resistance and retain a small layer of foamed liquid on them.

It is also proposed to solve the target problem of improving the quality of absorption by replacing the existing contact devices with a vortex packet nozzle (PVN). The target parameters of the operation of the installation in terms of the quality of collection and productivity are achieved due to the significantly higher efficiency of interaction of dust particles and absorbent in the volume of the vortex-packet packing compared to conventional disc-shaped and packed contact devices. Thus, the optimal modes of mass transfer in the PF are established at linear gas velocities from 2-2.5 m / s to 5 m / s, which is significantly higher than the velocity values for conventional contact devices (~ 1 m / s). The use of PVN in devices of the same size allows many times to increase the productivity of the device.

REFERENCES

1. Rudyka E.A. Analysis of the operation of dust cleaning equipment / E.A. Rudyka, EA Baturina // Modern problems of ecology: reports of the XVIII Intern. scientific and technical conferences under total ed. V.M. Panarin. – Tula: Publishing house "Innovative technologies", 2017. – P. 7–10.
2. Rudyka E.A. Analysis of dust-cleaning equipment used in the production of soluble powders / E.A. Rudyka, E.A. Baturina // Bulletin of VSUIT, No. 2 (68), 2016. – P. 193–196.

BIOGRAPHY

I, Ponomarev Valery Valerievich, was born in Akhangaran, Republic of Uzbekistan. In 2012, he graduated with honors from the Voronezh State Agrarian University. Emperor Peter I. Currently I work in the Chamber of Commerce and Industry of the Voronezh region, I am engaged in certification of workplaces. 2nd year undergraduate student of the Voronezh State University of Engineering Technologies, direction of training "Technosphere Safety".

СИНТЕЗ КОМПЛЕКСНО-ЛЕГИРОВАННОГО КОМПОЗИТНОГО СПЛАВА НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИДА НИКЕЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА (БАДДЕЛЕИТА)

Хосен Ри, Е.Д. Ким

*Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия,
jenua_1992g@mail.ru*

Рассмотрены условия синтеза сплавов Al-Zr-W при алюминотермическом совместном восстановлении оксидов циркония и вольфрама. Установлено, что сплав имеет композиционную структуру: в алюминиевой матрице распределены включения интерметаллидов Al_3Zr , Al_4W .

Алюмоматричные композиционные сплавы обладают большими потенциальными возможностями в плане создания на их основе материалов с высоким уровнем физико-механических свойств, благодаря которым они находят широкое применение во многих отраслях новой техники. Повышение эксплуатационных свойств сплавов на основе алюминия достигается за счет легирования и модифицирования переходными металлами. Такие специальные алюминиевые сплавы получают с использованием лигатур, содержащих тугоплавкие металлы. Наиболее эффективными компонентами лигатур являются скандий, титан, цирконий, гафний и другие металлы. Эффект от применения лигатур достигается за счет насыщения матричного расплава частицами интерметаллидов Al_3M (M – переходный металл) [1–3]. В частности, широко используется циркониевая лигатура, добавки которой в алюминиевый сплав замедляют процесс роста зерна, увеличивают прочность сплава за счет формирования фазы Al_3Zr . Разнообразный выбор легирующих элементов позволяет расширить ассортимент лигатурных сплавов и обеспечить получение целевых продуктов с заданными эксплуатационными характеристиками. Значительный интерес представляет проблема получения новых лигатурных сплавов, содержащих два переходных металла с повышенным модифицирующим эффектом, например Al-Zr-Ti, Al-Zr-Sc [4–11].

В связи с вышеизложенным, задачей настоящей работы является исследование и разработка алюминиевого сплава с высоким содержанием, хрома, никеля и циркония металлотермическим методом.

В качестве исходного сырья для получения алюминиевого сплава использовали оксиды металлов и другие материалы (чистота, масс %): NiO-98,9, Cr_2O_3 -99,1 термитную добавку $NaNO_3$, флюс CaF_2 квалификации «ч», порошок алюминия ПА4-99,6 (средний размер частиц 50 мкм). В качестве источника циркония использовали циркониевый концентрат Алгоминского месторождения (мас.%, ZrO_2 – 72; WO_3 – 2,35; Fe_2O_3 – 0,89; SiO_2 – 10,28; P_2O_5 – 10,19; CeO – 0,2) в составе которого большая часть циркония содержится в виде $ZrSiO_4$.

Для определения элементного состава продуктов синтеза использовали рентгенофлуорисцентный анализатор «Спектроскан Макс-GV». Исследование фазового состава выполняли на дифрактометре «ДРОН-7» (Cu-K α -излучение). Микроструктуру сплава исследовали с помощью электронного микроскопа «Hitachi SU-70» с ЭДС-

приставкой. Металлотермический синтез композиционного сплава проводили в жаропрочных металлических тиглях, футерованных огнеупорным материалом. Шихту готовили путем равномерного смешивания всех компонентов. Реакцию инициировали электрозапалом сверху. Далее реакция протекала без внешнего подогрева за счет тепла экзотермических реакций. В результате плавки образовывался расплав, отчетливо разделенный на металлическую и оксидную фазы.

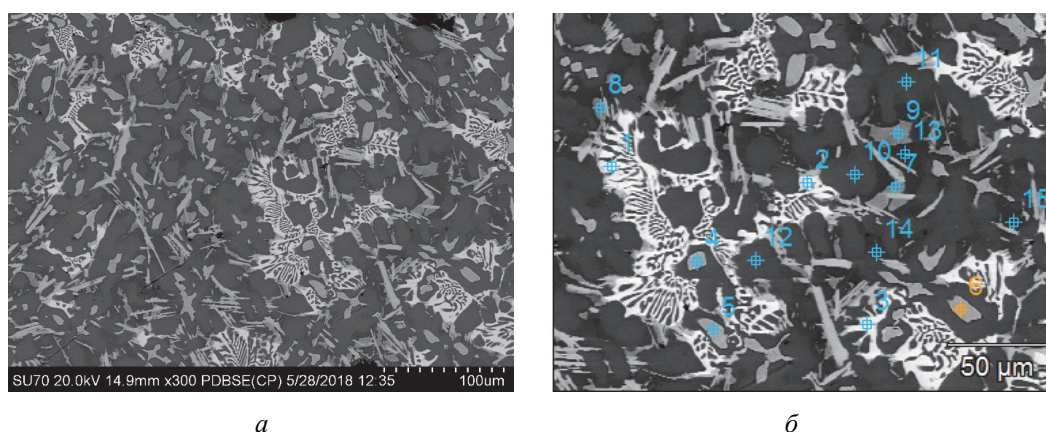
Состав исходной шихты для синтеза алюминоматричного сплава устанавливали с учетом стехиометрического соотношения реагентов в основных реакциях синтеза. Очевидно, что для формирования сплава Al-Ni-Cr-Zr необходимо обеспечить в составе шихты избыток алюминия относительно расчетного. По мере увеличения избытка алюминия в составе шихты до 40 мас %, значительное его количество, не участвуя в восстановлении, переходит в сплав. При этом скорость горения металлотермической смеси прогрессивно ускоряется, процесс переходит в режим теплового взрыва и сопровождается выносом вещества из тигля. С целью снижения скорости горения и предотвращения разброса вещества в состав смеси вводят балластную добавку, которая одновременно выполняет роль флюса, улучшающего условия формирования компактных слитков металла. Эксперименты показали, что выход тугоплавких металлов в сплав отвечает величинам: цирконий 37-40 мас. %.

Таблица 1

Результаты определения элементного состава полученных сплавов

Алюминотермическая система	Состав сплава, % мас.				
	Al	Zr	Cr	Ni	Примеси
Al – NiO-Cr ₂ O ₃ -ZrSiO ₄	41,46	6,98	37,89	10,09	3,57

Экспериментально установлено, что микротвердость интерметаллидных фаз существенно выше микротвердости матричного сплава.



Микроструктура образца сплава Al -Cr- Ni-Zr; *a* – общий вид микроструктуры образца;
б – точки проведения микрорентгеноспектрального анализа

Установлено, что совместное алюминотермическое восстановление оксидов циркония и вольфрама при избытке алюминия в составе шихты приводит к образованию сплава алюминия, циркония и вольфрама следующего состава Al -37,89 % Cr- 10,09 % Ni-6,98 Zr.

Таблица 2

Результаты анализа элементов в структурных составляющих сплава Al -Cr- Ni-Zr, полученного из оксидов

Точки анализа	Содержание элементов, атм. %						H ₅₀ , ГПа
	Al	Si	Cr	Fe	Ni	Zr	
1	47,68	8,45	12,26	0,36	12,58	18,68	8,06
2	48,07	8,19	12,06	0,28	12,92	18,48	
3	48,17	8,34	16,65	0,19	10,85	15,80	
4	2,79	24,10	72,97		0,14		12,4
5	2,72	24,10	72,88		0,30		
6	2,73	23,87	73,24		0,15		
7	60,57	0,74	2,03		36,66		6,54
8	60,46	0,72	2,16		36,67		
9	60,43	0,66	2,24		36,67		
10	58,02	3,55	37,32		1,11		9,24
11	57,87	4,62	36,35		1,16		
12	57,74	3,57	37,55		1,14		
13	69,61	2,43	20,87	0,16	6,94		5,8
14	70,21	2,16	19,92	0,16	7,54		
15	69,94	2,60	20,60	0,20	6,66		

Экспериментально найдено, что сплавы имеют композиционную структуру: в алюминиевой матрице распределены интерметаллиды Al₂(Cr, Zr, Ni, Si)₃, Cr₃Si, Al₃Ni₂, Al₉Cr₄ и Al₄Cr. (рисунок, табл. 2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Елагин В.И. Легирование деформируемых алюминиевых сплавов переходными металлами. М.: Металлургия, 1975. – 247 с.
2. Елагин В.И. История, успехи и проблемы легирования алюминиевых сплавов переходными металлами // Технология легких сплавов. – 2004. – №. 3. – С. 6–29.
3. Tian T., Wang X. F., Li W. Ab initio calculations on elastic properties in L12 structure Al₃X and X₃Al-type (X= transition or main group metal) intermetallic compounds // Solid state communications. – 2013. – Т. 156. – С. 69–75.

4. Гостищев В.В. и др. Получение комплексно-легированных алюминидов никеля и лигатур сложного состава металлотермией оксидов металлов // Цветные металлы. – 2017. – №. 10. – С. 79–84.
5. Knipling K.E. et al. Precipitation evolution in Al–0.1 Sc, Al–0.1 Zr and Al–0.1 Sc–0.1 Zr (at.%) alloys during isochronal aging // Acta Materialia. – 2010. – Т. 58. – №. 15. – С. 5184–5195.
6. Røyset J., Ryum N. Scandium in aluminium alloys // International Materials Reviews. – 2005. – Т. 50. – №. 1. – С. 19–44.
7. Ghosh G., Asta M. First-principles calculation of structural energetics of Al–TM (TM= Ti, Zr, Hf) intermetallics // Acta Materialia. – 2005. – Т. 53. – №. 11. – С. 3225–3252.
8. Malek P. et al. Structure and properties of rapidly solidified Al–Zr–Ti alloys // Journal of materials science. – 2000. – Т. 35. – №. 10. – С. 2625–2633.
9. Гостищев В.В. и др. Синтез композиционного алюмоматричного сплава Al–Ni–W // Цветные металлы. – 2018. – №. 7. – С. 62–67.
10. Gostishchev V.V., Kim E.D., Ri E.H. Synthesis of aluminum-matrix alloys with Al–Zr–W by metallothermy of oxides // Solid State Phenomena. – Trans Tech Publications Ltd, 2018. – Т. 284. – С. 465–469.
11. Ри Э.Х. и др. Влияние лигатуры с алюминидами Ni и PЗМ на структуру и свойства силумина и сплава Al–Cu // Металлургия машиностроения. – 2016. – №. 6. – С. 20–24.

БЮОГРАФИЯ

Я работаю в области материаловедения и литейного производства и специализируюсь на получении легирующих сплавов из минерального сырья. Работаю инженером УНИР в ФБГОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет» г. Хабаровск. Закончил магистратуру ДВФУ в 2016 году, в 2020 году закончил аспирантуру на кафедре «Литейное производство и технология металлов» в ФБГОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет» г. Хабаровск. Область моих научных интересов включает минеральные концентраты, металлотермический синтез, получение комплексных лигатур, современные ресурсосберегающие технологии производства сплавов.

SYNTHESIS OF COMPLEX-ALLOYED COMPOSITE ALLOY BASED ON NICKEL ALUMINIDE BY REDUCTION OF MINERAL CONCENTRATE (BADDELITE)

Khosen Ri, E.D. Kim

*Pacific State University, Khabarovsk, Russia,
jenya_1992g@mail.ru*

Aluminum-matrix composite alloys have great potential in terms of creating materials on their basis with a high level of physical and mechanical properties, due to which they are widely used in many branches of new technology. An increase in the performance properties of aluminum-based alloys is achieved through alloying and modification with transition

metals. Such special aluminum alloys are produced using master alloys containing refractory metals. The most effective components of ligatures are scandium, titanium, zirconium, hafnium and other metals. The effect of using ligatures is achieved due to saturation of the matrix melt with particles of intermetallic compounds Al_3M (M is a transition metal).

In connection with the above, the task of this work is to research and develop an aluminum alloy with a high content of chromium, nickel and zirconium by the metallothermic method.

Metal oxides and other materials (purity, wt%) were used as a raw material for the production of an aluminum alloy: NiO-98.9, Cr_2O_3 -99.1, $NaNO_3$ thermite additive, CaF_2 flux of "pure grade" grade, PA4-99.6 aluminum powder (average particle size 50 μm). As a source of zirconium, we used zirconium concentrate of the Algominsky deposit (wt%, ZrO_2 - 72; WO_3 - 2.35; Fe_2O_3 - 0.89; SiO_2 - 10.28; P_2O_5 - 10.19; CeO - 0.2) in the composition of which most of the zirconium is contained in the form of $ZrSiO_4$.

To determine the elemental composition of the synthesis products, a Spectroscan Max-GV X-ray fluorescence analyzer was used. The study of the phase composition was carried out on a DRON-7 diffractometer (Cu-K α -radiation). The microstructure of the alloy was investigated using a Hitachi SU-70 electron microscope with an EDS attachment. The metallothermal synthesis of the composite alloy was carried out in heat-resistant metal crucibles lined with refractory material. The charge was prepared by uniformly mixing all components. The reaction was initiated with an electric igniter from above. Further, the reaction proceeded without external heating due to the heat of exothermic reactions. As a result of smelting, a melt was formed that was clearly divided into metallic and oxide phases.

It has been experimentally established that the microhardness of the intermetallic phases is significantly higher than the microhardness of the matrix alloy.

It has been established that the combined aluminothermal reduction of zirconium and tungsten oxides with an excess of aluminum in the composition of the charge leads to the formation of an alloy of aluminum, zirconium and tungsten of the following composition Al - 37.89% Cr - 10.09% Ni - 6.98 Zr.

It was found experimentally that the alloys have a composite structure: the intermetallic compounds $Al_2(Cr, Zr, Ni, Si)_3$, Cr_3Si , Al_3Ni_2 , Al_9Cr_4 and Al_4Cr are distributed in the aluminum matrix.

BIOGRAPHY

I work in the field of materials science and foundry and specialize in the production of alloying alloys from mineral raw materials. I work as an UNIR engineer at the Pacific State University in Khabarovsk. He graduated from the FEFU magistracy in 2016, in 2020 he completed his postgraduate studies at the Department of Foundry and Metal Technology at the Pacific State University in Khabarovsk. The area of my scientific interests includes mineral concentrates, metallothermal synthesis, obtaining complex ligatures, modern resource-saving technologies for the production of alloys.

ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ С УЧЕТОМ АНИЗОТРОПИИ

А.Д. Хван¹, Д.В. Хван, А.А. Воропаев, Ю.Б. Рукин, Н.С. Переславцева²

¹ *ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
Воронеж, Россия, cvg36@mail.ru,
kaf.prmath@yandex.ru*

В работе представлены результаты исследования деформационной анизотропии металлов на основе модели анизотропно упрочняющегося тела Г. Бакхауза. Результаты сопоставления расчетных и опытных данных показали, что модель Г. Бакхауза достаточно точно (с отклонением < 10%) соответствует реальным свойствам сталей 45 и 30ХМНА.

Большинство металлических сплавов, используемых в машиностроении для формообразования различного рода деталей пластическим деформированием, можно с достаточной для практических приложений точностью считать начально-изотропными. Однако эти металлы при обработке давлением приобретают деформационную анизотропию, одним из проявлений которой является известный в механике эффект Баушингера. В связи с этим для оптимизации техпроцессов пластического формоизменения с целью получения поковок заданных размеров без браковочных признаков (трещины, локализация пластических деформаций и др.) возникает задача оценки напряженно-деформированного состояния в обрабатываемой заготовке. Для решения этой задачи в механике пластического формоизменения используют различные критерии анизотропно упрочняющегося тела [1, 2], которые могут частично отражать реальные свойства металлов только лишь при малых упруго-пластических деформациях. В реальных же процессах обработки заготовок давлением имеют место конечные деформации, значительно превышающие упруго-пластические.

Результаты выполненных исследований показали, что наиболее адекватной свойствам многих используемых в машиностроении металлических сплавов является предложенная Г. Бакхаузом модель анизотропного упрочнения начально-изотропных тел [3].

Согласно данной модели уравнение поверхности нагружения записывается в виде

$$2F(s_{ij}, \alpha_{ij}, e) = (S_{ij} - \alpha_{ij})(S_{ij} - \alpha_{ij}) - \frac{2}{3}\bar{\sigma}_0^2(e) = 0. \quad (1)$$

Здесь s_{ij} ($i, j = 1, 2, 3$) – компоненты девиатора напряжений; α_{ij} – координаты центра поверхности нагружения, которые изменяются при пластическом деформировании, образуют девиатор и определяются по формуле

$$\alpha_{ij} = \frac{1-\beta(e)}{3} \sigma_0(e) \frac{d\varepsilon_{ij}}{de} - \frac{1}{3} \int_0^e [1-\beta(e^*)] \sigma_0(e^*) \phi(e-e^*) \frac{d^2\varepsilon_{ij}}{de^{*2}} de^*, \quad (2)$$

где $d\varepsilon_{ij}$ – компоненты приращений пластических деформаций; σ_0 – интенсивность напряжений; e – накопленная пластическая деформация; $\beta(e)$ – параметр, характеризующий эффект Баушингера; $\phi(e-e^*)$ – наследственная функция, характеризующая влияние истории нагружения; e^* – переменная в подынтегральной функции; $\bar{\sigma}_0(e) = \frac{1+\beta(e)}{2} \sigma_0(e)$ – эквивалентное напряжение, зависящее также от интенсивности напряжений $\sigma_0(e)$.

В модели Г. Бакхауза наследственная функция $\phi(e)$ характеризует свойства металлов запоминать историю деформирования при немонотонном нагружении. Достаточно подробно свойства этой функции и методика экспериментального ее определения изложены в [2].

На основе ассоциированного закона пластического течения с учетом (2) можно записать уравнения состояния в виде

$$s_{ij} = \frac{2}{3} \sigma_0(e) \frac{d\varepsilon_{ij}}{de} - \frac{1}{3} \int_0^e [1-\beta(e^*)] \sigma_0(e^*) \phi(e-e^*) \frac{d^2\varepsilon_{ij}}{de^{*2}} de^*. \quad (3)$$

Следует отметить, что при $\alpha_{ij} = 0$ согласно (1) гиперболоид поверхности нагружения увеличивается только в размере, и поэтому материал упрочняется только изотропно. При этом параметр, характеризующий эффект Баушингера, $\beta(e) = 1$ и $\bar{\sigma}_0(e) = \sigma_0(e)$.

В работе [1] представлены результаты исследования по реализации эффекта изотропного упрочнения, характеризующего возможность получить немонотонным деформированием увеличенные по сравнению с исходными (для недеформированного материала) значения такой важной механической характеристики прочности, как предел текучести, не зависящие от направления деформирования. Согласно указанному эффекту требуется выполнение равенства $\alpha_{ij} = 0$ на конечном этапе немонотонного пластического деформирования.

В настоящей работе с целью экспериментального обоснования возможности применения модели Г. Бакхауза для определения напряженно-деформированного состояния в пластически обрабатываемых заготовках в условиях немонотонности нагружения рассматриваются задачи по оценке деформационной анизотропии.

1. Циклическое растяжение (р) – сжатие (с) – р – с – ... и т.д. цилиндрической заготовки вдоль ее оси. Для данного вида немоного нагружения получены согласно (3) соотношения для расчета осевого напряжения

$$\left. \begin{aligned} \sigma_p &= \sigma_0(e) - 0,5 \sum_{k=1}^{n-1} [1 - \beta(\varepsilon_{0k})] \sigma_0(\varepsilon_{0k}) \varphi(e - \varepsilon_{0k}) \Delta_k; \\ \sigma_c &= \sigma_0(e) + 0,5 \sum_{k=1}^{n-1} [1 - \beta(\varepsilon_{0k})] \sigma_0(\varepsilon_{0k}) \varphi(e - \varepsilon_{0k}) \Delta_k. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Здесь ε_{0k} – накопленные деформации, при достижении которых происходит смена знака деформирования; $\Delta_k = -2$, если $k^{\text{й}}$ участок пути деформирования соответствует растяжению, а $(k+1)^{\text{й}}$ – сжатию, в противном случае $\Delta_k = 2$.

В данной и последующих задачах для выполнения расчетов с использованием ЭВМ приняты следующие аппроксимации σ_0 , β , φ

$$\left. \begin{aligned} \sigma_0 &= Ae^n; \\ \beta &= \beta_0 + (1 - \beta_0) \exp(-70e); \\ \varphi(e - \varepsilon_0) &= \varphi_0 + (1 - \varphi_0) \exp[c_1(e - \varepsilon_0)^{c_2}]. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Здесь характеристики материала A , n , β_0 , φ_0 , c_1 , c_2 определяются статистической обработкой опытных зависимостей $\sigma_0 = \sigma_0(e)$, $\beta = \beta(e)$, $\varphi(e - \varepsilon_0)$.

С целью экспериментальной проверки решения (4) были выполнены опыты на длинномерных заготовках диаметром $d_0 = 16,5$ мм длиной $\ell_0 = 130$ мм из стали 45 ($A = 1015$ МПа, $n = 0,16$, $\beta_0 = 0,29$, $\varphi_0 = 0$, $c_1 = -18,8$, $c_2 = 0,85$). Для получения объективных результатов деформирования в данном цикле нагружения испытания проводились на одном образце благодаря использованию специального устройства [3].

Расчетные (штриховые линии) и опытные значения (сплошные линии) осевых напряжений в зависимости от деформации e представлены на рис. 1, откуда следует, что модель Г. Бакхауза достаточно точно (с погрешностью $\sim 10\%$) описывает поведение исследованной стали в данном цикле нагружения.

2. Растяжение (р) и сжатие (с) в поперечном направлении после растяжения заготовки в осевом направлении до накопленной деформации $e = \varepsilon_0$.

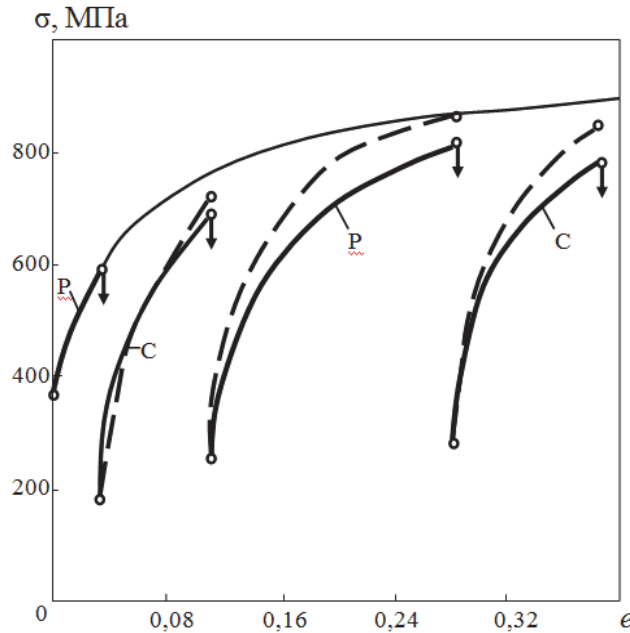


Рис. 1. Зависимости осевых напряжений от деформации при циклическом растяжении (P) – сжатии (C)

Решение данной задачи на основе использованной модели анизотропного упрочнения позволяет получить формулы для расчета нормальных напряжений в поперечном направлении при растяжении $\sigma_p = \sigma_p(e, \epsilon_0)$ и сжатии $\sigma_c = \sigma_c(e, \epsilon_0)$. При этом установлено, что $|\sigma_p| < |\sigma_c|$. Аналогичная задача решена, но только после сжатия заготовки в осевом направлении до деформации $e = \epsilon_0$. Здесь же имеет место $|\sigma'_p| > |\sigma'_c|$. Из сопоставления полученных решений следует, что

$$|\sigma_p| = |\sigma'_c|; \quad |\sigma_c| = |\sigma'_p|. \quad (6)$$

С точки зрения оценки механических свойств материала большое значение имеет знание такой важной характеристики упрочнения, как предел текучести. В связи с этим для определения этой характеристики получены соответствующие формулы:

для первого цикла нагружения

$$\sigma_{pT} = \frac{\Delta - [1 - \beta(\epsilon_0)]}{4} \sigma_0(\epsilon_0); \quad \sigma_{cT} = \frac{1 - \beta(\epsilon_0) + \Delta}{4} \sigma_0(\epsilon_0); \quad (7)$$

для второго цикла нагружения

$$\sigma'_{pT} = \frac{1 - \beta(\epsilon_0) + \Delta}{4} \sigma_0(\epsilon_0); \quad \sigma'_{cT} = \frac{\Delta - [1 - \beta(\epsilon_0)]}{4} \sigma_0(\epsilon_0), \quad (8)$$

где $\Delta = \sqrt{1 + 14\beta(\varepsilon_0) + \beta^2(\varepsilon_0)}$.

Из этих соотношений следует, что

$$\sigma_{pT} = \sigma'_{cT}; \quad \sigma_{cT} = \sigma'_{pT}. \quad (9)$$

С целью экспериментальной проверки полученных решений указанных выше задач были выполнены опыты на цилиндрических образцах $\varnothing 16,5 \times 130$ мм из стали 13Н5А ($A = 780$ МПа, $n = 0,2$, $\beta_0 = 0,42$, $\varphi_0 = 0,1$, $c_1 = -9,6$, $c_2 = 0,65$). Эти образцы были растянуты до накопленных деформаций $\varepsilon_0 = 0,025$; $0,084$; $0,130$. Далее из растянутых цилиндрических образцов были изготовлены образцы прямоугольного сечения размером $8 \times 10 \times 12$ мм для деформирования их в поперечном направлении. При этом высота этих образцов размером 12 мм соответствовала поперечному относительно оси заготовки направлению. В связи с тем, что растягивать эти образцы в поперечном направлении практически нельзя, то данный вид испытания согласно (9) заменили на сжатие прямоугольных образцов, изготовленных из сжатых до указанных выше накопленных деформаций ε_0 цилиндрических образцов. Сжатие длинномерных цилиндрических образцов осуществлялось в специальном устройстве [3].

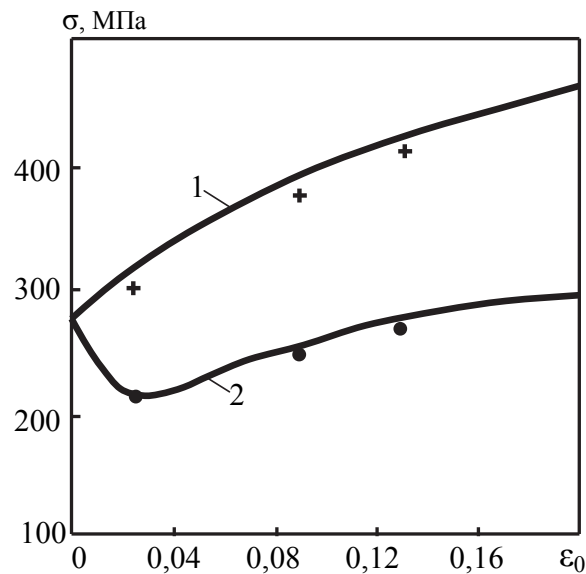


Рис. 2. Зависимости пределов текучести в поперечном направлении от деформации растяжения ε_0 в осевом направлении

На рис. 2 представлены расчетные значения пределов текучести в поперечном направлении σ_{cT} (линия 1) и $\sigma_{pT} = \sigma'_{cT}$ (линия 2) в зависимости от деформации рас-

тяжения ε_0 в осевом направлении. Опытные значения указанных напряжений отмечены соответственно крестиками и точками.

Из анализа представленных результатов следует, что данные расчета незначительно отличаются от экспериментальных значений ($< 10\%$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Хван Д.В. Изотропное упрочнение начально-изотропных металлов // Изв. АН СССР. Металлы. 1992. № 1. С. 171–175.
2. Хван Д.В., Воропаев А.А. О наследственной функции в модели упрочняющегося тела Г. Бакхауза // Металлы. 2000. № 1. С. 180–185.
3. Хван Д.В. Повышение эффективности в обработке металлов давлением: монография. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1995. 224 с.

БИОГРАФИЯ

Я, Хван А.Д., специализируюсь в области пластического формоизменения при обработке металлов давлением (ОМД). Работаю директором бизнес-инкубатора ВГУ (г. Воронеж). Доктор технических наук с 2013 года. Область моих научных интересов включает разработку инновационных технологий в ОМД.

Я, Хван Д.В., специализируюсь в области пластического формоизменения при обработке металлов давлением (ОМД). Работаю профессором кафедры прикладной математики и механики ВГТУ (г. Воронеж). Доктор технических наук с 1994 года. Область моих научных интересов включает разработку инновационных технологий в ОМД.

Я, Воропаев А.А., работаю в области обработки металлов давлением (ОМД). Работаю доцентом кафедры прикладной математики и механики ВГТУ (г. Воронеж). Кандидат технических наук с 1983 года. Область моих научных интересов включает разработку инновационных технологий в ОМД.

Я, Рукин Ю.Б., работаю в области дискретного моделирования тонкостенных оболочечных систем. Работаю доцентом кафедры прикладной математики и механики ВГТУ (г. Воронеж). Кандидат технических наук с 1989 года. Область моих научных интересов включает разработку дискретных моделей тонкостенных оболочек.

Я, Переславцева Н.С., специализируюсь в области физики твердого тела. Работаю доцентом кафедры прикладной математики и механики ВГТУ (г. Воронеж). Кандидат физико-математических наук с 2000 года.

PLASTIC DEFORMATION OF METALS TAKING INTO ACCOUNT ANISOTROPY

A.D. Khvan¹, D.V. Khvan, A.A. Voropaev, Yu.B. Rukin, N.S. Pereslavl'tseva²

¹ *Voronezh State University, Voronezh, Russia,
cv36@mail.ru,
kaf.prmath@yandex.ru*

Most metal alloys used in mechanical engineering for shaping various parts by plastic deformation can be considered initially isotropic with an accuracy sufficient for practical applications. However, upon processing by pressure these metals acquire deformation anisotropy, one of the manifestations of which is the Bauschinger effect, known in mechanics. In this regard, in order to optimize the technological processes of plastic shaping in order to obtain forgings of a given size without rejection signs (cracks, localization of plastic deformations, etc.), the task of assessing the stress-strain state in the workpiece arises. To solve this problem in the mechanics of plastic deformation, different criteria of an anisotropically hardening body are used [1, 2], which can partially reflect the real properties of metals only at small elastic-plastic deformations. In real processes of processing workpieces by pressure, final deformations take place, significantly exceeding elastic-plastic ones.

The results of the studies performed showed that the model of anisotropic hardening of initially isotropic bodies proposed by G. Backhouse is the most adequate to the properties of many metal alloys used in mechanical engineering [3].

In this paper, in order to experimentally substantiate the possibility of using the G. Bachaus' model to determine the stress-strain state in plastically processed workpieces under non-monotonic loading conditions, we consider the problems of assessing deformation anisotropy.

1. Cyclic tension (p) - compression (s) - p - c - ... etc. of a cylindrical workpiece along its axis. For this type of non-monotonic loading, the relations for calculating the axial stress were obtained according to (3).

2. Stretching (p) and compression (c) in the transverse direction after stretching the workpiece in the axial direction until the accumulated strain $\epsilon = \epsilon_0$.

From the analysis of the results obtained, it follows that the calculation data slightly differ from the experimental values (<10%).

REFERENCES

1. Khvan D.V. Isotropic hardening of initially isotropic metals // *Izv. Academy of Sciences of the USSR. Metals*. 1992. No. 1. P. 171–175.
2. Khvan D.V., Voropaev A.A. On the hereditary function in the model of a hardening body by G. Bachaus // *Metals*. 2000. No. 1. P. 180–185.
3. Hwang D.V. Increasing efficiency in metal forming: monograph. Voronezh: Voronezh State University Publishing House, 1995. 224 p.

**ПОСТРОЕНИЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ ЗАВИСИМОСТЕЙ
МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕСЧАНИКА
ОТ ВЕЛИЧИНЫ БОКОВОГО ОБЖАТИЯ В УСЛОВИЯХ
МНОГОСТАДИЙНОГО НАГРУЖЕНИЯ**

П.А. Цой, О.М. Усольцева

***ФГБУН Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН,
Новосибирск, Россия,
paveltsky@mail.ru***

Многостадийное нагружение при трехосном сжатии является альтернативным способом определения паспорта прочности горных пород. Настоящая работа опирается на экспериментальное исследование песчаников при многостадийном трехосном сжатии. Установлены эмпирические зависимости модуля упругости, коэффициента Пуассона в зависимости от величины бокового обжатия. Построены паспорта прочности в виде огибающих полукругов Кулона-Мора.

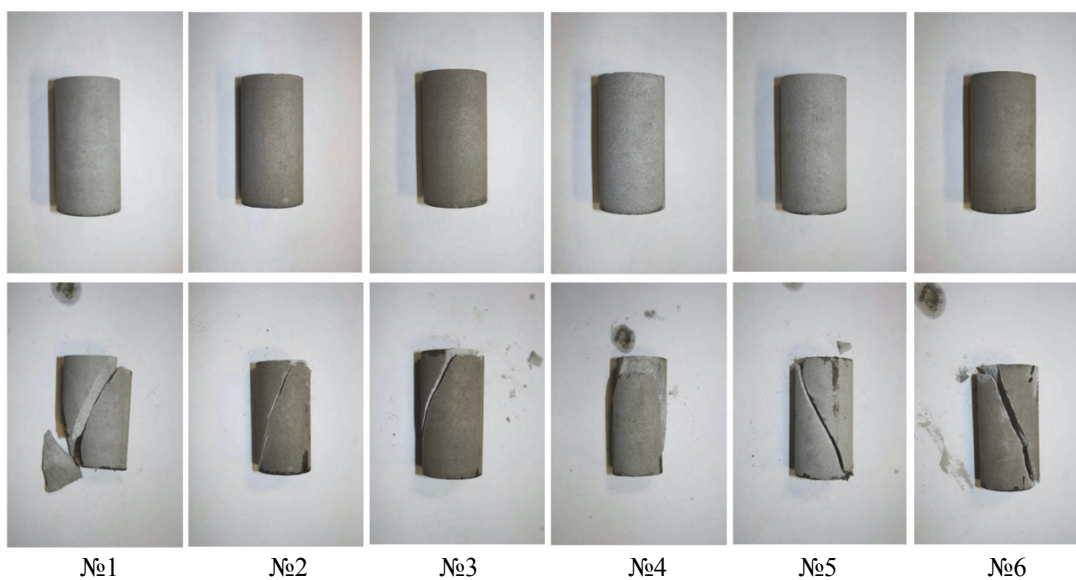
Извлечение керна в целостном состоянии из разработанных нефтяных залежей является непростой задачей. Поэтому для определения прочностных свойств таких пород приходится испытывать небольшое количество образцов. Испытания при многостадийном нагружении позволяют построить паспорт прочности, используя только данные одного образца [1]. Описание поведения упругих и прочностных свойств горных пород при статических нагрузках, а также определение прочностных характеристик керна по данным испытания единичного образца является актуальной задачей при бурении проблемных скважин.

Из керна песчаников были выбурены цилиндрические образцы диаметром 30 мм, при этом использовалась система CPM 400 Coretest. В целях обеспечения параллельности нагружаемых поверхностей и необходимой длины 60 мм выбуренные образцы обрезались на специальном станке DTS-430. Было испытано шесть образцов при многостадийном трехосном сжатии (см. рисунок).

При трехосном многостадийном испытании значение осевого напряжения достигало предела упругости σ_y при сжатии на каждой стадии нагружения, при определенных боковых давлениях σ_2 . Значения последних составляли 0.5, 1.5, 7, 9.5, 11 МПа соответственно.

Процедура испытания образцов горных пород при многостадийном трехосном сжатии состоит из нескольких этапов [1]. При начальном уровне бокового давления (0.5 МПа) осевая нагрузка постепенно увеличивается до тех пор, пока не начнутся пластические деформации. После этого проводят постепенную разгрузку образца до равенства значений бокового и осевого давления. Затем боковое давление увеличивается до второго уровня (1.5 МПа), осевая нагрузка увеличивается до возникновения пластических деформаций. Эта процедура повторяется. При последнем уровне бокового давления (11 МПа) образец доводится до разрушения. Для определения модуля

упругости E (ГПа) и коэффициента Пуассона ν использовался стандарт ASTM D 7012-04 [2]. Интерпретируя пределы упругости при сжатии как пределы прочности на сжатие для заданных боковых давлений, были получены огибающие полукругов Мора-Кулона с использованием стандартной методики [2].



Образцы песчаников до и после испытаний

Для каждого образца были получены эмпирические зависимости предела упругости σ_y , модуля упругости E , коэффициента Пуассона ν от величины бокового давления σ_2 (см. табл. 1–3). Также были построены паспорта прочности в виде огибающих кругов Мора-Кулона (см. табл. 4). Каждая огибающая представляет из себя зависимость нормального напряжения σ от касательного напряжения τ .

Таблица 1

Эмпирическая зависимость σ_y от σ_2

№ образца	Зависимость $\sigma_y(\sigma_2)$, МПа	Коэффициент корреляции
1	$\sigma_y = 1.3258 \cdot \sigma_2 + 19.378$	0.97
2	$\sigma_y = 1.4228 \cdot \sigma_2 + 19.506$	0.98
3	$\sigma_y = 0.4679 \cdot \sigma_2 + 20.74$	0.62
4	$\sigma_y = 1.3856 \cdot \sigma_2 + 19.125$	0.98
5	$\sigma_y = 0.9087 \cdot \sigma_2 + 24.339$	0.97
6	$\sigma_y = 0.9267 \cdot \sigma_2 + 17.932$	0.96

Таблица 2

Эмпирическая зависимость E от σ_2 .

№ образца	Зависимость $E(\sigma_2)$, ГПа	Коэффициент корреляции
1	$E=0.0542 \cdot \sigma_2 + 2.8023$	0.99
2	$E=0.0748 \cdot \sigma_2 + 2.3045$	0.88
3	$E=0.035 \cdot \sigma_2 + 1.8935$	0.66
4	$E=0.0843 \cdot \sigma_2 + 2.0744$	0.97
5	$E=0.0055 \cdot \sigma_2 + 2.0755$	0.18
6	$E=0.0339 \cdot \sigma_2 + 2.5463$	0.86

Таблица 3

Эмпирическая зависимость ν от σ_2 .

№ образца	Зависимость $\nu(\sigma_2)$	Коэффициент корреляции
1	$\nu=0.0025 \cdot \sigma_2 + 0.2173$	0.89
2	$\nu=0.0026 \cdot \sigma_2 + 0.2508$	0.90
3	$\nu=0.0011 \cdot \sigma_2 + 0.2637$	0.71
4	$\nu=0.0021 \cdot \sigma_2 + 0.2177$	0.98
5	$\nu=0.0029 \cdot \sigma_2 + 0.2092$	0.80
6	$\nu=0.0027 \cdot \sigma_2 + 0.2563$	0.96

Таблица 4

Огибающие полукругов Кулона-Мора.

№ образца	Зависимость $\sigma(\tau)$	Диапазон изменения σ , МПа
1	$\sigma = 0.159 \cdot \tau + 8.508$	$0 \leq \sigma \leq 34.767$
2	$\sigma = 0.321 \cdot \tau + 6.511$	$0 \leq \sigma \leq 39.094$
3	$\sigma = 0.139 \cdot \tau + 6.085$	$0 \leq \sigma \leq 33.182$
4	$\sigma = 0.234 \cdot \tau + 7.039$	$0 \leq \sigma \leq 34.942$
5	$\sigma = 0.138 \cdot \tau + 9.741$	$0 \leq \sigma \leq 37.469$
6	$\sigma = 0.107 \cdot \tau + 7.659$	$0 \leq \sigma \leq 32.594$

Было выявлено, что в случае образца №3 выявлена умеренная корреляция в со значениями 0.62, 0.66, 0.71 (см. четвертую строку Таблиц 1-3) механических характеристик от уровня бокового обжатия. Для образца №5 наблюдается очень слабая корреляция со значением 0.18 (см. шестую строку Табл. 2) для зависимости $E(\sigma_2)$. В остальных случаях регрессионные зависимости сопровождались хорошей корреляцией, варьировавшейся в диапазоне от 0.80 до 0.99.

Работа выполнена в ЦКП геомеханических, геофизических и геодинамических измерений СО РАН в рамках проекта ФНИ № гос. рег. АААА-А17-117121140065-7.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alsalman M. E., Myers M.T. and Sharf-Aldin M.H. Comparison of Multistage to Single Stage Triaxial Tests // Proc. ARMA-2015-767, 49th U.S. Rock Mechanics. – 2015. 11 p.
2. ASTM D 7012-04. Standard test method for compressive strength and elastic moduli of intact rock core specimens under varying states of stress and temperatures. 8 p.

БИОГРАФИЯ

Я, Цой Павел Александрович, работаю в области горного дела и специализируюсь на экспериментальной механике горных пород. Работаю заведующим ЦКП ГГИ СО РАН г. Новосибирск. Кандидат физико-математических наук с 2010 года. Область моих научных интересов включает лабораторное исследование механического поведения горных пород и эквивалентных геоматериалов в условиях различных нагрузочных воздействий (сжатие, растяжение, сдвиг и др.).

CONSTRUCTION OF EMPIRICAL DEPENDENCIES OF THE SANDSTONE'S MECHANICAL CHARACTERISTICS ON THE CONFINING PRESSURE UNDER MULTISTAGE LOADING

P.A. Tsoi, O.M. Usol'tseva

*Chinakal Institute of Mining of the SB RAS, Novosibirsk, Russia,
paveltsoy@mail.ru*

Multistage loading under triaxial compression is an alternative method for determining the strength chart of rocks. This work is based on an experimental study of sandstones under multistage loading. Empirical dependences of the modulus of elasticity, Poisson's ratio, depending on the value of confining pressure are revealed. Strength charts were constructed in the form of Coulomb-Mohr envelopes.

Intact rock core extraction from exploited oil reservoirs is challenging. Therefore, to determine the strength properties of such rocks, a small number of samples have to be tested. Tests under multistage loading make it possible to construct a strength chart using only the data of one sample [1]. The description of the behavior of the elastic and strength properties of rocks under static loads, as well as the determination of the strength characteristics of the core from the test data of a single sample is an urgent task when drilling problematic wells.

In a triaxial multistage test, the axial stress reached the elastic limit σ_y in compression at each stage of loading at certain confining pressures σ_2 . The values of the latter were 0.5, 1.5, 7, 9.5, 11 MPa, respectively.

To determine the modulus of elasticity E (GPa) and Poisson's ratio ν , the ASTM D 7012-04 standard [2] was used. Interpreting σ_y as the ultimate compression strength for given confining pressures, the envelopes of the Coulomb-Mohr semicircles were obtained using the standard technique [2].

For each cylindrical sample (with height 60 mm and diameter 30 mm), empirical dependences of σ_y , E , ν on σ_2 were obtained. Each strength chart's envelope represents the dependence of the normal stress σ on the shear stress τ . (See link <https://cloud.mail.ru/public/3Y1n/3eEP5azev>)

In the case of sample No. 3 a moderate correlation was revealed with values of 0.62, 0.66, 0.71 (see the fourth row of Tables 1-3). For sample No. 5 there is a very weak correlation with a value of 0.18 (see the sixth row of Table 2) for the dependence $E(\sigma_2)$. In other cases, the regression dependences were accompanied by good correlation, which varied in the range from 0.80 to 0.99.

We appreciate the contribution of the Shared Use Center of Geomechanical, Geophysical and Geodynamic Measurements, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences to the present research work (State registration No AAAA-A17-117121140065-7).

REFERENCES

1. Alsalman M. E., Myers M.T. and Sharf-Aldin M.H. Comparison of Multistage to Single Stage Triaxial Tests // Proc. ARMA-2015-767, 49th U.S. Rock Mechanics. - 2015. 11 p.
2. ASTM D 7012-04. Standard test method for compressive strength and elastic moduli of intact rock core specimens under varying states of stress and temperatures. 8 p.

BIOGRAPHY

I work in the field of mining focusing on the experimental rock mechanics. I'm with Chinakal Institute of Mining of the SB RAS since 2003. My position is head of the Shared Use Center of Geomechanical, Geophysical and Geodynamic Measurements of the SB RAS. I received my candidate degree of phys.- math. sciences in Lavrentyev Institute of Hydrodynamics of the SB RAS, Novosibirsk, Russia in 2010. My research interests include a laboratory study of the mechanical behavior of rocks and rock-like materials under conditions of various loadings (compression, tension, splitting, direct shear, etc.).

PROBABILITY-GUARENTEED ESTIMATION OF REMAINING USEFUL LIFE FOR INTEGRATED LOGISTIC AIRCRAFT SUPPORT

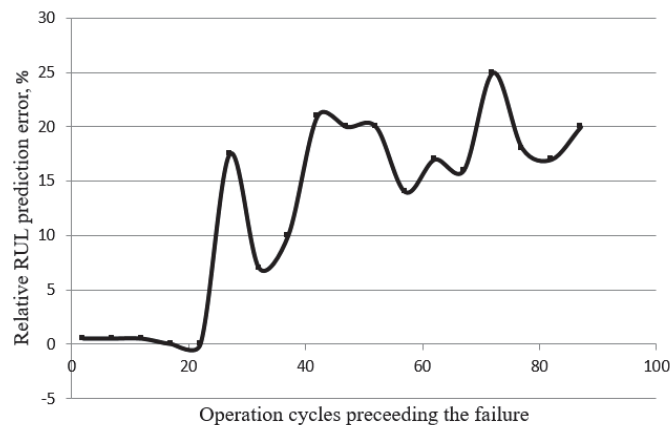
R.V. Kim, V.V. Evdokimenkov, S.S. Popov

*Information and Control Aircraft System Department, Moscow Aviation Institute
(National Research University – MAI), 4 Volokolamskoe shosse, 125993 Moscow, Russia
romanvkim@yandex.ru*

The paper considers a method for assessing the Remaining Useful Life (RUL) of aircraft equipment, which provides the opportunity of predicting the moment of its failure with guaranteed probability. The assesses of RUL is calculated individually for each piece of equipment based information accumulated by on-board flight-data recorders (FDR). The results of the RUL prediction for a turbo-fan engine confirm the possibility of using the pro-

posed method for solving the problem of predicting failures. The proposed method can be used as an additional tool in aircraft Integrated Logistics Support (ILS) systems.

To date, the information core of the aircraft ILS systems is data on detected failures and malfunctions, which are recorded in the flight logs or lists of defects and accumulated in the ILS databases. This information is continuously accumulated during the operation of aircraft and is used in the future to take measures aimed at improving the reliability of aviation technology, safety and regularity of flights, as well as to formulate requirements for aircraft manufacturers. The main disadvantage of this approach is the discrepancy between the real laws of time distribution until the abandonment of theoretical distributions, which significantly worsens the accuracy of the estimates. The main disadvantage of this approach is the discrepancy between the real time until failure distribution laws with theoretical distributions, which significantly worsens the accuracy of the assesses.



The Remaining Useful Life prediction relative error

The proposed method is aimed at improving the accuracy of the RUL prediction. As the input data, the method uses the data recorded by on-board flight data recorders at some characteristic points of the trajectory, at which known restrictions are imposed on the parameter values. Based on the values of controlled parameters restrictions a normal operation space (NOS) is constructed. Then, using the normalizing transformation, NOS is reduced to a hypercube with an edge of length equal to 1. As the aircraft operated, the distance from the center of NOS to the point corresponding to the current values of the controlled parameters is calculated. Based on a sample of such values a sample distribution function is constructed, which is subsequently approximated by the theoretical distribution (for example, the Weibull distribution). Using the parameters of obtained theoretical distribution a quantile value for a given label of probability is calculated. This value characterizes a distance value from the center of NOS which is not to be exceeded with a given value of probability. The sample of quantile values is used for calculating the trend that characterizes the variability of the quantile values

as the aircraft is operated. On the basis of this trend, the moment at which the quantile value exceeds the restriction, which will be a sign of equipment failure, can be predicted.

The proposed method was tested on open data on the operation of a turbo-fan engine published by NASA [1]. The results show that already for 25 operation cycles preceding the failure, the relative RUL prediction error does not exceed 2% (Figure).

Note that the most efficient use of the proposed method can be achieved if the sample distribution of time to failure does not correspond to the theoretical laws used to solve the RUL prediction problem in ILS.

1. <https://ti.arc.nasa.gov/tech/dash/groups/pcoe/prognostic-data-repository/>

EFFECT OF CRITICAL COOLING RATE ON THE CRYSTALLIZATION OF PHASES DURING GAS ATOMIZATION OF FE-BASED ALLOY

S.Y. Kim¹, A.Y. Lee¹, Haneul Jang¹, H.J. Kim¹ and M.H. Lee^{1,2}

¹ *Korea Institute of Industrial Technology, Incheon, Korea*

² *KITECH North America, Korea Institute of Industrial Technology, San Jose, CA, USA*

We present the effect of critical cooling rate during rapid solidification on nucleation of precipitation in Fe75B13P5Nb2Hf1C4 (at%) alloy. Thermo-physical properties are evaluated on the rapid solidified Fe75B13P5Nb2Hf1C4 liquids which were obtained as different cooling rate with different sizes of gas atomized powder during high pressure inert gas atomization process. The cooling rate of small size powder is 8.4×10^3 K/s, this value is 13.5 times faster than that of large size powder (6.2×10^4 K/s) at atomized temperature. A thermodynamic calculation model to predict the nucleation of precipitate was confirmed by the result from microstructural observation of MC type carbide in Fe75B13P5Nb2Hf1C4 alloy. The primary carbide phase only formed in the gas atomized powder with 20~45 μm diameter which considered slow cooling rate during solidification comparing to that of smaller size powder.

I. INTRODUCTION

Liquids at temperature below their melting points are called supercooled liquids (SCLs). [1] It was described that fast cooling a supercooled liquid below the glass transition temperature (T_g) can produce a glass. [1] Debenedetti et al. discussed on the interpretation of supercooling and glass-formation phenomena introducing potential energy landscape concept. [1] Georgarakis et al. experimentally measured structural changes in the supercooled liquid region during cooling by in-situ high energy X-ray analysis. [2] Lee et al. presented magnetic property change in different cooling rate during solidification [3].

II. METHODS

A Fe-based alloy nominal composition of Fe75B13P5Nb2Hf1C4 (at%) was selected which exhibits relatively high stability of supercooled liquid state. [3] To obtain monolithic

phase vitrified with different cooling rate, we introduced high pressure gas atomization method using by N₂ gases with elevate temperature (500 °C) as cooling media. The atomization conditions, such as melt shooting temperature, oxygen content, are carefully controlled to maintain identical condition to minimize effect of other parameters. Normally Fe-based amorphous powders produced by high pressure gas atomization became fully amorphous phase under 45 µm in diameter. However, in the current study the amorphous powders with size under 20 µm in diameter were classified to confirm intrinsic amorphous phase. There is crystalline phase mixed in the amorphous powder with size 20~45 µm in diameter.

III. RESULTS

Fig. 1 (a) shows schematic illustration of the time-temperature-transformation diagram that shows solidification of amorphous alloys with two different sizes in the current study. During solidification liquid is cooling to vitrify into the supercooled liquid region (ΔT_x) without crystallization, the smaller size powder ($< 20 \mu\text{m}$) follows fast cooling which is necessary to avoid the crystallization nose, on the contrary the larger size powder (20~45 µm) follows slow cooling which is contacted crystallization curve resulting in primary phase formed. As a result of gas atomization, we can obtain two different sizes of amorphous powders, the one is fast cooled powder ($< 20 \mu\text{m}$) which supposed to be fully glassy state and the other one is slow cooled powder (20~45 µm) which supposed to be freezing included primary crystals. As shown in Fig. 1 (b), the cooling rate difference between small size powder with $< 20 \mu\text{m}$ diameter and large size powder with 20~45 µm diameter during vitrified to each temperature from liquid melt is clearly observed. The representative diameters of droplets to calculate the cooling curves for small size powder and large size powder were 10 µm and 32.5 µm, respectively. At the initial stage of gas atomization (around Tejection=1600 K), the cooling rate difference between small size powder ($8.4 \times 10^5 \text{ K/s}$) and large size powder ($6.2 \times 10^4 \text{ K/s}$) is 13.5. At this moment, cooling rate of small size powder is significantly faster than that of large size powder, when the melt is entering supercooled liquid region (around $T_m=1309 \text{ K}$), the cooling rate difference is 12.7 between small size powder ($6.5 \times 10^5 \text{ K/s}$) and large size powder ($5.1 \times 10^4 \text{ K/s}$). However, the droplet temperature down to T_x of amorphous alloy passed through supercooled liquid region (around $T_x=781 \text{ K}$), the cooling rate difference of small size powder ($1.3 \times 10^4 \text{ K/s}$) and large size powder ($5.0 \times 10^3 \text{ K/s}$) is 2.6. The cooling rate change of small size powder (64.7) is 5 times steeper than that of large size powder (12.4) during solidification.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the Industrial Technology Innovation Program, as funded by the Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE), Republic of Korea through the Korea Institute for Advancement of Technology (KIAT) under contract No.P03100025. Additional support for H. Jang was provided through ‘National Research Council of Science & Technology (NST)- Korea Institute of Industrial Technology (KITECH) Postdoctoral Research Fellowship for Young Scientists’ at KITECH in South KOREA.

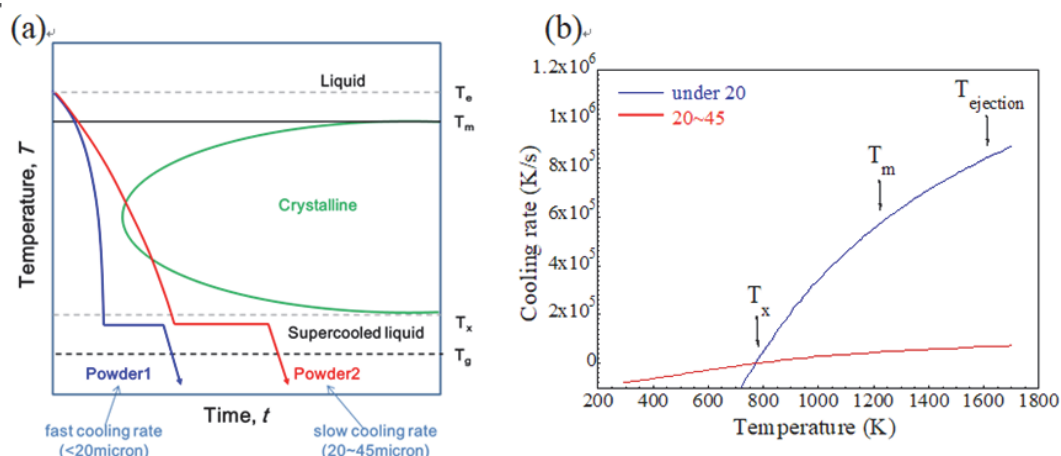


Fig. 1 (a) A schematic time-temperature-transformation (TTT) diagram comparing the solidification pathway of gas atomized powders with different size which dependent of cooling rate. (b) Change of the cooling rate for fast cooled small size powder ($<20\mu\text{m}$) and slowly cooled large size powder ($20\sim45\mu\text{m}$) during high pressure gas atomization

REFERENCES

1. Debenedetti P.G. and Stillinger F.H. Nature 410, 259–267 (2001).
2. Zhang G., Stillinger F.H. and Torquato S. Sci. Reports, 6, 36963 (2016).
3. Kim S.Y., Oh H.R., Kim H.A., Lee A.Y., Kim H.J., Yang S.S., Kim Y.J., Choi H.J., Kim I.H., J. Eckert, J. R. Kim and M. H. Lee, J. Appl. Phys. 126, 165109 (2019).

BIOGRAPHY

Dr. Lee's prestigious career spans for more than a decade as a scholar, researcher, and managerial leader in the field of advanced manufacturing technology. He is currently served as the Director of KITECH North America. He also has served as Principal Researcher at the Korea Institute of Industrial Technology (KITECH) and Professor at the University of Science and Technology (UST) Korea teaching courses on phase transformation of advanced materials and rare metals, composite materials using for advanced materials and rare metals and solidification and heat treatment. He joined KITECH as a senior researcher in 2008. Dr. Lee graduated Yonsei University in 2004 with a Ph. D. in Metallurgical Engineering.

Being registered as the participant, authors of the sent materials confirm that these materials are published for the first time.

Научная секция С. БИОТЕХНОЛОГИИ. НАУКИ О ЗЕМЛЕ
Science symposium C. BIOTECHNOLOGY. EARTH SCIENCES

**ДИНАМИКА ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ
ПО ДАННЫМ СЪЕМОК MODIS И LANDSAT**

С.Т. Им^{1,2,3}, В.Г. Ли⁴

¹ *Институт леса СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН), Красноярск, Россия*

² *Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия*

³ *Сибирский государственный университет науки и технологий, Красноярск, Россия*
stim@ksc.krasn.ru

⁴ *Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия*
viktorya.g.lee@gmail.com

В Кузнецком Алатау, на основе карт линейных трендов, рассчитанных по данным дистанционного зондирования MODIS и Landsat, установлено сокращение проективного покрытия деревьями на 32% территории темнохвойных древостоев в начале 21-го века.

Современные климатические изменения оказывает двоякое воздействие на леса Сибири. В последние десятилетия возростала рост сомкнутость высокогорных темнохвойных лесов и их продвижение вверх по градиенту высоты [1]. Однако, в на других территориях наблюдается усыхание темнохвойных лесов, например, из-за возросшей активности насекомых вредителей, грибковых заболеваний, пожаров на фоне неблагоприятных уровней эколого-климатических параметров [2]. Необходимо проведение исследования состояния и динамики таких лесов на Исследование происходящих процессов на обширных территориях требует применения современных методов дистанционного зондирования Земли и ГИС. В данной работе проведен анализ изменения состояния темнохвойных лесов Кузнецкого Алатау на основе съемок MODIS и Landsat.

Объект исследования. Площадь анализируемой территории ~13,8 млн. га. Темнохвойные леса (ТХ; площадь ~2,5 млн. га) Кузнецкого Алатау, Салаирского кряжа и Горной Шории представлены пихтой (*Abies sibirica*; ~90%), в меньшей степени сибирским кедром (*Pinus sibirica*; ~10%), и елью (*Picea obovata*; <0,1%).

Материалы. Пространственно-временные изменения в темнохвойных лесах оценивались по данным съемки MODIS. Применялись продукты MOD44B и MYD15A2H. Данные получены с геопортала EarthData (<https://search.earthdata.nasa.gov>). MOD44B VCF – ежегодное проективное покрытие деревьями (ППД) за 2000–2018 гг. (пиксель 231 м). MYD15A2H LAI – 8-дневные композиты индекса листовой поверхности (ИЛП) за 2002–2019 гг. (пиксель 463 м). Сомкнутые темнохвойные древостои по пре-

обладающей породе (>60%) определялись по карте лесов 2006 г. (<http://pro-vega.ru/maps>; пиксель 230 м). Из анализа устранялись территории гарей по данным MCD64A1 (<http://modis-fire.umd.edu>). Для анализа связей состояния ТХ с топографией местности применялась цифровая модель рельефа GMTED 2010 (пиксель 250 м; <https://www.usgs.gov/land-resources/eros/coastal-changes-and-impacts/gmted2010>). Дополнительно анализировалась динамика ППД на основе данных Landsat Tree Canopy (<https://lpdaac.usgs.gov/products/gfcc30tcv003>; 2000, 2005, 2010, 2015 гг.; пространственное разрешение 30 м).

Методика. Рассчитаны карт линейных трендов ППД и ИЛП в пределах темнохвойных древостоев. Уравнения трендов рассчитывались попиксельно с плавающим начальным годом (2000–2014 гг.) и фиксированным конечным годом (2018 г.). Учитывались только пиксели со статистически значимыми трендами ($p < 0,05$). Значимые коэффициенты наклона трендов указывали на зоны значимых изменений ППД и ИЛП, при этом избегая резких перепадов, связанных с перманентной гибелью древостоев (пожар, рубка, ветровал). Дополнительно из анализа устранялись территории гарей. Условно, год начала тренда считался годом начала ухудшения состояния (усыхания) древостоев. Пространственный ГИС-анализ связей между изменениями ППД/ИЛП с рельефом местности производился с нормирование данных на представленность элементов рельефа [1].

Результаты. Преобладают темнохвойные леса с ППД 50–70% (~90%), с <50% – 6% древостоев, с >70% – 5% (рис. 1). За 2000–2018 гг. наблюдается уменьшение среднего ППД ($r^2 = 0,38$; $p < 0,01$) в пихтовых древостоях, и в 2005–2015 гг. – в еловых древостоях ($r^2 = 0,45$; $p < 0,03$) (рис. 2, а). Длительных значимых трендов ИЛП не обнаружено (рис. 2, б).

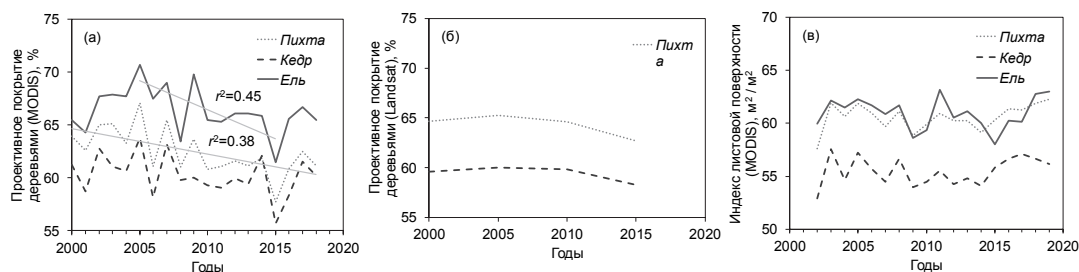


Рис. 1. Динамики (а) средней величины проективного покрытия по данным MODIS и (б) по данным Landsat, и (в) индекса листовой поверхности в темнохвойных древостоях по данным MODIS. Тренды значимы при $p < 0,05$

Преобладают отрицательные тренды ППД (32% площади ТХ древостоев (для пихты – 34%, для кедровых – 17%, для еловых – 29%). Положительные тренды ППД на 14% (для пихты – 14%; для кедровых – 17%; для еловых – 10%). Ухудшение состояния ТХ преимущественно начинаются с 2003 и 2005 гг. (рис. 2, а). На протяжении всего периода наблюдений преобладали положительные тренды ИЛП, что преимущественно связано с

возрастанием листвы в травяно-кустарниковом покрове. В целом, в значимые ($p < 0,05$) отрицательные тренды ИЛП наблюдались для 10% темнохвойных древостоев.

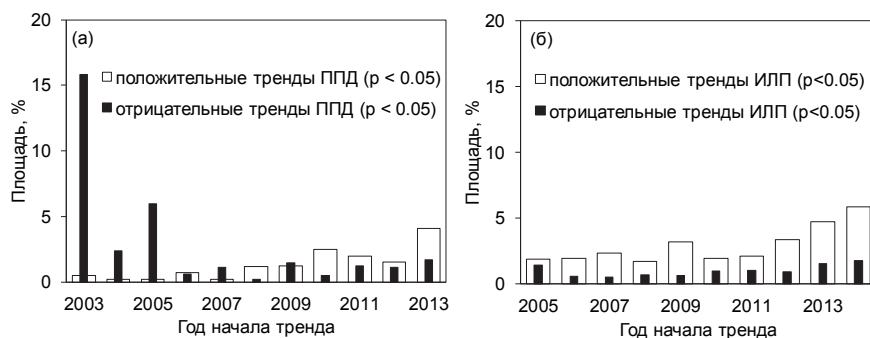


Рис. 2. Годовые доли площади (S) темнохвойных древостоев с отрицательными и положительными трендами (а) проективного покрытия деревьями и (б) индекса листовой поверхности

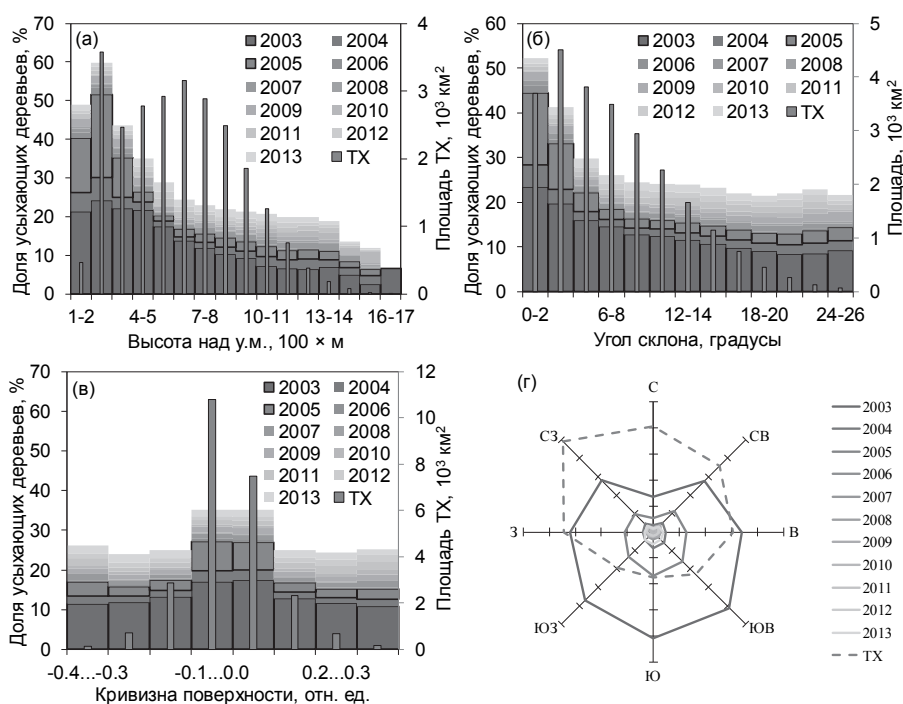


Рис. 3. Распределение усыхающих древостоев (площадей значимых отрицательных трендов ППД) по годам в зависимости от (а) высоты над уровнем моря, (б) угла склонов, (в) кривизны поверхности, (г) азимутальных направлений склонов. ТХ – темнохвойные древостои

Заключение. Исследование показало ухудшение состояния темнохвойных древостоев Кузнецком Алатау. Преобладают отрицательные тренды ППД. ИЛП не позволил выявить такие тенденции из-за быстрого зарастания травяно-кустарникового яруса. Начало усыхания преимущественно соответствует 2003 и 2005 гг. Максимумы сокращения ППД соответствуют прогреваемым склонам южной и юго-восточной экспозиций на высотах <300 м над у.м. с уклонами до 8 градусов.

Работа поддержана грантами РФФИ 18-45-240003 и 18-05-00432.

ЛИТЕРАТУРА

1. Им С.Т., Харук В.И., Ли В.Г. Миграция северной границы вечнозелёных хвойных древостоев в Сибири в XXI столетии // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2020. Т. 17, № 1. С. 176-187.
2. Kharuk V., Im S., Petrov I., Dvinskaya M., Fedotova E., Ranson K. Fir Decline and Mortality in the Southern Siberian Mountains // Regional Environmental Change. – 2017. Vol. 17, Issue 3. P. 803-812.

БИОГРАФИЯ

Я, Им Сергей Тхекдеевич, работаю в области дистанционного зондирования Земли и геоинформационных технологиях и специализируюсь в их применении для исследований состояния и динамики лесных и водных ресурсов. Работаю ведущим научным сотрудником в Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН), а также доцентом в СибГУ и СФУ в г. Красноярске. Кандидат технических наук с 2004 г., доцент с 2016 г. Область моих научных интересов включает исследование состояния и динамики лесных и водных ресурсов на основе данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем.

Я, Ли Виктория Герасимовна, работаю в области математики и специализируюсь в проведении математических расчетов для прикладных исследований. Работаю старшим преподавателем в Красноярском государственном аграрном университете с 2009 г. Область моих научных интересов включает использование математических методов в прикладных исследованиях природных ресурсов.

НАБЛЮДЕНИЕ БЫСТРЫХ ВАРИАЦИЙ ПРОФИЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ В ИОНОСФЕРЕ ЗЕМЛИ

В.Ю. Ким, В.П. Полиматиди

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн им Н.В. Пушкова
Российской академии наук (ИЗМИРАН), Троицк, Московская область, Россия,
vkim@izmiran.ru*

Представлены результаты разработки и применения новой методики диагностики вариаций электронной концентрации в ионосфере, основанной на быстром измерении ионограмм вертикального зондирования. Восстановление истинных профилей электронной концентрации из ионограмм проводилось путем численного решения обратной задачи зондирования.

1. Обычно с помощью ионозондов, проводящих мониторинг ионосферы в 15-ти минутном режиме, исследуют ионосферные возмущения с характерными временами развития от минут до нескольких часов и более. В ионосфере могут происходить и более быстрые естественные изменения ионосферы, например, в начальной фазе воздействия солнечной вспышки, в моменты вторжения потоков заряженных частиц в ионосферу, а также при различных видах искусственного воздействия на ионосферу, в том числе при воздействии мощными радиоволнами. Таким образом, возникает задача уменьшения времени регистрации ионограмм с помощью ионозондов, что давало бы возможность наблюдать быстрые возмущения электронной концентрации одновременно во всей толще ионосферы.

2. В ИЗМИРАН для наблюдения быстрой динамики ионосферы был разработан быстросредействующий ионозонд, который способен регистрировать ионограммы за время ~ 2 секунды [1]. На основе этой разработки была создана методика исследования динамики локальных возмущений в ионосфере путём решения обратной задачи вертикального зондирования ионосферы.

В [1] показано, что обратная задача восстановления высотного профиля плазменной частоты $z(f_0)$ из ионограмм вертикального зондирования (ВЗ) для волн “обыкновенной” поляризации может быть сведена к решению линейного интегрального уравнения

$$\int_{f_1}^f \frac{\partial}{\partial f} \left[f \pi \frac{\partial}{\partial \eta} \sqrt{\varepsilon(f, \eta)} \right] \cdot u(\eta) d\eta = h'(f) - h'_1, \quad (1)$$

где $u(\eta) = \frac{dz(\eta)}{d\eta}$, $\eta = f_0$ – плазменная частота, (2)

$\sqrt{\varepsilon(f, \eta)}$ – показатель преломления радиоволн в ионосферной плазме, f – рабочая частота зондирования, $h'(f)$ – ионограмма, $h'_1 = h'(f_1)$ – начальная высота отражения на начальной частоте f_1 . Решая систему уравнений (1), (2) получим истинный профиль $z(f_0)$.

Зная функцию $z(f_0)$ можно получить соответствующее высотное распределение электронной концентрации n_e в ионосфере – функцию $z(n_e)$.

3. Интересные явления с точки зрения исследования быстрой динамики естественной ионосферы наблюдались 24 июня 2014 г. в ИЗМИРАН, когда на ионограммах ВЗ наблюдались расслоения в слоях $F1$ и $F2$. На рис. 1 показана ионограмма, зарегистрированная в 08:58:15 UT 24 июня 2014 г. в период возмущенных условий в ионосфере.

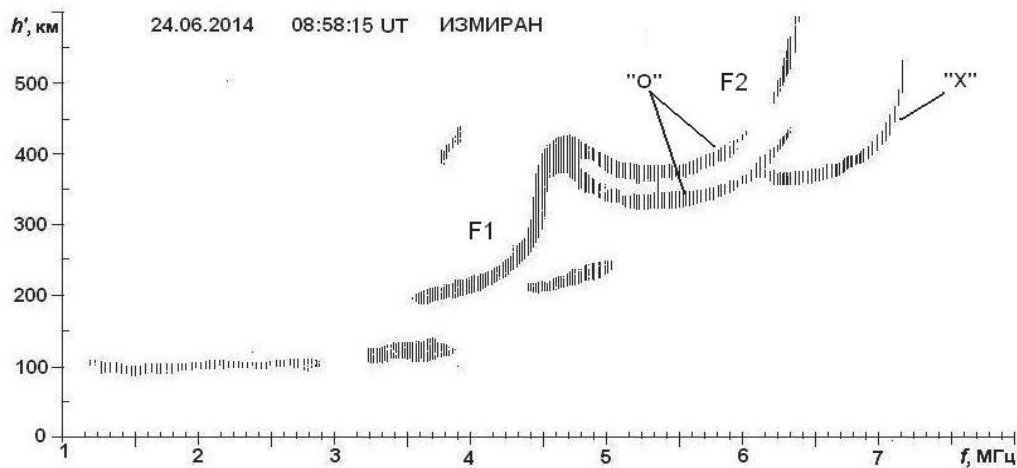


Рис. 1. Ионограммы ионозонда «Базис-М», полученные в режиме быстрой регистрации в условиях возмущенной ионосферы 24.06.2014 в 08:58:15 UT

Здесь начальная частота ионограммы равна $f_1 \sim 1.2$ МГц, критическая частота слоя $F1$ составляет $f_0F1 \sim 4.5$ МГц, а критическая частота слоя $F2$ составляет $f_0F2 \sim 6.3$ МГц. Видно, что в возмущенной ионосфере обыкновенная (“О”) компонента ионограммы в слое $F2$ состоит из двух ветвей – основного и дополнительного (бокового), который проходит ниже. Это свидетельствует о существовании на высотах слоя $F2$ крупномасштабной неоднородной структуры.

На рис. 2 представлена другая серия ионограмм, зарегистрированных в период с 09:12:00 UT по 09:13:30 UT, т.е. через 15 мин после серии ионограмм, показанных на рис. 1. На рис. 2 видно, что раздвоения следов “О”- компоненты ионограммы в слое $F2$ уже нет, тогда как в слое $F1$ наблюдается раздвоение “О”- компоненты на две

ветви: основную и боковую, которая проходит ниже справа. Двойная структура следов ионограммы в слое $F1$ сохранялась в течение примерно 3 мин наблюдений, при этом величина раздвоения с течением времени изменялась. Результаты решения обратной задачи зондирования для этой серии ионограмм представлены на рис. 3.

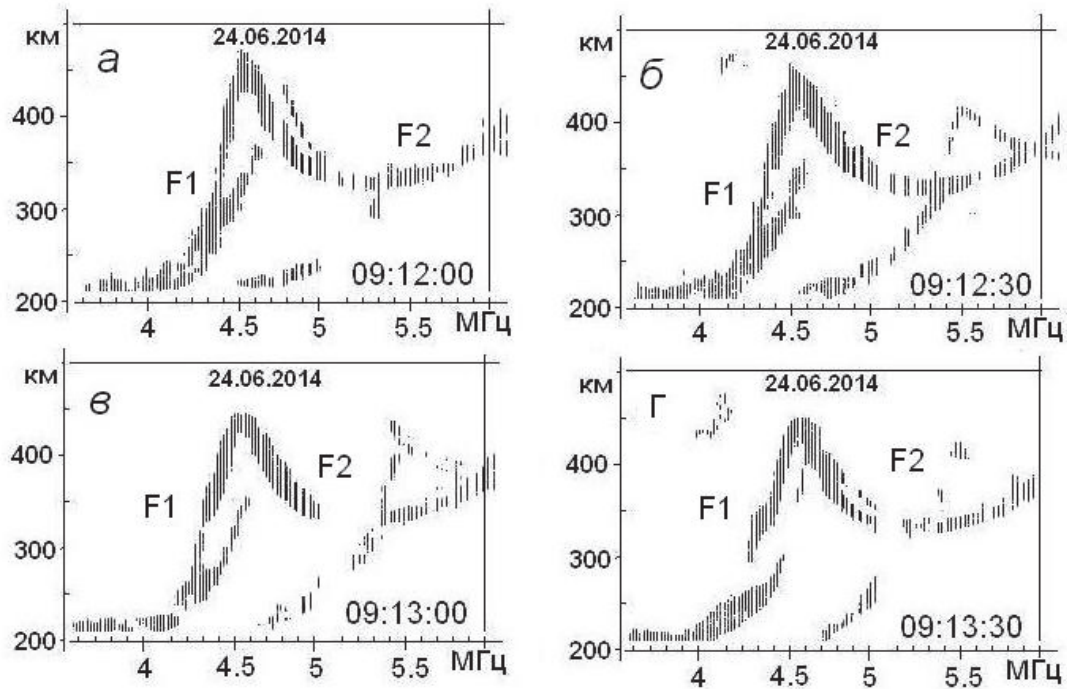


Рис. 2. Фрагменты ионограмм а) – г), полученные в режиме 30 сек с 09:12:00 UT по 09:14:15 UT 24 июня 2014 г. Фрагменты показаны в выделенных окнах – по действующей высоте h' от 200 до 500 км, по частоте от 3.5 до 6 МГц

На рис. 3 показаны пять восстановленных профилей электронной концентрации $z(n_e)$, здесь линия 1 соответствует основной ионограмме в 09:12:00 UT, а линии 2, 3, 4 и 5 относятся к ионограммам с боковыми ветвями, зарегистрированным с интервалом 30 с соответственно в 09:12:00 UT, 09:12:30 UT, 09:13:00 UT и в 09:13:30 UT. Видно, что профили $z(n_e)$ для боковых ветвей ионограмм проходят ниже профилей для основной ветви ионограммы, причем смещение вниз профилей $z(n_e)$ для боковых ветвей максимально в слое $F1$ и постепенно уменьшается с высотой при переходе к слою $F2$.

Динамику боковых профилей $z(n_e)$ относительно основного профиля можно хорошо проследить используя функцию разности высот между основным и боковыми профилями $\Delta z(n_e)$, рис.4. Видно, что в 09:12:00 UT максимум Δz_m функции $\Delta z(n_e)$

(1 при значении концентрации электронов $n_e \sim 2.65 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$ составляет величину $\Delta z_m \sim 14 \text{ км}$, затем в 09:12:30 UT наблюдаем рост Δz_m до $\sim 18 \text{ км}$, далее в 09:13:00 UT происходит уменьшение $\Delta z_m \sim 16 \text{ км}$ и, наконец, в 09:13:30 UT величина $\Delta z_m \sim 14 \text{ км}$. Подобное поведение $\Delta z(n_e)$ наблюдается в широком интервале значений n_e от $n_e \sim 2.2 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$ в слое F1 до $n_e \sim 3.9 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$ в слое F2 ионосферы и это свидетельствует о том, что весь боковой профиль $z(n_e)$ целиком опускается и затем возвращается практически на прежний уровень за интервал времени $\sim 90 \text{ с}$. Амплитуда колебаний по высоте в среднем составляет величину $\sim 5 \text{ км}$. Полученная оценка периода колебания $\sim 90 \text{ с}$ может быть связана с распространением сверх-низкочастотных электромагнитных колебаний с вертикальным направлением электрической компоненты поля.

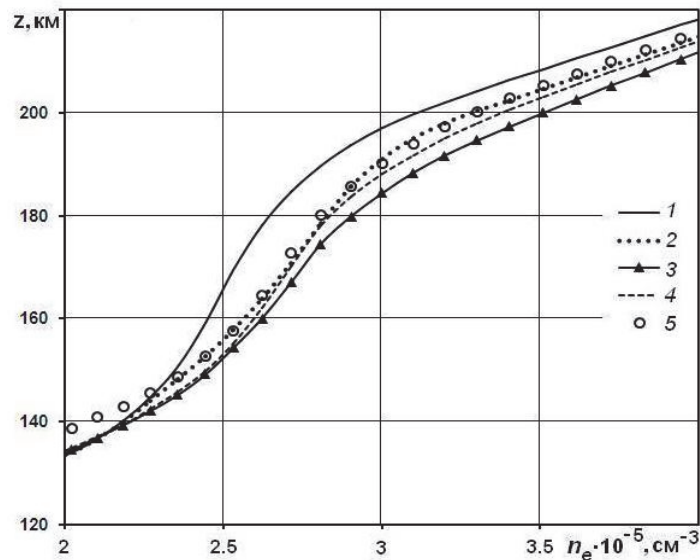


Рис. 3. Динамика высотных профилей $z(n_e)$: сплошной линией 1 — $z(n_e)$ для основной ветви ионограммы в 09:12:00 UT; для ионограмм с боковыми ветвями в F1 области, снятых последовательно в 09:12:00 UT (точки 2), в 09:12:30 UT (линия с треугольниками 3), в 09:13:00 UT (штриховая линия 4) и в 09:13:30 UT (круги 5)

Разработанная здесь методика может применяться не только для исследования естественных процессов в ионосфере, но также для диагностики искусственных возмущений электронной концентрации, возникающих в результате нагрева ионосферы мощными радиоволнами, что важно для изучения физических механизмов искусственной модификации плазмы одновременно на всех высотах в ионосфере.

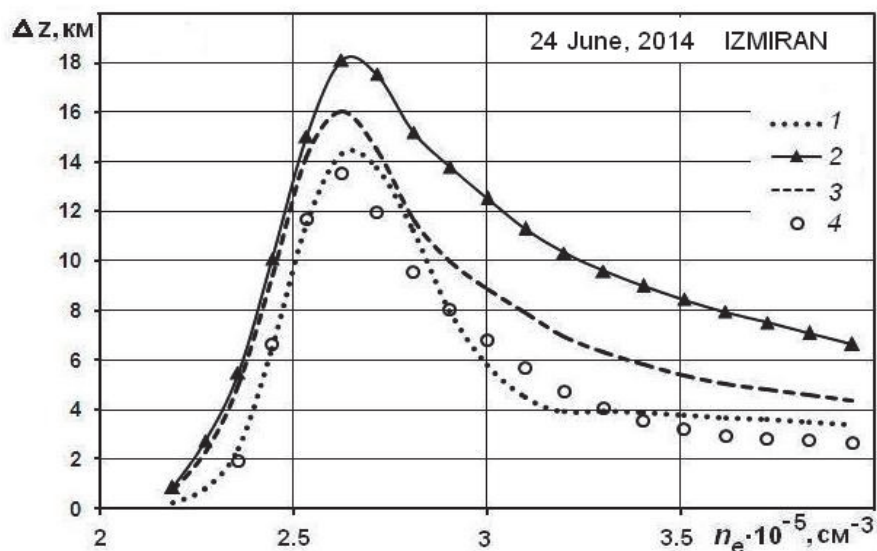


Рис. 4. Графики разности высот $\Delta z(n_e)$ между основным профилем в 09:12:00 UT и боковыми профилями в различные моменты времени: в 09:12:00 UT (точки 1), в 09:12:30 UT (треугольники 2), в 09:13:00 UT (штрихи 3) и в 09:13:30 UT (круги 4)

ЛИТЕРАТУРА

1. Ким В.Ю., Браницкий А.В., Полиматиди В.П. Наблюдение динамики ионосферы с помощью быстродействующего ионозонда // Труды 25 конференции «ВКРР». Томск, 4-9 июля 2016 г. Т.1. С. 226–229.

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Валерий Юрьевич, работаю в области физики и специализируюсь на радиофизике. Работаю старшим научным сотрудником в институте ИЗМИРАН, г. Москва, г. Троицк. Кандидат физ.-мат. наук с 1987 года. Область моих научных интересов включает: распространение радиоволн в ионосфере, диагностика плазмы, методы решения обратных задач.

OBSERVATION FAST VARIATIONS ELECTRON DENSITY PROFILES IN THE EARTH IONOSPHERE

V.Yu. Kim, V.P. Polimatidi

*Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation
of the Russian Academy of Science (IZMIRAN), Troitsk, Moscow Region Russia,
vkim@izmiran.ru*

A new technique for measuring fast electron concentration variations in the ionosphere is presented, based on the rapid measurement of vertical sounding ionograms. The technique was implemented at the IZMIRAN on an experimental setup using conventional ionosonde and other industrial equipment, and a significant reduction in the recording time of one ionogram to ~ 2 seconds was obtained. A series of observations of rapid natural changes in the parameters of the ionosphere were carried out at this experimental setup. Using a numerical algorithm for solving the inverse probing problem, the bundles in the F1 and F2 layers of the ionosphere were investigated. The Fig. 1 shows the graphs of the height variations $\Delta z(n_e)$ of a disturbed profiles were taken from daytimes ionograms June 24, 2014, at IZMIRAN.

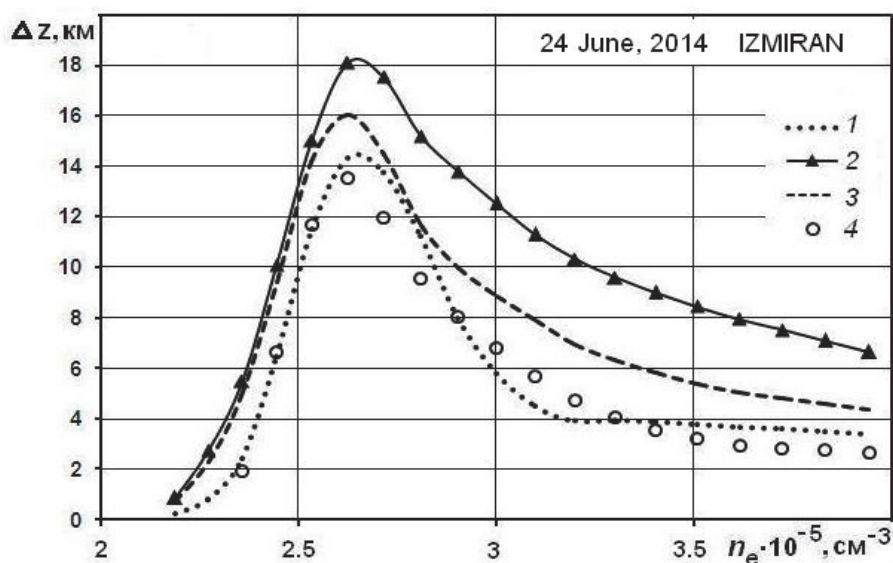


Fig. 1. Height difference at difference times: at 09:12:00 UT (points 1), 09:12:30 UT, (line 2 with filled triangles), 09:13:00 UT (dashed line 3), and 09:13:30 UT (circles 4)

It is shown that with horizontal stratification, the electron concentration profiles can perform cyclic vertical movements with an amplitude of ~ 5 km and a period of ~ 90 seconds.

The proposed technique can be applied for the diagnosis of artificial disturbances of electron density arising in the ionosphere by action of powerful radio waves. It is important for the study of the physical mechanism of plasma modification in the entire thickness of the ionosphere.

BIOGRAPHY

I, Valery Yurievich Kim, work in the field of physics and specialize in Radiophysics. I work as a senior researcher at the IZMIRAN Institute, Moscow, Troitsk. Ph.D of physical and mathematical Sciences since 1987. My research interests include: radio wave propagation in the ionosphere, plasma diagnostics, and methods for solving inverse problems.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРАВЫ *FILIPENDULA ULMARIA* В ОНТОГЕНЕЗЕ

Д.С. Круглов, М.Ю. Круглова, Н.Е. Ким

*ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск, Россия,
natalykim@mail.ru*

Изучена динамика изменчивости в онтогенезе лабазника вязколистного *F. ulmaria*. Установлено, что в процессе онтогенеза химический состав травы претерпевает значительные количественные изменения при близости качественного состава по мажорным компонентам. Наибольшее содержание групп соединений (общие фенолы, эфирное масло, полисахариды) характерно для фазы цветения.

Лабазник вязолистный – *Filipendula ulmaria* Maxim. – многолетнее травянистое растение семейства Rosaceae широко распространенное на территории Евразии. В настоящее время лабазник вязолистный не только входит в арсенал средств народной медицины, но и используется в официальной медицине [1]. В Великобритании в медицинской практике трава *F. ulmaria* применяется в качестве противовоспалительного средства. Экспериментально установлено, что экстракт надземной части лабазника на 70% этаноле проявляет выраженную ноотропную активность, способствует увеличению физической работоспособности и адаптации к физическим нагрузкам [3]. Выраженные фармакологические эффекты фитопрепаратов лабазника обусловлены биологически-активными соединениями в его составе, к числу которых, прежде всего, относится фенольный комплекс, представленный флавоноидами и их производными, полисахариды, эллаготаннины и эфирное масло.

Известно, что биологически-активные соединения образуются в специализированных органах растений при наличии соответствующих ферментов и только на

определенных фазах развития. При смене фаз происходит и смена ферментов, меняется качественный состав веществ и их количественное содержание. Явление изменчивости – неотъемлемое свойство всех живых организмов – определяет основные требования к сбору образцов и интерпретации данных о любых аспектах биологического разнообразия и, в частности, разнообразия химического состава растений.

Цель. Изучить динамику изменчивости в онтогенезе лабазника вязолистного с целью определения оптимального времени заготовки лекарственного растительного сырья.

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследования использовалась трава лабазника вязолистного, собранная в течение вегетационного периода на территории Новосибирской области. Сбор проводили в различные фазы онтогенеза, с момента формирования побега высотой 15-20 см (момент принят за нулевую точку отсчета) и до момента отмирания наземной части растения. Собранная трава высушивалась и измельчалась. Для исследования химического состава фенольного комплекса готовились суммарные извлечения с использованием 70% этанола, для исследования дубильных веществ и полисахаридов использовались водные экстракты. Извлечение получали путем нагрева сырья с экстрагентом на водяной бане в течении 30-ти минут.

Качественный состав исследовали с помощью методов ТСХ и ВЭЖХ. Количественное определение дубильных веществ проводили методом титрования с использованием перманганата калия в качестве титранта и индигосульфокислоты как индикатора. Точку эквивалентности определяли визуально при переходе окраски от темно-синей до золотисто-желтой. Содержание полисахаридов определяли гравиметрически путем их осаждения из суммарного водного извлечения добавлением трехкратного объема 95% этанола. Содержание фенольного комплекса определяли по суммарному содержанию флавоноидов в пересчете на рутин по оптической плотности хромогенного комплекса, образованного после добавления в извлечение спиртового раствора алюминия хлорида. Оптическую плотность определяли спектрофотометрически при длине волны 410нм. Эфирное масло получали методом гидродистилляции, качественный состав исследовали методом ГЖХ.

Результаты и их обсуждение. Исследование качественного состава показали его малую изменчивость в течение онтогенеза по мажорным компонентам. В частности – полисахаридная фракция представлена водорастворимыми полисахаридами и пектинами; дубильные вещества в основном содержат эллаготанины и свободные галловые кислоты; флавоноиды представлены рутином, кверцетином, авикуляррином, спиреозидом и ульмариозидом [2]; в составе эфирных масел преобладают (более 50%) салициловый альдегид, метилсалицилат, бензил салицилат и (около 12% состава) – линалоол, α -терпениол, β -ионон, кариофиллен, гумулен. В тоже время в количественном содержании наблюдаются существенные колебания. Изменения количественного содержания исследуемых групп биологически-активных соединений приведены на рис. 1–3.

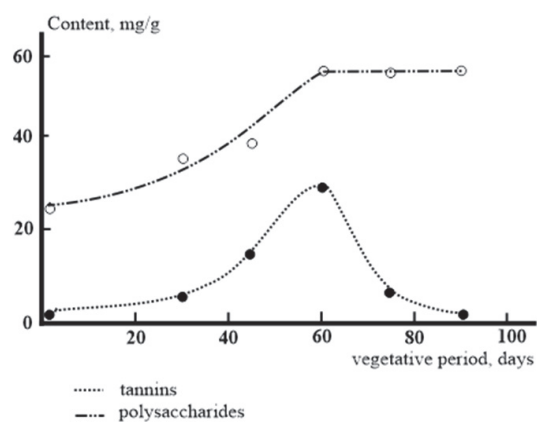


Рис. 1. Изменение содержания полисахаридов и дубильных веществ в онтогенезе

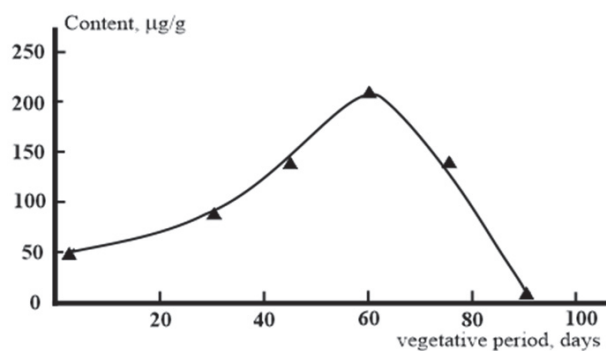


Рис. 2. Изменение содержания фенольного комплекса в онтогенезе

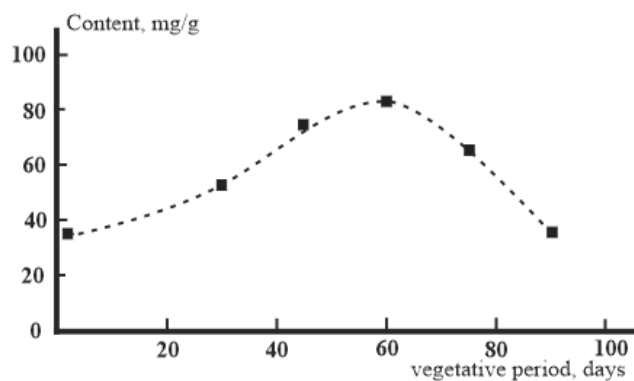


Рис. 3. Изменение содержания эфирного масла в онтогенезе

Рассматривая особенности накопления отдельных групп фенольных соединений можно заметить, что для дубильных веществ и для фенольного комплекса наблюдается плавное нарастание содержания в фазу вегетации до начала цветения, резкий рост их содержания в фазу цветения и спад к завершению вегетации. Для полисахаридов характерно плавное увеличение их содержания к фазе начала плодоношения и в дальнейшем неизменность их содержания до отмирания растения. Будучи основным метаболитом полисахариды обеспечивают воспроизводство растения обеспечивая его энергией и структурными пластическими веществами, и поэтому они накапливаются во всех частях растения и после фазы завершения цветения накапливаются в плодах растения. В тоже время, остальные исследуемые вещества, будучи видоспецифичными метаболитами требуются растению для защиты от повреждающих био- и абиогенного характера и нужны в максимальных количествах в фазу оплодотворения (в нашем случае совпадает с фазой полного цветения растения).

Выводы

– в процессе онтогенеза *F. ulmaria* химический состав травы претерпевает значительные количественные изменения при близости качественного состава по мажорным компонентам

– наибольшее содержание групп соединений (общие фенолы, эфирное масло, полисахариды) характерно для фазы цветения.

ЛИТЕРАТУРА

1. British Herbal Pharmacopoeia, B.H.M.A., 1996. – P. 212.
2. Kruglova M.Yu., Olennikov D.N., Kruglov D.S. New flavonoid glucoside and other component from *Filipendula* genus plants. – *Planta Med.* –2013. – vol.79. – P. 2116–2117.
3. Popescu M.-L. Research of *Filipendula hexapetalae* flores products / M.-L. Popescu, V. Istudor, C. Parvu, M. Dinu // *Farmacia.* – 2002. – Vol. 50. – P. 34–38.

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Наталья Ем-Еровна, канд. хим. наук, работаю доцентом на кафедре фармацевтической химии в ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ. Область научных интересов – органическая химия, биотехнология, фармацевтическая химия, фармакогнозия.

VARIABILITY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE HERB FILIPENDULA ULMARIA IN ONTOGENESIS

D.S. Kruglov, M.Yu. Kruglova, N.E. Kim

*FSBEI HE NSMU MOH, Novosibirsk, Russia,
natalykim@mail.ru*

We studied the dynamics of variability in ontogenesis of the *Filipendula ulmaria* and established that chemical composition of the herb undergoes significant quantitative changes with the similarity of the qualitative composition in terms of major components. The highest content of compounds (total phenols, essential oil, polysaccharides) is characteristic of the flowering phase.

Actuality. *Filipendula Ulmaria* Maxim. – perennial herb of the Rosaceae family, widespread in Eurasia. Currently, *F.Ulmaria* is not only used in traditional medicine, but also official medicine [1]. The *F.Ulmaria* herb is used as an anti-inflammatory agent. Researchers found that the extract of the aerial part of *F.Ulmaria* in 70% ethanol exhibits pronounced nootropic activity, promotes an increase in physical performance and adaptation to physical activity [3].

Purpose of the study. To study the dynamics of variability in the ontogenesis of the *Filipendula ulmaria* in order to determine the optimal time for harvesting medicinal plant materials.

Materials and methods of the study. Object of the study was *F.Ulmaria* herb, collected during the growing season on the territory of the Novosibirsk region in various phases of ontogenesis, from the moment when a shoot was with a height of 15-20 cm (the moment was taken as the zero point of reference) and until the moment the ground part of the plant died. To study the chemical composition of the phenolic complex we prepared extractions using 70% ethanol. To study tannins and polysaccharides we prepared aqueous extracts. The qualitative composition was investigated using TLC and HPLC methods. We used titration with potassium permanganate as a titrant and indigosulfonic acid as an indicator for tannin determination. The content of polysaccharides was determined gravimetrically by precipitating them from the aqueous extraction by adding a threefold volume of 95% ethanol. Phenolic complex was determined by the total content of flavonoids in terms of rutin by the optical density of the chromogenic complex formed after the addition of an alcoholic solution of aluminum chloride to the extraction. Optical density was determined spectrophotometrically at a wavelength of 410 nm. The essential oil was obtained by hydrodistillation; the qualitative composition was investigated by GLC.

Result of the study

The study of the qualitative composition showed its low variability during ontogenesis in the major components. The polysaccharide fraction represented by water-soluble poly-

saccharides and pectins; tannins mainly contain ellagitannins and free gallic acids; flavonoids are represented by rutin, quercetin, avicularin, spireoside and ulmarioside [2]; the composition of essential oils is dominated by salicylic aldehyde, methyl salicylate, benzyl salicylate and (about 12% of the composition) - linalool, α -terpeniol, β -ionone, caryophyllene, humulene. At the same time, there are significant changes in the quantitative content. Tannins and phenolic complex have a gradual increase in the content from the growing season before the beginning of flowering, a peak in the flowering phase and a decline towards the end of the growing season. For polysaccharides is characteristic a gradual increase in their content by the onset of fruiting phase and, subsequently, their content remains unchanged until the plant dies. As the main metabolite, polysaccharides provide plant reproduction with energy and structural plastic substances, and therefore they accumulate in all parts of the plant including the fruits after the flowering phase. Another investigated substances being species-specific metabolites protect plant against damaging by bio- and abio-genic factors and needed in maximum quantities during the fertilization phase (the full flowering phase in our plant).

Conclusions

1. In the process of *F. ulmaria* ontogenesis, the chemical composition of the herb undergoes significant quantitative changes with the similarity of the qualitative composition in terms of major components
2. The highest content of compounds (total phenols, essential oil, polysaccharides) is characteristic of the flowering phase.

REFERENCES

1. British Herbal Pharmacopoeia, B.H.M.A., 1996. – P. 212.
2. Kruglova M.Yu., Olennikov D.N., Kruglov D.S. New flavonoid glucoside and other component from *Filipendula* genus plants. – *Planta Med.*, 2013. – vol. 79. – P. 2116–2117.
3. Popescu M.-L. Research of *Filipendula hexapetalae* flores products / M.-L. Popescu, V. Istudor, C. Parvu, M. Dinu // *Farmacia*. – 2002. – Vol. 50. – P. 34–38.

BIOGRAPHY

I am associate professor at the department of pharmaceutical chemistry in FSBEI HE NSMU MOH Russia, Novosibirsk city. My research interests include organic chemistry biotechnology, pharmaceutical chemistry and pharmacognosy.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ БЕНЗИНА

Ю.И. Сухарев¹, В.Д. Тхай², И.Ю. Апаликова³, В.О. Апаликов⁴

¹ *ГОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия,
yuri_sucharev@mail.ru*

² *ГБОУ ВПО "Уральская государственная медицинская академия"
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации,
Екатеринбург, Россия,
Thai@usma.ru*

³ *ФГКБОУ ВПО Филиал Военного Учебно-Научного Центра Военно-Воздушных Сил
"Военно-Воздушная Академия" в г. Челябинске, Россия.
ВУНЦ ВВС "ВВА" в г. Челябинске, Челябинск, Россия,
apal-inna@yandex.ru*

⁴ *ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия,
apalikov74ru@yandex.ru*

Выбросы паров бензина, содержащие летучие органические соединения, становятся серьёзной экологической проблемой. В работе предложена установка рекуперации паров бензина для автозаправочных станций (АЗС). Система рекуперации паров углеводородов основана на хорошо известном процессе адсорбции силикагелем.

Объектом исследования является полимерный гель кремниевой кислоты.

Цель работы – разработка установки рекуперации паров бензина, основанная на процессе адсорбции на силикагеле. Экспериментальное подтверждение периодического механизма гелеобразования на основе исследования динамической вязкости оксигидратного геля кремниевой кислоты (неньютоновской жидкости) во времени [1].

В процессе работы проводили синтез гелей кремниевой кислоты при различном значении pH среды и постоянном значении температуры и концентрации, и исследовали зависимость динамической вязкости силикагеля от скорости сдвига. По полученным зависимостям были реконструированы фазовые портреты аттракторов. Экспериментально подтверждён периодический механизм гелеобразования на основе исследования динамической вязкости оксигидратного геля кремниевой кислоты (неньютоновской жидкости) во времени [1, 2].

Метод проведения эксперимента – реологические исследования динамической вязкости гелей на ротационном вискозиметре «Reotest-2».

В результате исследования зафиксирован колебательный характер изменения вязкости силикагелей, который объяснен с точки зрения структурных трансформаций изначально существующих в геле спиральных локализованных областей квантованных размеров, что позволило более полно представить процессы гелеобразования с целью предсказания их свойств.

Борьба с потерями нефтепродуктов – один из важных путей экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую роль в развитии экономики. Проблема сокращения потерь углеводородов в процессе их добычи, транспортирования, хранения, распределения и использования остается одной из актуальных в топливной промышленности России. Исследования показывают, что на долю потерь от испарения приходится до 75% всех потерь при хранении и сливо-наливных операциях (остальные приходятся на утечки, смешение продуктов, аварии). Ущерб, наносимый этими потерями, является как экономическим – прямые потери нефтепродуктов (в России за год потери бензина от испарения только на нефтебазах составляет более 100 тыс. тонн, на АЗС – более 140 тыс. тонн), так и экологическим (загрязнение воздуха в местах расположения объектов хранения и налива нефтепродуктов – в соответствии с Европейскими стандартами концентрация испарений не должна превышать 35 г/м³).

Государственное законодательство РФ обязало нефтебазы и нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) ставить установки улавливания и рекуперации паров, а АЗС (автозаправочные станции) нет. Владельцы АЗС экономят на модернизации АЗС, у большинства независимых владельцев АЗС пока нет понимания важности этой задачи. При хранении, перевалке и транспортировке нефтепродуктов, как и других химических веществ, идет процесс парообразования. Простейший пример – характерный хлопок, который вы все слышите, открывая бензобак своего автомобиля.

В связи с ужесточением Росприроднадзором требований по выбросам в атмосферный воздух загрязняющих веществ, к которым относятся пары нефтепродуктов, возникла необходимость разработать технологии и создать оборудование, которое снижает объем выбросов при операциях перевалки нефтепродуктов.

Силикагель обладает высокой адсорбционной способностью, избирательностью адсорбционного действия, способностью подвергаться многократной регенерации без потери адсорбционной активности.

Практическая ценность силикагеля послужила причиной изучения его физико-химических свойств и создания на его основе эффективных сорбентов.

Силикагели – аморфные формы диоксида кремния $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (содержащие 85–95 % SiO_2), состоящие из коллоидных сферических частиц размером от 2 до 100 нм. По степени гидратации они отличаются от почти безводного кремнезема до пластичных студенистых масс с соотношением $\text{H}_2\text{O} : \text{SiO}_2 \leq 100$.

Формирование силикагеля идет путем полимеризации кремниевой кислоты с образованием пористой структуры.

Проведенные экспериментальные и теоретические исследования физико-химических свойств на кафедре Нанотехнологий на Химическом факультете Челябинского Государственно Университета позволили представить процесс гелеобразования как ряд периодических во времени и пространстве структурных трансформаций. Подобное неравновесное нелинейное изменение структуры объяснено с позиций автоволновых представлений, и теории динамических систем, на основании которых расширена и уточнена модель формообразования геля [2, 3].

Гели оксигидратов тяжелых металлов являются перспективными сорбционными материалами для очистки водных, воздушных сред и биологических материалов от патогенной микрофлоры. Они обладают высокими сорбционными характеристиками, сравнительно дешевы, термо- и радиационноустойчивы, особенно в сравнении со своими сорбционными аналогами – органическими ионообменными смолами [3].

В ранних исследованиях профессором, д.х.н. Сухаревым Ю.И. и профессором, д.х.н. Тхай В.Д. на кафедре Нанотехнологий на Химическом факультете Челябинского Государственно Университета было доказано, что именно с позиций нелинейной динамики можно обнаружить и понять явления, протекающие в гелях, которые раньше проходили мимо внимания учёных. Так, в оксигидратных системах редкоземельных элементов обнаружены самопроизвольные выплески тока (следствие ионных нанокластерных движений в геле) и доказана их антимикробная активность на широкий спектр патогенных микроорганизмов, что открывает совершенно новые области применения этих систем – обеззараживание в экологии и медицине [2]. Знание закономерностей процессов, происходящих при синтезе и старении гелей кремниевой кислоты, необходимо для разработки научных основ регулирования его формообразования и позволяет выработать рекомендации для модификации различных сорбентов полимерной природы [3,4].

Синтез силикагеля проводили по патенту 2415081 Российская Федерация «Способ получения нанодисперсного кремнезема», автор Лось Святослав Леонидович. Для приготовления геля кремниевой кислоты использовали раствор Na_2SiO_3 ($\rho=1,562 \text{ г/см}^3$), H_2SO_4 ($\rho=1,020 \text{ г/см}^3$). Каждый образец подвергался сушке, отмывке дистиллированной водой.

Рассчитана удельная поверхность силикагеля по изотерме адсорбции бензола (основного компонента паров бензина) на его поверхности. Площадь, занимаемая молекулой бензола, $S_0=2,892 \cdot 10^{-17} \text{ м}^2$. Основываясь на соответствующих давлениях и значениях адсорбции из таблицы, рассчитали удельную поверхность адсорбента.

$x = p/p_s$	0,024	0,08	0,14	0,20	0,27	0,35	0,46
$a \cdot 10^3$, моль/кг	14,9	34,8	47,2	56,8	66,3	79,3	101,0

Удельная поверхность силикагеля $S_{уд}$ (m^2/g) = 250 m^2/g .

Предельный сорбционный объем пор, $V_s = 1,0$ cm^3/g .

Предложена система улавливания паров нефтепродуктов на автозаправочных станциях (АЗС).

Принцип работы предлагаемой установки рекуперации паров (УРП).

1. Установка рекуперации паров оснащена двумя одинаковыми адсорберами (Ад-1; Ад-2), наполненными силикагелем марки АСК – активированный силикагель крупнопористый. Один адсорбер работает, принимая пары ПВС (ПВС – паровоздушная смесь является смесью воздуха и углеводородов), в режиме адсорбции, в то время как другой адсорбер выключен из работы и находится в режиме регенерации.

Предусмотрены клапаны–переключатели для автоматического переключения адсорберов из одного режима в другой, чтобы обеспечить непрерывную готовность установки к приему паров. Установка автоматически пускается при начале операции налива и останавливается, переходя в режим готовности, когда операция завершена.

2. Во время адсорбции, поступающая смесь углеводородных паров и воздуха (ПВС) движется вверх через емкость адсорбера, работающего в режиме адсорбции. Находящийся внутри адсорбера силикагель адсорбирует углеводородные пары, и чистый воздух, выходящий из слоя силикагеля, содержит минимальное количество углеводородов. Очищенный воздух выходит через трубу на высоте около 10 м. Концентрация углеводородов не превышает 10 $г/м^3$ при допустимой величине 35 $г/м^3$.

3. Во время регенерации, ранее адсорбированные углеводородные пары удаляются из силикагеля, и возможность силикагель адсорбировать пары восстанавливается.

Регенерация слоя силикагеля выполняется сочетанием методов глубокого вакуума и удаления продувочным воздухом. В конце цикла регенерации (20 минут) давление в адсорбере повышается, и он снова возвращается в режим адсорбции. Необходимый уровень вакуума для процесса вакуумной регенерации располагается между 25 и 100 абсолютных миллибар.

4. Сухой вакуумный насос является источником вакуума для регенерации силикагеля. Насос экстрагирует концентрированные углеводородные пары из слоя силикаге-

ля установки, и направляет их прямо в вертикальную насадочную колонну абсорбции. Используем форвакуум. Форвакуум – предварительный вакуум, состояние газа при предельном остаточном давлении от 1 до 10^{-3} мм рт. ст. ($100\text{--}10^{-1}$ Па). Создается в вакуумной системе форвакуумными насосами перед включением высоковакуумных насосов и поддерживается на выпуске последних. Форвакуумный насос предназначен для того, чтобы создать предварительное разряжение. Это, примерно, 80–90 % от всего вакуума. Основное преимущество перед другими насосами для создания предварительного разряжения – это возможно производить откачку газов различного типа, поскольку они относятся к взрывобезопасным установкам.

Вакуумный насос создает вакуум в адсорберах на протяжении фазы регенерации. Вакуумные насосы вытягивают углеводороды из регенерируемого адсорбера.

Поток углеводородов, содержащий небольшое количество воздуха, проходит через вакуумные насосы и попадает в вертикальную абсорбционную колонку, где и происходит восстановление углеводородных фракций паров.

5. Внутри адсорбера, углеводородные пары, поступающие от сухого вакуумного насоса, проходят вверх через слой насадки, а жидкие углеводороды стекают сквозь насадку вниз. При этом поток паров встречается со встречным потоком жидкого абсорбента (бензина), который абсорбирует углеводородные фракции в жидкость, которая затем возвращается в резервуар хранения бензина. Фракции, которые не были абсорбированы, состоящие из воздуха и небольшого количества углеводородных выбросов, выходят через верх абсорбционной колонки и переносятся в работающий адсорбер для полного восстановления остатков углеводородов.

6. Для циркуляции абсорбента предусмотрен насос подачи ненасыщенного абсорбента и насос возврата насыщенного абсорбента.

Абсорбентом является бензин из резервуаров АЗС.

Абсорбент для этой системы должен подаваться из одного из резервуаров хранения бензина, используя насос подачи абсорбента, указанного в проекте установки. Важно, чтобы поток бензина в абсорбционную колонку был постоянный, даже при изменчивом противодавлении. Изменение уровня бензина в резервуарах хранения и постоянное изменение давления при подаче абсорбента в абсорбционную колонку также могут мешать сохранять постоянный поток. Чтобы обеспечить постоянный поток к установке наши системы обеспечены клапаном контроля постоянного потока.

7. Нормальное состояние работы УРП.

В процессе нормального функционирования системы, цикл работы адсорберов УРП обычно составляет 20 минут. Период цикла означает, что работающий адсорбер находится в режиме абсорбции, получая пары, перед тем как переключиться в режим регенерации.

По окончании каждого цикла абсорбции, адсорберы меняются местами, то есть тот адсорбер, который находился в стадии регенерации, становится рабочим, а его место занимает второй адсорбер, который только входит в фазу регенерации. По-

движные высоконадежные поворотные заслонки срабатывают, чтобы переключить направление потока паров из одного адсорбера в другой. С этого момента время цикла обнуляется, и чистый, готовый к работе адсорбер будет получать поток паров, в то время как предыдущий работавший адсорбер регенерирует.

8. Остановка работы УРП

УРП остановит свою работу, как только поток загружаемого продукта прекратится, разве только установка не была остановлена иным способом во время контролируемой остановки работы.

Отличительные особенности установки рекуперации паров (УРП): высокая степень улавливания паров бензина (до 99 %); компактность; максимально увеличена пожаровзрывобезопасность процесса; простота и безопасность в обслуживании; улучшена экологическая обстановка на АЗС; получена дополнительная прибыль; повышение имиджа АЗС среди автовладельцев (размещение знака «ЭКО-АЗС»).

Недостатки использования установки рекуперации паров (УРП): регенерация адсорбента; стоимость установки рекуперации.

Выводы. Предложена система улавливания паров нефтепродуктов на автозаправочных станциях (АЗС). Система рекуперации паров углеводородов основана на хорошо известном процессе адсорбции силикагелем марки АСК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю.И. Сухарев, И.Ю. Апаликова. Нанотоковые сегнетоэлектрики гелевых оксигидратов. Монография. Серия "Бутлеровское наследие". – Казань: Издательство ООО "Инновационно-издательский дом "Бутлеровское наследие". 2019. – 440 с.
2. Yuri I. Sucharev. Nonlinearity of Colloid Systems: Oxyhydrate Systems. Switzerland, UK, USA: Trans Tech Publications. 2007. 433p.
3. Сухарев Ю. И., Марков Б. А. Нелинейность гелевых оксигидратных систем. Екатеринбург: УрО РАН. 2005. 468с.
4. Сухарев Ю.И., Тхай В.Д., Апаликова И.Ю., Апаликов В.О. Коллоидно-химические нанопроцессы на основе оксигидратных систем редкоземельных элементов (статья). XVIII Международная конференция по науке и технологиям Россия–Корея–СНГ: Труды конференции / Москва, 2018 год. Москва: Изд-во МГУ, 2018. – С. 131–137.

БИОГРАФИЯ

Я, Сухарев Юрий Иванович, работаю в области нанотехнологий и специализируюсь в области физической химии. Должность: профессор, д.х.н., кафедра "Нанотехнологий". ГОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия. Доктор химических наук с 1998 г. Область научных интересов - механизм формирования оксигидратов тяжёлых металлов; антибактериальная активность нанокластеров оксигидратных систем.

Я, Тхай Валерий Дмитриевич, работаю в области медицины и специализируюсь в области химии. Должность: зав. кафедрой Химии. ГБОУ ВПО "Уральская государ-

ственная медицинская академия" Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Екатеринбург, Россия. Доктор химических наук с 1998 г. Область научных интересов - механизм формообразования оксигидратов тяжёлых металлов; антибактериальная активность нанокластеров оксигидратных систем.

Я, Апаликова Инна Юрьевна, работаю в области нанотехнологий и специализируюсь в области физической химии. Должность: профессор. ФГКБОУ ВПО Филиал Военного Учебно-Научного Центра Военно-Воздушных сил в г. Челябинске. "Военно-Воздушная Академия" в г. Челябинске, Россия. Доцент с 2006 г. Область научных интересов - механизм формообразования оксигидратов тяжёлых металлов; антибактериальная активность нанокластеров оксигидратных систем.

Я, Апаликов Виталий Олегович, магистр Автотракторного факультета, ЮУрГУ. Работаю в области нанотехнологий и специализируюсь в области физической химии. ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия. Область научных интересов - механизм формообразования оксигидратов тяжёлых металлов; антибактериальная активность нанокластеров оксигидратных систем.

IMPROVING SAFETY OF GASOLINE TRANSPORTATION

Yu.I. Sucharev¹, Valery D. Thay², Inna J. Apalikova³, Vitaly O. Apalikov⁴

¹ *Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia,
yuri_sucharev@mail.ru*

² *Urals State Medical Academy of the Ministry of Health and Social Development
of the Russian Federation, Ekaterinburg, Russia,
Thai@usma.ru*

³ *Chelyabinsk Higher Military Aviation School for Navigators, Chelyabinsk, Russia,
apal-inna@yandex.ru*

⁴ *South Ural State University, Chelyabinsk, Russia,
apalikov74ru@yandex.ru*

Emissions of gasoline vapors containing volatile organic compounds are becoming a serious environmental problem. The paper suggests the installation of gasoline vapor recovery for gas stations (gas stations). The hydrocarbon vapor recovery system is based on the well-known silica gel adsorption process.

The proposed system for capturing vapors of petroleum products at filling stations (gas stations).

The principle of operation of the proposed vapor recovery unit (URP).

1. The vapor recovery unit is equipped with two identical adsorbers (Ad-1; Ad-2) filled with ASK-grade silica gel – large-pore activated silica gel. One adsorber operates by receiving PVA vapors (PVA – the vapor-air mixture is a mixture of air and hydrocarbons) in the adsorption mode, while the other adsorber is turned off and is in the regeneration mode [1, 2].

Valves-switches are provided for automatic switching of adsorbers from one mode to another in order to ensure continuous readiness of the unit to receive vapors. The unit automatically starts when the filling operation starts and stops, going into standby mode when the operation is completed.

2. During adsorption, the incoming mixture of hydrocarbon vapors and air (PVA) moves upward through the vessel of the adsorber operating in the adsorption mode. The silica gel inside the adsorber adsorbs hydrocarbon vapors, and the clean air leaving the silica gel layer contains a minimum amount of hydrocarbons. The cleaned air exits through the pipe at a height of about 10 m.

3. During regeneration, previously adsorbed hydrocarbon vapors are removed from the silica gel, and the silica gel's ability to adsorb vapors is restored.

4. The dry vacuum pump is a vacuum source for silica gel regeneration.

5. Inside the absorber, hydrocarbon vapors from the dry vacuum pump pass up through the packing bed, and liquid hydrocarbons flow down through the packing. 6. An unsaturated absorbent supply pump and a saturated absorbent return pump are provided to circulate the absorbent.

The absorbent is gasoline from the gas station tanks.

Distinctive features of the vapor recovery unit (URP): a high degree of gasoline vapor capture (up to 99 %); compactness; maximum fire and explosion safety of the process; ease and safety in maintenance; improved environmental conditions at the gas station; additional profit; increasing the image of the gas station among car owners (placement of the sign "ECO-gas station"). Disadvantages of using a vapor recovery unit (URP): adsorbent regeneration; the cost of a recovery unit [3, 4].

REFERENCES

1. Yu.I. Sukharev, I.Yu. Apalikova. Nanoscale ferroelectrics gel oxyhydrates. Monograph. A series of "Butlerov heritage". Book 1. – Kazan: Publishing house OOO "Innovation publishing house "Butlerov heritage". 2019. – 440 p.
2. Yuri I. Sucharev. Nonlinearity of Colloid Systems: Oxyhydrate Systems. Switzerland, UK, USA: Trans Tech Publications. 2007. 433p.
4. Sukharev Yu.I., Markov B.A. Nonlinearity of gel oxyhydrate systems. Ekaterinburg: Uro ran. 2005. 468c.
5. Sukharev Yu.I., Thai V.D., Apalikova I.Yu., Apalikov V.O. Colloidal chemical nanoprocesses based on oxyhydrate systems of rare earth elements (article). XVIII international conference on sci-

ence and technology Russia–Korea–CIS: Proceedings of the conference / Moscow, 2018. Moscow: Moscow state University Publ., 2018. – P. 131–137.

BIOGRAPHY

Sucharev Yuri Ivanovich.

I work in the field of nanotechnology and specialize in physical chemistry. Position: Professor, Doctor of chemical sciences, department "Nanotechnology". Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia. Doctor of Chemical Sciences since 1998. The field of scientific interests is the mechanism of formation of oxyhydrates of heavy metals; Antibacterial activity of nanoclusters of oxyhydrate systems.

Thay Valery Dmitrievich.

I work in the field of medicine and specialize in chemistry. Position: Head of Department of Chemistry. Urals State Medical Academy of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Ekaterinburg, Russia. Doctor of Chemical Sciences since 1998. The field of scientific interests is the mechanism of formation of oxyhydrates of heavy metals; Antibacterial activity of nanoclusters of oxyhydrate systems.

Apalikova Inna Yurievna.

I work in the field of nanotechnology and specialize in physical chemistry. Position: Associate Professor. FGKBOU HPE Branch of the Military Training and Scientific Center of the Air Force "Military Air Academy" in Chelyabinsk, Russia. Associate Professor since 2006. The field of scientific interests is the mechanism of formation of oxyhydrates of heavy metals; Antibacterial activity of nanoclusters of oxyhydrate systems.

Apalikov Vitaly Olegovich.

Master of the Automotive and Tractor Department, SUSU. I work in the field of nanotechnology and specialize in physical chemistry. Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "South Ural State University" (National Research University), Chelyabinsk, Russia. The field of scientific interests is the mechanism of formation of oxyhydrates of heavy metals; Antibacterial activity of nanoclusters of oxyhydrate systems.

РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО ЭКСПОРТА – НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИОРИТЕТ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

О.Г. Чарыкова

*ФГБНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева,
Воронежская область, Россия,
CHOG@narod.ru*

Определены цель и задачи, обоснована целесообразность перехода от импортозамещения к экспортной ориентации в аграрной сфере, дана оценка перспективности роста экспорта, предложены ключевые направления развития экспорта в агропромышленных регионах Центрально Черноземного района (ЦЧР).

Актуальность рассматриваемой темы связана с национальными приоритетами укрепления позиций страны на мировом аграрном рынке, достижение которых во многом определяется уровнем развития агропродовольственного рынка и структурой аграрного производства, наличием внешнего спроса и эффективностью использования конкурентного потенциала аграрной отрасли.

В новых условиях глобализации мирового агропродовольственного рынка повышается роль и значение России как быстро растущего экспортера, что предопределяет необходимость научного обоснования ключевых направлений развития, концентрация ресурсов на которых в настоящий момент могла бы вызвать мультипликативный эффект, проявляющийся в устойчивом экономическом росте. В свою очередь, необходимым условием развития экспорта является значительный рост объемов товарного производства конкурентоспособной агропродовольственной продукции, что предполагает совершенствование аграрной структуры и повышение эффективности агропродовольственного рынка [1].

Целью научного исследования является разработка теоретико-методических положений и практических рекомендаций, определяющих перспективные направления развития аграрного экспорта.

Для достижения поставленной цели были решены следующие основные **задачи**:

1. С современных позиций дополнены теоретические положения, раскрывающие сущностные характеристики развития аграрного экспорта.
2. Дана оценка развития аграрного экспорта в России и областях Центрально Черноземного макрорегиона.
3. Проведена типологизация регионов на основе кластерного анализа по перспективности роста экспорта и предложены ключевые направления развития экспорта в регионах.

Методы. В процессе исследования были использованы общенаучные методы познания, в первую очередь, диалектический, дедукции, декомпозиции, приемы эконо-

мического анализа и синтеза, а также экономико-статистический и кластерный анализ, методы группировок и сравнения.

Результаты

1. Изучение теоретических основ международной торговли, содержащихся в трудах ученых различных экономических школ, анализ основных теорий товарной открытости (стран, регионов) и осмысление закономерностей развития рынка, раскрывающих сущностные характеристики «экспортной ориентации», позволили обосновать целесообразность и перспективность развития экспортно ориентированного отечественного аграрного рынка за счет эффективного использования экспортного потенциала. В науке существует несколько подходов к решению вопроса о целесообразности выбора модели импортозамещения или экспортной ориентации в открытой экономике. Очень часто вектор экспортной ориентации развития позволяет эволюционно заменить модель импортной зависимости, развивая эти отечественные производства. Изучение опыта развитых аграрных стран и результаты мониторинга отечественного аграрного рынка позволяют доказать возможность смены одной модели внешней экономики на другую. Так, в частности, экспортно ориентированной модели развития предшествует модель импортозамещения, которая, в свою очередь, является следствием эволюции модели импортозависимости. Каждая из этих моделей обладает определенными специфическими особенностями, отличающими ее от других (рисунок). Поэтому импортозамещение можно рассматривать как переход от импортозависимой к экспортно ориентированной модели рынка [2].

Важными условиями данного перехода являются:

- наличие внешнего эффективного спроса;
- конкурентоспособность продукции;
- возможности отечественного аграрного производства (экспортный потенциал).

Таким образом, обобщение и систематизация различных теорий, позволили раскрыть сущностное содержание экспортно ориентированной модели рынка. В широком научном понимании развитие экспортно ориентированного агропродовольственного рынка не должно ограничиваться только проблемами скорейшего выхода на внешние рынки. Следует их рассматривать в контексте более широкого круга вопросов о многообразии способов государственного регулирования экспортно-импортных операций в условиях глобализации, исходя из региональных особенностей и повышения международной конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции [2].

2. Результаты перспективно ориентированного анализа развития современного агропродовольственного рынка России свидетельствуют об однозначности роста экспортной направленности, что предполагает в будущем лидерские позиции на мировом аграрном рынке по многим пунктам (таблица).



Переход к экспортной ориентации

Динамика развития внешнеторговой деятельности в агропродовольственной сфере РФ и областях ЦЧР

Показатели	Регионы	Годы				
		2005	2015	2016	2017	2018
Среднегодовой курс доллара США, руб.		28,3	61,0	66,5	58,3	62,6
Экспорт агропродовольственных товаров, млн долларов США	РФ	4492	16215	17075	20699	24921
	Белгородская	45,9	225,6	270,8	332,2	351,2
	Воронежская	29,7	414,0	371,4	452,9	541,2
	Курская	18,0	106,1	106,5	116,6	192,4
	Липецкая	40,1	91,1	117,0	176,4	323,7
	Тамбовская	5,9	51,5	61,7	95,5	169,8

Окончание таблицы

Показатели	Регионы	Годы				
		2005	2015	2016	2017	2018
Импорт агропродовольственных товаров, млн долларов США	РФ	17430	26650	25072	28924	29736
	Белгородская	262,3	110,7	112,6	140,2	153,2
	Воронежская	112,8	151,3	181,4	219,4	226,7
	Курская	30,7	59,4	41,7	37,2	48,7
	Липецкая	57,2	127,1	113,1	101,2	108,2
	Тамбовская	47,2	54,4	48,3	28,2	33,3
Сальдо торгового баланса, млн долларов США	РФ	-12938	-10435	-7997	-8225	-4815,6
	Белгородская	-216,4	114,9	158,3	192	198
	Воронежская	-83,1	262,5	188,9	232,8	314,5
	Курская	-12,7	46,7	64,8	79,4	143,7
	Липецкая	-17,1	-10,1	63,2	222,8	215,5
	Тамбовская	-41,3	-2,9	13,4	67,0	136,5
Удельный вес агропродовольственных товаров в общем объеме экспорта, %	РФ	1,9	4,7	6,0	5,8	5,5
	Белгородская	3,2	9,3	12,4	11,9	10,5
	Воронежская	4,8	30,5	32,4	34,2	34,3
	Курская	5,2	26,8	23,5	18,7	28,1
	Липецкая	1,4	3,8	4,1	5,9	5,9
	Тамбовская	11,6	53,4	50,5	56,5	70,9

За период 2011-2018 гг. в целом по России, несмотря на увеличение объемов аграрного экспорта в натуральном выражении, вследствие валютных колебаний, прослеживается отрицательное сальдо торгового баланса по продовольственным товарам и сельскохозяйственному сырью, демонстрирующее в целом положительную динамику. В данный период активный рост экспорта агропродовольственных товаров в агропромышленных регионах значительно опережает общероссийские показатели, в том числе и в областях ЦЧР, увеличивается доля аграрного экспорта в общенациональном и региональном разрезах. Среди областей ЦЧР по объемам экспорта уверенно лидирует в 2018 г. Воронежская область, при этом наибольший рост экспорта (в 1,8 раз) в 2018 г. по отношению к 2017 г. прослеживается в Липецкой области.

3. Проведена типологизация регионов России по уровню экспортного потенциала агропродовольственного рынка на основе кластерного анализа показателей производства, специализации и внешнеэкономической деятельности аграрного сектора; разработаны дифференцированные рекомендации по развитию экспортного потенциала в регионах.

Для выявления кластеров в регионах, схожих по уровню развития экспортной ориентации и перспективам наращивания экспортного потенциала, применен алгоритм древовидной кластеризации, который позволил выделить 11 кластеров, разделенных на 3 крупные группы [3].

В группу А вошли регионы, в которых сельскохозяйственное производство практически отсутствует, а потребительские расходы на душу населения высоки (г. Москва, Калининградская область, Мурманская область, г. Санкт-Петербург, Камчатский край, Приморский край, Сахалинская область и другие). В наиболее обширную группу В вошли регионы со слабо развитым, среднеразвитым, узкоспециализированным сельским хозяйством (60% всех субъектов РФ) и невысоким экспортным потенциалом. В группу С вошли регионы с развитым аграрным производством, имеющие высокий экспортный потенциал (Краснодарский край, Ростовская область, Воронежская область, Волгоградская область, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Курская область, Липецкая область, Орловская область, Тамбовская область, Самарская область, Белгородская область, Алтайский край и другие).

На основе проведенного кластерного анализа предложены ключевые направления развития экспортно ориентированных отраслей агропромышленного комплекса для регионов ЦЧР, вошедших в лидирующую группу: диверсификация экспорта в сторону увеличения продукции животноводства (мяса и мясопродуктов, молока и молокопродуктов, яиц); строительство заводов по производству сухого молока, переработке и сушке сыворотки; развитие глубокой переработки зерна, семян подсолнечника, рапса, сои; совершенствование информационной и транспортно-логистической инфраструктуры; повышение качества продукции птицеводства и свиноводства для приведения ее к мировым стандартам для выхода на внешние рынки и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закшевский В.Г., Чарыкова О.Г. Повышение конкурентоспособности АПК региона – основа развития экспорта // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – № 9. – С. 2–8.
2. Отинова М.Е., Сальникова Е.В. Теоретические и методологические аспекты развития экспортно ориентированного агропродовольственного рынка // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 113–120.
3. Чарыкова О.Г. Экспортно ориентированный агропродовольственный рынок в условиях трансформации аграрной структуры / под редакцией О.Г. Чарыковой. – Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2020. – 197 с.

БИОГРАФИЯ

Я, Ольга Генсановна Чарыкова (Ким), работаю в области фундаментальных и прикладных научных исследований и специализируюсь на управлении и экономике сельского хозяйства. Занимаю должность заместителя директора по научной работе, заведующего отделом экономики агропромышленного комплекса и агропродовольственных рынков Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева (Россия, Воронежская область, Таловский район). Доктор экономических наук с 2007 г. по специальности 08.00.05, профессор с 2008 г. по специальности 08.00.05. Область научных интересов: региональная экономика, маркетинг и менеджмент, экономика и управление в АПК, агропродовольственные рынки.

AGRICULTURAL EXPORT DEVELOPMENT – NATIONAL PRIORITY: REGIONAL ASPECT

O.G. Charykova

*The state scientific institution Scientific Research Institute of Agriculture
of the Central-Chernozem Zone name after V.V. Dokuchaev,
Voronezh Region, Russia, CHOG@narod.ru*

Relevance of the topic under consideration is connected with the national priorities to strengthen the country's position in the world agricultural market, achievement of which is largely determined by the level of development of the agrifood market and the structure of agricultural production.

The purpose of scientific research is to develop theoretical and methodological provisions and practical recommendations, which determine the perspective directions of development of agrarian export.

To achieve the goal, tasks were solved and almost significant results were obtained that have elements of scientific novelty.

1. The study of the theoretical foundations of international trade, the analysis of the main theories of commodity openness (countries, regions) and the understanding of the laws of market development that reveal the essential characteristics of "export orientation" made it possible to justify the prospect of moving from the model of "import dependence" to "import substitution" and further to the export-oriented model.

2. The results analysis of the development of the modern agro-food market in Russia indicate the unambiguous growth of export orientation, which suggests in the future leadership positions in the global agricultural market in many positions. It is shown that in the period from 2011 to the present time there is an active growth in exports of agrifood products in agro-industrial regions.

3. The regions of Russia were typologized by the level of export potential of the agri-food market based on cluster analysis; Recommendations for developing export capacity in the regions have been developed. The directions of export development for the regions from the leading group are proposed: export towards an increase in meat products, dairy products, eggs; construction of milk powder, whey processing and drying plants; development of deep processing of grain, sunflower, rapeseed, soybean; improvement of information and transport and logistics infrastructure; improving the quality of poultry and pig production to bring it to world standards in order to enter foreign markets, etc.

REFERENCES

1. Zakshevsky V.G., Charykova O.G. Increase in competitiveness of agrarian and industrial complex of the region – an export development basis // Rural economics of Russia. – 2017. – № 9. – P. 2–8.
2. Otinova M.E., Salnikova E.V. Theoretical and methodological aspects of the development of an export-oriented agri-food market // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2019. – No. 6. – P. 113–120.
3. Charykova O.G. Export-oriented agri-food market in the context of the transformation of the agrarian structure / edited by O.G. Charykova. – Voronezh: FGBNU NIIEOAPK CChR of Russia, 2020. – 197 p.

Научная секция D. ИСТОРИЯ
Science symposium D. HISTORY

ВОЕННЫЙ ПЕРЕВОРОТ В МАЕ 1961 ГОДА В ЮЖНОЙ КОРЕЕ И США
(в свете документов польской дипломатии)

И.К. Ким

*Волгоградский государственный социально-педагогический университет,
Волгоград, Россия,
kokes@mail.ru*

Представлена проблема роли и отношения США к военному перевороту в Южной Корее в мае 1961 года. Используются ранее не введённые в научный оборот источники – материалы польского посольства в КНДР. Согласно этим источникам США сыграли значительную роль в перевороте, несмотря на попытки американских военных и политиков первоначально отмежеваться от него.

Рубеж 1950–1960-х годов был бурным в истории Южной Кореи. В апреле 1960 года был свергнут режим Ли Сын Мана. На смену ему пришла на краткое время Вторая республика и у власти оказалось умеренное, более склонное к координации своей политики с США правительство Чан Мёна. А в мае 1961 года в результате военного переворота это правительство было устранено и была создана Третья республика во главе с одним из руководителей переворота генерал Пак Чон Хи. С этого времени началось 30-летнее правление военных.

Эти события не могли пройти без внимания и участия США. Они в послевоенный период активно влияли на политику властей Южной Кореи, которая была после Второй мировой войны американской сферой влияния. Режим Ли Сын Мана в 1950-е годы тесно сотрудничал с США. В военно-политической сфере это приобрело разнообразные формы: тесные контакты южнокорейского режима с американскими госсекретарями А. Даллесом и Д. Раском, другими высокопоставленными политиками, на территории Южной Кореи постоянно пребывали американские войска под флагом войск ООН и проводились совместные американо-южнокорейские манёвры, имели место переговоры Ли Сын Мана, высших чинов южнокорейской армии с командующими американской армией на Дальнем Востоке и американских ВВС и ВМФ, предоставлением США значительной финансовой помощи на военные цели. Власти Южной Кореи с середины 1950-х годов содействовали так и не реализованным планам США по созданию военно-политического блока союзников США в Восточной Азии – НЕАТО (Организации договора Северо-Восточной Азии) с уча-

ствием Южной Кореи, Тайваня, Южного Вьетнама, а затем Филиппин и Японии [подробнее см. 1].

Роль и деятельность США в 1960-1961 годов в исследованиях описывается довольно кратко [о перевороте 1961 года и роли в нём США см., например, 2]. В данной статье для освещения представленной темы использованы ранее не введенные в научный оборот специфические источники: дипломатические документы посольства Польской Народной Республики в Корейской Народно-Демократической Республике, датированные 1961 годом и ныне находящиеся в архиве МИД Польской Республики. Документы, имеющие гриф «секретно», иногда «для служебного пользования», представляют собой регулярные отчеты и записки посла ПНР в КНДР Ю. Дрыгласа, направлявшимися им в МИД Польши. Спецификой источников является доминирование в них критических материалов и оценок политики властей Южной Кореи, подчеркивание её зависимости от США, а также временами вторичный характер сведений, в частности, информация получаемая от МИД КНДР. Тем не менее это материалы не пропагандистского характера, не предназначенные для общественности и при всех ограничениях политического и идеологического характера достаточно объективные.

Отчет польского посла от апреля 1961 года указывает на причины смены режима Ли Сын Мана на более приемлемый для американцев. Доказательством этого служил факт подписания правительством Чан Мёна пакта о безопасности с США от 8 февраля 1961 года: «Послушное подписание пакта правительством Чан Мёна ещё раз подтверждает тезис, что новое южнокорейское правительство пришло к власти благодаря полной поддержке американцев, которые таким образом установили в Южной Корее правительство ещё более послушное их требованиям, чем предыдущий режим, предводитель которого Ли Сын Ман чувствовал себя уже слишком уверенно на своём посту и не во всём полностью подчинялся своим американским доверителям». Посол также обращал внимание на то, что с начала президентства Кеннеди США «всё более грубо вмешиваются во внутренние дела Южной Кореи, эксплуатируя помощь, предоставляемую правительству Чан Мёна как инструмент политического давления» [3. Л. 241].

Роли США и их отношению к военному перевороту 16 мая 1961 года посвящена записка посла Ю. Дрыгласа. США хотели представить переворот как совершённый узкой группой военных, внешне отмежевавшись от него и заявив, что войска ООН в Южной Корее ничего о нём не знали. Причиной такого отношения США к перевороту автор записки называет их желание «сохранить лицо как защитника демократии в мире». Для того, чтобы доказать свою приверженность демократии «американское посольство в Сеуле выдало ряд заявлений, в которых демонстративно поддерживало «легальное» правительство Чан Мёна, отмежевываясь от мятежников». Была также предпринята попытка показать непричастность американских войск: сразу после переворота «было передано по радио американских войск в Южной Корее ряд дезинформирующих сообщений, из которых следовало, что командование т. н. войск ООН в Корее ничего не знало о совершённом перевороте, американским

солдатам рекомендовалось сохранять спокойствие и оставаться в казармах». Кроме того «по радио передано обращение командующего всеми войсками в Южной Корее Макгрудера корейской армии оказывать поддержку правительству Чан Мёна, как единственному легально избранному южнокорейскому правительству и не оказывать поддержки предводителю мятежников ген. Чан Де Ёну». Автор записки указывал что, все эти заявления были «слишком шумными, чтобы быть правдивыми», и называл «мистификацией» обращение по радио. Доказывая причастность США к перевороту Ю. Дрыглас писал: «Понятное дело, что в Южной Корее ничего в принципе не может случиться без веденя американцев, которые всюду и везде имеют своих агентов. Тем более в армии все должности заняты людьми, которые верно служили и служат американцам. Кроме того, командующий т. н. войск ООН одновременно является главнокомандующим южнокорейской армии. Это также кажется по крайней мере удивительно, что он не знал о подготовке государственного переворота, поскольку все факты указывают на то, что в перевороте участвовало значительное количество людей» [3. Л. б/н].

Служебная записка Ю. Дрыгласа осенью 1961 года сообщала о внутренних тренингах и борьбе отдельных военных и гражданских групп в южнокорейском руководстве. Об этом свидетельствовала и подготовка судебного процесса против первого после переворота главы правительства Чан Де Ёна и его сторонников (они обвинялись в предательстве революции), а также формирование оппозиционных групп вокруг президента Юн По Сона и южнокорейских послов в Вашингтоне и Париже. Кроме того, в записке отмечались брожения в армии, недовольной персональной политикой новых властей. Делался вывод, что вкупе с экономическими и политическими трудностями всё это «в будущем может привести к свержению нынешнего режима ген. Пак Чон Хи». В этих условиях тот «стремится получить полную поддержку США для своей внутренней и внешней политики» и «его планируемая поездка в США на переговоры с президентом Кеннеди имеет целью именно получение помощи...» Предметом переговоров назывались прежде всего военная и экономическая помощь, а также «устранение определённых сомнений» относительно проводимой Пак Чон Хи внутренней политики – ликвидации свободы печати, вопросы связанные с деятельностью политических партий, новыми выборами в парламент, передачей власти гражданским лицам [3. Л. б/н].

Сведения о роли США в событиях 1960-1961 годов сообщались в отчёте польского посла от ноября 1961 года. Там утверждалось, что американское военное командование и американская разведка в Южной Корее «имели преданных себе офицеров южнокорейской армии, внимательно следящих за развитием событий и готовых в любой момент осуществить военный путч». Ссылаясь на данные, выявленные в ходе недавно начавшегося судебного процесса против первого премьера военной хунты Чан Де Ёна, утверждалось: «...высшие офицеры южнокорейской армии во главе с Пак Чон Хи были готовы осуществить путч уже в марте 1960 г. и снова хотели выступить во время апрельских событий. А тем самым военный заговор был уже давно подготовлен американской разведкой...» В конце концов «было решено совершить государствен-

ный переворот в мае т. г., поскольку правительство Чан Мёна было не в состоянии противостоять постоянно растущим антиамериканским настроениям населения и требованием прогрессивных кругов и молодёжи начать переговоры с Северной Кореей». В отчёте говорилось, что США почувствовали угрозу своим базам на территории Южной Кореи, а тем самым перестали играть "демократическую комедию"». Но на словах командование войск ООН и посольство США в Сеуле отмежевались от переворота. В отчёте высказывалось предположение, что именно эти американские заявления «ввели в заблуждение корейских товарищей в Пхеньяне, которые сначала подготавливали заявление, поддерживавшее военную хунту, но быстро отступили от этого, и заявление не было опубликовано» [3. Л. 54-56].

В том же отчёте польского посла упоминался визит Пак Чон Хи в США в ноябре 1961 года, в ходе которого прозвучали заверения президента Кеннеди в симпатии и поддержке хунты, предоставлении Южной Корее помощи, особенно военной. «Можно утверждать, что предпринимаемые в последний период военные приготовления Южной Кореи, частые визиты американских и не только американских командующих, непрерывные манёвры т. н. войск ООН и южнокорейской армии, проводимые испытания ракетного оружия и снабжение южнокорейской армии всё более современными видами оружия, будят серьёзное беспокойство и способствуют росту напряжённости на Дальнем Востоке» [3. Л. 62], - делался вывод в отчёте.

Таким образом приведённый выше материал дополняет представления о существенной роли США в событиях 1960-1961 годов в Южной Корее, позволяет выявить некоторые нюансы их политики во время военного переворота 1961 года, а также показать как эти события описывались и оценивались дипломатическим представительством одного из ближайших союзников СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ким И.К. Военная политика Южной Кореи в свете отчётов польской дипломатии в 1953-1961 годах // XIX Международная конференция по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ. Москва, 29-31 августа: труды конференции. Новосибирск, 2019. С. 271-276.
2. Курбанов С.О. История Кореи: с древности до начала XXI в. СПб., 2018. С. 499-502; Тихонов В.М., Кан Мангиль. История Кореи: в 2 т. Т. 2. XX век. М., 2011. С. 219-222.
3. Архив Министерства иностранных дел Польской Республики. Ф. 49. Оп. 64. Д. 3.

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Игорь Константинович, работаю в области истории и специализируюсь на истории новейшего времени. Работаю доцентом в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете, Волгоград. Кандидат исторических наук с 1988 года. Область моих научных интересов включает историю Польши новейшего времени, историю Кореи и историю корейской диаспоры в СССР и России.

MILITARY COUP IN MAY 1961 IN SOUTH KOREA AND THE UNITED STATES (in the light of the documents of polish diplomacy)

I.K. Kim

*Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia?
kokes@mail.ru*

The turn of the 1950s–1960s was a tumultuous one in South Korean history. In April 1960, the Syngman Rhee regime was overthrown. It was replaced for a short time by the Second Republic; the government of Jang Myong, more inclined to coordinate its policy with the United States, was in power. In May 1961, as a result of a military coup, this government was eliminated and the Third Republic was created, headed by one of the leaders of the coup, General Park Chung Hee. Since that time, the 30-year rule of the military began.

These events could not pass without the attention and participation of the United States. In the post-war period, they actively influenced the policy of the authorities of South Korea, which was the American sphere of influence after World War II. Rhee Seung Man's regime worked closely with the United States in the 1950s.

The role and activity of the United States in 1960–1961 in research is described rather briefly. In this article, to highlight the topic presented, specific sources have not been previously introduced into scientific circulation: diplomatic documents of the Embassy of the Polish People's Republic in the Democratic People's Republic of Korea, dating back to 1961 and now in the archives of the Ministry of Foreign Affairs of the Polish Republic. Documents labeled "secret", sometimes "for official use", are regular reports and notes of the Polish Ambassador to the DPRK J. Dryglas sent to the MFA of Poland. The specificity of the sources is the dominance of critical materials and assessments about the policy of the South Korean authorities, its dependence on the United States. Nevertheless, this material is not of a propaganda nature, not intended for the public and, with all the restrictions of a political and ideological nature, is quite objective.

Ambassador J. Dryglas reported that the United States wanted to present the coup as carried out by a narrow group of military personnel. The American embassy and the UN troops outwardly dissociated themselves from him, stating that they knew nothing about him. The reason for this was the desire to present themselves as the defender of democracy in the world. The author of the note points out the falsity of these statements, since in South Korea, in principle, nothing can happen without the knowledge of the Americans, and in the army all positions are occupied by people, serve the Americans. In addition, the commander of the UN troops are simultaneously the commander-in-chief of the South Korean army.

The ambassador's decision to carry out the coup was explained by the fact that the Jang Myung government could not resist the growth of anti-American sentiment and the demand of progressive circles to start negotiations with North Korea. The United States sensed a threat to its bases in South Korea, and thus stopped playing the "democratic comedy."

The presented material complements the idea of the essential role of the United States, allows us to show some of the nuances of their policy during the 1961 military coup in South Korea, and also show how these events were described and evaluated by the diplomatic mission of one of the closest allies of the USSR.

REFERENCES

1. Kim I.K. Military policy of South Korea in the light of the reports of Polish diplomacy in 1953-1961 // XIX International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS. Moscow, August 29-31: proceedings of the conference. Novosibirsk, 2019. P. 271–276.
2. Kurbanov S.O. History of Korea: from antiquity to the beginning of the XXI century. SPb., 2018. S. 499–502; Tikhonov V.M., Kan Mangil. History of Korea: in 2 volumes. V. 2. XX century. M., 2011. P. 219–222.
3. Archive of the Ministry of Foreign Affairs of the Polish Republic. Found 49. Sh. 64. File 3.

О КНИГЕ КОРЕ САРАМ. ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ. МОСКВА–2019

М.И. Ким

Общероссийское объединение корейцев, Москва, Россия
kimmi45@mail.ru

Издание по существу является Энциклопедией русскоязычных корейцев современного 30-летнего периода. В ней размещены исторические очерки, документы, статьи, эссе, обзоры, интервью, справочные материалы, сведения о наиболее важных событиях истории, судьбы, традициях, обычаях, обрядах, культуре русскоязычных корейцев. Напечатано на русском и корейском языках.

В 2019 году в связи со 100-летием Первомартовского движения в Корее за независимость, давшей мощный импульс самосознанию корейского народа, справедливой борьбе против японских захватчиков, 30-летием современного общественного движения корейцев России, СССР и СНГ, а также 20-летием образования Общероссийского объединения корейцев был подготовлен к выпуску КОРЕ САРАМ. Энциклопедическое издание - 2019. Составители: Ким В.Н., Ким М.И., Чен В.С. – Первая Образцовая типография Филиал «Чеховский Печатный Двор», М. 2020. – 440 с., с ил. Напечатано на русском и корейском языках.

Некоторые материалы в книге посвящены 30-летию установления дипломатических отношений между СССР/Российской Федерацией и Республикой Корея. А также 75-летию Великой Победы, окончания Второй мировой войны и 75-летию освобождения Кореи от японских оккупантов.

Это издание стало вторым томом к выпущенной в 2014 году книге «КОРЕ САРАМ», посвящённой 150-летию добровольного переселения корейцев в Россию. По

существо - это Энциклопедия русскоязычных корейцев современного периода. В ней размещены исторические очерки, документы, статьи, эссе, обзоры, интервью, справочные материалы, сведения о наиболее важных событиях истории, судьбе, традициях, обычаях, обрядах, культуре русскоязычных корейцев.

Коре сарам – самоназвание советских и постсоветских русскоязычных корейцев, потомков корейцев, переселившихся в 60-х гг. XX века на Российский Дальний Восток (고려 사람 – 高麗人 досл. корейский человек, (народ)).

Особо выделены известные коре сарам из числа русскоязычных корейцев государств бывшего Советского Союза. Коллектив авторов состоит из числа крупных учёных, писателей, управленцев, общественных деятелей, организаторов производства, образования, здравоохранения, работников культуры и искусства, туризма, спорта и других сфер.

Использованы фотографии, карты, диаграммы: архив газет Сенбон - Ленин кичи - Коре ильбо, «Российские корейцы», сайты Коре сарам, Koreans.kz, Ариран ру, интернет-ресурсов и других СМИ.

Энциклопедия состоит из предисловия, хронологии, 10 глав, списка известных коре сарам, нормативно-правовых актов, заключения и приложения.

В начале книги размещены приветствия: президента ООК, члена Совета при Президенте Российской Федерации по межнациональным отношениям Цо Василия Ивановича, Чрезвычайного и Полномочного посла Республики Корея в Российской Федерации Ли Сок Пэ, президента Фонда зарубежных соотечественников Хан У Сон. Опубликовано Обращение к читателям писателя Ким Анатолия Андреевича.

В новое Энциклопедическое издание – 2019 года включены материалы о русскоязычных корейцах – коре сарам из наиболее известных книг, научных статей, публикации, докладов, трудов крупных исследователей. Они основываются на документах и архивных материалах Российской империи, СССР, России, СНГ и других стран. Используются труды корееведческих учреждений и новейшие публикации в СМИ и интернет ресурсах.

В 10 главах собраны исторические очерки, документы, статьи, эссе, интервью, мемуары, сведения о наиболее важных событиях истории, судьбы, достижениях, менталитете, традициях, обычаях, культуре, образе жизни русскоязычных корейцев. Прежде всего о корейцах, самобытном народе, который проживал и проживает многие десятилетия за пределами своей исторической Родины, а теперь в постсоветском пространстве. Написаны они известными учёными, общественными деятелями писателями, мастерами искусств, журналистами, ветеранами корейского общественного движения.

В части наполнения информации по персоналиям взяты сведения, полученные от общественных объединений (организации) русскоязычных корейцев, частных семейных архивов, корееведов, физических лиц. Издание собрано по принципу классической энциклопедии, в которой главы идут по хронологии и важнейшим темам, а персоналии даны в алфавитном порядке. Общее число статей и материалов составляет

около 100. В них содержится тщательно отобранная информация по истории, литературе, культуре, языку, традициям и образу жизни корейцев в Российской империи, СССР, России, СНГ.

Много места отводится этнографии корейцев: традициям, обычаям, обрядам, как в историческом прошлом, так и в современном периоде. Корейским обычаям свойственно стремление к порядку, гармонии, жизнелюбию, которые должны быть в душе, в семье, обществе, государстве. Поэтому достаточное внимание уделяется сохранению национальной идентичности, менталитета русскоязычных корейцев в условиях современной глобализации и меняющемся мире. Много внимания уделено исследователям менталитета, образа жизни и коре мар – уникального устного языка корейцев, появившегося и применяемого в условиях русскоязычия на территории Российской империи, СССР, России, СНГ.

Настоящая Энциклопедия являет собой ценный источник биографических сведений о выдающихся корейцах: национальных героях России и Кореи, Героях Советского Союза и Социалистического труда. Включены сведения о корейцах орденосцах, лауреатах государственных премий, государственных и общественных деятелях, народных депутатах различного уровня, специалистах, удостоенных почётных званий из числа передовиков производства, научной и творческой интеллигенции, управленцев, военных, спортсменов и других.

Издание является обобщённым отражением сложной истории и временами трагической судьбы русскоязычных корейцев, ставших верными патриотами новой родины, вносящих достойный вклад в социально-экономическое и культурное развитие страны и бережно сохраняющих свои этнические корни.

Российские корейцы сумели занять видное место в истории нашей Отчизны. Во все периоды прошлой и современной истории немало корейцев избирались депутатами Верховных Советов СССР и союзных республик, депутатами Государственной Думы Российской Федерации, региональных законодательных Собраний. Они занимают ответственные должности в исполнительных органах власти, вплоть до заместителей министров, вице-губернаторов, мэров. Выделяются большой прослойкой крупных учёных и специалистов высокой категории во многих отраслях знаний, промышленного производства, сельского хозяйства, в управлении и военном деле, образовании и здравоохранении, культуре, туризме и спорте.

Все эти достижения - результат гармоничного вхождения корейцев в российский социум, их высокого гражданского и патриотического долга, направленного на единство и процветание России, сохранение общего экономического и культурного пространства. Здесь мы – все россияне. Относительно корейцев, проживающих сейчас более чем в 170 странах мира, можно высказаться актуальной для нас современной мудростью: «Мы будем корейцами до тех пор, пока соблюдаем обычаи и обряды, завещанные нам предками». Такая мысль пронизывает многие материалы Энциклопедии.

Размещенные в Энциклопедии исторические очерки, документы, статьи, эссе, хроники, обзоры, интервью, сведения о наиболее важных событиях истории, традици-

ях, обычаях, культуре русскоязычных корейцев, персоналии видных представителей корейской диаспоры на постсоветском пространстве являются поистине исторической ценностью. Создатели современной Энциклопедии Коре сарам рассчитывают на то, что и читатели также проникнутся проблемами сохранения духовного наследия корейского народа, что является основной целью данного издания.

РЕПАТРИАЦИЯ ВОЕННОПЛЕННЫХ КОРЕЙЦЕВ ИЗ СССР ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ (1945-1948)

С.П. Ким

*Институт российской истории РАН, Москва, Россия,
sergeypkim@gmail.com*

В статье рассматриваются причины задержания корейцев в советских лагерях, их численность, организация их репатриации, а также проводится сравнение с репатриацией японских военнопленных. На основе архивных документов автор делает вывод о том, почему советские власти решают вернуть всех военнопленных корейцев на родину.

Одним из последних эпизодов Второй мировой войны стали события, разыгравшиеся на Дальнем Востоке. Япония продолжала оказывать сопротивление странам Антигитлеровской коалиции. Одним из плацдармов ее вооруженных сил оставалась территория Маньчжурии, Южного Сахалина и Курильских островов, которую обороняло несколько группировок японских войск, самой многочисленной из которых стала Квантунская армия. Ее численность вместе с войсками марионеточных государств, управляемых японской администрацией, превышала 1 млн. чел [1, с. 456]. В конце августа 1945 г. японские войска, дислоцированные на территории Маньчжурии, Южного Сахалина и Курильских островов, начали организованно сдавать оружие частям Красной Армии. Всего было разоружено 639 776 солдат и офицеров Квантунской армии. Советское командование считало их всех военнопленными. 23 августа 1945 г. Государственный комитет обороны (ГКО) постановил, что всех их следовало направить в трудовые лагеря НКВД для того, чтобы те помогали восстанавливать послевоенную экономику Советского Союза.

Само понятие «японские военнопленные» является условным. Среди тех, кто был отправлен на территорию СССР в лагеря, были не только этнические японцы. Во-вторых, среди сдавших оружие войск Квантунской армии были не только этнические японцы. Примерно к 14-16 августа японские части на севере Маньчжурии были вынуждены отступать под натиском советских войск. Отступая, японцы оставляли в арьергарде подразделения китайской полиции. В конце августа, уже после того, как регулярный состав Квантунской армии был разоружен, советское командование осво-

бодило больных, тяжелораненых, инвалидов, подростков, стариков, а также значительное число корейцев, китайцев, монголов и других военнослужащих, по национальности не являвшихся японцами. Большинство из них были зачислены в Квантунскую армию накануне советско-японской войны и входили в состав вспомогательных вооруженных формирований Квантунской армии, обеспечивавших поддержку регулярным воинским частям, состоявшим из японцев. Данные о соотношении численности японцев к численности тех, кто не являлся японцами по национальности среди сложивших оружие военнослужащих, были неизвестны даже руководству Советского Союза. 8 декабря 1945 г. наркому иностранных дел В.М. Молотову от начальника Генерального штаба РККА генерала армии А.И. Антонова поступила справка, в которой численность военнослужащих Квантунской армии и вспомогательных сил, сложивших оружие в августе 1945 г., была определена в 608360 человек [11, л. 17]. В.М. Молотов, получив справку, сделал на ней же пометку: «Сколько всего японцев и неапонцев?» (последнее слово он подчеркнул). Точного ответа, вероятно, В.М. Молотов так и не получил.

Хотя понятие «японские военнослужащие» и «японские военнопленные» не совсем верно отражает фактический национальный состав военнослужащих Квантунской армии, а также частей, дислоцированных в Корее, на Курильских островах и Южном Сахалине. Тем не менее, обозначение входивших в эти соединения военнослужащих кратким понятием «японские военнопленные» уже повсеместно распространено в японской (*нихон ёкурюся*), отечественной и западной («Japanese internees») историографии темы. В научной литературе репатриация корейцев-военнослужащих Квантунской армии еще не подвергалась тщательному исследованию, хотя процесс возвращения японских военнослужащих на родину изучался историками [7, 8, 9, 10]. Проблема репатриации корейского гражданского населения с Южного Сахалина в период с 1945 по 1950 гг. также уже освещалась [5]. Цель данной работы состоит в том, чтобы выявить причины задержания корейцев в советских лагерях, их численность, осветить организацию их репатриации. Основным материалом для данной статьи станут документы Государственного архива РФ, Российского государственного военного архива, Российского государственного архива социально-политической истории.

В то время как репатриация японских подданных (и военнопленных, и гражданских лиц) началась в 1946 г., вопрос о репатриации военнопленных, не национальности не являвшихся японцами, впервые был поднят в 1947 г., когда 4 апреля 1947 г. в письме № 01451 заместитель Уполномоченного Совета министров СССР по делам репатриации К.Д. Голубеву попросил МВД СССР сообщить о количестве военнослужащих японских частей, не являвшихся подданными Японии. Спустя 4 дня заместитель министра внутренних дел генерал-полковник В.В. Чернышов сообщил, что, по их данным, всего в трудовых лагерях содержалось 2317 человек, большинством из которых являлись корейцы — 2191 человек. Большую часть составляли рядовые (2184 чел.), 6 чел. были младшими и старшими офицерами, а один из них — генералом [2, л. 6]. Столь малое количество военнопленных корейцев могло объясняться

тем, что в конце августа 1945 г. советское командование освободило непосредственно в зоне боевых действий 64888 чел. – стариков, подростков, инвалидов, а также значительное число солдат вспомогательных подразделений, в число которых, кроме большого количества китайцев, могли входить корейцы, как проживавшие в Маньчжурии, так и в Северной Корее [12, с. 228]. Причина задержания корейцев, упомянутых в письме В.В. Чернышова, была весомой: он указал, что военнопленные указанных выше национальностей задержаны освобождением из лагерей МВД как офицеры или служившие в разведывательных органах Японии.

Спустя всего 1 день – 12 апреля 1948 г. министр внутренних дел СССР С.Н. Круглов во исполнение постановления Совета министров № 1098-392с о репатриации японских военнопленных, издал приказ № 00374, в котором были определены категории лиц, не попадавших под репатриацию. Так, среди них бывшие сотрудники разведывательных, контрразведывательных, карательных органов Японии – полиции, жандармерии, тюрем, лагерей, «особых отделов» и военнослужащие, занимавшиеся радиоразведкой; члены штаба Квантунской армии и ее частей; командно-преподавательский состав и курсанты шпионско-разведывательных и повстанческих отрядов, шпионско-диверсионная агентура; члены «противоэпидемического отряда» № 731 и его отделений; генералы и офицеры, изобличенные следствием в подготовке военного нападения на СССР, организаторов конфликтов на озере Хасан и реке Халхин-гол; члены общества «Кёва»; члены «реакционных» групп военнопленных японцев, противодействовавших деятельности «демократического актива»; политическое руководство государства Маньчжоу-Го, члены японского двора; военнопленные японцы, осужденные за преступления, совершенные во время своего пребывания на территории СССР.

Советское руководство опасалось того, что военные преступники, среди которых, как впоследствии выяснилось, были не только этнические японцы, могли скрыться вне пределов Советского Союза и таким образом избежать возмездия. Однако во многом руководство МВД «перестраховывалось», освобождая от репатриации всех, кто потенциально мог быть замешан в каких-либо военных преступлениях. С 1947 г. и вплоть до конца февраля 1950 г. специально созданные комиссии, состоявшие из представителей МВД, МГБ, Военной и Генеральной прокуратур СССР, проводили окончательный отбор всех военнослужащих японских частей, которые должны быть освобождены от репатриации и задержаны на территории Советского Союза. Так, 6 января таковых было 5544 человека, но уже 2 февраля предполагалось судить только 1487 человек [11, л. 64].

Критерии отбора и количество репатриантов зависели не только от внутриполитических задач советского руководства, но и от внешнеполитических обстоятельств. Решительнее стали действовать родственники военнопленных, призывая вернуть своих мужей, сыновей и братьев домой. Так, в конце сентября 1948 г. созданные в Японии общественные организации, состоявшие из родственников японских репатриантов, устроили голодовку в знак протеста против задержки репатриации военнопленных японцев. Запросы в МИД СССР от родственников военнопленных с просьбами

об освобождении поступали и из Северной Кореи. С 1946 г. по 1948 г. количество писем с просьбами об освобождении корейцев, служивших в Квантунской армии, только увеличивалось. Начальник отдела репатриации Приморского военного округа полковник Ломтев 12 мая 1948 г. докладывал К.Д. Голубеву, что на имя начальника штаба Приморского военного округа продолжают поступать ходатайства родителей и родственников жителей Северной Кореи о репатриации их сыновей и братьев в Северную Корею из лагерей военнопленных, находящихся на территории Советского Союза [2, Д. 517. Л. 79].

31 августа 1948 г. министр внутренних дел С.Н. Круглов в своей докладной записке В.М. Молотову внес предложение освободить только 1827 военнослужащих из Кореи [3, Л. 1], в отношении которых отсутствовали данные, позволявшие привлечь их к судебной ответственности. В.М. Молотов попросил узнать мнение по этому поводу начальника договорно-правового отдела МИД СССР С.А. Голунского, являвшегося обвинителем от СССР в Международном военном трибунале для Дальнего Востока. После того, как 14 сентября 1948 г. тот дал согласие, уже 20 сентября постановление Совета Министров о репатриации военнопленных корейцев вступило в силу [3, Л. 4]. 25 сентября 1948 г. приказом министра внутренних дел СССР № 001151 все они были освобождены [4, Л. 167-168]. Подлежали освобождению все корейцы из лагерей МВД в Хабаровском крае, Иркутской, Кемеровской, Читинской, Чкаловской областях, Казахской и Узбекской СССР в звании от рядового до генерала. К.Д. Голубев сообщил, что репатриацию следовало проводить только с середины января 1949 г., поскольку пароходы, необходимые для репатриации военнопленных корейцев, предоставлялись по заявке в министерство морского флота СССР за три месяца до отправки [4, Л. 5]. В конечном итоге было принято решение провести репатриацию корейцев в срок сначала до 10 декабря 1948 г., затем до 1 января 1949 г., т.е. до завершения вывода советских войск из Северной Кореи.

Репатриация военнопленных корейцев проводилась по тем же принципам, которые действовали в отношении японцев. Большинство корейских граждан были размещены в лагерях Хабаровского края, откуда они на поездах были отправлены в Находку, в транзитный лагерь № 380, расположенный недалеко от морского порта. Через этот порт возвращались сотни тысяч японских подданных: гражданских лиц и военнопленных. Выбор именно этого порта был неслучайным: помимо географической близости к Японии и Корейскому полуострову он являлся еще и незамерзающим, что позволяло осуществлять репатриацию даже в декабре. За физическое состояние репатрируемых во время пути, их продовольственное снабжение отвечало руководство краевых управлений внутренних дел. Транзитный лагерь № 380 был подчинен начальнику Приморского военного округа, который, в свою очередь, отчитывался о ходе репатриации аппарату управления Уполномоченного по делам репатриации при Совете министров СССР, которым являлся генерал-полковник Ф.И. Голиков.

В порту Гензан (ныне Вонсан) корейские граждане были переданы представителю корейского правительства Чيو Чан Вону 21 декабря 1948 г. Всего, согласно данным, представленным начальником Главного управления по делам военнопленных и ин-

тернированных Т.Ф. Филипповым, к концу декабря 1948 г. был репатрирован 2161 военнопленный кореец, и по «оперативным соображениям» задержано от репатриации 147 военнопленных и 68 интернированных корейских граждан [10, Л. 47]. Были и те, кто не хотел возвращаться на родину. Однако, как и в случае с теми японцами, которые изъявляли желание остаться в СССР, было принято решение о том, что оставлять их на территории нежелательно. Окончательно все корейцы были освобождены в декабре 1956 г. – уже после того, как были нормализованы советско-японские отношения.

Таким образом, стоит отметить, что проблема репатриации военнопленных корейцев из СССР зависел исключительно от внешнеполитических задач и целей. Руководство Советского Союза, стремясь установить максимально доверительные отношения с Северной Кореей, достаточно оперативно разрешило этот вопрос. Репатриация японцев, напротив, затянулась фактически на 10 лет, породила значительные трудности в отношениях и с послевоенной Японией, и с США. При этом не в последнюю очередь она на нее оказывали влияние интересы хозяйственного комплекса МВД, а также краевых и областных властей, которым был необходим их труд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Великая Отечественная война 1941–1945 годов. В 12 т. Т. 5. Победный финал. Завершающие операции Великой Отечественной войны в Европе. Война с Японией. – М.: Кучково поле, 2013.
2. Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ). Ф. Р-9526. Оп. 6. Д. 352.
3. ГА РФ. Ф. Р-5446. Оп. 50а. Д. 4061.
4. ГА РФ. Ф. Р-9401. Оп. 1а. Д. 268.
5. Дин Ю.И. Проблема репатриации корейцев Южного Сахалина в 1945-1950 гг. // Вопросы истории. 2013. № 8. С. 72-81.
6. Карпов В.В. Полонення та репатріація Квантунської армії (1945-1956 рр.): автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата історичних наук: 20.02.22. Київ, 2004. 24 с.
7. Катасонова Е.Л. Решение гуманитарной проблемы японских военнопленных в отношениях СССР (Российской Федерации) и Японии (1945-2003 гг.). Исторический аспект: дис. ... докт. истор. наук: 07.00.03. М., 2004. 507 с.
8. Кузнецов С.И. Японские военнопленные в СССР после Второй мировой войны (1945-1956 гг.): дис. ... докт. истор. наук: 07. 00. 02. Иркутск, 1994. 346 с.
9. Сидоров С.Г. Репатриация военнопленных из СССР в 1947-1950 гг. // Власть. 2012. №2. С. 156-160.
10. Российский государственный военный архив. Ф. 1п. Оп. 6и. Д. 137.
11. Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф. 82. Оп. 2. Д. 1388.
12. Русский архив: Великая Отечественная. Советско-японская война 1945 года: история военно-политического противоборства двух держав в 30-40-е годы. Документы и материалы. В 2 т. Т. 18 (7-1) М.: ТЕРРА, 1997.

**REPATRIATION OF KOREAN PRISONERS OF WAR
OF THE KWANTUNG ARMY FROM THE USSR AFTER THE END
OF WORLD WAR II (1945-1948)**

S. Kim

*Institute of the Russian History, Moscow, Russia,
sergeypkim@gmail.com.*

The problem of repatriation of the Korean prisoners of war is tightly connected to the Japanese Internment – an episode of the Russian and Japanese mutual history, when Japanese servicemen surrendered to the Soviet forces in August 1945 in Manchukuo and then were detained to the labor camps. However, among them there were not only ethnic Japanese, but also Korean soldiers and officers, who were conscripted in 1945. The purpose of this work is to identify the reasons for the detention of Koreans in Soviet camps, their number, and the organization of their repatriation. The main material for this article will be documents of the State archive of the Russian Federation, the Russian state military archive, and the Russian state archive of socio-political history. While the repatriation of Japanese subjects (both prisoners of war and civilians) began in 1946, the issue of repatriation of non-Japanese prisoners of war was first raised in 1947. Relatives of the former servicemen had been insistently sending letters to the Soviet government, asking to get their fathers, brothers and sons back to Northern Korea, since the war is over. Nevertheless, the Soviet leadership.

But first Soviets themselves needed to calculate exact number of Koreans, detained in the labor camps. Soviet Ministry of Foreign Affairs requested the Ministry of Internal Affairs and soon got an answer that there were 2191 Koreans detained in camps. However, they could not be released. The Soviet leadership feared that war criminals, among whom, as it turned out, were not only ethnic Japanese, could hide outside the borders of the Soviet Union and thus avoid retribution.

The selection criteria and the number of repatriates depended not only on the internal political tasks of the Soviet leadership, but also on foreign policy circumstances. Relatives of prisoners of war began to act more decisively, calling for the return of their husbands, sons and brothers home. So, at the end of September 1948, public organizations created in Japan, consisting of relatives of Japanese repatriates, staged a hunger strike to protest against the delay in the repatriation of Japanese prisoners of war. Requests to the USSR foreign Ministry from relatives of prisoners of war with requests for release were also received from North Korea. Since 1946 by 1948, the number of letters requesting the release of Koreans who served in the Kwantung army only increased.

The repatriation of Korean prisoners of war was carried out according to the same principles that were applied to the Japanese.

By the end of December 1948, 2,161 Korean prisoners of war had been repatriated, and 147 prisoners of war and 68 interned Korean citizens were detained from repatriation for "operational reasons".

Thus, it is worth noting that the problem of repatriation of Korean prisoners of war from the USSR depended solely on foreign policy goals and objectives. The leadership of the Soviet Union, seeking to establish the most trusting relations with North Korea, quickly resolved this issue. The repatriation of the Japanese, on the contrary, was delayed for almost 10 years, and caused significant difficulties in relations with both post-war Japan and the United States. At the same time, it was not least influenced by the interests of the economic complex of the Ministry of internal Affairs, as well as regional and regional authorities, who needed their work.

О ПОЛОЖЕНИИ ПЕРВЫХ ПОСТСОВЕТСКИХ КОРЕЙСКИХ ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ НА ЮГЕ РОССИИ

Ли Хен Кын¹, И.А. Ким²

¹ *Основатель РОО «Первое марта» Республика Корея,
russia31@empas.com*

² *Независимый исследователь, канд.соц.н, Волгоград, Россия,
ilgiza@mail.ru, ilgizakim@gmail.com*

Об иммиграционном положении и условиях пребывания корейских переселенцев на юге России в начале процесса интеграции в современное российское общество.

Распад СССР породил мощные эмиграционные процессы из республик Средней Азии. Многие бывшие советские корейцы стали вынужденными переселенцами и практически беженцами в России. Особенно большой приток переселенцев пришелся на южные регионы. На местах им оказывалась посильная помощь со стороны местной и региональной власти и корейских общественных организаций. Для нас это уже история, позволяющая описать первые этапы адаптации, социализации и интеграции потомков депортированных жителей Дальнего востока. Летом 2001 г. руководителем РОО «Первое марта» пастором Ли Хен Кыном проведено анкетное обследование социально-экономического обустройства переселенцев, прибывших в Волгоградскую, Астраханскую и др. области после 1992 года, в целях оказания актуальной помощи. По направлению региональных властей большая часть семей обосновалась в сельской местности.

Миграционные характеристики обследованных семей. В заполненных иммигрантами 288 анкетах, соответствующих семье или хозяйству, описаны социальные параметры 1201 членов семей. Из Узбекистана прибыли 175 семей, 101 семья из Таджикистана и некоторых других мест. Интенсивная иммиграция из Таджикистана происходила в 1992-1996 гг., иммиграция из Узбекистана активизировалась с начала 2000-х гг. На момент опроса о наличии гражданства России указано в 135 семейных анкетах переселенцев, Узбекистана в 112, Таджикистана в 13, Казахстана в 2, об отсутствии гражданства в 19 анкетах.

Половозрастные показатели. Семьи состояли из 583 мужчин (48,5%), 618 женщин (51,5%) разных возрастов. Средний возраст совершеннолетних мужчин =42,7 года, женщин =41,8 год. В семьях иммигрантов 257 несовершеннолетних детей (166 из Узбекистана, 86 из Таджикистана), из них 138 мальчиков и 119 девочек. Пожилых людей старше 65 лет 34 чел. в 28 семьях, что указывает на разделенность семей: 18 чел. из Таджикистана, 13 чел. из Узбекистана.

Образование. Образовательный уровень в семьях корейских переселенцев из Средней Азии сравнительно невысок и показывает картину, типичную для сельской местности. Среди совершеннолетних корейцев 50% имели неполное среднее и среднее общее образование; среднее профессиональное 18%, высшее и незаконченное высшее 12%. При этом отмечается более высокий показатель высшего образования у иммигрантов из Узбекистана (13%) в сравнении с иммигрантами из Таджикистана (10%), а также среднего профессионального (соответственно для Узбекистана 20%, для Таджикистана 14%).

Структура и состав семей. Семьи иммигрантов в основном моноэтничны: в 266 семьях оба супруга корейцы (80%). Проживание в иноэтничной среде повлияло на образование смешанных корейских семей: 17 русско-корейских, в 4 семьях один из супругов узбекской, в 3 украинской, в двух татарской национальности и др.

Количество совместно проживающих членов семьи колеблется от одного до восьми человек и более, наиболее типична семья из четырех человек. Большая часть представляет собой полные семьи, где присутствуют оба супруга (родители-дети), супруги старшего поколения (родители-дети-внуки), есть неполные семьи без одного из супругов по причине развода или вдовства, а также одиночки или холостяки. Показатели детности иммигрантских корейских семей также достаточно типичны. Если прежде корейские семьи были многодетные – от 4 до 7 детей, то в современных молодых корейских семьях количество детей в возрасте до 18 лет значительно меньше – по 1 ребенку в 91 семье, по 2 ребенка в 71, по 3 ребенка в 11 семьях; в среднем на молодую семью приходится 1,5 ребенка.

Профессии и специальности. Набор специальностей переселенцев носит рабочий, практический характер и сопряжен с земледелием.: механизатор, техник, тракторист, водитель и т.п. Основное занятие иммигрантов – земледелие (овощеводство, бахчеводство и др.). Среди специалистов с высшим образованием – инженеры, врачи, ветеринары, архитекторы, музыканты, юристы и др.

Жильё. В 2001 г. во «временном жилье» проживали 177 семей иммигрантов, в «квартире городского типа» 31, в «бараке» 30, в «вагончике» 11, в «частном доме» 8, в «землянке» 9 семей. Скорее всего, барак, вагончик и землянка – это места временного проживания во время летних полевых работ. Автомобили, необходимые для занятий сельским хозяйством или бизнесом, имели 100 семей.

Основные социальные проблемы. При заполнении анкет респонденты определили основные проблемы, важные для их семей в настоящий момент и на перспективу. Наиболее *актуальная* проблема на момент опроса для корейских переселенцев – приобретение собственного жилья (114 семей), возврат долгов по займам и финансо-

вые проблемы (50), покупка автомобиля для ведения бизнеса (28), наличие постоянной работы (26), выгодный кредит (15), недорогая аренда земли (12). Немаловажное значение имеет удовлетворение национальных культурных потребностей в виде корейского центра, в котором также можно получать консультационные и иные меры поддержки (16 семей); о поездках в Корею попросили в 4 анкетах. Проблема получения гражданства РФ актуальна для 17 семей, отсутствие прописки (регистрации) для 7 семей, образование детей беспокоили 10 семей. Поскольку жизнь и быт переселенцев не были на тот момент четко структурированы, было высказано много просьб общего характера (65 анкет).

Структура пожеланий *на перспективу* несколько отличалась. Наиболее важным представлялось в будущем иметь работу (43 анкеты), собственное жилье (39 семей), землю в собственность (37 анкет), гарантии сбыта продукции (15 анкет), выгодный кредит (5) с быстрым возвратом (4), технику для работы (3), автомобиль (2). В отдельном блоке выделяются пожелания открытия корейского культурного центра (13), поездки в Корею (3), доступность образования (9), благоприятное будущее детей (4), воссоединение семьи (3), получение гражданства (1) и др.

Сельскохозяйственная деятельность. На момент опроса 222 семьи занимались сельскохозяйственной деятельностью. Из монокультур наиболее популярно производство овощей (50 семей), бахчевые выращивали 26 семей, лук 17 семей. В большинстве хозяйств совмещалось возделывание двух и больше культур: лук и овощи выращивали 26 семей, лук и бахчевые 22, овощи и бахчевые 38, все три культуры 33 семьи. Луковыми культурами в общей сложности занимались 99 хозяйств, отводя под лук от 1 до 4 га, в среднем 1,88 га на хозяйство. Овощными культурами занималась 149 семей, отдавая под них от 1 до 23 га, в среднем 2,06 га. Бахчевые выращивали 120 семей, на земельных площадях от 1 до 60 га, в среднем 3,09 га. Диапазон обрабатываемых сельскохозяйственных площадей для одного хозяйства составлял в среднем 4,09 га в диапазоне от 1 га (6 анкет) до 20, 50 и 60 га (по 1 анкете). Чаще всего площадь обрабатываемых земельных массивов составляла 3 га (70 семей), 2 га (48 семей), 4 га (41 семья), 5 га (33 семьи). В случае больших обрабатываемых площадей привлекались, очевидно, соотечественники из Узбекистана и других регионов РФ. В роли земледельцев выступали колхозы (67), совхозы (83), другие акторы (43).

Финансовое обеспечение сельхоздеятельности. Арендная плата за землю в среднем составляла 242 доллара: от 200 до 400 долл. за 1 га (77 анкет), 400 долл. (55), 450-500 долл. (30), выше 500 до 1000 долл. за 1 га (9). Наличие оборотных средств являлось серьезной проблемой для вынужденных переселенцев, особенно для тех, кто не имел российского или иного гражданства. Об отсутствии собственных средств для аренды сельхозземель, покупки семян и обеспечения производственного цикла заявили 254 хозяйств. Собственные средства в сумме от 100 до 500 долл. имелись в 10 семьях, от 700 до 1000 долл. в 13 семьях, от 1500 до 2000 долл. в 6 семьях, больше 2500 долл. в 3 семьях; что в среднем составило 148,61 долл. на семью. Поэтому анкетированные переселенцы сообщили, что хозяйствам пришлось занимать денежные средства под будущий урожай от 300-500 долл. в 7 анкетах, от 600 до 1000 долл. в 18, от 1400 до 2000 долл. в

24, от 2200 до 3000 долл. в 19, от 3200 до 4000 долл. в 25, от 4500 до 5000 долл. в 20, от 5500 до 8000 долл. в 6 анкетах (в среднем 1215 долл. на хозяйство).

Многие из переселенцев стали заниматься сельскохозяйственным трудом, не имея не только денежных средств, но и достаточных навыков. Отсутствие оборотных средств в достаточных размерах уменьшало возможности для экономического роста корейской диаспоры, с другой стороны, вело к поиску инструментов для дальнейшего развития.

Таким образом, в 2001 году обследуемые корейские семьи находились в достаточно сложных финансово-экономических и социальных условиях. На основе полученной информации общественными и церковными организациями Южной Кореи переселенцам оказывалась финансовая и организационная помощь. Ныне многие из бывших переселенцев вновь совершают эмиграционный переход на родину предков, используя трудовые или учебные программы, предоставляемые правительством РК. Как показывают наши исследования, среди корейского населения Юга России происходит дальнейшая урбанизация, сопряженная с ростом числа получивших высшее образование (30%) и «городских» профессий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ли Хен Кын, Ким И.А. Корейское население Нижнего Поволжья. Корейцы в России. Радикальная трансформация и пути дальнейшего развития. М.: Первое марта, 2007. С. 120–150.
2. Ким Г.Н., Ким И.А. Историко-демографический портрет корейцев СССР и СНГ (по материалам переписей населения). Алматы: КазНУ, 2020.

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Ильгиза Анваровна, работаю в области корееведения как социолог и этнолог, специализируюсь на изучении коре сарам. Будучи на пенсии, занимаюсь как независимый исследователь. Кандидат социологических наук с 1996 года.

ON THE POSITION OF THE FIRST POST-SOVIET KOREAN RESPONSES IN THE SOUTH OF RUSSIA

Lee Hyun Geun¹, I.A. Kim²

¹ *Founder and head of the First March RPO,
Republic of Korea, russia31@empas.com*

² *Independent researcher, Candidate of Social Sciences, Volgograd, Russia,
ilgizakim@gmail.com*

The immigration situation and conditions of stay of Korean migrants in the south of Russia as the beginning of the historical process of reintegration of the descendants of the deported Soviet Koreans have been studied.

In the summer of 2001, a questionnaire survey of the socio-economic situation of 288 families of Korean immigrants from Uzbekistan and Tajikistan was carried out. The demographic composition of family members, the level of education and profession were found out. Immigrant families are 80% mono-ethnic, with a typical family of 4 people (from 1 to 8). On average, a family has 1.5 children, from one to three. The surveyed Korean families were in rather difficult financial, economic and social conditions. Most of the immigrants did not have their own homes, only 100 families had cars. Urgent social problems of immigrants: housing acquisition, poverty, work, land rent, children's education; the main occupation is agriculture. On the basis of the information received, public and church organizations of South Korea rendered financial and organizational assistance to the migrants.

REFERENCES

1. Lee Hyun Geun, Kim I.A. Korean population of the Lower Volga region. Koreans in Russia. Radical transformation and ways of further development. M.: March 1, 2007. S. 120–150.
2. Kim G.N., Kim I.A. Historical and demographic portrait of Koreans in the USSR and the CIS (based on population censuses). Almaty: KazNU, 2020.

ПРОСОПОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ БОРЬБЫ ЗА НЕЗАВИСИМОСТЬ КОРЕИ, НА ПРИМЕРЕ БИОГРАФИИ ПАК НИКИФОРА (МИН ЕНА)

М. Пак

*Школа Востоковедения НИУ ВШЭ, Москва,
mspak@edu.hse.ru*

Данная статья предлагает рассмотреть просопографический метод в изучении истории борьбы за независимость Кореи. В основу данной работы вошло архивное дело Пак Никифора Александровича, который вел антияпонскую деятельность в Корее в 20-30-е годы XX века. Факты из биографии Пака Н. А. являются неоспоримыми доказательствами его участия в борьбе за освобождение Кореи от японского колониализма, но погибшего в сталинских застенках как «японский шпион».

В исторической науке просопографический метод стал популярным во второй половине XX века и является одним из подходов, использующихся в современной историографии. Просопография предполагает выстраивание определенной исторической эпохи по биографическим, архивным данным. При таком подходе содержательный аспект изучения коммуникации оказывается самым тесным образом связан с деятельностью отдельных конкретных людей, отразившейся в значительном массиве исторических источников всех типов и видов. Поэтому «исторический человек», принадле-

жащий определенной эпохе, общности, местности, а также культуре, представляет интерес как объект исторического исследования [1].

Используя биографические данные одного или группы людей, действовавших в истории, раскрываются две главные проблемы: 1. Пути осуществления ими политических акций, 2. Пути и варианты социальной мобильности и реализации своих карьерных устремлений. Совмещая социальный аспект с фактологическим, формируется четкое видение различных исторических процессов.

Корея в XX веке пережила большое количество драматических моментов, одним из которых является борьба за ее независимость. Подписав кабальный договор с Японией в 1910 году, она потеряла все права на суверенитет и перешла под управление Японской империи. Данный факт встретил резкое сопротивление со стороны корейского общества. Формально начавшееся до аннексии движение за независимость после 1910 года стало принимать все большие обороты. Одним из самых ярких событий того времени стало Первоапрельское движение случившиеся в 1919 году.

Однако не стоит забывать и про внешнеполитические факторы, например, победа социалистической революции 1917 года на территории России, и в дальнейшем создание Советского Союза. Наличие общей границы с колонией Японской империи являлось весьма тревожным фактором для СССР, стремящегося к мировой победе коммунизма. Такие организации как Коминтерн активно способствовали борьбе против колониализма в мире, в том числе и освобождению Кореи от аннексии агрессивной Японской империи.

Идеологически выдержанные и хорошо знающие марксизм в теории корейские студенты были отправлены для ведения подпольной антияпонской деятельности в Корею. Одним из таких студентов был мой прадед Пак Никифор (Пак Мин Ен) [2]. Пак Никифор Александрович родился в селе Казакевичево Приморской области в 1902 году. По происхождению он был из семьи крестьян, которые иммигрировали из Кореи. Он окончил 7 классов русской гимназии, также известно, что Пак Никифор, закончив 2 курса экономического факультета Института Народного Хозяйства, поступил в Коммунистический Университет Дальнего Востока [1]. Через этот университет проходил большой поток корейцев, проживающий на территории России. В задачи университета входило обучать и формировать кадры для дальнейшей работы в Корею в качестве подпольных работников осуществлять пропаганду коммунистических идей, а также для налаживания связей с местными коммунистами. В архивных документах РГАСПИ в деле Пак Никифора упоминается об ожиданиях, касательно его дальнейшей деятельности. Регистрационный лист КУТВ пункт 28: «В какой области предполагает работать студент по окончании университета? – В области пропаганды» [1].

В 1925 году он был отправлен в Корею под корейским именем Пак Мин Ен [2]. В то время любая коммунистическая деятельность в Корею жестоко преследовалась со стороны японской жандармерии. Однако это было не единственной причиной, отягощающей функционирование Корейской коммунистической партии (ККП). Корейское коммунистическое движение разедала фракционная борьба, которая базировалась не сколько на идеологических разногласиях и разночтениях марксизма, сколько

на расхождение во взглядах относительно сотрудничества с националистским крылом. Кроме того, регионализм присущий корейским партиям только сильнее разжигал фракционное противостояние.

Период пребывания Пак Никифором в Корее пришелся на то, что в своей работе «Корейское коммунистическое движение» Ше Де Сук именует Второй партией, возглавляемой Кан Дарён. Лидер партии принял попытки реорганизовать Международное Общество помощи революции и назначил ответственными за эту деятельность Ким Чхоль Су и Пак Мин Ена [3]

ККП планировала провести широкомасштабную демонстрацию 10 июня 1926 года, подготовкой к которой, в частности, занимался Пак Никифор. Сторонники коммунизма распространяли большое количество агитационных листовок. Японская полиция, обнаружив распространение подобных материалов, начала череду арестов, однако полностью остановить демонстрацию все же не удалось. По мнению Ше (Со) Де Сука данная акция была направлена на имитирование демонстрации 1 марта 1919 года, однако, не получив широкой поддержки среди масс, полностью провалилась. После чего последовала череда арестов, в которую попал и Пак Никифор. Из его личного дела известно, что он пробыл в японской тюрьме 3 года, и в 1930 году вернулся в СССР [3].

В Москве он продолжил работать в КУТВ в Научно-исследовательской ассоциации по изучению национальных и колониальных проблем, где готовил студентов для осуществления революционной деятельности против японского господства в Корее. Однако его положение было крайне неблагоприятным, о чем свидетельствуют выписки из архивного дела. «В сегодняшнем положении мы очутились почти на улице, это очень влияет на работу и учебу» [3]. Данная просьба была удовлетворена, так как в дальнейшем Пак Никифор получил квартиру в Москве, в которой он проживал со своей женой и сыном до 1938 года. В 1934 году был направлен в Шанхай, а затем в Корею. В Москву он вернулся 1935 году, в феврале 1936 снова через Владивосток был направлен за границу [4]. Во Владивостоке Пак Никифор стал работать в Корейском педагогическом институте, и в июле 1937 года получил сообщение о том, что отзывается обратно в Москву.

В СССР в 1937 году началась череда массовых репрессий, под который попал и Пак Никифор. Чтобы не попасть под каток «Большого террора», сохранить свою жизнь и семью, коминтерновцы писали доносы друг на друга, соратников по борьбе за независимость Кореи. Так, документ от 1937 года представляет собой заявление Ким Чун Сена на Пак Никифора, где он обвиняется в «антисоветских троцкистско-зиновьевских махинациях» [5]. При обмене партийного билета в Москве Пак Никифор был обвинен в поддержании связей с родственниками жены, которые были арестованы летом 1937 года. Весной в 1938 году он был арестован за: «Участие в правотроцкистском подполье, сотрудничество с японской разведкой, в попытках отторгнуть Советское Приморье от СССР, в подготовке диверсионных и террористических актов, в сотрудничестве с врагами народа Те Хуном (лидер Иркутской фракции коммунистов и представителем корейского комсомола в Коммунистическом интернацио-

нале молодежи (КИМ), Ким Чун Секом, Ли Ен Таем (руководитель Сеульско-Шанхайской фракции, редактором Сеульского коммунистического журнала), политэмигрантом Се Чо (руководитель Иркутской фракции в начале 20-х годов), Пак Дин Шуном (он же Пак Чин Сун Иван Фёдорович), лидер Шанхайской фракции, ближайшим соратником Ли Дон Хви, участником заседаний Второго конгресса Коминтерна» [4].

Таким образом, используя биографические материалы и пользуясь просопографическим методом, можно сформулировать определённый вывод. Корейское движение за независимость отягощалось не только жестоким контролем со стороны японской администрации, сталинскими репрессиями, но и внутренними конфликтами, провоцируемыми личными взаимоотношениями между корейскими лидерами.

Кроме того, массовые репрессии в СССР, только усугубляли положение борцов за независимость среди советских корейцев. Маниакальные подозрения Сталина относительно национальных меньшинств нещадно приговаривали людей к расстрелу, не проводя подробных расследований. По этим причинам под зачистку попадали абсолютно все, и те, на кого доносили, и те, кто доносил. В расстрельных списках по Москве значится 33 человека корейской национальности – все члены корейской секции Коминтерна, приговоренные в 1937–1938 гг. к высшей мере наказания – расстрелу [6].

Корейцы в расстрельных списках. Москва, Московская область [5]

Сталинские списки	Дата расстрела	Ф. И. О.	Мера наказания
Список 113 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 413, л.110–112	22.11.1937	Пак Геннадий Петрович, он же Пак Сингю	1 кат. ВМН
«_»_»_»	22.11.1937	Цой Шену	1 кат. ВМН
Список 270 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 413, л. 251–260.	07.12.1937	Ким Чунсен, он же Ли Сентай	1 кат. ВМН
«_»_»_»	07.12.1937	Лин Дашин	1 кат. ВМН
«_»_»_»	07.12.1937	Хан Николай Еремеевич	1 кат. ВМН
Список 86 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 413, л. 293–296.	13.12.1937	Ой Яншин	1 кат. ВМН
Список 163 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 414, л. 3–9.	03.01.1938	Те Хун	1 кат. ВМН
Список 107 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 414, л. 220–224.	03.02.1938	Ким Данъя	1 кат. ВМН
«_»_»_»	03.02.1938	Ким Черсан	1 кат. ВМН
«_»_»_»	03.02.1938	Ли Дзону	1 кат. ВМН
«_»_»_»	03.02.1938	Лий Дюнбьяк	1 кат. ВМН
«_»_»_»	03.02.1938	Чен Мин, он же Се Чо	1 кат. ВМН

Окончание таблицы

Сталинские списки	Дата расстрела	Ф. И. О.	Мера наказания
Список 156 чел. АП РФ. Ф.3, оп. 24, д. 414, л. 357–362.	03.02.1938	Венков Михаил Кузьмич (он же Тен Кенчан)	1 кат. ВМН
__»__»	03.02.1938	Пак Николай Афанасьевич	1 кат. ВМН
__»__»	03.02.1938	Юй И (он же Лю Хваншин)	1 кат. ВМН
Список 60 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 415, л. 5.	05.03.1938	Пак Чинсун (Диншунь) Иван Федорович (он же Чу Ну)	1 кат. ВМН
__»__»	05.03.1938	Цзю Петр Антонович	1 кат. ВМН
Список 218 чел. АП РФ. Ф.3, оп. 24, д. 415, л. 12–19.	05.03.1938	Шен Усеп Климентий Петрович	1 кат. ВМН
Список 164 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 415, л. 192–197.	28.03.1938	Восков Анатолий Павлович (он же Лю Усанг)	1 кат. ВМН
__»__»	28.03.1938	Магай Варлаам Иннокентьевич (он же Ма Хенмен)	1 кат. ВМН
Список 327 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 416, л. 10–17.	19.04.1938	Е Шин	1 кат. ВМН
__»__»	19.04.1938	Ким Дюван	1 кат. ВМН
__»__»	19.04.1938	Ким Дюн-Кимович	1 кат. ВМН
__»__»	19.04.1938	Ким Сугир	1 кат. ВМН
__»__»	19.04.1938	Пак Никифор Александрович	1 кат. ВМН
__»__»	19.04.1938	Пак Сюдинг	1 кат. ВМН
__»__»	19.04.1938	Сун Яннин (она же Ким Женчи)	1 кат. ВМН
__»__»	19.04.1938	Хван Тонюк Константин Александрович	1 кат. ВМН
Список 152 чел. АП РФ. Ф. 3, оп. 24, д. 417, л. 191.	10.06.1938	Ким Ден, она же Ким Денг	1 кат. ВМН
Список 208 чел. АП РФ. Ф.3, оп. 24, д. 417, л. 238–245.	20.08.1938	Ким Дебом	1 кат. ВМН
__»__»	20.08.1938	Ли Тэ	1 кат. ВМН
Список 340 чел. АП РФ. Ф. 3, п. 24, д. 418, л. 3–15.	12.09.1938	Ким Федор Дмитриевич	1 кат. ВМН
Список 66 чел. АП РФ. Ф. 3, оп.24, д. 418, л. 21–23.	12.09.1938	Ли Шунзо	2кат. ГУЛАГ

В конце 1937 – начале 1938 г. в молохе сталинского террора погибли все лидеры корейского коммунистического движения, в живых остались единицы. Фактически их гибелью была завершена их деятельность в СССР в борьбе за независимость Кореи.

ЛИТЕРАТУРА

1. РГАСПИ. Фонд 495. Опись 228. Дело 370.
2. Российские корейцы в борьбе за независимость. М., 2004 г. 107 с.
3. Ше (Со) Де Сук. Корейское коммунистическое движение 1918-1948 гг. М., 2002. – 370 с.
4. Бессмертный барак. Корейцы жертвы политических репрессий 1934-1938 г. Книга пятая. [Электронный ресурс] // URL: https://bessmertnybarak.ru/books/korejtsy_zhertvy_5/ (дата обращения 15.09.2020).
5. Коре Сарам. Сон Ж.Г. Те Хун – это революционер из Чолладо. [Электронный ресурс] // URL: <https://koryo-saram.ru/te-hun-revolucioner-iz-chollado/> (дата обращения 15.09.2020).
6. Сон Ж. Российские корейцы: вселилие власти и бесправие этнической общности. 1920-1930. М., 2013. – 532 с.

БИОГРАФИЯ

Я являюсь студенткой 3 курса факультета Мировая политика и Мировая экономика, образовательной программы Востоковедение. В течение обучения я принимала участие в различных проектах: «Российско-корейские отношения в документах и материалах российских архивов», «Опыт Республики Корея в социально-культурной трансформации: решение для России». На данный момент участвую в проекте «Портал российского востоковедения 21 век», где занимаюсь записью подкастов с различными экспертами в области Востока. В сферы моих научных интересов входит история борьбы за независимость Кореи, история корейской секции Коминтерна.

ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ИНСТРУМЕНТОВ «МЯГКОЙ СИЛЫ» НА ПРИМЕРЕ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНТРОВ РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ В МОСКВЕ

Ж.Г. Сон

*Школа востоковедения НИУ ВШЭ, Москва, Россия,
jannason@mail.ru*

Аннотация: Статья посвящена изучению новых форм и практик межкультурного взаимодействия, которые осуществляются институтами гражданского общества поверх и помимо национальных, государственных, территориальных, политических и прочих границ. Под феноменом корейской «мягкой силы» (soft power) мы понимаем

не политическую и военную мощь, а интеллектуальное, культурное и информационное влияние страны на окружающий ее мир. В качестве примера рассматриваются корейские культурные центры в Москве с применением нового метода в междисциплинарных исследованиях – транснациональный подход.

С конца 1990-х годов между странами стали активно проявляться многомерные политические, экономические, этнические, религиозные и культурные взаимодействия поверх государственных и территориальных границ. Дискурс о процессах глобализации мира, соприкосновениях локальных культур, размывания границ традиционных культур и формировании новых социокультурных идентичностей привел к появлению нового направления исследований – транснациональный подход [6]. Впервые этот метод был применен в миграционных исследованиях и направлен на выявление и идентификацию принципиально новой реальности, сопровождающуюся глобальным форматом взаимодействий, организационных связей и разнообразных межкультурных коммуникаций. Феномен транснационального явления стал предметом активного изучения западными и в последние годы отечественными исследователями.

Автор применил транснациональный подход в анализе основных составляющих странового имиджа и технологии его продвижения Республики Корея в России. Для примера была рассмотрена деятельность Корейских культурных центров в Москве. Цель настоящей статьи в том, чтобы, во-первых, представить читателю один из наиболее перспективных подходов в социологическом анализе – транснациональный подход в изучении институтов гражданского общества Р. Корея. Во-вторых, изучить южнокорейский опыт в формировании и продвижения имиджа страны в России с помощью распространения и популяризации корейского языка и культуры. В-третьих, применить этот опыт для продвижения имиджа России на Востоке.

Джозеф Най в своей статье «Чего Китай и Россия не понимают в «мягкой силе» [3] отмечает, что главным инструментом мягкой силы является не государство, а гражданское общество. Только развитые институты гражданского общества, включая университеты, общественные объединения и организации, различные фонды могут создать положительный имидж страны, сделать привлекательной страну для зарубежного сообщества.

Прежде, европейцы, в том числе и россияне, не воспринимали и не выделяли корейцев, корейскую культуру, ее достопримечательности среди азиатских стран. Корея не была столь привлекательной страной по сравнению с Китаем и Японией. Даже среди ученых встречается мнение, что все эти страны похожи и не имеют особых отличий.

Однако за последние 20 лет весь мир наблюдает трансформацию в мировоззрении мирового сообщества в отношении Республики Корея, которая смогла выделить себя из группы соседних стран. Правительство Кореи поставило перед собой главную задачу – отделить себя от своих региональных соседей путем выявления фундаментальных характеристик корейского общества, культуры и промышленности. Это потребо-

вало активных и согласованных усилий всех заинтересованных сторон. В этом принимают участие не только государственные структуры Р. Корея, но в первую очередь население страны.

В течение 30 лет можно наблюдать, что при первой встрече с гражданами Южной Кореи в разговорной речи слышишь слово культура (문화). Этому слову корейцы придают огромное значение. Культура в корейском понимании – это этикет, речь, манеры поведения и рассказы о своем «корейском»: корейская еда, корейский стиль одежды, жилье, образ жизни и т.д. Позитивные коммуникативные отношения могут сложиться, если собеседник хоть что-то знает о Корее и ее культуре. Отторжение идет с первого взгляда, если ты не соблюдаешь разговорный этикет и не имеешь понятия о корейской жизни и ее культуре.

Корейцы гордятся всеми своими достижениями, начиная от бесплатных, чистых туалетов на каждом углу и заканчивая кораблями и смартфонами. За последние 30 лет корейцы научились и выработали способность видеть во всем уникальное культурное наследие своей страны, прилагают громадные усилия, чтобы осознать свои собственные ценности и развивать культурное содержание. Они прекрасно осознают, что по сравнению с соседними странами, такими как Япония и Китай, им не хватает характерного национального образа или культурной идентичности.

Культурные особенности страны, в том числе ценности традиционной культуры, используются для экспорта корейской культуры в мировом масштабе. Для примера рассмотрим Россию. Демократизация в России и Корее началась в конце 80-х начале 90-х годов прошлого столетия. Республика Корея, как и СССР была закрытой страной, мало кто о ней знал и воспринимал ее как самостоятельное государство. Сегодня мы наблюдаем иную картину, Корея открыта для мирового сообщества, готова к диалогу и сотрудничеству, с этой целью она укрепляет свои позиции с помощью инструментов «мягкой силы». В России мы с трудом найдем человека, который не знаком в той или иной степени с Кореей.

Масштаб и скорость распространения феномена под названием «корейская волна» обуславливают появление новых исследований, посвященных вопросам усиления и популяризации корейской культуры [1; 2; 6]. Экспорт корейской культуры для российского общества достиг невероятных масштабов, речь идет не о десятках, а о сотнях тысяч россиян, влюбленных в корейский язык, национальную культуру, корейскую поп-музыку, корейские сериалы и т.д.

Корейские культурные центры в Москве

В ходе исследования был вызван интерес к деятельности корейских культурных центров в Москве: Культурный центр Посольства Республики Корея [5] и Культурный центр при Московском вон-буддийском храме и культурным центрам этнических корейцев.

С 1990 г. при Посольстве Республики Корея существовал Общественно-культурный центр, как и полагается при нем были курсы корейского языка. Ныне суще-

ствующий Культурный центр Посольства Р. Корея был открыт 8 сентября 2006 года, в период подъема популярности «Корейской волны» во всем мире, в том числе и в России. Основная задача Культурного центра заключается в распространении корейской культуры. Помимо проведения концертов, выставок, кинопоказов о традиционной и современной культуре Кореи, большое внимание уделяется бесплатным занятиям по корейскому языку и культуре, сюда входят тхэквондо, традиционные танцы, самульнори (игра на корейских барабанах), танцы К-ПОП, бумажное искусство, танцы с масками и др.

Организация и обучение корейскому языку поставлены на высокий уровень. Преподают корейский язык высококвалифицированные специалисты из московских вузов и носители языка. По численности слушателей, посещавших курсы корейского языка, превышает десятки тысяч россиян. Только в 2018 г. было принято 14169 анкет на курсы корейского языка, с учетом всех уровней обучения. В весенний семестр 2019 г. на начальный уровень поступило 4981, на разговорный корейский – 3653 человека. В сентябре 2020 г. на начальный курс поступило 3405 человек.

Сотни россиян записываются на курсы по корейской культуре, только на К-поп в 2018 г. занятия проводились для 3444 человек, в 2019 г. – 1813, а в январе 2020 г. – 1056. В 2018 г. группы тхэквондо составляли 849, в 2019 г. – 345, в 2020 г. – 216 человек [5].

Вторым центром является Корейская школа Вон Гван при Московском вон-буддийском храме (1992) [4] была основана в 1993 г. В 2000 г. организация приобрела здание близ метро Аэропорт. Основное направление деятельности этой школы: обучение корейскому языку, знакомство с корейской культурой (танцы, игра на традиционных корейских барабанах, тхэквондо и т.д.). В школе Вон Гван проводятся занятия йогой, воскресные вон-буддийские службы и занятия по практике сознания, осуществляется перевод священных книг вон-буддизма на русский язык.

Школа Вон Гван свою популярность среди москвичей завоевала в начале 1990-х гг. Вначале школа собирала десятки, затем сотни россиян, привлекая их своей традиционной культурой и обучением корейскому языку. Важным массовым мероприятием по распространению корейской культуры является Фестиваль Корейской культуры, который проводится ежегодно в течение 25 лет 12 июня, в День независимости России на стадионе ЦСКА и собирает под одной крышей многонациональную Россию, где число участников достигает 5 тыс. человек [4].

За короткий период специалисты корейского и русского языков школы Вон Гван создали свой учебник корейского языка: Вводный курс, Курс для продолжающих и Основной курс. Учебник был издан в 2002 – 2003 гг.

21 октября 2008 г. на базе Школы Вон Гван было создано Негосударственное образовательное учреждение «Образовательный центр «Свет Круга». В сентябре 2017 г. учреждение становится Частным учреждением дополнительного образования Образовательный центр «Свет Круга». В 2008 г. в стенах школы Вон Гван по поручению Правительства Республики Корея (Национального института государственного языка при Министерстве культуры и туризма) был открыт первый в России Центр Седжон.

Целью этого центра – обучение россиян корейскому языку и ознакомление с корейской культурой в рамках программы популяризации корейского языка в мире [4]. В настоящее время филиалы Центра Седжон в Москве открыты при Культурном Центре Посольства Республики Корея и с 2020 года функционирует в НИУ ВШЭ на базе факультета довузовской подготовки [7].

В отличие от Культурного центра при Посольстве Р. Корея, где преподается корейский язык по программе Центра Седжон, в учебном центре Школы Вон Гван параллельно реализуется 12 программ: 1. Корейский язык (предварительное обучение); 2. Удлинённый вводный курс 1 (1 семестр); 3. Удлинённый вводный курс 2 (2 семестра); 4. Основной курс корейского языка; 5. Группа продвинутого уровня; 6. Группа разговорной практики; 7. Младшие группы (10-13 лет); 8. Основы перевода; 9. Подготовка к тестированию TOPIK; 10. Корейский для бизнеса; 11. Тренировка произношения; 12. Иероглифические корни корейского языка. Таким образом Центр стремится расширить круг слушателей в изучении языка.

Слушателям курсов предоставлена возможность получить сертификаты всех шести уровней. Успешные студенты имеют возможность получить стипендию для продолжения обучения в Корею. С каждым годом популярность этих культурных центров не уменьшается, прием проводится два раза в год и каждый прием на начальный курс корейского языка составляет по численности от 2000 до 3500 слушателей. С учетом всех кружков по культуре и курсов корейского языка, Школу Вон Гван и Культурный центр при Посольстве Р. Корея в течение года каждый центр посещает более 30000 россиян ежегодно.

Заключение

Республика Корея осуществляет культурную дипломатию в России несколькими путями, включающими продвижение медиапродукции, поп-культуры, языка, искусства, традиционной кухни. Среди эффективных проектов правительства является распространение корейского языка. Министерство культуры, спорта и туризма объединяет все институты корейского языка по всему миру под одним названием – Центр Седжона. Эти центры являются одной из форм организации глобального «транснационального социального поля» для социокультурных взаимодействий, не ограниченных территориями. Сегодня во многих регионах России открываются корейские культурные центры, где преподаются корейский язык, культура, тхэквондо и т.д. Для осуществления российской политики на Восток, необходимо развивать институты гражданского общества, используя опыт Р. Корея, по продвижению имиджа России в Восточно-Азиатском регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аигина Е.В., Новикова Е.Ю. Халлю-туризм («корейская волна») как новое направление развития туризма в Республике Корея // Вестник РМАТ. №1. 2017. С. 140–145.

2. Жидков В.О. Элементы южнокорейской мягкой силы URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elementy-yuzhnokoreyskoj-myagkoj-sily> Дата обращения: 15.08.2020.
3. Най Дж. (Josef S. Nye). Чего Китай и Россия не понимают в «мягкой силе». URL: <https://inosmi.ru/world/20130430/208594509.html> Дата обращения: 15.08.2020.
4. Корейская школа Вон Гван. URL: <http://www.wonkwang.ru/> Дата обращения: 15.08.2020.
5. Культурный центр Республики Корея. URL: <http://russia.korean-culture.org/ru/6/contents/344#mnu391> Дата обращения: 15.08.2020.
6. Островская Е. А. Транснациональные пространства глобальных межкультурных взаимодействий: методология социологического изучения // *Журнал социологии и социальной антропологии*, XVI (2 (67)). С. 168 – 188. URL: http://www.jourssa.ru/sites/all/files/volumes/2013_2/Ostrovskaya_2013_2.pdf
7. Русакова О.Ф. «Мягкая» сила стран Азии // *Известия Уральского федерального университета*. Сер. 2, Гуманитарные науки. 2012. № 4 (108). С. 250-258.
8. Факультет довузовской подготовки. – URL: <https://fdp.hse.ru/> (дата обращения: 15.08.2020).

БИОГРАФИЯ

Я, Сон Жанна Григорьевна, работаю в области Востоковедения – Корееведение и специализируюсь по истории российских корейцев, межнациональным отношениям. Работаю доцентом в Школе востоковедения НИУ ВШЭ в г. Москве. Кандидат исторических наук с 2009 года. Область моих научных интересов включает история российско-корейских отношений, история российских корейцев, межнациональные отношения, политические репрессии в СССР.

A TRANSNATIONAL APPROACH TO STUDY THE INSTRUMENTS OF SOFT POWER ON THE EXAMPLES OF CULTURAL CENTERS OF THE REPUBLIC OF KOREA IN MOSCOW

Z. Son

*School of Asian Studies, National Research University Higher School of Economics,
Moscow, Russia,
jannason@mail.ru*

The article is devoted to the study of new forms and practices of intercultural interaction, which are carried out by civil society institutions across and beyond national, state, territorial, political, and other boundaries. By the phenomenon of Korean "soft power," we mean not political and military power, but the country's intellectual, cultural, and informational influence on the world around it. As an example, I examine Korean cultural centers in Moscow using a new method in interdisciplinary research – a transnational approach. South Korean "transnational social fields" have created socio-cultural interactions and are not limited to a specific territory. The main activities of Korean cultural centers aimed at spreading

the Korean language, Korean culture, Korean martial arts - taekwondo, K-POP industry, etc. The study showed that Korean transnational social and cultural networks are developing harmoniously in Russia and have been successfully developing for thirty years. The scale and speed of the spread of the phenomenon called the "Korean Wave" determine the emergence of new studies devoted to the strengthening and popularization of Asian culture. The export of Korean culture for Russian society has reached incredible proportions; we are talking not about tens, but about hundreds of thousands of Russians who are in love with the Korean language, national culture, Korean pop music, Korean TV dramas, etc. For the effective promotion of Russian policy to the East, the Russian public needs to pay attention to the experience of the Republic of Korea in promoting its image in Russia.

BIOGRAPHY

My name is Zhanna G. Son, I work in the field of Asian (Oriental) Studies and specialized in the history of Russian-speaking Koreans. I am an associate professor at the School of Asian (Oriental) Studies, National Research University Higher School of Economics, Moscow. Candidate of Historical Sciences since 2009. My research interests include the history of Russian-speaking Koreans and inter-ethnic relations in Russia, the history of Korea, political repression, and Russian-Korean relations.

ИСТОРИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX В – НАЧАЛО XX ВЕКА

М.М. Суржик¹, В.Л. Юн²

¹ *Приморская государственная сельскохозяйственная академия,
Уссурийск, Россия,
mariams2003@mail.ru*

² *ООО Приоритет-Восток Трейдинг, Уссурийск, Россия,
yunbase@mail.ru*

На юге Дальнего Востока во второй половине XIX - начале XX века землеустройство сельскохозяйственных земель заключалось в отводе земель для нужд переселенцев. С приходом советской власти землеустроительные действия сводились к созданию колхозов с проявлением ряда недостатков землепользования.

Землеустройство на юге Дальнего Востока представляет собой процесс, развивающийся во времени и меняющийся в зависимости от экономических, политических и социальных условий. Он начался во время переселенческого движения, развивался

вместе с изучением природных свойств этой территории, трансформировался вместе с переменами в политическом строе, встраивался в социальные и экономические изменения.

Вместе с переселенческим движением фактически начались первые землеустроительные действия на территории современного юга Дальнего Востока. Во второй половине XIX активно осваивались территории Уссурийского края. Это происходило как по причине переселения из западных территорий Российской Империи, так и вследствие большого потока переселенцев из Кореи. Землеустроительные действия в тот период заключались в отводе переселенческих наделов, местоположение и площадь которых определялись будущей специализацией хозяйства и наличием удобных земель. Так, для русских переселенцев под ведение сельского хозяйства, преимущественно выращивание зерновых культур, выделялись участки земель в долине озера Ханка и реки Раздольная (прежнее название Суйфун). Корейские переселенцы занимали удобные для ведения сельского хозяйства земли в Хасанском районе (прежнее название Посыетский участок). Если у первых наблюдался некоторый порядок в выделении земельных наделов и определении их площади на местности, то вторые в первое время действовали преимущественно захватным методом [1]. Различной была специфика обустройства земельных наделов, которая зависела в первую очередь от традиционного уклада ведения сельского хозяйства [2].

Что касается форм собственности на землю, то и здесь проявились различия в зависимости от категории переселенцев. Русские переселенцы имели земельные наделы в собственности, для корейских переселенцев земельные участки предоставлялись в пользование [3]. Даже несмотря на принятие русского подданства, корейцы так и не могли получить право собственности на обрабатываемые участки, что несомненно было ущемлением их прав [4].

В это время начинало организовываться изучение природных свойств почв и земель юга Дальнего Востока для использования в сельском хозяйстве. Оно заключалось в обследовании земель и выявлении пригодных почвенных и территориальных условий для ведения сельского хозяйства [5]. Однако эти исследования еще не оказывали влияние на устройство земельных участков в связи с региональными особенностями. В начале сельскохозяйственного освоения на внедрение элементов землеустройства в большей степени влияли корейцы-земледельцы, которые использовали традиционные приемы и проводили мероприятия по обустройству наделов [6]. Поэтому землеустройство сельскохозяйственных земель носило локальный характер и определялось системой расселения и знаниями владельцев и пользователей земельных участков.

С приходом советской власти юг Дальнего Востока, как и все территории, подвергся коллективизации. Земельные наделы начали изыматься из частного пользования и объединяться в колхозы. Это коснулось как достаточно крупных земельных наделов, так и небольших пашен, находящихся во владении и пользовании у граждан. Поскольку юг Дальнего Востока не считался перспективной территорией для

выращивания важных продовольственных культур, то и процесс коллективизации проходил здесь гораздо позже, чем в развитых аграрных территориях страны [7]. Ускоренные темпы и укрупнение при создании колхозов привели к ряду ошибок в устройстве территории сельскохозяйственных земель. Наиболее распространенными недостатками землепользований колхозов на юге Дальнего Востока являлись дальнотемелье, топографическая чересполосица, изрезанность границ, вклинивание и другие. Формирование землепользования колхозов проходило без учета специфических природных условий региона. Границами хозяйств служили как границы обработанных земель, так и естественные рубежи – реки, болота, подножия крутых склонов, лесные участки. Поэтому землепользования формировались в пределах урочищ, либо речных долин. Отсутствовало какое-либо обоснование размера хозяйства, его экономической эффективности, наличия трудовых и материальных ресурсов для обработки земли. Все это в итоге привело к разукрупнению колхозов-гигантов и новому переделу земли.

Несмотря на преобразования землепользования, диктуемые советским политическим строем, потребность в личном земельном наделе у населения не исчезла. Работа на колхозных полях совершенно не покрывала потребности в продуктах питания. Поэтому постепенно начала образовываться такая форма пользования землей, как личные подсобные хозяйства, приусадебные участки и огороды. Земли для этих целей отводились как в черте населенных пунктов, что было характерно для сел и малых городов, так и за границами поселений, образуя огороды и сады, в последствии названные «дачами» [8].

Землеустройство сельскохозяйственных земель на юге Дальнего Востока в период с начала переселенческого движения до 1930-х годов преимущественно носило характер отвода земель по требованию. Вначале это были требования отвода земельных наделов для семей переселенцев. Причем экономическое развитие таких земельных участков происходило медленно ввиду недостаточности знаний о природных условиях юга Дальнего Востока. С приходом советской власти землеустроительные действия диктовались политическим строем. Социальные требования к землеустройству учитывались крайне слабо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корейский вопрос в Приамурье/Отчет Д.В. Песоцкого. Хабаровск, 1913.
2. Китайцы, Корейцы, Японцы в Приамурье. Отчет уполномоченного министерства иностранных дел В.В. Граве. Вып.2. 1912.
3. Гондатти Н. Л. Общий отчет Амурской экспедиции за 1910 г. – Вып. 1. – СПб.: Тип. В. Ф. Киршбаума, 1911. – 288 с.
4. Суржик М.М. Восприятие корейцев-переселенцев русскими с конца XIX века по 1910 г. // Russian Studies. Vol.28. №2. 2018. P. 255–288.
5. Крюков Н.А. Очерк сельского хозяйства в Приморской области / Н.А. Крюков. СПб.: Тип. В. Безобразова и К°, 1893. 170 с.

6. Загоруйко А.В. Особенности хозяйственной деятельности и материальной культуры корейцев Российского Дальнего Востока (60-е годы XIX века-начало XX века // Экономическое обозрение. 2004. №4. С. 62–77.

7. Проскурина Л.И. Сталинская коллективизация. Дальневосточное крестьянство в первой половине 1930-х годов XX века // Россия и АТР. 2003. №4. С. 20–29.

8. Мазур Л.Н. Приусадебное землепользование колхозников, работников совхозов и горожан в 1930–1980-е годы (по материалам Урала) // Землевладение и землепользование в России (социально-правовые аспекты) : материалы XXVIII сессии Симпозиума по аграрной истории Восточной Европы. – Калуга : КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2003. – С. 366–384.

БИОГРАФИЯ

Я, Суржик Мария Михайловна, работаю в области изучения приморских корейцев и специализируюсь на исследованиях опросов, связанных с традиционным земледелием. Работаю в должности доцента Приморской государственной сельскохозяйственной академии. Кандидат сельскохозяйственных наук с 2013 года. Область моих научных интересов включает антропологию, историю науки, землеустройство и земельное право, урбанизацию.

Я, Юн Виктор Ларикович, работаю в области сельского хозяйства. Работаю в должности агронома в ООО Приоритет–Восток Трейдинг. Кандидат сельскохозяйственных наук с 2006 года. Область моих научных интересов включает защиту растений, растениеводство.

THE HISTORY OF LAND MANAGEMENT OF AGRICULTURAL LANDS IN THE SOUTH OF THE FAR EAST: THE SECOND HALF OF THE XIX CENTURY – THE BEGINNING OF THE XX CENTURY

M.M. Surzhik¹, V.L. Yun²

*1Primorye State Agricultural Academy, Ussuriisk,
mariams2003@mail.ru*

*2 Prioritet-Vostok Trading Ltd, Ussuriisk,
yunbase@mail.ru*

Land management in the south of the Far East is a process that evolves over time and changes depending on economic, political and social conditions. It began during the resettlement movement, developed along with the study of the natural properties of this territory, transformed along with changes in the political system, built into social and economic changes.

Together with the resettlement movement, the first land management activities actually began on the territory of the modern south of the Far East. Land management activities in

that period consisted of the withdrawal of resettlement plots, the location and area of which was determined by the future specialization of the economy and the availability of convenient land. At this time, the study of the natural properties of soils and lands in the south of the Far East began to be organized for use in agriculture. The land management of agricultural land was local in nature and was determined by the settlement system and the knowledge of the owners and users of land plots.

With the advent of Soviet power to the south of the Far East, land plots began to be withdrawn from private use and united into collective farms. The accelerated pace and consolidation in the creation of collective farms led to a number of mistakes in the organization of agricultural land. Despite the changes in land use dictated by the Soviet political system, the population's need for a personal land allotment has not disappeared. Therefore, such a form of land use as personal subsidiary plots, household plots and vegetable gardens gradually began to form.

Land management of agricultural lands in the south of the Far East in the second half - early XX centuries. was predominantly local in nature, the allocation of land and the establishment of borders was spontaneous, not thought out from an economic and social standpoint. The political system and the opinion of the local leadership largely determined the course of land management.

REFERENCE

1. Korejskij vopros v Priamur'e/Report of D.V. Pesotsky. Khabarovsk, 1913.
2. Kitajcy, Korejcy, Yaponcy v Priamur'e. Report of foreign ministry commissioner V.V. Grave. V.2. 1912.
3. Gondatti N.L. Obshchij otchyot Amurskoj ekspedicii za 1910 g. – V. 1. – SPb.: Publ. V.F. Kirshbaum, 1911. – 288 p.
4. Surzhik M.M. Vospriyatie korejcev-pereselencev russkimi s konca XIX veka po 1910 g. // Russian Studies. Vol.28. №2. 2018. P. 255–288.
5. Kryukov N.A. Ocherk sel'skogo hozyajstva v Primorskoj oblasti / N.A. Kryukov. SPb.: Publ. V. Bezobrazov and K°, 1893. 170 p.
6. Zagorul'ko A.V. Osobennosti hozyajstvennoj deyatel'nosti i material'noj kul'tury korejcev Rossijskogo Dal'nego Vostoka (60-e gody XIX veka-nachalo XX veka // Ekonomicheskoe obozrenie. 2004. №4. P. 62–77.
7. Proskurina L.I. Stalinskaya kollektivizaciya. Dal'nevostochnoe krest'yanstvo v pervoj polovine 1930-h godov XX veka // Rossiya i ATR. 2003. №4. P. 20–29.
8. Mazur L.N. Priusadebnoe zemlepol'zovanie kolhoznikov, rabotnikov sovhozov i gorozhan v 1930–1980-e gody (po materialam Urala) // Land tenure and land use in Russia (social and legal aspects): materials of the XXVIII session of the Symposium on the agrarian history of Eastern Europe. – Kaluga : KGPU named about K.E. Tsiolkovsky, 2003. – P. 366–384.

**КОРЕЙЦЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В МАТЕРИАЛАХ ПЕРВОЙ ПЕРЕПИСИ
НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙКОЙ ИМПЕРИИ
(по материалам переписи населения Российской Империи 1897 г.)**

С. Чжин

*Институт российской истории Российской академии наук. Москва, Россия.
jinsilci@gmail.com*

Во второй половине 19 века несмотря на то, что миграционная политика России в отношении корейцев в зависимости от внешнеполитической ситуации на Дальнем Востоке изменялась, количество корейских иммигрантов продолжало расти в Дальнем Востоке. В предлагаемом научном сообщении на основе статистики Дальнего Востока по материалам российской переписи 1897 года исследуется прежде всего изменение его динамики, а также положение корейского населения

Россия подписала Айгунский договор с династией Цин (Китай) в 1858 г., на основании этого договора была установлена граница по реке Амур. По Пекинскому трактату 1860 г. Приморье вошло в состав российской территории и официально граничила с Кореей по р. Туманган. С тех пор миграция корейцев на Дальний Восток изменилась в соответствии с российской политикой развития Дальнего Востока.

Следует отметить, что и в России, и в Корее в научных трудах этот вопрос не остается без внимания. Более того, он рассматривается исследователями как самостоятельный этап ранней миграции и компактного расселения корейцев на территории Дальнего Востока России.¹

В конце 19 века территория Дальневосточного региона была мало заселённой и российское правительство пыталось переселить русское население для развития и управления регионом. В марте 1861 г. С этой целью Александр II принял «О правилах для поселения русских и иностранцев в областях Амурской и Приморской Восточной Сибири» [1. с. 681]. Этот закон действовал с апреля 1861 до 1884 гг. не только для русских, но и для иностранных граждан.

До установления дипломатических отношений между Россией и Кореей с 1864 по 1884 гг. российские власти были очень дружелюбны к корейским мигрантам. Согласно закону о поощрении иммиграции 1861 г. корейские иммигранты в России имели право на получение земли и освобождение от уплаты подушного и земельного налогов на 20 лет.

¹ Ким С.Х. Корейские крестьяне русского Дальнего Востока в конце XIX начале XX вв. Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата исторических наук / Акад. наук КазССР. Ин-т истории, археологии и этнографии. 1959. – 15 с. и др.

В 1880-х гг. Россия приняла лозунг «Россия для русских» и активно стимулировала русских для переселения с европейской части на российский Дальний Восток. Россия проявляла озабоченность по поводу агрессивной политики Китая по колонизации Маньчжурии и увеличения ее военной мощи. В 1882 г. правительство России впервые приняло указ, запрещающий иностранцам владеть землей в Сибири [2, с. 69].

20 августа 1888 г. между Россией и Кореей был подписан второй договор «Правила для сухопутной торговли с Кореей» [3, с. 154].² Он касался торговли в прибрежной зоне реки Туман и вопроса о свободном пересечении границы. Правительства двух стран согласно этому договору, приняли решение, что Россия предоставит российское гражданство корейцам, переселившимся до 1884 года. Корейцев, переселившихся после подписания договора, Россия не должна была принимать. Однако тяжелое экономическое состояние корейских крестьян стихийные бедствия, вынуждали их искать пристанище в России. Если численность корейского населения в России составляла в 1884 году – 11055, то 1892 году их было 16457 человек [3, с. 185].

В 1897 г., в Российской Империи была проведена первая современная перепись населения. Российским правительством была поставлена цель переписать все население империи: общее обследование численности, состава и регионального распределения империи. Всеобщей переписи подлежали все жители Империи, обоюбого пола, возраста, состояния в браке, вероисповедания и племени, как русские подданные, так и иностранцы. Поскольку в рамках этой переписи также опрашивалось население Дальнего Востока России, стало возможным изучить состав корейского населения в конце XIX века [4].

В этом сообщении рассмотрен состав населения Дальневосточного региона на основе статистической переписи 1897 г., представлены изменения в миграционной политике Российской империи и положение корейской иммиграции на российском Дальнем Востоке.

Согласно «Положения о первой всеобщей переписи населения Российской империи» от 5 июня 1895 г., программа переписи состояла из 14 вопросов: имя, семейное положение, отношение к главе хозяйства, пол, возраст, место рождения, место приписки, родной язык, и т. д. Переписные листы были переведены на более чем 20 языков и наречий, но с обязательным текстом на русском языке.

Грамотность на родном языке регистрировалась только в тех случаях, когда опрашиваемый не умел разговаривать по-русски, поэтому информация о численности умеющих читать на родном языке и численности национальных меньшинств недостаточно точна [5].

² В 1884 г. первым договором между Россией и Кореей был «Торговый договор между Россией и Кореей». В этом договоре было оговорено юридически контролировать пересечение людьми государственных границ России и Кореи. [3, с. 133].

В то время численность опрошенного русского населения составляла 125.6 млн человек, из которых 9.344 млн, или три четверти всего населения, проживали в европейской части России (без Северного Кавказа), 9.4 млн в Польше, 9.28 млн на Кавказе, 7.74 млн в Средней Азии и 5.75 млн человек в Сибири [6].

В четырех областях³ Дальнего Востока население составляло 1,13 млн человек, среди них: русские (великорусский) – 640 тыс. человек; якуты – 220 тыс.; буряты – 170 тыс.; украинцы(малорусский) – 62 тыс. человек. Этнические группы составляли: тунгусы – 61 тыс., чукчи и коряки, а также китайцев (41 тыс.) и корейцев (25 тыс. человек) [7].

В Амурской области общая численность населения составляла 120 306 человек. Основную часть населения представляли русские и украинцы: 82372 чел. – русские, 21096 чел. – украинцы, ранее переселившиеся в «пионерскую Сибирь». Среди национальных меньшинств проживали китайцы (7816 чел.), маньчжуры (3344 чел.) и 1552 корейца (1.3%) [8].

В Приморской области (223336 чел.), около половины населения составляли иммигранты из Европейской части, среди них: русские (80173 чел.), украинцы (33326), поляки (3198 чел.) и евреи (1571 человек). Малочисленные народы Севера были представлены тунгусами (19967 чел.), чукчами (10237 чел.), коряками (6058 чел.) и другими коренными народами, около 20% населения. Иммигранты из Северо-Восточной Азии составили около 25%: китайцы (30704 чел.), корейцы (24306 чел. – 10.9%) и японцы (2094 человек) [8].

Иммигранты из Северо-Восточной Азии составляли около четверти населения (57104 человек). Китайцы проживали в основном в городах, включая Владивосток, и в сельских районах, в значительной степени, в восточной части реки Уссури. Корейцы, которые начали мигрировать в Россию с 1864 года, селились в основном в сельской местности в уезде Южный Уссури (21054 чел.), за исключением Владивостока (1326 человек) и составляли 22% населения. Японцы были сосредоточены во Владивостоке [8].

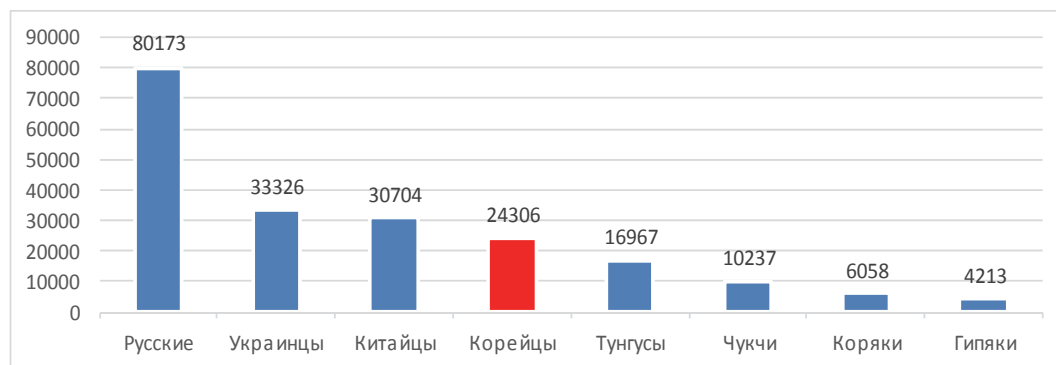
Согласно всеобщей переписи, корейцы распределялись следующим образом: более 90% населения (24306 чел.) проживало в Приморской области, 1552 (около 6%) – в Амурской области, в Забайкальской области – 64 чел., в Якутской области – 1 кореец [7].

В 1898 г. корейцы в Приморье по численности занимали четвертое место после русских, украинцев и китайцев. 86% корейцев-мигрантов проживали в южной части Уссурийского района (рисунок).

Выявленный в ходе переписи разнообразный состав населения Дальневосточного региона можно рассматривать как результат активной миграционной политики России в Дальневосточном регионе. Дружественное отношение со стороны российских

³ Приморская область, Якутская область, Забайкальская область, Амурская область.

властей к корейцам-переселенцам позволило им заселять пустынные земли Уссурийского края и развивать сельское хозяйство на российском Дальнем Востоке.



Распределение населения по родному языку в Приморской области

ЛИТЕРАТУРА

1. № 36928. Полное собрание законов Российской империи СОБР.1. отделение 1-е. 1861 г.
2. Пан Бёнгрюль. История переселения корейцев в Россию // Korean History Citizen Lecture. – № 28. 2001. С. 65–89.
3. Сон Ж.Г. Миграция корейцев на русский дальний восток: российско-корейские отношения 1820-1918. Документальная история. М.: 2017. – 726 с.
4. Первая Всеобщая перепись населения Российской Империи 1897. – URL: <https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/Первая+Всеобщая+перепись+населения+Российской+Империи+1897.pdf>.
5. Перепись населения Российской империи (1897). – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Перепись_населения_Российской_империи_\(1897\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Перепись_населения_Российской_империи_(1897)).
6. Пространство, число наличного населения и плотность – Первая Всеобщая перепись населения Российской империи 1897 года. (Губернские итоги). Т.Т.1-89. СПб.: 1903–1905. – URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=0> (дата обращения: 22 марта 2014 г.).
7. Распределение населения по родному языку, губерниям и областям – Первая Всеобщая перепись населения Российской империи 1897 года. (Губернские итоги). Т.Т.1-89. СПб.: 1903-1905. – URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=0> (дата обращения: 22 марта 2014 г.).
8. Распределение населения по родному языку и уездам Российской Империи кроме губерний Европейской России – Первая Всеобщая перепись населения Российской империи 1897 года. (Губернские итоги). Т.Т.1-89. СПб.: 1903-1905. – URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=0> (дата обращения: 22 марта 2014 г.).

БИОГРАФИЯ

Я, Чжин Сил, аспирантка Центра «Историческая наука России» Института российской истории РАН с 2019 г. Область моих научных интересов включает проблемы добровольной и принудительной миграции российских корейцев в России. 1920-е – 1930-е годы.

KOREANS OF THE FAR EAST IN THE MATERIALS OF THE FIRST POPULATION CENSUS OF THE RUSSIAN EMPIRE (based on the census of the population of the Russian Empire in 1897)

S. Jin

*The Institute of Russian History of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,
jinsilci@gmail.com*

Russia signed the Treaty of Aigun with the Qing Dynasty (China) in 1858, on the basis of this treaty a border was established along the Amur River. According to the Beijing Treaty of 1860, Primorye became part of Russian territory and officially bordered Korea along the Tuman River. Since then, the migration of Koreans to the Far East has changed in line with the Russian Far East development policy. In the second half of the 19th century, even though the migration policy of Russia towards Koreans, depending on the foreign policy situation in the Far East, was changing, the number of Korean immigrants continued to grow. This report considers the situation of the Korean population based on the statistics of the Far East based on the Russian census of 1897.

REFERENCES

1. No. 36928. Complete collection of laws of the Russian Empire. collection. 1. part 1. 1861.
2. Ban Byeongryul. History of Korean migration to Russia // Korean History Citizen Lecture. – № 28. 2001. 65–89 P.
3. Son J.G. Migration of Koreans to the Russian Far East: Russian-Korean Relations 1820-1918. Documentary history. Moscow: 2017. 726 P.
4. The first general population census of the Russian Empire 1897. – URL: <https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/Первая+Всеобщая+перепись+населения+Российской+Империи+1897.pdf>.
5. Population census of the Russian Empire 1897. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Перепись_населения_Российской_империи_\(1897\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Перепись_населения_Российской_империи_(1897)).
6. Space, available population and density - The first general census of the population of the Russian Empire in 1897. (Provincial results). T.T.1-89. St. Petersburg: 1903-1905. – URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=0> (accessed March 22 2014).

7. Distribution of the population by native language, provinces and regions – The first general census of the population of the Russian Empire in 1897.(Provincial results). T.T.1-89. St. Petersburg: 1903-1905. – URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=0> (accessed March 22 2014).

8. Distribution of the population by native language and counties of the Russian Empire except the provinces of European Russia – The first general census of the population of the Russian Empire in 1897. (Provincial results). T.T.1-89. St. Petersburg: 1903-1905 – URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=0> (accessed March 22 2014).

BIOGRAPHY

I, Jin Sil, have been a postgraduate student at the Institute of Russian History of the Russian Academy of Sciences since 2019. My scientific interests include the problems of voluntary and forced migration of Russian Koreans to Russia. 1920s – 1930s.

Научная секция Е. ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА. ИТ
Science symposium E. PHYSICS. MATHEMATICS. IT

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВЫБОРА СПОСОБА ТЕСТИРОВАНИЯ
ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ**

Е.Ю. Галимова

*Высшая школа печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского
государственного университета промышленных технологий и дизайна,
Санкт-Петербург, Россия,
galim81@mail.ru*

Целью данного научного исследования стал процесс принятия решения о выборе автоматизированного, ручного или смешанного (как долей между ручным и автоматизированным) способа тестирования программной системы. Решение принимается с использованием экспертных оценок, нечетких отношений предпочтения, операции свертки и оценки стоимости процесса тестирования.

Проанализировав ряд научных работ, посвященных тестированию программного обеспечения, автором сделан вывод, что проблема выбора способа тестирования не достаточно изучена и алгоритмизирована. Для организации процесса тестирования предлагается провести достаточно подробную оценку характеристических свойств, присущих исследуемой программной системе.

Формируется группа потенциальных экспертов. Предварительно были сформулированы N критериев для отбора экспертов, наиболее компетентных в сфере тестирования программных систем. Сделаем допущение, что критерии равнозначны. Процесс принятия решения имеет сложные связи, нет возможности точно и однозначно спрогнозировать последствия, поэтому для принятия решения построим нечеткие отношения предпочтения. Функция принадлежности является важной характеристикой нечеткого множества. Она дает возможность пользоваться качественными и количественными характеристиками множества. Отметим, что функция принадлежности не обладает присущей только ей самой, уникальной семантикой. Область применения данной функции дает ей семантическую реализацию.

Обозначим экспертов через $X = (x_1, x_2, \dots, x_m)$. Пусть $\mu_Q(x_i, x_j)$ есть функция принадлежности, которая задает для каждой пары элементов число, характеризующее степень ее принадлежности некоторому нечеткому подмножеству W на базовом множестве. Каждый отдельно взятый i -й критерий для отбора экспертов формирует от-

ношение предпочтения R_i (i меняется в диапазоне от 1 до N). Нечеткое отношение W_1 будет являться пересечением всех R_i :

$$\mu_{W_1}(x_i, x_j) = \min(\mu_1(x_i, x_j), \mu_2(x_i, x_j), \dots, \mu_N(x_i, x_j)).$$

Для множества $\{X, \mu_{W_1}\}$ сформируем нечеткое подмножество недоминирующих альтернатив:

$$\mu_{W_1}^{\text{НД}}(x_i) = 1 - \sup(\mu_{W_1}(x_j, x_i) - \mu_{W_1}(x_i, x_j)) \text{ по всем } i \text{ и } j (i \neq j).$$

$$x_j \in X.$$

Аналогично и для множества $\{X, \mu_{W_1}\}$. Результирующим будет множество $\mu_{W_1}^{\text{НД}} \cap \mu_{W_2}^{\text{НД}}$. Рекомендуется выбрать альтернативы с наибольшей степенью недетерминированности.

Каждый из выбранных экспертов заполняет свой опросный лист. Вопросы получены путем системного анализа предметной области, они отражают этапы жизненного цикла, методы тестирования и качественные критерии программной системы. Формализация оценки осуществляется путем анализа ответов на предложенные вопросы. Вопросы сформулированы с учетом требований стандарта IEEE 830. Экспертам предлагается отранжировать вопросы по критерию «значимость для процесса автоматизации тестирования», применяя метод попарных сравнений [1].

Далее, параллельно с процессом ранжирования вопросов, производится расчет коэффициентов компетентности экспертов. Итоговая функция строится как произведение результатов ранжирования вопросов и коэффициентов, отражающих компетентность экспертов. На следующем шаге выполняется операция свертки для функции, содержащей веса ответов, и функции результирующей оценки вопросов методом попарных сравнений. Результат свертки D принадлежит интервалу от 0 до 1 и показывает рекомендуемую долю автоматизированного тестирования. Далее D используется далее для расчета стоимости проведения тестирования (W_{total}):

$$W_{\text{total}} = D \cdot W_{\text{auto}} + (1 - D) \cdot W_{\text{manual}},$$

где W_{auto} – стоимость развертывания автоматизированных тестов;

W_{manual} – стоимость ручного тестирования.

Алгоритм расчета вышеуказанных показателей описан в работе [2].

Результатом разработанного автором алгоритма является рекомендация о наилучшем способе тестирования программной системы. Если предварительно рассчитанная стоимость тестирования слишком велика, есть возможность сделать перерасчет со снижением ряда показателей.

Произведено внедрение разработанного алгоритма, которое показало значительное повышение показателей производительности труда в организации.

Показатели производительности труда

	Показатели без применения разработанного алгоритма	Показатели при применении разработанного алгоритма
Временной интервал тестирования	Сентябрь – декабрь 2018	Сентябрь – декабрь 2019
Усредненные значения в расчете на одного сотрудника		
Запущено оборудования (штук)	12,8	13,8
Трудозатраты (ч)	512	512
Производительность труда (ед/час)	0,025	0,027

Результатом применения разработанного автором метода является рекомендация о выборе способа тестирования. Рекомендуемые доли автоматизированного и ручного тестирования представлены в процентах, также дается оценка стоимости развертывания процесса тестирования в исследуемой организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галимова Е.Ю., Белов С.В. Модель информационно-советующей системы поддержки принятия решения при выборе способа тестирования программного обеспечения // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2020. – №3. – С. 52–60.
2. Галимова Е.Ю. Применение метрики Холстеда для оценки временных затрат на обработку результатов тестирования программной системы // Modern science. – 2020. – №7-1. – С. 375–379.

БИОГРАФИЯ

Я, Галимова Екатерина Юрьевна, родилась в городе Ленинграде. Окончила Санкт-Петербургский государственный морской технический университет по специальности «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» (специалитет) в 2004 году. Работаю в сфере тестирования программного обеспечения с 2005 года (старший тест-инженер). С 2007 преподаю в Высшей школе печати и медиатехнологий Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна на кафедре Информационных и управляющих систем. Область моих научных интересов включает, в первую очередь, методы тестирования программного обеспечения. Имею 38 научных публикаций.

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR SELECTING A METHOD FOR TESTING A SOFTWARE SYSTEM

E.Y. Galimova

*High School of Printing and Mediatechnologies of St. Petersburg State University
of Industrial Technologies and Design, St. Petersburg, Russia,
galim81@mail.ru*

The purpose of this research study was the process of making a decision about how to test a software system. The decision is made using expert judgments, fuzzy preference relations, convolution operations, and estimation of the cost of the testing process.

After analyzing a number of scientific works devoted to software testing, the author concluded that the problem of choosing a testing method is not sufficiently studied and algorithmic. To organize the testing process, it is proposed to conduct a sufficiently detailed assessment of the characteristic properties inherent in the studied software system.

A group of potential experts is being formed. N criteria for the selection of experts most competent in the field of testing software systems were preliminarily formulated. Let's make the assumption that the criteria are equivalent. The decision-making process has complex connections, there is no way to accurately and unambiguously predict the consequences, therefore, to make a decision, we will build fuzzy preference relations.

Each of the selected experts fills out his own questionnaire. Formalization of the evaluation of the software system is carried out by analyzing the answers to the proposed questions. The questions are formulated taking into account the requirements of the IEEE 830 standard. The experts are invited to rate the questions according to the criterion of "significance for the test automation process" using the method of pairwise comparisons.

Further, in parallel with the process of ranking questions, the coefficients of the competence of experts are calculated. The final function is constructed as a product of the results of ranking questions and coefficients reflecting the competence of experts. At the next step, a convolution operation is performed for the function containing the answer weights and the function of the resulting estimation of questions by the method of pairwise comparisons. The convolution result is used further to calculate the cost of testing.

BIOGRAPHY

I, Galimova Ekaterina Yurievna, was born in Leningrad. Graduated from the St. Petersburg State Marine Technical University with a degree in Computer Engineering and Automated Systems Software (specialty) in 2004. I have been working in the field of software testing since 2005 (senior test engineer). Since 2007 I have been teaching at the High School of Printing and Mediatechnologies of St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design at the Department of Information and Control Systems. My research interests include primarily software testing methods. I have 38 scientific publications.

РАЗРАБОТКА ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ НЕЙТРАЛЬНОГО ТИПА НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ i-ГЛАДКОГО АНАЛИЗА

А.В. Ким, В.В. Ким

В статье представлен численный метод типа Рунге-Кутты решения общих дифференциальных Уравнений Нейтрального Типа (УНТ), разработанный на основе методологии i-гладкого анализа.

i-гладкий анализ показал свою эффективность при разработке численных методов для дифференциальных уравнений с запаздыванием [1, 2]. В статье на основе, показано, как аналогичный подход, основанный на методологии i-гладкий анализа, позволяет построить аналог численного метода Рунге-Кутты для общих (нелинейных) уравнений нейтрального типа (УНТ) [1, 2].

Рассмотрим УНТ

$$\dot{x} = f(t, x, y(\cdot)), \quad (1)$$

с начальным условием

$$\begin{cases} x(t_0) = x_0 \\ x(t+s) = y^0(s), -\tau \leq s < 0 \end{cases}$$

Здесь

- $f(t, x, y(\cdot)) = F(t, x, y(\cdot), \dot{y}(\cdot)) : [t_0, \theta] \times R^n \times Q^1(-\tau, 0) \rightarrow R^n$,
- $Q^1(-\tau, 0) = \{y(\cdot) \in C(-\tau, 0) \mid \dot{y}(\cdot) \in Q(-\tau, 0)\}$,
- $\{x, y(\cdot)\} \in R^n \times Q^1(-\tau, 0)$.

Численная схема типа Рунге-Кутта для задачи (1)-(2) имеет вид

$$u_0 = x_0, \quad (2)$$

$$u_{i+1} = u_i + \Delta \sum_{j=1}^k \sigma_j h_j(u_i, u_{t_i}(\cdot)), i = 0, \dots, N-1, \quad (3)$$

$$h_1(u_i, u_{t_i}(\cdot)), \quad (4)$$

$$h_i(u_i, u_{t_i}(\cdot)) = f\left(t_i + a_i \Delta, u_i + \Delta \sum_{j=1}^{i-1} b_{ij} h_j(u_i, u_{t_i}(\cdot)), u_{t_i + a_i \Delta}(\cdot)\right). \quad (5)$$

Предыстория модели определяется соотношениями

$$u_t(s) = \begin{cases} y^0(t+s-t_0) \text{ при } t+s < t_0 \\ I_L(\{u_i\}) \\ E_L(\{u_i\}_l) \text{ при } t_l \leq t+s \leq t_l+a\Delta, \end{cases} \quad (6)$$

$$a = \max\{|a_i|, 1 \leq i \leq k\}.$$

- a_i, σ_i, b_{ij} – коэффициенты метода,
- $I_L(\{u_i\})$ – интерполяция Лагранжа,
- $E_L(\{u_i\}_l)$ – экстраполяция.

Определение 1. Невязкой (погрешностью аппроксимации) Явного метода типа Рунге-Кутты (2)-(6) называется функция

$$\psi(t_l) = \frac{x_{l+1} - x_l}{\Delta} - \sum_{i=1}^k \sigma_i h_i(x_l, x_{t_l(\cdot)}).$$

Отметим, что невязка определена на точном решении $x(t)$ и не зависит от интерполяции и экстраполяции.

Определение 2. Невязка имеет порядок p , если найдется постоянная C такая, что $\|\psi(t_l)\| \leq C\Delta^p$ для всех $l = 0, 1, \dots, N$.

Теорема 1. Если

- метод (1)-(5) имеет невязку порядка $p_1 > 0$,
- интерполяция предыстории модели имеет порядок $p_2 > 0$,
- экстраполяция модели имеет порядок $p_3 > 0$,

то метод сходится и имеет порядок сходимости не меньше минимума из p_1, p_2, p_3 .

В случае линейного одномерного УНТ

$$u(t) = Lu(t) + Mu(t) + N\dot{u}(t - \tau).$$

Метод (2)-(3) имеет вид

$$u_{i+1} = u_i + \Delta \sum_{i=1}^k \sigma_i f \left(t_l + a_i \Delta, u_l + \Delta \sum_{j=1}^{i-1} b_{ij} h_j(u_l, u_{t_l(\cdot)}), u_{t_l+a_i\Delta}(\cdot) \right), i = 0, \dots, N-1,$$

Аналогичный [3].

$$f \left(t_l + a_i \Delta, u_l + \Delta \sum_{j=1}^{i-1} b_{ij} h_j(u_l, u_{t_l(\cdot)}), u_{t_l+a_i\Delta}(\cdot) \right) =$$

$$Lu(t) + Mu(t) + N\dot{u}(t - \tau)$$

$$h_1(u_l, u_{t_l}(\cdot)) = f(t_l, u_l u_{t_l}(\cdot)),$$

$$h_i(u_l, u_{t_l}(\cdot)) = f\left(t_l + a_i \Delta, u_l + \Delta \sum_{j=1}^{i-1} b_{ij} h_j(u_l, u_{t_l}(\cdot)), u_{t_l + a_i \Delta}(\cdot)\right).$$

Работа поддержана РФФИ (проект 20-01-00352_a)

ЛИТЕРАТУРА

1. A.V. Kim, V.G. Pimenov. Numerical methods for functional differential equations. Application of i-smooth analysis. Lecture notes in mathematics. Global Analysis Research Center, Seoul National University, 1998.
2. A.V. Kim. I-Smooth analysis. Theory and applications. Wiley, 2015.
3. Guang-DaHu, Taketomo Mitsui. Delay-dependent stability of numerical methods For delay differential systems of neutral type \ BIT NumerMath (2017)57:731–752.
4. W.-H. Kwon, A.V. Kim, V.G. Pimenov, A.B. Lozhnikov, S.-H.Han, O.Onegova, Y.-S. Moon. Time-Delay System Toolbox. Seoul National University, 1998.

БИОГРАФИЯ

Я, (Ким Аркадий Владимирович), работаю в области математики и механики специализируюсь на прикладной математике и задачах управления. Работаю (заведующим сектором) (Института математики и механики УрО РАН) (Екатеринбург). Доктор физико-математических наук с 2001 года. Область моих научных интересов включает все прикладные аспекты математики.

КАРТОГРАФИЯ НА ГИПОТЕЗЕ ПУАНКАРЕ

П.А. Ким

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт вычислительной математики и математической геофизики
Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия,
kim@ooi.sscs.ru*

Согласно доказанной Григорием Перельманом (2002-2003) гипотезе Пуанкаре (1904) о том, что всякое односвязное компактное трёхмерное многообразие без края гомеоморфно трёхмерной гиперсфере [1], для решения вопросов визуализации четырехмерных объектов в трехмерном пространстве [2] предлагается выбрать подходящее многообразие, в данном случае – шар, устанавливая гомеоморфизм между объектами, находящимися в разных пространствах, технологическими средствами картографии. В результате проведенной работы представляется возможным построение динамического видеоролика процесса распределения народонаселения на карте зем-

ного шара, что информационно обеспечивает четырехмерный поток данных, следуя идеям, заложенным в 4D Anatomy [3]. Предлагаемая технология открывает новые пути визуализации четырехмерного пространства. Работа выполнена в рамках государственного задания ИВМиМГ СО РАН (проект 0315-2016-0003).

Формула гиперсферы может выглядеть следующим образом, где R – ее радиус:

$$R^2 = X^2 + Y^2 + Z^2 + H^2.$$

Тогда, после небольшого преобразования, мы можем увидеть в правой части параметрически заданный шар $R^2 - H^2 = X^2 + Y^2 + Z^2$. Таким образом, каждой точке на гиперсфере отвечает внутренняя точка на одном из двух, склеенных по внешним поверхностям, шаров, в зависимости от положительности или отрицательности параметра $-R \leq H \leq +R$. Схема такого соответствия, поясняющая взаимодействие гомеоморфных многообразий, изображена на рис. 1, для меньших по размерности двумерных пространств. В левой части рисунка карты северного и южного полушарий склеены по экватору и составляют плоскую двустороннюю карту. Возвращаясь к гиперсфере, отметим, что центры каждого генерируемого шара представляют собой полюсы гиперсферы и, соответственно, радиусы будут образовывать направляющие «меридианы» гиперсферы, наподобие соцветия одуванчика (рис. 2). Сечение меридиана с параллелью-подсферой, выбранной внутри произвольного шара, однозначно определяет местоположение точки как внутри этого шара, так и на поверхности гиперсферы. Итак, координата точки будет определяться набором географических координат (гиперпараллелью H , естественной параллелью, естественной медианой) – то есть, точка на гиперповерхности гиперсферы будет определяться тройкой координат, при этом непрерывная линия, проводимая в шаре, также непрерывно отображается на поверхности гиперсферы.

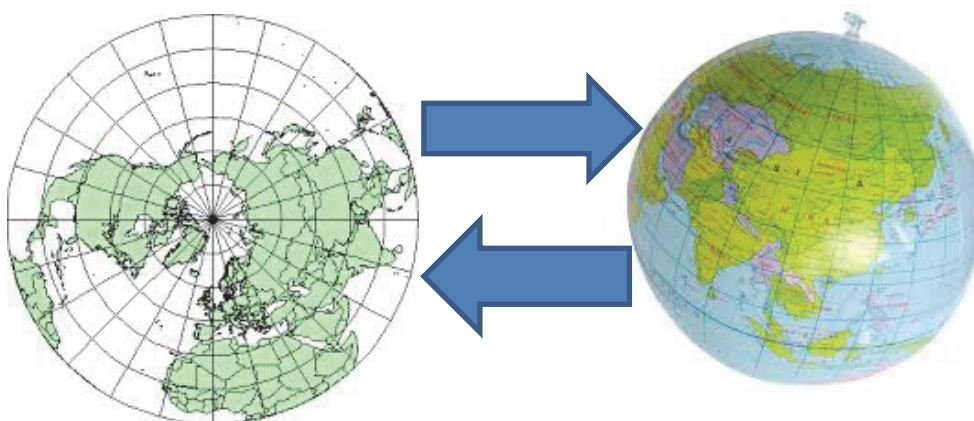


Рис. 1. Географическая карта и глобус представляют собой информационно одну и ту же систему, но визуализированную в разных пространствах

В работе [4] рассматриваются бесконечномерные пространства, в связи с чем, можно вывести итерационную формулу расчета географических координат при переходе к пространствам большей размерности - (Н..., (Н3, (Н2, (Н1, параллель, меридиан))). Посмотрим как выглядит каркас симплекса на гиперсфере. Любые пять точек внутри 3-D шара образуют на гиперсфере каркасные точки, формирующие симплекс-пятычечник.

Рис. 2. Схема расположения меридианов в форме строения соцветия одуванчика

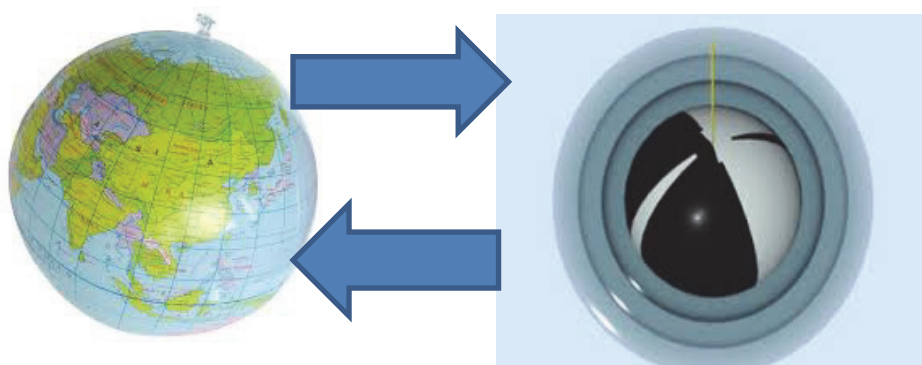


Рис. 3. Динамическое развитие во времени картографического изображения Земли может быть представлено многослойными схемами его изменений

Картографическая сетка – это изображение на карте географических меридианов и параллелей в той или иной картографической проекции. Служит для построения картографического изображения и позволяет определять по карте координаты точек. При пользовании картой такой сетки возможно определять координаты любой точки (географические или прямоугольные, в зависимости от вида сетки) и азимуты линий, а также судить о величине искажений картографической проекции в различных частях карты. Задавая внутри шара соседние картографические поверхности сфер картами изменений географии Земли во времени, мы получим послойные параллели в четырехмерном пространстве, которые могут быть отслежены в виде кинокартины, отображающей процесс изменения мира (рис. 3), последовательно переходя к следующей по порядку слоев географической карте. При этом на поверхности гиперсферы, гра-

фическое изображение, не будет связано с существующими форматами киноотображения напрямую, и можно считать, что речь ведется об ином прочтении или ином способе визуализации четырехмерной информации.

Если вспомнить, что, появившаяся более полутора веков тому назад, фотография всегда воспринимавшаяся как двумерный объект, была развита в киноиндустрию, которая породила существенно более сложный объект, нежели простая «двумерность». Находящиеся в стадии развития голографические объекты, выводят нас в четырехмерный мир.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гипотеза Пуанкаре. [Electronic resource] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Гипотеза Пуанкаре](https://ru.wikipedia.org/wiki/Гипотеза_Пуанкаре) (the date of the reference search: 09.07.2020).
2. Kim P.A., Kalantaev P.A. Four-dimensinal visualization //The 11th International Conference "Pattern recognition and image analysis: new information technologies" PRIA-11-2013, Samara, The Russian Federation, September 23-28, 2013, Vol.II, P.604-606
3. 4D Anatomy [Electronic resource] URL: <https://www.4danatomy.com/> (the date of the reference search: 09.07.2020).
4. Ким Павел Алексеевич О радиусе описанной сферы бесконечномерного симплекса // XIX Международная конференция по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ. – 2019. – С. 111–113.

БИОГРАФИЯ

Я работаю в области Информационных технологий и специализируюсь на обработке изображений. Работаю с ИВМиМГ СО РАН г.Новосибирск. Кандидат физико-математических наук с 1989 года. Область моих научных интересов включает ГИС- и WEB- технологии, системное программирование и схемотехника.

MAPPING ON THE POINCARÉ HYPOTHESIS

P.A. Kim

*Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia,
kim@ooi.ssc.ru*

According to the Poincaré conjecture (1904) proved by Grigory Perelman (2002-2003) that any simply connected compact three-dimensional manifold without edges is homeomorphic to a three-dimensional hypersphere, to solve the problems of visualizing four-dimensional objects in three-dimensional space, it is proposed to choose a suitable manifold, in this case, a ball, establishing a homeomorphism between objects located in different spaces by technological means of cartography. As a result of this work, it seems possible to

build a dynamic video of the population distribution process on a map of the globe, which provides informational four-dimensional data flow, following the ideas embodied in 4D Anatomy. The proposed technology opens up new ways of visualizing four-dimensional space.

REFERENCES

1. POINCARÉ HYPOTHESIS [Electronic resource] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/POINCARÉ HYPOTHESIS](https://ru.wikipedia.org/wiki/POINCARÉ_HYPOTHESIS) (the date of the reference search: 09.07.2020).
2. Kim P.A., Kalantaev P.A. Four-dimensional visualization //The 11th International Conference "Pattern recognition and image analysis: new information technologies" PRIA-11-2013, Samara, The Russian Federation, September 23-28, 2013, Vol.II, P.604-606.
3. 4D Anatomy [Electronic resource] URL: <https://www.4danatomy.com/> (the date of the reference search: 09.07.2020).

BIOGRAPHY

I work in the field of IT focusing on the Image processing. I'm senior researcher with *ICMMG of SB RAS Novosibirsk* since 1971. I received my Ph.D degree in Russia, in 1989. My research interests include digital image processing, GIS- and WEB- technologies, software programming and scheme technique

СОВРЕМЕННЫЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

П.А. Ким

*Алматы, Казахстан,
fastredialer@gmail.com*

Аннотация: в данном докладе рассматриваются вопросы на тему создания современных веб-приложений, какие технологии для этого используются, какими ресурсами мы обладаем на данный момент и какие проблемы могут повстречаться на пути разработчиков.

На сегодняшний день у многих серьезных компаний имеются сайты, построенные на основе клиент-серверной архитектуры веб-приложений. Такие веб-приложения можно разделить на следующие составляющие:

- Фронтенд (пользовательский интерфейс/клиентская часть)
- Бэкенд (серверная часть)
- Хранилище данных (базы данных)

На самом деле, есть множество промежуточных элементов, которые находятся между этими составляющими, но для создания работающего веб-приложения с минимальными возможностями достаточно этих трех.

Фронтенд необходим для того, чтобы у пользователей отображались данные в том виде, в котором это задумал разработчик пользовательского интерфейса. Бэкенд необходим для выполнения всех запросов, который отправляет пользователь. Хранили-

ще данных в свою очередь необходимо для того, чтобы пользователь не терял всю сохраненную информацию при выходе и последующем возвращении на сайт.

Клиент-серверная архитектура примечательна тем, что, при условии разработанной серверной части приложения и доступной в глобальной сети, различные клиенты могут обращаться к одному серверу. В данном случае в роли клиентов выступают различные браузеры, Android и iOS приложения и др.

Коммуникация клиентской и серверной частей веб-приложений происходит для осуществления четырех основных операций: добавление информации в хранилище данных, считывание информации из хранилища, изменение информации и удаление.

Для передачи информации от клиента на сервер используются различные форматы данных. Одним из наиболее популярных является JavaScript Object Notation (JSON). Данный формат удобен тем, что передаваемые данные структурированы таким образом, что информация является удобочитаемой как для компьютера, так и для пользователя.

Таким образом, клиент отправляет на сервер команду с инструкцией, что именно требуется выполнить, а также данные, необходимые для выполнения этой команды. После получения команды от клиента сервер начинает ее выполнение с задействованием хранилища данных. В случае успешной обработки команды на сервере происходит отправка ответа клиенту с соответствующим сообщением. Получив ответ от сервера клиент отображает результат для пользователя.

Исторически так сложилось, что для разработки фронтенда в основном используется язык программирования JavaScript (JS) вместе с языком гипертекстовой разметкой (HTML) и языком таблиц стилей (CSS). Конечно, фронтенд необязательно писать именно на JS, и сейчас есть много инструментов для его написания на других языках программирования, но изучение JS потребует меньше ресурсов, чем использование инструментов знакомого языка программирования.

Также на сегодняшний день редко пишут на чистом языке программирования, чаще используют специальные фреймворки и библиотеки. Фреймворки и библиотеки представляют собой некоторый структурированный и оптимизированный код, который может понадобиться для создания того или иного приложения. Таким образом, программисты освобождаются от необходимости решения распространенных задач в своем приложении.

Одна из самых популярных библиотек для написания пользовательских интерфейсов является библиотека ReactJS. Данную библиотеку используют в той или иной мере такие приложения, как Facebook, Instagram, Netflix, New York Times, WhatsApp и др. [1]

С бэкендом обстоит противоположная ситуация. Для его написания существует множество различных языков программирования, которые в свою очередь имеют огромное количество фреймворков. Писать бэкенд можно на том же JS, для которого существует популярный фреймворк Express.js. Но многие разработчики считают, что для поддержания рабочего состояния сервера JS не так уж хорош. В последнее время большую популярность набирает язык программирования Python с такими фреймворками, как Django, Flask и др.

Для хранения информации от пользователей поднимают специальные базы данных (БД), которые хранят всю информацию даже после того, как пользователь покинул сайт. Такие БД делятся на 2 типа: реляционные и нереляционные.

В реляционных БД хранение информации происходит в специальных таблицах, структура которых проектируется программистами. Данный тип БД предоставляет возможность создавать связи между этими таблицами, следя за тем, чтобы связи не нарушались. Например, есть необходимость хранить информацию обо всех студентах вуза с информацией о том, в какой группе обучается тот или иной студент. Для этого понадобится как минимум 2 таблицы: одна для хранения групп, вторая для хранения студентов. От таблицы с группами к таблице со студентами будет наложена связь один ко многим, то есть у одной группы (одна запись из таблицы с группами) будет соответствие со многими студентами (несколько записей из таблицы со студентами). Примеры: PostgreSQL, MySQL и др.

Нереляционные БД в свою очередь не тратят ресурсы на хранение этих самых связей. Например, если понадобится хранить информацию о погоде на предстоящий год с ежечасными интервалами записи в БД, то нереляционные БД подойдут лучше реляционных. Примеры: MongoDB, Apache Cassandra и др.

Поскольку серверная и клиентская части являются различными отдельными приложениями им необходимо коммуницировать определенным образом. Для их коммуникации используется протокол передачи гипертекста (HTTP). Изначально посредством данного протокола передавались гипертекстовые документы, сейчас же осуществляется передача произвольных данных.

Рассмотрим простой пример взаимодействия клиента с сервером. Имеются разработанные клиент, сервер и хранилище данных. Пользователь открывает в браузере определенный сайт, браузер (клиент) отображает страницу, состоящую из HTML/CSS/JS. Если на странице необходим контент, который находится в хранилище, например, последние новости, добавленные на портал, то от клиента исходит запрос на эти данные к серверу по протоколу HTTP (HTTP request). Сервер получает этот запрос, берет данные из хранилища, записывает их в формат JSON и отправляет на клиент (также посредством HTTP протокола). Клиент получает необходимые данные в формате JSON, переводит в нужный формат (HTML), и браузер отображает информацию для пользователя. Таким образом происходит работа клиент-серверных приложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. 10 Famous Apps Using ReactJS Nowadays // <https://brainhub.eu/blog/10-famous-apps-using-reactjs-nowadays/> (дата обращения: 30.09.2020).

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Павел Александрович, работаю/учусь в области IT. Работаю на позиции backend-разработчика в компании IGB Group, г. Алматы. Закончил Томский политехнический университет в 2020 году. Учусь в Санкт-Петербургском государственном университете на первом курсе магистратуры. В область моих научных интересов входит веб-программирование.

СОПРЯЖЕННАЯ ТЕРМОГРАВИТАЦИОННАЯ КОНВЕКЦИЯ В ЗАМКНУТОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

А.Э. Ни

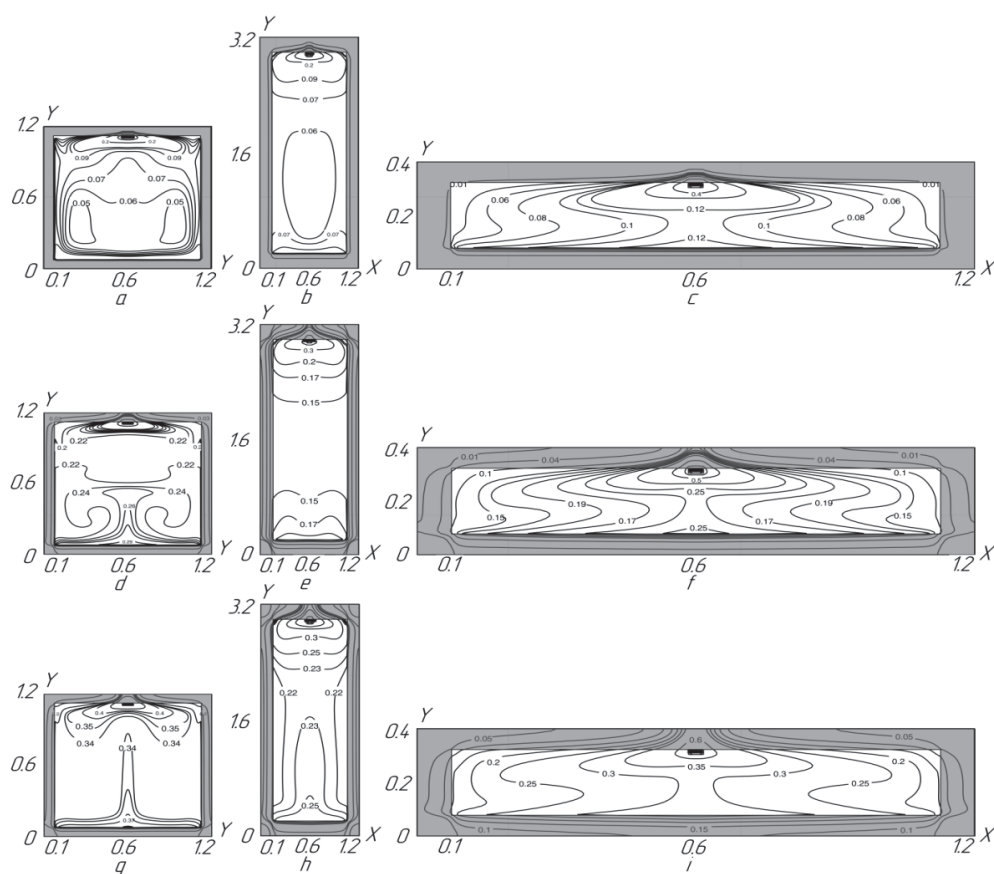
*Томский политехнический университет, Томск, Россия,
nee_alexander@mail.ru*

Проведен сравнительный анализ влияния отношения сторон прямоугольной полости на течение и теплообмен в условиях конвективно-радиационного нагрева границ. Установлено, что динамика формирования теплового режима полости с локальным источником радиационного нагрева существенно зависит от геометрии области анализа.

Инфракрасное (тепловое) излучение, как одно из самых относительно безопасных видов радиационной энергии, широко применяется в агропромышленности [1], при сушке композитных материалов [2], полимеров [3] и древесины [4]. Помимо этого, инфракрасные излучатели могут применяться, но пока мало используются, при подводе теплоты к локально расположенным рабочим зонам. В основном это обусловлено недостаточной теоретической проработанностью технологий использования панельно-лучистого нагрева. Для повышения энергоэффективности таких систем подвода теплоты целесообразно исследовать основные закономерности теплопереноса в условиях работы источников радиационной энергии. Таким образом, целью работы является математическое моделирование процесса теплопереноса в замкнутой полости с источником радиационной энергии.

Рассматривается краевая задача комбинированного теплопереноса кондукцией, естественной конвекцией и тепловым поверхностным излучением в замкнутых областях с источниками радиационного нагрева. Объекты исследования (рисунок 2.1.1) представлены в виде полостей прямоугольного поперечного сечения, заполненных диатермическим газом (например, сухой чистый воздух) и ограниченных теплопроводными стенками конечной толщины. В качестве локального источника энерговыделения использовался инфракрасный излучатель, расположенный в верхней половине области анализа. Обычно такая конфигурация приводит к термической стратификации. Однако интенсивно излучающая поверхность способствует формированию свободноконвективных течений газа. При постановке задачи предполагалось, что теплофизические свойства газа, материала стенок и источника энергии не зависят от температуры. Считалось, что воздух – абсолютно прозрачная для теплового излучения среда, а эффекты вязкой диссипации энергии пренебрежимо малы. В начальный момент времени температура принималась одинаковой для всей области и жидкость предполагалась неподвижной. На серых диффузных границах раздела «воздух – стенка» учитывались равенства температур и тепловых потоков.

Для описания газодинамических процессов использовались уравнения Навье-Стокса в безразмерных преобразованных переменных «завихренность – функция тока». Для расчета поля температур применялось уравнение энергии. Дифференциальные уравнения второго порядка в частных производных решались методом конечных разностей. На рисунке представлены результаты численного моделирования.



Поля температур (a, d, g – $A=1$; b, e, h – $A=0,33$; c, f, i – $A=5$) при $Ra = 5,4 \cdot 10^6$, $N_r = 102,89$, $\varepsilon = 0,9$: a, b, c) $\tau = 50$; d, e, f) $\tau = 300$; g, h, i) $\tau = 600$

Как и можно было предположить, динамика формирования теплового режима полости с локальным источником радиационного нагрева существенно зависит от геометрии области анализа. При относительно небольшом значении безразмерного времени, анализируя форму изотерм, можно сделать вывод, что при $A=1$ и $A=0,33$ происходит равномерный кондуктивный нагрев воздуха у границ раздела «газ – стенка». При вертикальном расположении объекта исследования у источника лучистого нагрева наблюдается термическая стратификация. В то же время при $A=5$ изгиб линий постоянных температур свидетельствует о формировании двух циркуляционных течений воздуха, противоположно направленных от плоскости симметрии к вертикальным стенкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. R. Sadin, G.-R. Chegini, H. Sadin The effect of temperature and slice thickness on drying kinetics tomato in the infrared dryer // Heat and Mass Transfer. – 2014. – Vol. 50. – P. 501–507.

2. Yu.K. Sudarushkin, V.V. Pavlyuk, A.N. Makhov Convective-infrared drying of a polyamide-based composite in a fluidized bed // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2005. – Vol. 78. – P. 1977–1980.
3. N. Allanic, P. Salagnac, P. Glouannec Convective and radiant drying of a polymer aqueous solution // Heat and Mass Transfer. – 2007. – Vol. 43. – P. 1087–1095.
4. F. Kollmann, A. Schneider, G. Böhner Investigations on the Heating and drying of wood with infrared radiation // Wood Science and Technology. – 1967. – Vol. 1. – P. 149–160.

БИОГРАФИЯ

Я, Ни Александр Эдуардович, работаю в области теоретической и промышленной теплотехники и специализируюсь на численном моделировании процессов тепло-массо-переноса. Работаю доцентом научно-образовательного центра И.Н. Бутакова Томского политехнического университета (г. Томск). Область моих научных интересов включает численные методы в задачах теплообмена, а именно: пассивные и активные системы охлаждения тепловыделяющих элементов, двухфазные потоки, конденсационно-испарительные системы передачи энергии, совместный перенос теплоты кондукцией, конвекцией и излучением, методы прямого численного моделирования турбулентных течений.

CONJUGATE NATURAL CONVECTION IN A CLOSED RECTANGULAR CAVITY

A.E. Nee

*Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia,
nee_alexander@mail.ru*

This study deals with the mathematical modelling of conjugate heat transfer and fluid flow in a closed air-filled cavity with a local radiant heater. It was found that the aspect ratio significantly affected the heat transfer and fluid flow characteristics in domains with local radiant heaters.

Analysis of simultaneous processes of conduction, convection, and radiation plays an important role in science and technology. Combined heat and mass transfer problems are encountered in many practical applications such as crystal grows, solar energy, building thermophysics etc. Coupled problems of natural convection and radiation have been numerically investigated for two and three dimensional domains under the conditions of laminar [2] and turbulent [3] flow. However, a little attention is paid to heat and mass transfer investigations under the heating conditions by local radiant energy sources. Thus, the aim of this study is to analyze the effect of aspect ratio on conductive-convective-radiative heat transfer in closed domains with local radiant heaters.

Based on the numerical simulations performed in this study it was found that the effect of the Rayleigh number variation on flow pattern was insignificant when $A_r=1$ and $A_r=5$. The solution domains were predominately heated by conduction with the $Ra \leq 10^4$.

REFERENCES

1. M. Cherifi, S. Laouar-Meftah, A. Benbrik, D. Lemonnier, D. Saury, Interaction of radiation with double-diffusive natural convection in a three-dimensional cubic cavity filled with a non-gray gas mixture in cooperating cases // Numerical Heat Transfer Part A-Applications. – 2015. Vol 69. P. 479-496.
2. H. Nouanegue, A. Muftuoglu, E. Bilgen, Conjugate heat transfer by natural convection, conduction and radiation in open cavities // International Journal of Heat and Mass Transfer. – 2008. Vol. 51. P. 6054-6062.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕЙТРОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В РОССИИ

В.Т. Эм

*НИЦ “Курчатовский институт”, Москва, Россия,
vtem9@mail.ru*

Описано современное состояние нейтронных исследований внутренних напряжений в России. Предложено создание стресс-дифрактометра с рекордными характеристиками на новом исследовательском реакторе ПИК.

Внутренние (остаточные) напряжения могут появляться в металлических изделиях на этапе производства, пост-производственной обработки или могут накапливаться в процессе эксплуатации. Причиной возникновения остаточных напряжений является неоднородность деформированного состояния металлического изделия. Остаточные напряжения, складываясь с напряжениями, прилагаемыми при эксплуатации детали, могут стать причиной её преждевременного разрушения. С другой стороны, остаточные напряжения могут быть полезными и специально внесены в деталь (например, при поверхностной обработке), чтобы увеличить срок её службы. Поэтому количественная информация об остаточных напряжениях важна для выбора оптимальной технологии изготовления и конструкции детали.

Из-за малой проникающей способности рентгеновских лучей (в стали несколько десятков микрон) рентгеновский метод дает информацию о напряжениях на поверхности. Проникающая способность нейтронов в большинстве материалов значительно выше (в стали несколько десятков миллиметров), поэтому с 80-х годов прошлого столетия, начал развиваться нейтронный метод измерения остаточных напряжений. В последние 10-15 лет во всех ведущих исследовательских центрах, имеющих источники нейтронов, были созданы специализированные стресс-дифрактометры. Был достигнут заметный прогресс в методике эксперимента. В частности, максимальная глубина измерения напряжений в стали была доведена до 40мм.

Измерение напряжений на стационарных и импульсных источниках нейтронов основано на одном и том же принципе - измерении упругих деформаций кристаллической решетки. Однако методически дифрактометры на этих источниках сильно различаются. В настоящее время успешно используются как дифрактометры на моно-

хроматических нейтронах, на стационарных реакторах, так и дифрактометры по времени пролета TOF (time of flight)-дифрактометры на импульсных источниках нейтронов. Основным достоинством первых является высокая светосила и, соответственно, возможность исследования образцов большой толщины или сканирования с высоким пространственным разрешением. Во втором случае легко реализуется наиболее оптимальная для измерения напряжений 90-градусная геометрия эксперимента и, в отличие от первого случая, одновременно измеряются несколько дифракционных пиков, что позволяет провести анализ анизотропии напряжений, изучить микронапряжения и значительно упрощает исследование свойств материалов под нагрузкой (*in-situ*).

В России в настоящее время существуют два стресс-дифрактометра. Первый стресс-дифрактометр ФСД по времени пролета был запущен в 2000 году на импульсном реакторе ИБР-2 в ОИЯИ (Дубна) [1]. Второй стресс-дифрактометр СТРЕСС на монохроматических нейтронах был запущен в 2016 году на реакторе ИР-8 в НИЦ «Курчатовский институт» (Москва) [2, 3].

Из многочисленных работ, проведенных на дифрактометре ФСД, отметим работы по исследованию свойств различных материалов *in situ* в нагрузочной машине [4].

Были определены модули Юнга и коэффициенты Пуассона для различных направлений в кристаллической решетке сталей и сплава D16. Исследования показали, что в ферритной стали уровень плотности дислокаций при максимальной нагрузке около 570 МПа достигает $\sim 2.1 \times 10^{14} \text{ м}^{-2}$, а в аустенитной стали 12Х18Н10Т при максимальной нагрузке 650 МПа - $\sim 7.2 \times 10^{14} \text{ м}^{-2}$. В градиентных композиционных материалов W/Cu, было изучено перераспределение нагрузки при одноосном сжатии между «твердой» и «мягкой» фазами.

Изучалась анизотропия деформаций кристаллической решетки в гомогенном (без градиента) композиционном материале W/Cu, изготовленном методом инфильтрации. Установлено, что в фазе вольфрама до ~ 350 МПа деформация носит упругий характер, в то время как в фазе меди пластическая деформация начинается от ~ 85 МПа. Таким образом, происходит перераспределение основной нагрузки в пластически деформированную медную фазу при слабом росте напряжений в вольфраме.

Исследовалось влияние пластической деформации на микроструктуру и механические свойства TRIP материала на основе аустенитной матрицы с упрочняющей добавкой из диоксида циркония ZrO_2 . Результаты экспериментов показали, что модули Юнга и коэффициенты Пуассона сильно зависят от содержания диоксида циркония и отличаются для экспериментов на сжатие и растяжение. Предел прочности материала так же демонстрировал зависимость от содержания диоксида циркония. В чистой аустенитной матрице без добавки ZrO_2 при напряжении 350 МПа и выше происходит образование мартенситной фазы, в то же время в образцах содержащих 10% и выше ZrO_2 мартенситная фаза не образуется. Очевидно, причиной такого поведения является перераспределение напряжений между аустенитной фазой и керамикой ZrO_2 и образование микротрещин в межфазных границах, в результате чего напряжение в аустенитной фазе не достигает уровня, достаточного для мартенситного превращения.

Результаты регулярных экспериментов показали, что стресс-дифрактометр по времени пролета ФСД позволят исследовать свойства материалов под нагрузкой *in situ* на лучшем мировом уровне [4].

Дифрактометр для исследования внутренних напряжений СТРЕСС установлен на реакторе ИР-8 с максимальной мощностью 8 МВт. Тестовые эксперименты показали что, несмотря на сравнительно малую мощность реактора ИР-8, дифрактометр СТРЕСС по светосиле и разрешению сравним с современными стресс-дифрактометрами на более мощных (10 – 30МВт) реакторах [2,3].

Одним из основных направлений исследований на дифрактометре СТРЕСС являются исследования остаточных напряжений в сварных швах. Напряжения в сварном шве можно значительно уменьшить, если использовать в качестве наполнителя материал, который испытывает низкотемпературный фазовый переход с увеличением объема, например, переход аустенит-мартенсит. В сотрудничестве с Корейским институтом атомной энергии (KAERI), Чунгнамским университетом и университетом Чосон Республики Корея было изучено распределение остаточных напряжений в V-образном сварном шве двух пластин толщиной 25 мм из ферритной стали с наполнителем из аустенитной стали с низкой ($\sim 100^{\circ}\text{C}$) температурой перехода в мартенситную фазу [5]. Было показано, что использование наполнителя из аустенитной стали кардинально изменяет картину распределения напряжений, наблюдаемую в шве с наполнителем из ферритной стали. Например, растягивающие продольные напряжения вблизи верхней поверхности шва (430 МПа) изменились на сжимающие напряжения (-500 МПа). В центре шва продольные напряжения уменьшились от 490 МПа до -80 МПа. По нейтронным данным была построена картограмма распределения объемного содержания остаточного аустенита. Выявлена корреляция между объемным содержанием остаточного аустенита и напряжениями. Полученные нейтронные данные были использованы для верификации различных расчетных моделей [6].

Впервые изучено распределение напряжений по глубине в X – образном сварном шве (толщина сварного шва $\sim 45\text{ мм}$) двух пластин из высокопрочной ферритной стали толщиной 32 мм [7]. Установлено, что максимальные напряжения формируются вблизи поверхности вне центральной линии сварного шва. В целом, картина распределения напряжений согласуется с расчетами методом конечных элементов, однако в некоторых местах наблюдается значительное расхождение значений напряжений.

Одной из проблем аддитивных технологий является образование в получаемых металлических материалах больших остаточных напряжений, которые даже в небольших деталях размером в несколько сантиметров могут достигать предела текучести. Поэтому изучение напряжений в материалах аддитивных производств является одним из основных направлений исследований на дифрактометре СТРЕСС [8-10]. Было изучено распределение напряжений в модельных образцах тонких пластин из сплава Ti-6Al-4V, выращенных методом прямого лазерного выращивания на жесткой подложке в режиме близкой к режиму выращивания крупногабаритных тонкостенных деталей для авиационной промышленности. Показано, что распределение напряжений в пластинах, полученное нейтронным методом, хорошо согласуется с результатами расчетов методом конечных элементов. Результаты измерений показали, что максимальные по всей пластине растягивающие напряжения, формируются вблизи подложки у края пластины и направлены вертикально вдоль ребра пластины. Поэтому стык бокового ребра пластины с подложкой это место, где с наибольшей вероятностью может произойти разрушение пластины, её отрыв от подложки. Установлено, что

распределение напряжений кардинально отличается от распределения напряжений в пластинах, выращенных на гибкой подложке.

Тестовые эксперименты и первые результаты исследований напряжений показали, что дифрактометр СТРЕСС является высоко-светосильным прибором, который позволяет провести сканирование напряжений в промышленных образцах большой (~ 50 мм в стали) и малой (~1 мм в стали) толщины.

Наличие дифрактометров по времени пролета и на монохроматических нейтронах позволяет исследователям России решать широкий круг научных и прикладных задач, связанных с измерением внутренних напряжений.

В настоящее время в России в стадии запуска находится самый мощный (100 МВт) в мире исследовательский реактор ПИК. Анализ последних методических достижений в стресс-диффрактометрии показал, что на реакторе ПИК можно создать стресс-дифрактометр, который по своим возможностям будет значительно превосходить существующие в мире приборы. Достигнуто это будет не только за счет высокого потока нейтронов реактора ПИК, а главным образом, за счет использования фокусирующих монохроматоров из идеальных кристаллов кремния Si(220) и Si(111). Эксперименты с этими монохроматорами (в том числе опыт использования монохроматора Si(220) в дифрактометре СТРЕСС на ИР-8) показали, что они значительно увеличивают светосилу приборов и наиболее оптимальны для стресс-дифрактометров. Например, при исследовании сталей эффект от их применения равносителен увеличению мощности реактора более чем на порядок [15]. В настоящее время такие монохроматоры используются только в стресс-дифрактометре RSI (KAERI), на котором были измерены напряжения в стальных пластинах рекордной толщины 80 мм (обычно 40-50 мм в современных приборах). Использование таких монохроматоров на действующих стресс-дифрактометрах в других ведущих нейтронных центрах не предусмотрено, так как они были запущены до публикации [15] в 2011 году.

Работа выполнена при поддержке НИЦ "Курчатовский институт" (приказ №1886 от 22.08.2019).

ЛИТЕРАТУРА

1. Bokuchava G.D., Aksenov V.L., Balagurov A.M. et al. Neutron Fourier diffractometer FSD for internal stress analysis: First results. // *Appl. Phys. A*. 2002. V. 74. (Suppl. 1) P. 86–88.
2. Эм В.Т., Балагуров А.М., Глазков В.П., Карпов И.Д. и др. Двойной монохроматор для нейтронной стресс-диффрактометрии // *Приборы и техника эксперимента*. – 2017. № 4. С. 75–81.
3. Em V.T., Karpov I.D., Somenkov V.A. et al. Residual stress instrument with double-crystal monochromator at research reactor IR-8 // *J. Physica B: Condensed Matter*. – 2018, V. 551 P. 413–416.
4. Bokuchava G.D. Neutron RTOF stress-diffractometer FSD at the IBR-2 pulsed reactor // *Crytals*. – 2018. №8. P. 318–329.
5. Wang H., Woo W., Kim D.K., Em V. et al. Effect of tailored martensitic transformation in a thick weld: Residual stresses mitigation, heterogeneous microstructure, and mechanical properties // *Mater. Charact.* – 2018. V. 144. P. 345–355.

6. Wang H., Woo W., Kim D.K., Em V. et al. Effect of chemical dilution and the number of weld layers on residual stresses in a multi-pass low-transformation-temperature weld // *Mater. Des.* – 2018. V. 160. P. 384–394.
7. Karpov I.D., Em V.T., Artemiev D.M., et al. // Study of through-thickness stress distribution in steel double-V butt weld. *J. Surf. Investig. X-ray Synchrotron Neutron Tech.* – 2020. V. 14 Suppl. 1. P. S35–S41.
8. Karpov I.D., Em V.T., Mazalov P.B. et al. Characterisation of residual stresses by neutron diffraction at the research reactor IR-8 of NRC “Kurchatov Institut // *J. Phys.: Conf. Series.* – 2018. 1109. 012046.
9. Em V.T., Ivanov S.Y., Karpov I.D. et al. Residual stress measurement of laser metal deposited Ti-6Al-4V parts using neutron diffraction // *J. Phys.: Conf. Series.* - 2018. 1109. 012049.
10. Ivanov S., E. Zemlyakov E., K. Babkin K. et al. Stress distribution in laser metal deposited multi-layer thick-walled parts of Ti-6Al-V // *Procedia Manufacturing.* – 2019. 36. P. 240–248.
11. Woo W., Em V.T., Seong B.S., et al. Effect of wavelength-dependent attenuation on neutron diffraction stress measurements at depth in steels // *J. Appl. Cryst.* – 2011. V. 44. P. 747–754.

БИОГРАФИЯ

Эм В.Т. в 1969 году окончил Московский инженерно-физический институт и начал работать в Институте ядерной физики Академии наук Узбекистана. Его кандидатская (1975) и докторская (1989) диссертация были связаны с кристаллической структурой и фазовыми переходами порядок – беспорядок в сплавах внедрения. В 1995–2011 годах работал в Корейском научно-исследовательском институте атомной энергии в качестве приглашенного ученого. С 2012 года работает в НИЦ «Курчатовский институт». В настоящее время является начальником отдела нейтронных экспериментальных станций. Его исследовательская деятельность сосредоточена на развитии методики экспериментов по нейтронному рассеянию и изучении остаточных напряжений в различных материалах.

PRESENT STATUS AND PERSPECTIVES OF RESIDUAL STRESS MEASUREMENTS BY NEUTRONS IN RUSSIA

V.T. Em

*NRC “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia,
vtem9@mail.ru*

Currently there are two specialized neutron diffractometers in Russia for studying internal stresses. The time-of-flight stress diffractometer FSD was put into operation in 2000 at the IBR-2 pulsed reactor at JINR (Dubna) [1]. The monochromatic neutrons diffractometer STRESS was commissioned in 2016 at the stationary reactor IR-8 at the Kurchatov Institute (Moscow) [2].

The time-of-flight diffractometer FSD allows simultaneous measurement of several diffraction peaks. Therefore, it has advantages in studying the properties of materials under load (in-situ) using loading machine. In-situ study of the properties of steels, aluminum al-

loy D16, gradient composite materials W / Cu, TRIP materials based on an austenite matrix with a hardening addition of zirconium dioxide ZrO_2 , etc. has been successfully carried out on the FCD diffractometer.

The high luminosity monochromatic neutron diffractometer STRESS has advantages when scanning residual stresses in samples of large thickness or with high (~ 1 mm) spatial resolution. In cooperation with Korea Atomic Energy Research Institute, Chungnam National University and Chosun University the through-thickness stress distribution in welded joints with a filler material, undergoing a low-temperature phase transition, has been studied [3]. The distribution of stresses in double-V butt weld (weld thickness ~ 45 mm) of high-strength ferritic steel has been studied. The distribution of stresses in model samples obtained by additive manufacturing has been studied.

The availability of diffractometers of two types (time-of-flight and monochromatic neutron) allows researchers in Russia to solve a wide range of scientific and applied problems related to measuring internal stresses.

It is proposed to create a stress diffractometer with record characteristics at the new high flux PIK reactor with a power of 100 MW. This will be achieved not only due to the high neutron flux of the reactor ($5 \times 10^{15} \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), but mainly due to the use of the latest achievements in neutron instrumentation [4].

REFERENCES

1. Bokuchava G.D., Aksenov V.L., Balagurov A.M. et al. Neutron Fourier diffractometer FSD for internal stress analysis: First results // *Appl. Phys. A*. 2002. V. 74. (Suppl. 1) P. 86–88.
2. Em V.T., Karpov I.D., Somenkov V.A. et al. Residual stress instrument with double-crystal monochromator at research reactor IR-8 // *J. Physica B: Condensed Matter*. – 2018, V. 551 P. 413–416.
3. Wang H., Woo W., Kim D.K., Em V. et al. Effect of tailored martensitic transformation in a thick weld: Residual stresses mitigation, heterogeneous microstructure, and mechanical properties // *Mater. Charact.* – 2018. V. 144. P. 345–355.
4. Woo W., Em V.T., Seong B.S., et al. Effect of wavelength-dependent attenuation on neutron diffraction stress measurements at depth in steels // *J. Appl. Cryst.* – 2011. V. 44. P. 747–754.

BIOGRAPHY

Em V.T in 1969 graduated from the Moscow Engineering Physics Institute and began working at the Institute of Nuclear Physics of Uzbekistan Academy of Sciences. His Ph.D. (1975) and D.Sc. (1989) dissertations were related with the crystal structure and order – disorder phase transitions in interstitial alloys. In 1995–2011 he worked at Korea Atomic Energy Research Institute as invited scientist. Since 2012 he has been working at National Research Center “Kurchatov Institute”. At present he is Head of Neutron Experimental Stations Department. His research activity is focused in neutron instrumentation and residual stress study in various materials.

Научная секция F. ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ
Science symposium F. INNOVATIONS IN EDUCATION

**КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ
С ПОМОЩЬЮ СТРУКТУРНО-МЕНТАЛЬНЫХ СХЕМ**

Е.В. Асауленко¹, Н.И. Пак²

¹ *Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»,
Дивногорск, Россия,
evgeniy.asaulenko@mail.ru*

² *Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия,
nik@kspu.ru*

Предложен подход к созданию расчетных задач. Приведены примеры вычислительных примитивов и структурно-ментальных схем по их конструированию. Разработанный подход к формализации задачных схем позволяет автоматизировать процесс генерации вычислительных задач.

Задачи играют важнейшую роль в образовательном процессе. Разработка многообразных и качественных задач представляет трудоемкую и творческую проблему. Цель работы – обосновать способ конструирования вычислительных задач в естественно-научных дисциплинах.

Для формализации создания и решения расчетной задачи выделим в определенной предметной области элементарные объекты, процессы и ситуации, для которых существуют математические модели в виде законов, формул или уравнений. К примеру, в математике к элементарным объектам следует отнести простейшие функции, фигуры и т.п. Конструирование задач с помощью подобных объектов можно проводить на основе ментальных схем [1]. На рис. 1 представлен образец подобной схемы для операций дифференцирования функций.

С помощью подобных схем, арифметических процедур и суперпозиции можно создать алгоритмы генерации задач заданной сложности и многовариантных их представлений по классам эквивалентности. К примеру, по теме дифференцирование функций одной переменной (рис. 1), можно сконструировать алгоритмы создания следующих задач по сложности: 1) дифференцирование простейших функций, выбираемых случайным образом из заданной базы с известными табличными ответами; 2) дифференцирование арифметических выражений, содержащих сложение и вычитание элементарных функций, решение этих задач можно запрограммировать, либо по-

лучить с помощью известных математических пакетов; 3) дифференцирование арифметических выражений, содержащих умножение или деление элементарных функций; 4) дифференцирование сложных функций (функции от функций), также решение этих задач можно запрограммировать, либо получить с помощью известных математических пакетов; 5) дифференцирование выражений, содержащих предыдущие 4 варианта функций.

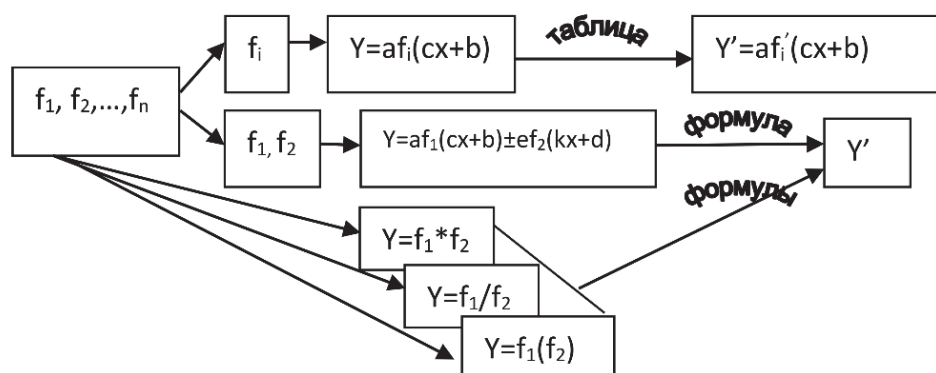


Рис. 1. Ментальная операционная схема дифференцирования функции

Более сложные расчетные задачи, как правило, представляют некие процессы и ситуации, описываемые математической моделью из N параметров, среди которых один является неизвестным. Подобные модели назовем *вычислительными примитивами (ВП)* [2]. Рассмотрим некоторые примитивы из различных точных наук. Так, явление равномерного движения в простейшем случае характеризуется математической моделью, представленной элементарной формулой скорости равномерного движения (рис. 2, а). Величины, необходимые для ее вычисления: скорость равномерного движения (v), пройденный путь (S) и время движения (t). На рис. 2, б изображен ВП, который представляет модель расчета площади прямоугольного треугольника (S) по известным катетам (a и b). Рис. 2, в иллюстрирует вычисление количества вещества в химии (n) по известной массе (m) и его молярной массе (M). Гидростатическое давление (p), как известно, определяется плотностью жидкости (ρ) и глубиной погружения (h), примитив моделирующий его расчет приведен на рис. 2, г.

Вычислительный примитив является элементарным графом, центральным узлом которого является математическая модель, периферийными узлами – величины, входящие в эту модель. В терминологии Дж. Андерсона эти узлы–величины являются слотами [3]. Если объединить в граф несколько подобных примитивов так, чтобы узлы–величины были одинаковы для всех математических моделей, то получим структуру (граф), которую назовем *структурно-ментальной схемой* [2]. Подобные схемы, позволяют формализовать построение и решение расчетных задач. Формулировка задачи может быть в полуавтоматическом режиме определена с помощью пути на гра-

фе, который проводится от узлов-величин, определяющих известные данные (условие задачи) к узлу-величине, которую необходимо определить (главная проблема задачи).

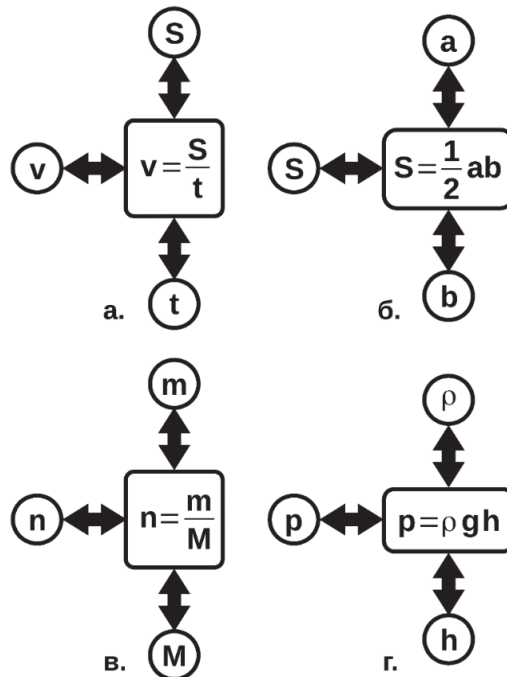


Рис. 2. Примеры вычислительных примитивов:

a – скорость равномерного движения (физика); *б* – площадь прямоугольного треугольника (математика); *в* – молярная масса (химия); *г* – гидростатическое давление (гидродинамика)

На рис. 3, *а* приведен пример структурно-ментальной схемы по информатике (тема «измерение информации»). Схема содержит три вычислительных примитива: связь мощности алфавита (N) и информационного веса символа (i) по формуле Хартли; расчет информационного объема сообщения (I) по известному информационному весу символа (i) и количеству символов в сообщении (k); расчет количества символов в многостраничном сообщении (k) при известных: количестве страниц сообщения (p), количестве строк на странице (L) и количестве символов в строке (n). Схема позволяет сгенерировать простые задачи по данной теме. Примером может послужить следующая задача: «Для записи текста использовался 128-символьный алфавит. Какое количество информации содержат 3 страницы текста, если на каждой странице расположено 40 строк по 60 символов в строке? (Ответ: 50400 бит)». Схема решения этой задачи показана путем выделения исходных данных серым цветом (рис. 3, *б*).

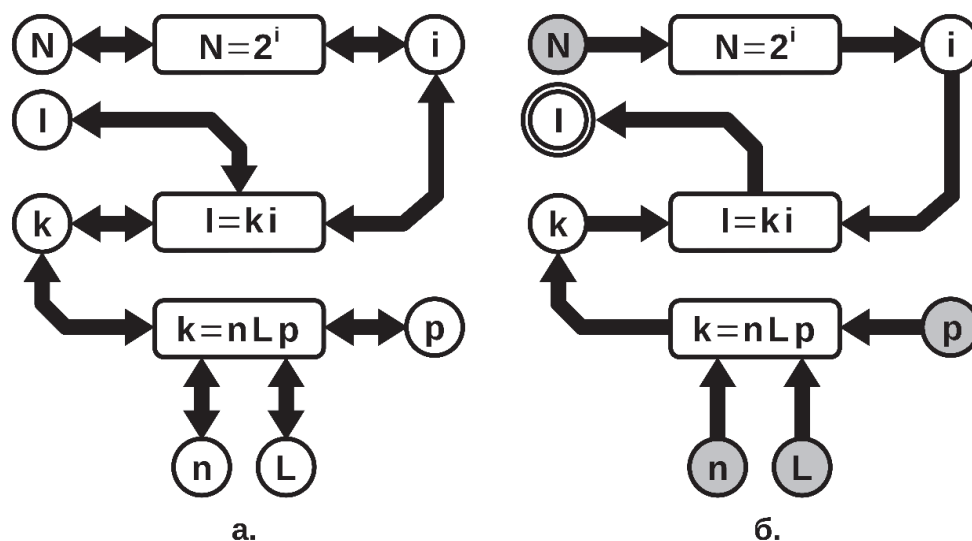


Рис. 3. Структурно-ментальная схема по теме «измерение информации»

Таким образом на основе вычислительных примитивов и структурно-ментальных схем возможна формализация процесса конструирования расчетных задач из различных предметных областей.

Разработанный подход позволяет автоматизировать процесс генерации качественных расчетных задач с заданным уровнем сложности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пак, Н.И., Хегай, Л.Б. Об использовании когнитивных архитектур в образовании / Н.И. Пак, Л.Б. Хегай // *Фундаментальные науки и образование: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. – 2016. – С. 2-25.
2. Асауленко, Е. В. Автоматизированная система диагностики умения решать расчетные задачи на основе структурно-ментальных схем / Е. В. Асауленко // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. – 2020. – Т. 17. – № 1. – С. 49-62.
3. Андерсон Джон Р. Когнитивная психология. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.

БИОГРАФИЯ

Я, Асауленко Евгений Васильевич, работаю в области преподавания физики и специализируюсь на разработке средств и методов автоматизации процесса обучения. Работаю преподавателем Краевого Государственного Бюджетного Профессионального Образовательного Учреждения «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина» г. Дивногорска. Область моих научных интересов включает методика преподавания физики, искусственный интеллект, информатизация образования, ментальная дидактика.

Я, Пак Николай Инсебович, работаю в области теоретической информатики и информационных технологий в образовании и специализируюсь на разработке средств и методов обучения с использованием теории искусственного интеллекта. Работаю заведующим кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета. Доктор педагогических наук с 2000 года. Область моих научных интересов включает теорию и практику обучения информатике, математике, физике, а также информатизации образования, исследования механизмов разума, развитие ментальной (когнитивной) дидактики.

DESIGNING COMPUTATIONAL PROBLEMS WITH THE HELP OF STRUCTURAL-MENTAL SCHEMES

E.V. Asaulenko¹, N.I. Pak²

¹ *“Divnogorsk Hydropower Technical School named after A.E. Bochkin”,
Divnogorsk, Russia,
evgeniy.asaulenko@mail.ru*

² *Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafieva,
Krasnoyarsk, Russia,
nik@kspu.ru*

Tasks play a critical role in the educational process. Developing varied and quality problems is a laborious and creative challenge. The purpose of the work is to substantiate a method for constructing computational problems in natural sciences.

To formalize the creation and solution of a computational problem, in a certain subject area, we single out elementary objects, processes and situations for which there are mathematical models in the form of laws, formulas or equations.

For example, in mathematics, elementary objects should include the simplest functions, figures, etc. Designing tasks with the help of such objects can be carried out on the basis of mental schemes [1]. More complex computational problems, as a rule, represent certain processes and situations described by a mathematical model of N parameters, among which one is unknown. We will call such models computational primitives (VP) [2]. A computational primitive is an elementary graph, the central node of which is the mathematical model, the peripheral nodes are the quantities included in this model. In the terminology of J. Anderson, these nodes of the value are slots [3]. If we combine several computational primitives into a graph so that the nodes of the value are the same for all mathematical models, then we get a structure (graph), which we will call the structural mental scheme [2]. Such schemes make it possible to formalize the construction and solution of computational problems. The formulation of the problem can be semi-automatically determined using a path on the graph, which is drawn from the nodes-quantities that determine the known data (the condition of the problem) to the node-quantity that needs to be determined (the main problem of the problem).

Thus, on the basis of computational primitives and structural mental schemes, it is possible to formalize the process of constructing computational problems from various subject areas.

REFERENCES

1. Pak N.I., Khegai L.B. On the use of cognitive architectures in education / N.I. Pak, L.B. Khegai // Fundamental sciences and education: materials of the VI All-Russian scientific and practical conference with international participation. – 2016. – P. 2–25.
2. Asaulenko E.V. Automated diagnostic system of the ability to solve computational problems based on structural-mental schemes / E.V. Asaulenko // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of education. – 2020. – T. 17. – No. 1. – P. 49–62.
3. Anderson John R. Cognitive Psychology. 5th ed. – SPb.: Peter, 2002. – 496 p.

BIOGRAPHY

I, Asaulenko Evgeniy Vasilievich, work in the field of teaching physics and specialize in developing tools and methods for automating the learning process. I work as a teacher of the State Budget Professional Educational Institution "Divnogorsk hydropower technical school named after A.E. Bochkin" of the city of Divnogorsk. The field of my scientific interests includes the methods of teaching physics, artificial intelligence, informatisation of education, mental didactics.

I, Pak Nikolay Insebovich, work in the field of theoretical informatics and information technologies in education and specialize in developing tools and methods of teaching using the theory of artificial intelligence. I work as the head of the chair of informatics and information technologies in education of the Krasnoyarsk State Pedagogical University. Doctor of Pedagogical Sciences since 2000. The field of my scientific interests includes the theory and practice of teaching computer science, mathematics, physics, as well as the informatisation of education, the study of the mechanisms of the mind, the development of mental (cognitive) didactics.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОННОГО САМООБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПЕРЕВЕРНУТОГО УЧЕБНИКА

Д.А. Бархатова, Л.Б. Хегай

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия
darry@mail.ru
hegail@yandex.ru*

Эффективность самообучения, особенно в домашних условиях, в значительной мере зависит от умения обучаемого самостоятельно управлять своей учебно-познавательной деятельностью. В работе предложен подход визуализации процесса управления самообучением с помощью перевернутого учебника.

Самообразование обучаемых с использованием электронных курсов в условиях пандемии приобрела чрезвычайную актуальность. Результативность самостоятельной работы в домашних условиях в значительной мере зависит от систематичности, непрерывности и завершенности процесса обучения ученика. В этой связи возникает необходимость создания для них новых мотивационных механизмов самоуправления и самоконтроля обучением [1]. Целью работы являлась разработка способа сопровождения процесса самообразовательной деятельности обучаемого с использованием перевернутого учебника, обеспечивающего визуализацию динамики его обученности заданному предмету.

В качестве модели разрабатываемого способа самоуправления и самоконтроля самостоятельной учебной работы обучаемого принята процедурная схема его подготовки к экзамену. Подготовительный период к сдаче экзамена предусматривает систематизацию знаний в виде сформированных ответов (иногда в виде шпаргалок) на заданный комплекс вопросов и заданий, которые входят в экзаменационные билеты. Обучаемый вынужден самостоятельно спланировать и управлять процессом подобной подготовки, пытаясь оценить уровень своей готовности к экзамену. При этом в процессе подготовки используются несколько источников учебного материала, редко, когда один учебник закрывает весь список вопросов или полностью отвечает уровню знаний студента, определяющий его способность воспринимать и понимать прочитанное. Также изучение экзаменационных вопросов не всегда выполняется в той логической последовательности, в которой они представлены в билетах и изучались в рамках дисциплины, но не смотря на такой «мозаичный» подход в итоге у студента формируется полная картина изучаемого предмета.

Многолетний опыт авторов по изучению шпаргалок студентов и процесса подготовки к экзамену показал возможность аналогичного составления учебных пособий по дисциплине в «перевернутом» виде – от вопросов и заданий к их ответам и решениям. В этой связи и, учитывая высокий мотивационный психологический фактор визуализации процесса обучения, актуализируется необходимость представления предметной области в виде ментального дерева вопросов и заданий. Экранный интерфейс подобного вопросно-задачного дерева учебника представляет топологический навигатор по информационным учебным элементам в «перевернутом формате» [2].

Для визуализации успешности освоения дисциплины следует закрашивать, например, в серый цвет соответствующие элементы вершин дерева и их связи по изученным вопросам и заданиям (рис. 1).

На рисунке представлен экранный интерфейс обучающего средства на примере темы «Позиционные системы счисления». Электронный учебник имеет четыре режима. Во всех режимах обучаемый может раскрывать содержание блоков. После изучения блока (он подсвечивается серым цветом) открывается доступ к вопросно-задачным режимам, где появляются задания для самоконтроля полученных знаний.

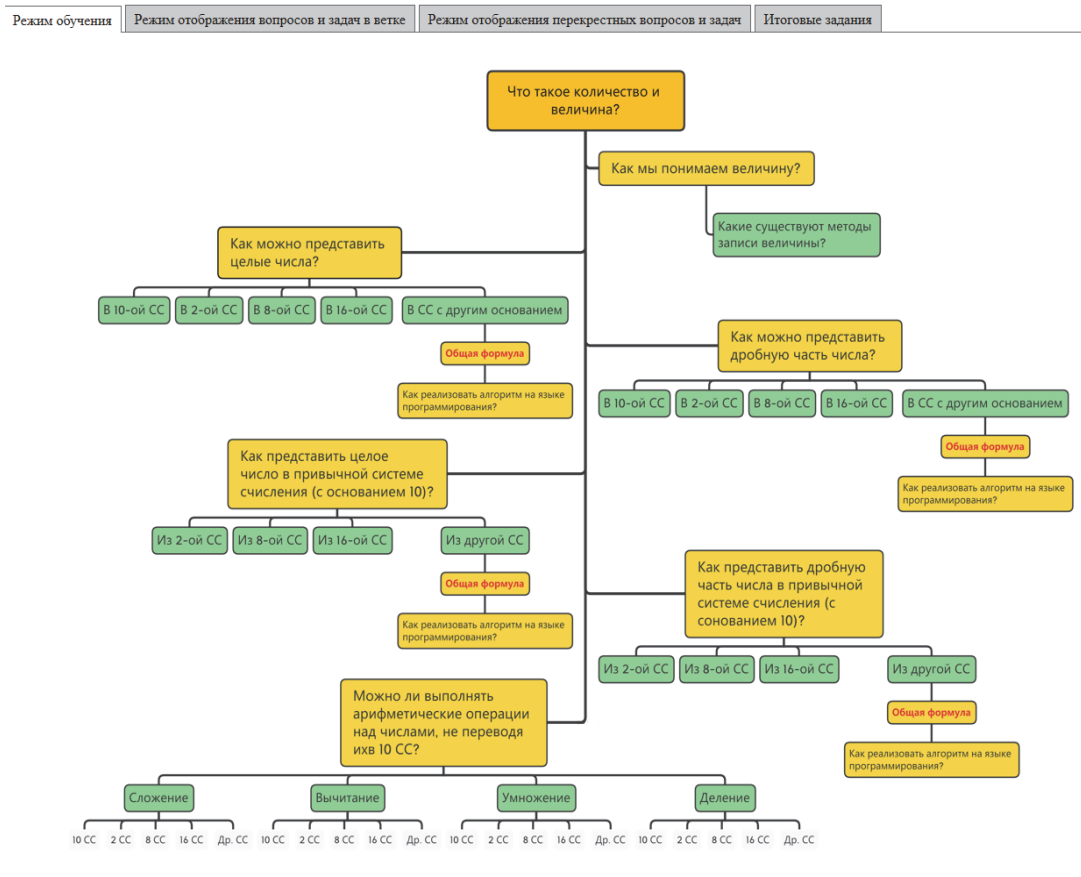


Рис. 1. Вопросно-задачное топологическое дерево знаний предметной области

Кроме вопросов и задач, относящихся только к конкретным подтемам, существуют вопросы на понимание связей между блоками. Ответить на такие вопросы можно в режиме перекрестных задач и вопросов.

В качестве итоговой работы студенты должны построить концептуальную карту полученных знаний в виде понятий, их свойств и связей между ними. В отличие от дерева-содержания, где представлены действия или практико-ориентированные задания, от студентов требуется отобразить свой понятийный аппарат, которые они извлекли из изученной темы. Построение концептуальной карты позволит не только закрепить полученный материал, но и визуализировать сформированную ментальную схему студента.

Итоговое задание по теме «Системы счисления» представлено на рис. 2.

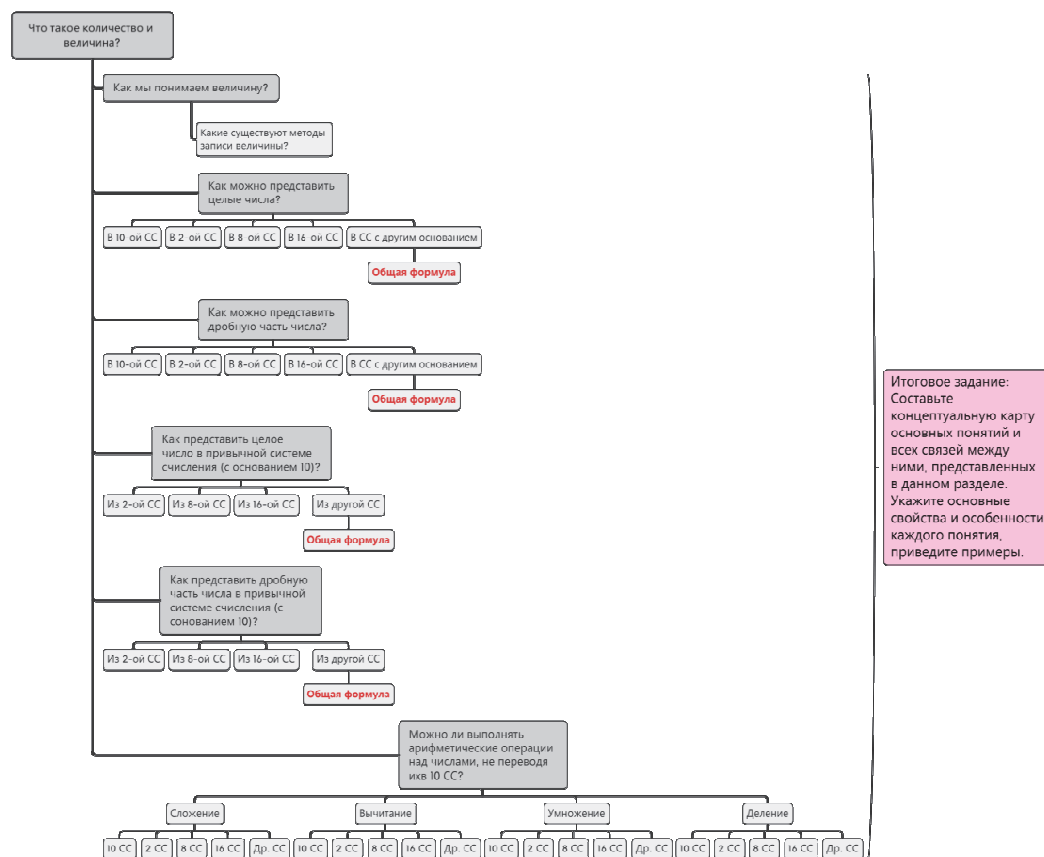


Рис. 2. Режим отображения итоговых заданий и вопросов

Предпосылками к использованию перевернутого учебника в процессе самостоятельной работы обучаемых является также такая характеристика современного поколения, поколения Z, как клиповость мышления, что является некоторым фильтром перед информационными перегрузками [3]. Такое мышление характеризуется следующим:

- человек воспринимает окружающий мир как последовательность никак не связанных между собой явлений, а не как однородную структуру;
- знания нужны не ради знания, а для получения конкретного ответа на вопрос;
- графическая информация усваивается лучше, чем текстовая;
- человек с таким мышлением не способен обрабатывать «длинную» линейную информацию.

Особенности в восприятии и усвоения информации современной молодежи вызывают необходимость построения учебного материала по принципу от частного к об-

щему: фрагменты складываются в единое понимание изучаемого предмета. Такой учебный материал должен давать ответы на вопросы, а не предлагать вопросы к теоретическому материалу. Итоги выполнения практических и контрольных работ должны обеспечивать четкое понимание уровня владения предметом без участия учителя; (т.е. отправляя работу, студент отправляет не «лотерейный билет», а четко понимает, что на какую оценку может рассчитывать). Также учебный материал должен иметь визуальное представление, как с точки зрения содержания, так и с точки зрения общей картины курса.

Таким образом, построение электронного обучения на основе перевернутого учебника позволяет с одной стороны ответить требованиям к восприятию учебного материала современного поколения, а с другой – визуализировать процесс самообучения и самоуправления работой студентов.

Предложенная в работе модель электронного учебного ресурса на основе топологического вопросно-задачного дерева знаний во многом может устранить дефициты ЦОР, адекватных характеристикам поколения Z. Вопросно-задачное дерево знаний позволяет представлять учебный материал в перевернутом виде, от вопросов к ответам. Топологическая гипертекстовая технология обеспечивает визуализацию процесса изучения учебного материала учеников, может отобразить поиск ответа на выбранный вопрос, усвоение и самоконтроль усвоения знаний.

В настоящее время разработчики программных продуктов (по заказу авторов) осуществляют разработку инструментальной среды в виде облачного приложения, позволяющего создавать перевернутые электронные ресурсы на основе топологического вопросно-задачного дерева знаний. Авторы уверены, что предложенный способ визуализированного самоконтроля учебным процессом позволит существенно повысить эффективность самообразовательной деятельности ученика, а вопросно-задачный формат перевернутых электронных ресурсов обеспечит его высокую мотивацию к результативности самообучения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках реализации проекта: «Инновационная программа подготовки учителей к профессиональной деятельности в цифровой школе на основе проективно-рекурсивного подхода», а также программно-целевого проекта Казахского национального педагогического университета им. Абая «Разработка системы подготовки педагогов к обучению и воспитанию школьников в условиях цифровизации общества».

ЛИТЕРАТУРА

1. Hattie John. Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. NY: Routledge. 2008. p. 392. ISBN 978-0-415-47618-8.
2. Пак Н.И., Потупчик Е.Г., Хегай Л.Б. (2020) Концепция трансформационных и перевернутых электронных учебников // Вестник РУДН, Серия «Информатизация образования», том 17, № 2.

3. Фрумкин К.Г. Клиповое мышление и судьба линейного текста [Электронный ресурс] // Топос: литературно-философский ж-л. 2010. № 9. – URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>

БИОГРАФИЯ

Я, Бархатова Дарья Александровна, работаю в области организации научно-исследовательской деятельности молодежи в условиях виртуального пространства. Работаю доцентом кафедры информатики и информационных технологий Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск. Кандидат педагогических наук с 2011 года. Область моих научных интересов включает: облачные технологии, электронное обучение, критерии и условия эффективной научно-исследовательской деятельности.

Я, Хегай Людмила Борисовна, работаю в области информационных технологий в образовании и специализируюсь на средствах и методах электронного обучения. Работаю доцентом кафедры информатики и информационных технологий Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск. Кандидат педагогических наук с 2000 года. Область моих научных интересов включает: теория и методика обучения информатике, разработка электронных средств обучения.

VISUALIZATION OF THE ELECTRONIC SELF-LEARNING PROCESS BASED ON THE INVERTED TEXTBOOK

D.A. Barkhatova, L.B. Hegai

*Krasnoyarsk state pedagogical university named after V.P. Astafyev,
Krasnoyarsk, Russia,
darry@mail.ru
hegai@yandex.ru*

Students' self-education using electronic courses has become extremely relevant in a pandemic. The effectiveness of independent work at home largely depends on the systematic, uninterrupted and complete learning process of the student [1]. The aim of paper is developing a method for supporting the process of self-educational activity of a student using an inverted textbook, which provides visualization of the dynamics of training in a subject.

A procedural scheme of students studying for exams was adopted as a model of the developed method of self-management and self-control of independent educational work of a student. A student is forced to independently plan and manage the process of studying, trying to assess the level of his readiness for the exam. The authors' long-term experience in studying students' cribs has shown the possibility of a similar compilation of textbooks on

the discipline in an “inverted” form – from questions and tasks to their answers and solutions.

In this regard, and taking into account the high motivational psychological factor of generation Z to visualization of the learning process [2], the need to present the subject area in the form of a mental tree of questions and tasks is actualized. The on-screen interface of such textbook as a question-and-task tree is a topological navigator for educational information elements in an “inverted format” [3].

The proposed model of an electronic learning resource based on a topological question-and-task knowledge tree can largely eliminate the deficiencies of the digital center, adequate to the characteristics of the modern generation. The authors are confident that the proposed method of visualized self-control by the educational process will significantly increase the effectiveness of the student's self-educational activity, and the question-task format of inverted electronic resources will provide him with high motivation for the effectiveness of self-learning.

REFERENCES

1. Hattie John (2008). Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement. NY: Routledge. p. 392. ISBN 978-0-415-47618-8.
2. Frumkin K.G. Clip thinking and the fate of linear text [Electronic resource]. // Topos: literary and philosophical magazine. 2010. No. 9. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>
3. Pak N.I., Potupchik E.G., Hegai L.B. (2020) The concept of transformational and inverted electronic textbooks // Bulletin of RUDN University, Series "Informatization of education", volume 17, no. 2.

BIOGRAPHY

I, Daria Alexandrovna Barkhatova, work in the field of organizing students' research activities in the conditions of the virtual space. I work as an assistant professor of the department of informatics and information technologies in education of Krasnoyarsk State Pedagogical University, Krasnoyarsk. Candidate of Pedagogical Sciences since 2011. My research interests include: cloud technologies, e-learning, criteria and conditions for effective research and development.

I, Hegai Lyudmila Borisovna, work in the field of using information and communication technologies in education, specializing in the development and application of means and methods of teaching on the basis of mental teaching aids, distance education technologies. I work as an assistant professor of the basic chair of informatics and information technologies in education of Krasnoyarsk State Pedagogical University in Krasnoyarsk. Candidate of Pedagogical Sciences since 2000. The field of my scientific interests includes the theory and practice of teaching computer science, mathematics, physics, as well as informatisation of education.

**МЯГКАЯ, НО СИЛЬНАЯ СИЛА ЮЖНОЙ КОРЕИ:
КАК ПРОДВИЖЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ КОРЕЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ
ПОВЛИЯЛО НА БРЕНД И ЭКОНОМИКУ АЗИАТСКОГО ТИГРА**

М.А. Варгач

*Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия
vargach.maria@gmail.com*

Статья посвящена исследованию феномена «Корейская волна» в качестве национального бренда и инструмента формирования конкурентной идентичности. Являясь ярким примером альтернативной глобализации от периферии к центру, данный феномен определённо способствует укреплению позитивного имиджа страны на международной арене и увеличению доходов бюджета.

Компьютерные игры, киберспорт, К-POP музыка, корейские сериалы – дорамы, технологии высочайшего класса, профессиональная пластическая хирургия, органическая косметика – это первое, что всплывает при упоминании Южной Кореи.

В начале 2000-х никто и не мог подумать, что индустрия развлечений и современная корейская культура захватят не только просторы Азии, но и обширные территории Европы, Евразии, Ближнего Востока, Океании, а также Северной и Латинской Америки. Распространение «Корейской волны» (кор. 한류 – халлю) улучшило национальный престиж Южной Кореи, принесло республике небывалую популярность и открыло её всему миру в качестве процветающего государства с открытым демократическим обществом. Республика Корея (РК) стала одним из крупнейших экспортёров международной торговли и инвестиционно-привлекательной республикой с высоким притоком прямых иностранных инвестиций. Сегодня Южная Корея является страной-экспортёром культуры и седьмым по величине поставщиком контента в мире.

За счёт популяризации корейских традиций и истории очень быстро развивается туристическая отрасль государства (в 2003 году число иностранных туристов составляло 3,7 млн человек, в 2019 году этот показатель достиг 17,5 млн) [1].

Корейский рынок контента по сей день имеет большие перспективы развития за счёт технологий дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR) и использования сетей 5G. Ежегодно объём продаж и экспорта контент-индустрии Южной Кореи стремительно растёт: согласно отчётам об экономических последствиях Корейской волны, представленным Корейским фондом международного культурного обмена (KOFICE), в 2018 году экспорт составил \$9,55 млрд, а в 2019 году данный показатель увеличился на 22,4 процента и достиг отметки \$12,3 млрд [2]. Самый большой показатель среди всех категорий контента наблюдается в сфере корейских онлайн и офлайн игр. Ежегодный рост экспорта данного сегмента составляет 6,4%, доля рынка

контента равна 3/4 (\$6,4 трлн). Второе место занимает экспорт анимационных персонажей, а также публикация комиксов и вебтунов – ежегодный рост продаж составляет 10%, а вес в рынке контента составляет 18% (\$745 млн). Почётное третье место отведено сфере предоставления знаний и информационных услуг: процентная доля на рынке равна 15,2% (\$633 млн), ежегодный рост продаж составляет 10%. Экспорт k-поп музыки с яркими, красочными видеоклипами и отточенной хореографией занимает четвертое место - 13,5% (\$564 млн). Завершает топ-5 направлений контент-рынка Южной Кореи сфера теле/радио вещания – 11,4% (\$478 млн) (рис. 1).

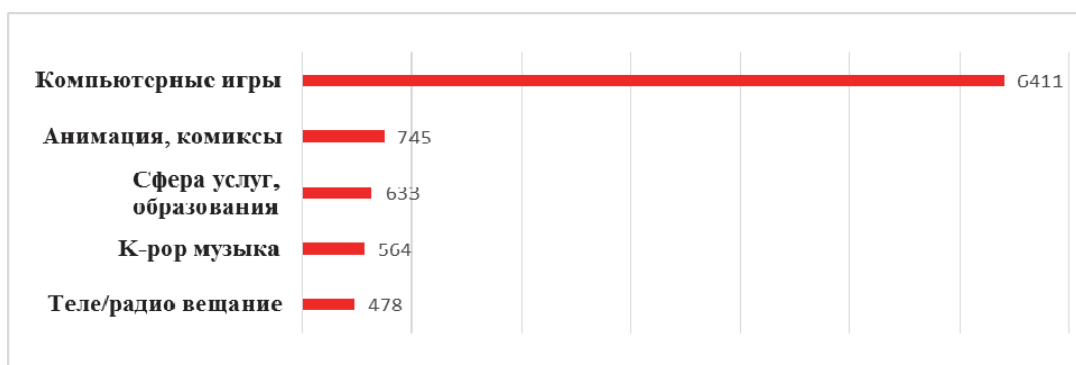


Рис. 1. Топ-5 направлений рынка контента Южной Кореи, \$ млн

В связи с распространением коронавирусной инфекции (COVID-19) во втором квартале 2020 года показатели экспорта республики заметно упали, однако уже в середине лета стали отмечаться привычные нормы (рис. 2) [3].

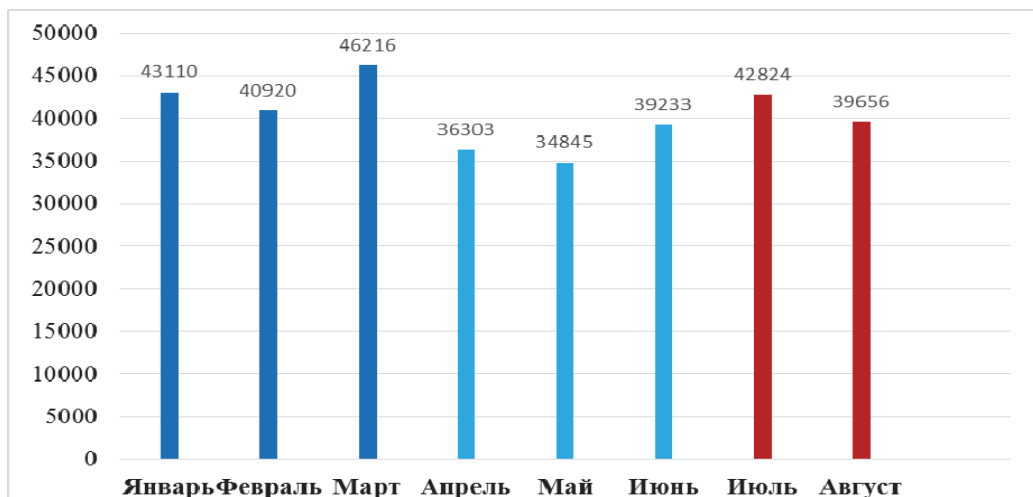


Рис. 2. Экспорт Южной Кореи в 2020 году, млн \$ США

По итогам 2019 года топ-10 странами экспорта халлю являются Китай, США, Вьетнам, Гонконг, Япония, Индия, Филиппины, Сингапур, Мексика и Австралия (рис. 3) [4]. Россия занимает 15-ое место (\$7,78 млрд), при этом за 2019 год она увеличила поставки из Южной Кореи на 6,2%.

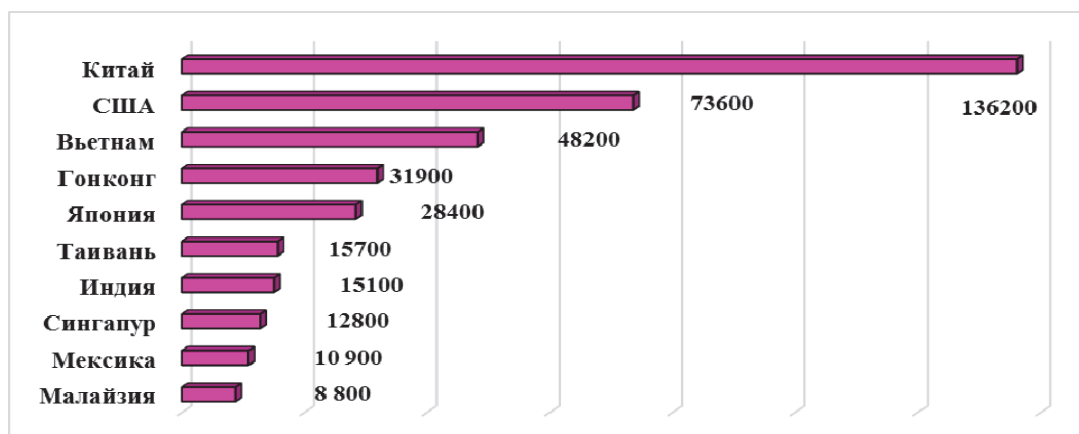


Рис. 3. 10 ведущих стран экспорта халлю

С сентября 2019 года администрация Сеула выдвинула новый курс об инвестиционной поддержке производителей медиа-контента, тем самым сделав большой упор на k-пор музыку как самый важный и действенный инструмент экспансии (бесспорно корейская поп-музыка стала популярна с выходом песни «Gangnam Style» в 2012 году – клип стал первым видео, собравшим больше млрд просмотров на Youtube канале; мощнейшим двигателем корейской культуры на мировые рынки сегодня является известная группа-бойсбэнд BTS, гастролирующая по всему миру, а также ежегодно приносящая в экономику страны \$3,6 млрд и привлекающая 800 000 иностранных туристов). Президент Южной Кореи Мун Чжэ Ин выделил \$1 млрд на повышение глобальной конкурентоспособности k-пор музыки, фильмов и сериалов, компьютерных игр, анимационных проектов и других мультимедийных продуктов, так как видит большой экономический потенциал в «Корейской волне» - мягкой, но сильной силе, способной повысить конкурентоспособность, популярность и ценность Южной Кореи. Халлю в современной Республике Корея является национальным брендом, с которым связаны бизнес, государственный и народный имиджи, идеология и государственная политика, и который поднял республику на новый, высокий уровень. Продвижение этого бренда происходит на крупномасштабных мероприятиях – ежегодно в Казани проходит Всероссийский фестиваль популярной азиатской культуры; на закрытии Универсиады в Казани в 2013 году и Олимпийских игр в Пхёнчхане в 2018 году выступила одна из самых популярных групп – EXO. Среди локальных примеров можно упомянуть крупномасштабный ежегодный фестиваль современной музыки Ultra Korea.

Успех корейского шоу-бизнеса способствует массовым продажам «креативной индустрии» – электронные девайсы, косметика, одежда и т.д. Согласно исследованиям Корейского агентства творческого контента КОССА, рост экспорта в сфере культуры на каждые 100\$ приводит к приросту экспорта высоких технологий на 400\$. Так, подписанный контракт BTS и Hyundai Motor в 2018 году на рекламу кроссовера Palisade привёл к тому, что после выпуска рекламного видеоролика на покупку данной модели выросла очередь на полгода вперёд, а мобильная видеоигра BTS World во время официального выпуска занимала 1-ое место среди бесплатных игр в 33 странах мира [5].

Халлю можно характеризовать как восточноазиатскую культуру, сформировавшуюся на стыке восточной и западной культур. Она представляет собой совокупность элементов этих традиций и имеет свои отличительные черты, которые в будущем будут оказывать более сильное влияние на современную западную культуру и станут движущей силой новой фазы глобализации. Халлю – феномен мирового уровня, который затрагивает различные культуры, включая также и русскую. В России и других странах растёт спрос на корейскую культуру, увеличивается интерес к изучению корейского языка, культурным и историческим традициям государства. В социальных сетях создаются группы по изучению корейского языка и сообщества, повествующие о жизни в Южной Корее. Устраиваются тематические встречи и фестивали, где фанаты смело демонстрируют свои вокальные и танцевальные навыки, появляются кавердэнс-группы, которые воспроизводят оригинальные выступления артистов. Также на территории РФ и СНГ с 2012 года при поддержке Культурного Центра при посольстве Республики Корея издаётся журнал «K-Plus magazine», направленный на популяризацию шоу-бизнеса и культурной жизни Южной Кореи и других стран Восточной Азии.

Таким образом, мы видим, что исследование «Корейской волны» в рамках современных процессов глобализации и модернизации не теряет своей актуальности. Многоплановая структура данного явления позволяет рассматривать его, с одной стороны, как инструмент сохранения собственной культурной идентичности корейского народа, и, с другой стороны, как инструмент популяризации корейской культуры за пределами государства на фоне международных политических и экономических аспектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Korea aims to attract 20 million foreign tourists in 2020 // KBS World Radio. URL: https://world.kbs.co.kr/service/contents_view.htm?lang=e&menu_cate=business&id=&board_seq=378509 (дата обращения: 20.09.2020).
2. S. Korea's content industry grows 3.1 pct in first half of 2019 // Yonhap News Agency. URL: <https://en.yna.co.kr/view/AEN20200106003400315> (дата обращения: 20.09.2020).
3. South Korea Exports // Trading Economics. URL: <https://tradingeconomics.com/south-korea/exports> (дата обращения: 20.09.2020).

4. South Korea's top trading partners // World's Top Exports. URL: <http://www.worldstopexports.com/south-koreas-top-import-partners/> (дата обращения: 20.09.2020).

5. Netmarble's "BTS World" tops Apple App Store in 33 countries // Pulse News. URL: <https://m.pulsenews.co.kr/view.php?year=2019&no=465826> (дата обращения: 20.09.2020).

БИОГРАФИЯ

Я, Варгач Мария Александровна, являюсь магистром факультета исторических и политических наук Томского государственного университета, г. Томск. Имею степень бакалавра международных отношений с 2020 года. Специализируюсь на написании научных статей в области международных, политических, правовых и торговых отношений. Область моих научных интересов включает интеграционные процессы, Ближний и Дальний Восток, Западная Европа и США, Корейский полуостров, постсоветское пространство, международная безопасность, информационные технологии, научно-технологические инновации, публичная дипломатия.

SOFT BUT STRONG POWER OF SOUTH KOREA: HOW THE PROMOTION OF MODERN KOREAN CULTURE AFFECTED THE BRAND AND THE ECONOMY OF THE ASIAN TIGER

M.A. Vargach

*National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia
vargach.maria@gmail.com*

The spread of the "Korean wave" (한류 – hallyu) in early 2000s improved the national prestige of South Korea, brought the republic unprecedented popularity and opened it to the whole world as a prosperous state with an open democratic society.

The Korean content market still has great development prospects due to augmented (AR) and virtual reality (VR) technologies and the use of 5G networks. At the end of 2019, the top 10 Hallyu export countries are China, the USA, Vietnam, Hong Kong, Japan, India, the Philippines, Singapore, Mexico and Australia [4]. Russia ranks 15th (\$ 7.78 billion), while in 2019 it increased supplies from South Korea by 6.2%.

Since September 2019, the Seoul administration has put forward a new course on investment support for media content producers, thereby placing great emphasis on K-pop music as the most important and effective instrument of expansion.

Thus, we see that the study of the "Korean Wave" within the framework of modern processes of globalization and modernization does not lose its relevance. The multifaceted structure of this phenomenon allows us to consider it, on the one hand, as a tool for preserving the own cultural identity of the Korean people, and, on the other hand, as a tool for popularizing Korean culture outside the state against the background of international political and economic aspects.

REFERENCES

1. Korea aims to attract 20 million foreign tourists in 2020 // KBS World Radio. URL: https://world.kbs.co.kr/service/contents_view.htm?lang=e&menu_cate=business&id=&board_seq=378509 (date of reference: 20.09.2020).
2. S. Korea's content industry grows 3.1 pct in first half of 2019 // Yonhap News Agency. URL: <https://en.yna.co.kr/view/AEN20200106003400315> (date of reference: 20.09.2020).
3. South Korea Exports // Trading Economics. URL: <https://tradingeconomics.com/south-korea/exports> (date of reference: 20.09.2020).
4. South Korea's top trading partners // World's Top Exports. URL: <http://www.worldstopexports.com/south-koreas-top-import-partners/> (date of reference: 20.09.2020).
5. Netmarble's "BTS World" tops Apple App Store in 33 countries // Pulse News. URL: <https://m.pulsenews.co.kr/view.php?year=2019&no=465826> (date of reference: 20.09.2020).

ЦИФРОВОЙ МАРКЕТИНГ: ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ CRM-СИСТЕМ В РОССИИ И КОРЕЕ

А. Ким

*Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербург, Россия
nastya_kim2000@list.ru*

В данной статье представлен анализ одного из направлений цифрового маркетинга – CRM-систем. Представлены основные особенности и характеристики современных CRM-систем в общем, а также рассмотрен опыт внедрения и тенденции развития данных систем на российском и корейском рынках.

Цифровизация, интернет, социальные сети и другие технологий повлияли на все сферы деятельности человека и стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. С точки зрения рынка и продаж мы видим, как изменился потребитель, его потребности. С усилением процессов глобализации растет и конкуренция, вместе с тем мы наблюдаем рост барьеров выхода новых фирм на рынок и не менее агрессивную среду на самом рынке. Производство качественного продукта или предоставление хороших услуг не гарантируют удовлетворительных продаж и, следовательно, прибыли, потому что на рынке существует множество аналогов. В таком случае естественных конкурентных преимуществ и качественных характеристик товара или услуги становится недостаточно, и необходимо задействовать искусственные преимущества, работать с каналами сбыта и непосредственно самими клиентами. То есть центром всей философии бизнеса становится клиент, и в таких условиях резко возрастает роль маркетинга, а именно – цифрового маркетинга.

Несколько лет назад использование технологий в маркетинге могло быть достаточным конкурентным преимуществом, сейчас же оно стало необходимым. Автоматизация многих процессов и цифровизация данных позволяют не только сократить издержки, но и в разы увеличивают производительность и прибыльность компании. Использование технологий возможно практически на всех этапах маркетинговой деятельности – от маркетинговых исследований до организации рекламы и сбыта, необходимо лишь подобрать необходимый инструмент. Примером эффективного маркетингового диджитал инструмента является система управления взаимоотношения с клиентами или CRM-система (Customer Relationship Management).

CRM-системы представляют собой технологии для управления и анализа взаимодействия с клиентами на протяжении всего их “жизненного цикла”. CRM-системы способны собирать данные о клиентах по различным каналам и точкам контакта между клиентом и компанией, могут автоматизироваться с веб-сайтом компании, телефоном, чатами, прямыми почтовым рассылками, социальными сетями и другими маркетинговыми материалами. CRM-системы обладают достаточно широким функционалом. На базовом уровне основной задачей является объединение информации и документов о клиентах в единую базу данных CRM для оптимизации работы с клиентами и создания наиболее эффективного маркетингового плана. Современные системы в зависимости от возможностей и уровня автоматизации также выполняют ряд дополнительных функций, к таким можно отнести:

- Непосредственное взаимодействие с клиентами по электронной почте, телефону, в социальных сетях и по другим каналам;
- Отслеживание производительности и продуктивности продаж;
- Автоматизация всевозможных задач и бизнес-функций на различных этапах цикла продаж;
- Анализ клиентов и аналитическая работа;
- Отслеживание лидов;
- Контроль производительности и работы персонала;
- Определение моделей покупок клиентов для прогнозирования будущего поведения.

Сегодня большое значение придается развитию информационно-коммуникационных технологий, вместе с тем эти технологии всё активнее используются в бизнесе (BI – business intelligence). Ведется непрерывная работа по совершенствованию CRM-систем в таких областях, как искусственный интеллект, облачные вычисления и хранилища, большие данные и их майнинг, разработка мобильных приложений. Интеграция CRM-системы с системами автоматизации маркетинга, CMS и электронной коммерции может помочь повысить эффективность маркетинговых кампаний. CRM-программное обеспечение в настоящее время является крупнейшим рынком программного обеспечения в мире, и его рост не замедляется. Фактически, ожидается, что к 2025 году выручка CRM превысит 80 миллиардов долларов [1].

Конечно, не смотря на огромное количество преимуществ в использовании CRM-систем, существуют некоторые минусы и риски для компаний. К таковым можно отнести: дорогостоящее обслуживание программного обеспечения, плата за подписку или дополнительные маркетинговые услуги, необходимые ИТ-ресурсы, квалификация и навыки персонала для работы с системой, а также угрозы кибератак и кражи данных. Однако в целом, положительных сторон можно выявить больше, к тому же большую часть имеющихся проблем можно решить с помощью правильного подхода к работе и выбора подходящей CRM-системы.

Корея

Азиатско-Тихоокеанский регион превратился в крупный рынок CRM-систем и стал мировым лидером по развитию облачных систем управления взаимоотношениями с клиентами. Страны региона демонстрируют устойчивые показатели роста рынка CRM – примерно 21,9% в год, при этом по уровню своего роста можно выделить Индию и Китай. Чуть менее сильные показатели демонстрирует республика Корея, которая является четвертой по величине экономикой в Азии и цифровым лидером в этой области цифровых и облачных технологий, а также входит в первую тройку наиболее технологичных стран (по рейтингу Bloomberg Innovation index 2019) [1].

Отраслевые особенности в использовании CRM-систем в Корее особо не отличаются от общемировых тенденций. Лидирующие позиции занимают торговля, финансы и ИКТ сферы, параллельно ведутся попытки использования CRM-систем и в социальном аспекте экономики: инфраструктура, образование и другое. Но все-таки ключевым прогнозируемым направлением для Кореи в ближайшие несколько лет называют электронную коммерцию. Число онлайн-покупателей растет с каждым месяцем, расширяется рынок электронной коммерции, а вместе с тем начинают меняться отраслевые приоритеты инвестиций глобальных организаций.

Распространенность применения CRM-систем в Корее связано с особенностями форм бизнеса. Исторически сложилось, что до 90-ых годов малый и частный бизнес был малоразвит и концентрировался в основном в традиционных отраслях хозяйства. Не смотря на успешную политику стимуляции малого и среднего бизнеса, на рынке есть преобладание крупных компаний и особой формы конгломератов в Южной Корее – чеболей. Эти компании активно используют CRM-системы. Что касается малого и среднего бизнеса, использование CRM-систем попросту не всегда рационально и доступно. Тем не менее за счет политики поддержки малых и средних предприятий, благоприятного бизнес-климата и достаточно высокой конкуренцией, прослеживается рост спроса на CRM-системы среди небольших предприятий. Данный фактор также влияет на рост корейских CRM-компаний, которые отличаются не только по функциональным особенностям, но и по ценовому диапазону. Национальная программа ускорения облачных вычислений Южной Кореи способствует внедрению облачных CRM решений на малых и средних предприятиях. Каждое облачное программное обеспечение, выбранное для программы ускорения облачных вычислений, будет иметь право быть включенным в

каталог, управляемый Национальным агентством содействия развитию ИТ-индустрии (NIPA) [1].

Таким образом, малый и средний бизнес, как правило, предпочитает более дешевых местных поставщиков CRM западным поставщикам. Крупные предприятия, однако, часто используют крупные брендовые западные поставщики CRM, такие как Salesforce, Oracle, Cisco, недавно появившийся на корейском ранке Pipedrive. Долгие годы на рынке была достаточно велика доля присутствия продуктов Microsoft Services, но сейчас правительство Кореи планирует отказываться от услуг Microsoft, как в CRM, так и в области ПО. Эти меры должны сократить затраты и снизить зависимость от американской операционной системы. Хотя несколько аналитических фирм предупреждают поставщиков проявлять осторожность при входе в регион, поскольку требования правительства и локализации часто не являются благоприятными. Государственное вмешательство и высокие стандарты цензуры, пиратство программного обеспечения, нетехнические местные или культурные различия могут оказывать большое влияние на рынок CRM-систем [2].

Россия

Не смотря на очевидное отставание от Кореи в области технологий, российские компании еще с середины 2000-х годов активно внедряют CRM-системы. Однако, уровень компьютеризации в России остается низким (около 40%, что значительно ниже стран Европы и развитых азиатских стран), поэтому и спрос на CRM системы на данном этапе невелик. По данным исследования, проводимым Институтом Проблем Предпринимательства 63,7% российских компаний не знают об CRM-системах, а уровень внедрения в стране составляет около 14%. [2] Тем не менее ряд факторов говорит о том, что спрос на CRM-системы в России растет, к таким можно отнести: рост предложения (появление новых компаний на рынке CRM, наличие конкуренции), рост инвестиций в развитие данной сферы, рост спроса на маркетинговые услуги и развитие цифрового маркетинга. Услугами CRM компаний в основном пользуются представители крупных компаний, а также сегмент среднего бизнеса. Для малого бизнеса, в силу немногочисленности клиентов или консервативности управления, характерно использование собственных разработок, например таблицы в Excel или бумажные носители.

Основными направлениями в использовании CRM-систем в России на сегодняшний день являются телекоммуникационные и информационные компании, производители товаров повседневного пользования (ритейл), банки, автомобильные компании. С недавних пор CRM-системы начали внедрять в сфере образования, что открыло новые возможности для реализации дистанционного и онлайн образования, что ещё раз подтверждает, что Россия признает перспективность работы с CRM-системами. Прослеживается тенденция развития вертикальных CRM-систем, подразумевающая специализацию на определенных отраслях экономики и сферах бизнеса. Все большую популярность приобретают мобильные версии CRM-систем и использование облачных данных. Важно отметить, что российские компании всё-таки отдают

предпочтение отечественным CRM программным обеспеченьям, что является показателем того, что Россия не просто активно внедряет использование CRM-систем, а также стремится к созданию собственных качественных продуктов. Лидирующие позиции занимают Битрикс24, AmoCRM, интеграция Microsoft Dynamics CRM и 1С и Мегаплан. В целом, функционал у данных систем достаточно широкий и схожий, ценовая политика варьируется и зависит от тарифа, все компании предлагают базовый, достаточно широкий спектр CRM услуг, однако у каждой есть свои особенности и специфики, которым определяют выбор компаний. [2]

Вывод

Не смотря на различные уровни технологического развития и другие особенности экономик, сравнивая особенности работы CRM-систем в России и в Корее, можно сказать, что обе страны движутся в одном направлении. В целом, правильное использование CRM-систем благоприятно влияет на дела компаний, как минимум, они позволяют повысить эффективность продаж, следовательно и увеличить прибыль, и уменьшить затраты.

В случае с Кореей внедрение CRM-технологий проходит более активно и эффективно за счет сильной технологической базы, а также поддержки и заинтересованности самого правительства. Заметно стремление перехода на собственные аналоги, появляется все больше корейских CRM компаний, предоставляющие такой же спектр услуг, что и иностранные продукты.

В России процесс внедрения CRM-систем идет значительно медленнее, тем не менее российский рынок не менее насыщен как иностранными, так и российскими CRM-системами. Спрос и предложение на данный продукт определенно растут, также стоит отметить общий рост уровня компьютерной грамотности, который до сегодняшнего дня остается неудовлетворительным.

Таким образом, CRM-системы определенно являются рабочим маркетинговым инструментом как для Кореи, так и для России. Рост заинтересованности и внедрения данных систем еще раз доказывает эффективность их использования. В ближайшем будущем CRM определенно будет одним из наиболее перспективных направлений цифровой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. South Asia CRM Analytics Market – Growth, Trends and Forecast [Электронный ресурс] // Mordor Intelligence. – URL: <https://www.mordorintelligence.com> (дата обращения: 8.09.2020).
2. Korea Republic Data [Электронный ресурс] // The World Bank. – URL: <https://data.worldbank.org/country/korea-rep> (дата обращения 09.09.2020).
3. Доклад о цифровой экономике 2019 [Электронный ресурс] // UNCTAD. – URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/der2019_overview_ru.pdf (дата обращения: 8.09.2020).

DIGITAL MARKETING: FEATURES AND PROSPECTS OF CRM SYSTEMS DEVELOPMENT IN RUSSIA AND KOREA

A. Kim

*Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg,
Russia,
nastya_kim2000@list.ru*

Nowadays marketers can use the new technologies and innovations in any field of marketing: from marketing research to PR and sales, this make the work much easier. The most important is to choose the right tool. CRM (Customer Relationship Management) system is an universal tool for a modern marketer, which can manage and analyzy customers' interactions and other data. Further development of CRM-systems can be the key focus in marketing and data science.

The main purpose of this work is to study the features and trends of CRM systems and to compare the experience of using them in Korea and Russia.

During the study the following tasks were identified:

- Research of features of modern CRM systems
- Using CRM systems in Korea
- Using CRM systems in Russia
- Comparison of features and trends in the development of CRM systems in Korea and Russia.

During the collection of primary secondary types of data, there were several distinctive features that greatly facilitated the search for the necessary information. First, due to the implementation of distance learning, students were given access to electronic libraries both on the basis of the University, and others: EBS LAN, EBS IBooks. Secondly, all the data necessary for the research was publicly available on the company's CRM sites. Data from international databases and reports such as UNCTAD and the World Bank were also used.

As a result of the research, the following theses can be distinguished:

- In the near future, CRM will definitely be one of the most promising areas of the digital economy;
- Despite different levels of technological development and other features of the economies, Russia and Korea are successfully implementing CRM systems;
- CRM systems are definitely a working marketing tool for both Korea and Russia.

The future of the digital marketing is definitely related to the development and implementation of CRM systems. As the experience of Russia and Korea shows, no matter how developed the country is, technology is gradually becoming an integral part of its economy. The use of CRM systems in business can ensure the company's stable growth and development. This versatile tool is also suitable for other areas of human life, such as education, infrastructure, insurance and other.

REFERENCES

1. CRM Analytics Market in South Asia-growth, trends and forecast [Electronic resource] // Mordor Intelligence. – URL: <https://www.mordorintelligence.com> (date of request: 8.09.2020).
3. Data on the Republic of Korea [Electronic resource] // World bank. – URL: <https://data.worldbank.org/country/korea-rep> (date of request: 09.09.20).
2. Report on the digital economy 2019 [Electronic resource] / / UNCTAD. – URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/der2019_overview_ru.pdf (date of request: 8.09.2020).

БИОГРАФИЯ

Я, Ким Анастасия, работаю в области экономики и специализируюсь на экономке Китая. Учусь на 3 курсе бакалавриата в Санкт-Петербургском государственном университете. Область моих научных интересов включает инвестиционная деятельность, маркетинг, а также использование технологий в экономике. Я являюсь участником и призером международных конференций, состою в Студенческом Научном Обществе СПбГУ, а также веду активную общественную деятельность.

СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЯ В ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИИ

П.С. Ломаско

*Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия,
pavel@lomasko.com*

В докладе представлен авторский подход к трактовке ключевых принципов смарт-образования, синтезированный на основе результатов дискурсивного анализа научных и научно-педагогических источников. Приводятся обоснования возможных средств реализации указанных принципов на примере осуществления повышения квалификации педагогических кадров в онлайн-режиме.

Введение. Ситуация с пандемией новой коронавирусной инфекции COVID-19 в 2020 г. наглядно показала во всем мире, что во время карантина дистанционные образовательные технологии – это практически единственный способ реализации обучения. Многие университеты, колледжи и общеобразовательные школы были вынуждены перейти в дистанционный формат. И, как показала практика, многие из преподавателей данных организаций оказались не готовы проводить онлайн-занятия в силу отсутствия у них практического опыта работы в таком режиме. Отходя от ситуации пандемии, в стандартных условиях реализации дистанционных курсов повышения квалификации является необходимостью, когда они носят массовый характер, например при количестве слушателей более 100 организация образовательного процесса в

фиксированные сроки является очень затруднительной. Требуется увеличения количества преподавателей, проводящих занятия в синхронном режиме. При этом очевидно, что для учреждений дополнительного образования и повышения квалификации стоит задача соблюдения баланса между финансовыми и трудовыми ресурсами и требуемыми результатами. Так, например, в 2019 г. Институт дополнительного образования и повышения квалификации КГПУ им. В.П. Астафьева реализовывал федеральный проект «Новые возможности для каждого», в рамках которого необходимо было обучить в рамках приоритетных направлений более 2000 слушателей в течение 1 месяца. Единственным выходом для решения данной задачи являлось использование электронных учебных курсов и массовых открытых онлайн-курсов в качестве дополнительных ресурсов.

Как показывает практика и личный опыт автора настоящего доклада, качественно разработанные материалы и методическое сопровождение онлайн-курсов повышения квалификации существенным образом сокращают расходы и трудовые затраты при их нескольких итерациях. Однако для современной науки остаются открытыми вопросы о том, каким образом следует проектировать и реализовывать средства обеспечения образовательного процесса в онлайн-режиме?

Цель работы заключается в систематизации средств реализации онлайн-курсов повышения квалификации для преподавателей университетов и колледжей по тематике электронного обучения, спроектированных в соответствии с базовыми принципами смарт-образования.

Методы. Дискурсивный анализ научных публикаций последних лет показывает, что смарт-системы, смарт-среды, смарт-менеджмент, смарт-устройства и смарт-технологии – это глобальные тенденции постиндустриального общества, концепция которого возникла благодаря достижениям компьютерных наук и информационных технологий, позволяющих решать проблемы организации и управления производственно-технологическими процессами на новом, более высоком интеллектуальном уровне. Это напрямую связано с такими характеристиками, как цифровизация, автономность, интерактивность, дистанционное управление, решение сложных задач и др. А методологической основой смарт-образования в онлайн-режиме является интеграция идей коннективизма (Дж. Сименс), социального конструктивизма (Л.С. Выготский, Дж. Келли, Дж. Брунер) и геймификации, основанной на бихевиоризме (Б. Блум, Б.Ф. Скиннер).

Сравнение различных источников показывает, что на данный момент не существует единого определения понятий «смарт-образование» и «смарт-обучение». Так, одни ученые в концепции смарт-образования выделяют за основу создание высокоинтеллектуальной интегрированной образовательной среды, позволяющей удовлетворять персонифицированные запросы обучающихся (Н. Peng, S. Ma, J.M. Spector, Н.В. Днепровская, В.П. Тихомиров, Н.В. Тихомирова, И.В. Шубина и др.). Другие рассматривают смарт-образование как совокупность ключевых характеристик, позволяющих эффективно использовать современный цифровой образовательный контент через персонифицированные траектории освоения дидактических единиц (О.М. Аб-

рамова, Н.А. Барина, А.В. Райхлина и др.). Третьи включают в концепцию смарт-образования идею коллективно-распределенного конструирования образовательных курсов на основе сетевых репозиториях цифрового контента, систематизированного через систему семантических тегов (Б.Л. Агранович, А.С. Коломейченко, М.С. Цветкова и др.). Более подробные результаты анализа отражены в публикациях [1–3].

Результаты. Опираясь на работы указанных выше отечественных и зарубежных исследователей, в качестве основных принципов смарт-образованием можно выделить гибкость, адаптивность, вариативность и технологичность (рис. 1, 2). Под гибкостью понимается возможность формирования идеального темпа и средств освоения курса в период реализации образовательной программы. В первую очередь, это система «мягких» и «жестких» дедлайнов в графике обучения. Второй необходимый элемент обеспечения гибкости – это возможность для слушателя использовать технологии u-learning, когда доступ ко всем учебным материалам возможен с различных персональных устройств без потери качества (смартфонов, планшетов, смартТВ). А также для слушателей с нестабильным интернетом возможность офлайн-работы с материалами курса.

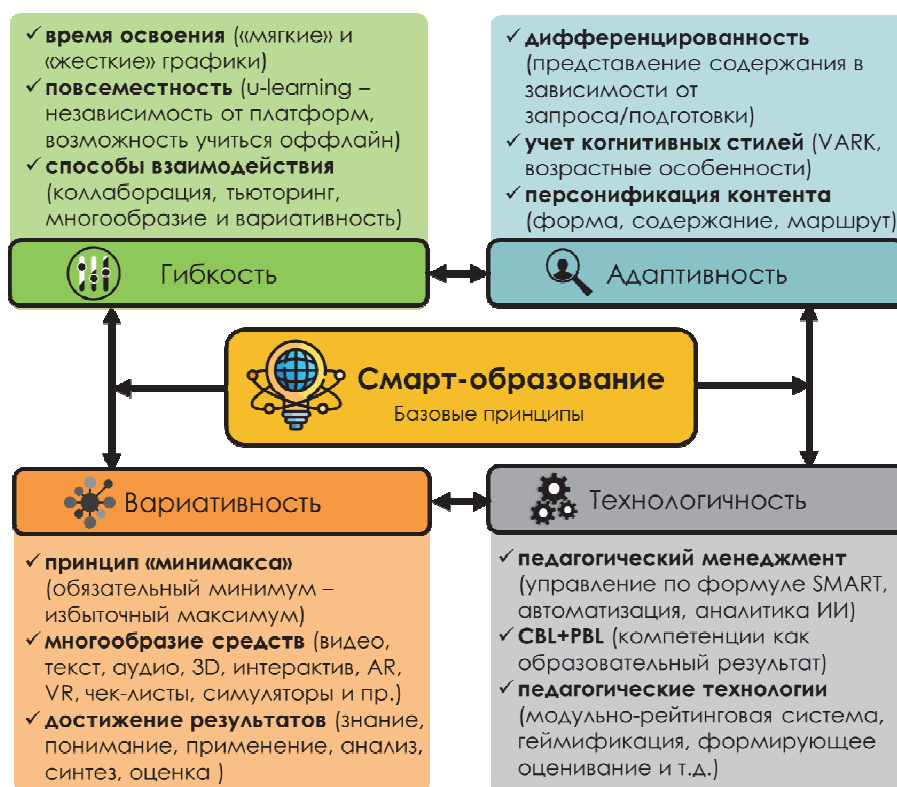


Рис. 1. основополагающие принципы смарт-образования



Рис. 2. Основные средства реализации принципов смарт-образования

Адаптивность предполагает «автонастройку» средств онлайн-обучения к первоначальному уровню необходимых (опорных) компетенций, учет различных мотивационных моделей, возможность выбора различных когнитивных стратегий для достижения образовательных результатов и компенсаторное развитие дефицитных метакогнитивных способностей слушателей. Её можно обеспечить путем первоначальной диагностики опорных компетенций и наличия корректирующих заданий, возможностью учета в заданиях выбора видов учебных действий, информированностью обучающихся о критериях и требованиях, используемых при оценке результатов их работы. Адаптивность обеспечивается и за счет различных траекторий освоения онлайн-курса и возможностью выбора предпочитаемого типа контента для представления нового материала (аудиоподкаст, видео, чтение конспекта, интерактивная презентация) и формирования и демонстрации достигнутого образовательного результата (тест, интерактивное задание, практическое задание на самоконтроль, онлайн-собеседование, комплексное интерактивное задание).

Вариативность обеспечивается как путем использования различных электронных образовательных ресурсов по каждой отдельной теме (ЦОР, интерактивных ментальных карт, вики-медиа, справочников, медиакастов и пр.), так и возможностью выбора или самостоятельного определения содержания заданий (в том числе контрольно-оценочных) в соответствии с индивидуальными интересами слушателей. Возможность персонализации учебного контента обеспечивается путем выбора обучающимися наиболее адекватных для них учебных средств онлайн-курса (например, освоение новых знаний путем чтения, работы с интерактивным SCORM-ресурсом, просмотром подкаста/скринкаста, поиска и изучения внешних источников, в том числе тематических сообществ, блогов, экспертных мнений). То есть у субъекта обучения всегда есть возможность выбора средства учебно-познавательной деятельности, при этом невостребованные им ресурсы автоматически ссылаются. Это требует от разра-

ботчика онлайн-курса наличия избыточного количества ресурсов и заданий, но позволяет обеспечить адаптивность и гибкость образовательного процесса.

Технологичность процесса обучения, предполагает, с одной стороны, использование смарт-технологий педагогического смарт-менеджмента, с другой – это адекватность по отношению к структуре каждой компетенции как образовательного результата – «Competence Based Learning» (CBL, наличие учебных действий в заданиях, направленных на формирование аксиологического, когнитивного, праксеологического и рефлексивного компонентов). А содержание можно проектировать на основе конкретных кейсов в формате «Project and Problem Based Learning» (PBL). При этом в системе электронного обучения данные компоненты и показатели их проявления должны быть описаны и соотнесены с конкретными видами учебно-познавательной деятельности.

Закключение. Указанные выше принципы смарт-образования показывают свою эффективность при проектировании и реализации онлайн-курсов повышения квалификации преподавателей университетов и колледжей в области электронного обучения. В частности, зафиксированные показатели стабильно удовлетворительной результативности освоения подобного рода программ, результаты контент-анализа анкет удовлетворенности позволяют сделать вывод об адекватности такого подхода. Но в то же время на данный момент более тщательной проработки и обоснования требуется для обеспечения адаптивности и большей технологичности образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломаско П.С., Симонова А.Л. Основополагающие принципы формирования профессиональной ИКТ-компетентности педагогических кадров в условиях смарт-образования // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. № 7 (160). С. 78–84.
2. Ломаско П.С., Симонова А.Л. Педагогический дизайн онлайн-курсов согласно принципам смарт-образования / П. С. Ломаско, А. Л. Симонова // Современные тенденции развития педагогических технологий в медицинском образовании : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Красноярск, 7-8 февр. 2018 г.). Красноярск : тип. КрасГМУ. – 2018. С. 344–352.
3. Ломаско П. С. Методические особенности подготовки педагогических кадров в области современных информационных технологий в условиях становления смарт-образования // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. № 6. Том 5. Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/81PDMN617.pdf>, свободный. Загл. с экрана.

БИОГРАФИЯ

Я, Ломаско Павел Сергеевич, работаю в области высшего образования и повышения квалификации педагогических кадров. Являюсь руководителем Центра цифровых педагогических компетенций и доцентом кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева, а также доцентом кафедры информационных технологий

обучения и непрерывного образования Сибирского федерального университета в г. Красноярск (Россия). Кандидат педагогических наук (информатика, область высшего образования) с 2009 г., магистр информационных систем и технологий (специализация – архитектура информационных систем) с 2019 г. Область моих научных интересов включает проблемы постиндустриальной дидактики, теоретические и практические аспекты проектирования и реализации систем обучения в условиях становления смарт-общества.

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ SAMSUNG

С.Г. Юн

*Исследовательский Центр Самсунг, Москва, Россия,
svetlana.yun@samsung.com*

Обозначена проблематика развития систем непрерывного ИТ-образования. Рассмотрена роль бизнеса в реализации вертикальных интегрированных систем в образовании на примере социально-образовательного проекта «ИТ Академия Samsung».

Традиционная система высшего образования не успевает своевременно готовить специалистов под актуальные потребности сферы ИТ. К внешним причинам можно отнести: высокую скорость развития информационных технологий (ИТ) – за несколько лет платформы и инструменты успевают кардинальным образом измениться, в отличие от учебных планов; индустрия ИТ с одной стороны расширяется, примером может служить банковский сектор, который сейчас рассматривается как финансовый ИТ сервис, а с другой стороны продолжается тренд на появление узкоспециализированных направлений в решении прикладных задач бизнеса. Внутренними причинами отставания продолжают оставаться: дефицит высококвалифицированных кадров ввиду неспособности вузов обеспечить конкурентоспособную по сравнению с ИТ отраслью заработную плату; слабая интеграция программ обучения с запросами работодателей. При этом важно заметить, что бизнес не всегда способен точно формализовать свои требования, которые могут быть краткосрочными и носить узкий, ориентированный на инструментарий, характер.

Перечисленные проблемы должны решаться новыми формами непрерывного образования как основы воспроизводства кадров для устойчивого инновационного развития. «Гуманистический» подход к образованию предполагает, что человек самостоятельно выстраивает свой процесс обучения в соответствии со своими целями. Высокая внутренняя мотивация к получению новых знаний позволяет получать новые инструменты для самореализации, играет центральную роль в построении карьеры на протяжении всей жизни.

В такой концепции дополнительное образование становится востребованным инструментом подготовки квалифицированных кадров для работодателей. Samsung Electronics предложила свою экспертизу, запустив социально-образовательные проекты «IT Школа Samsung» для старшеклассников и «IT Академия Samsung» для студентов российских вузов [1]. Первый проект в системе непрерывного образования можно отнести к программам ранней профориентации, поэтому мы остановимся подробнее на последнем проекте.

ПРОЕКТ «IT АКАДЕМИЯ SAMSUNG»

На данный момент Samsung предлагает вузам курсы по трем образовательным трекам на выбор: Интернет вещей, Искусственный интеллект, Мобильная разработка. Выбор тем треков не случаен – это одни из самых перспективных специализаций разработчиков на рынке труда. Каждый трек рассчитан на один учебный год. В завершение года студенты должны представить выпускной проект – прототип устройства или законченное приложение, в зависимости от трека. Среди выпускных проектов студентов проводится межвузовский конкурс проектов, в финале жюри которого участвуют представители ведущих IT-компаний.

Вузам-партнёрам проекта Samsung обеспечивает:

- обучение, методические материалы и поддержку преподавателей;
- онлайн курсы с контрольными тестами от Samsung Research Russia;
- сертификаты успешным выпускникам.

Вузы, в свою очередь, включают предлагаемые курсы в образовательные программы студентов и обеспечивают реализацию учебного процесса. Обучение на курсах IT Академии, ввиду их сложности, требует от студентов большой внутренней мотивации, поэтому в большинстве вузов курсы включаются в образовательную программу, как дисциплины «по выбору», что позволяет проводить конкурсный отбор на обучение.

Курсы реализуются в формате смешанного обучения. Студентам доступен онлайн курс от Samsung и параллельно проводятся очные занятия с преподавателем, которые в большей степени посвящены практике. Качество онлайн контента позволяет удерживать стандарты преподавания в вузах. К примеру, онлайн курсы трека по искусственному интеллекту полностью открыты на платформе Stepik, очень популярны и насчитывают более 50 тысяч слушателей.

Реализация выпускного проекта помимо основных знаний по курсу требует от студентов выработки навыков работы в команде, междисциплинарных компетенций, системного подхода, подбора инструментов и технологий, соответствующих решаемой задаче. Это требует и от вузов перестройки стандартных подходов. Например, в РТУ МИРЭА трек по Интернету вещей реализуется объединенными усилиями преподавателей разных кафедр, направлений подготовки и профилей.

Помимо основного образовательного процесса в вузах активно проводят хакатоны. Это помогает студентам в команде интенсивно освоить новый материал, опробовать

вать идеи проектов. Проекты студентов, представляемые ежегодно на Финале конкурса проектов ИТ Академии, получают высокую оценку от экспертов ведущих компаний.

Проект открыл для вузов-партнеров проекта дополнительную возможность привлечения заинтересованных студентов к научно-исследовательской деятельности и развития лабораторий, которые в перспективе могут стать заметными в регионе центрами компетенций по соответствующим направлениям.

Каждый год проект охватывает все большее число вузов, причем не только российских: среди 33 вузов 2 вуза из Казахстана. Это свидетельствует об успешности предложенного формата и содержания предлагаемых программ.

ЛИТЕРАТУРА

ИТ Академия Samsung. Сайт проекта [Электронный ресурс] // 2020. URL: <https://myit-academy.ru/> (дата обращения: 30.09.2020).

БИОГРАФИЯ

Я, Юн Светлана Геннадьевна, являюсь руководителем социально-образовательных программ в московском Исследовательском центре Самсунг. Область моих профессиональных интересов: образовательные проекты, дистанционное обучение, разработка ПО. Имею 10-и летний опыт работы преподавателем в вузе. Кандидат технических наук с 2007 года.

LIFELONG LEARNING IN SAMSUNG SOCIAL IT EDUCATION PROJECTS

S.G. Yun

*Samsung Research Institute Rus, Moscow, Russia,
svetlana.yun@samsung.com*

The problems of Lifelong Learning (LLL) systems development for IT education are outlined. The role of business in the implementation of vertical integrated systems in education on the example of the social and educational project "IT Academy Samsung" is considered.

The traditional system of higher education doesn't have enough time to prepare specialists for the current needs of the IT sector. External reasons include: high speed of information technologies (IT) development - for several years, platforms and tools change dramatically, in contrast to curricula; on the one hand, the IT industry is expanding, for example, the banking sector now considers as a financial IT service, and on the other hand, the trend of appearance of highly specialized areas for applied business problems is continuing. Internal reasons for the lag are: a shortage of highly qualified personnel due to the inability

of universities to provide a competitive salary in comparison with the IT industry; poor integration of university training programs with employers' requests. It is important to note that a business is not always able to accurately formalize its requirements, which can be short-term and have a narrow, tool-oriented nature.

The listed problems should be solved by new forms of lifelong learning as the basis for the reproduction of personnel for sustainable innovative development. The "humanistic" approach to education assumes that a person independently builds his learning process in accordance with his goals. High intrinsic motivation to acquire new knowledge allows one to obtain new tools for self-realization and plays a central role in building a throughout life career.

In this concept, additional education becomes a popular employer tool for training qualified personnel. Samsung Electronics offered its expertise by launching social educational projects "Samsung IT School" for high school students and "Samsung IT Academy" for students of Russian universities [1]. The first project in the LLL education system can be attributed to early career guidance programs, so we will dwell on the last project in more detail.

"SAMSUNG IT ACADEMY" PROJECT

At the moment, Samsung offers to universities courses on three educational tracks to choose: Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), Mobile Development. The choice of track is not accidental - these are one of the most promising specializations of developers on the labor market. Each track is designed for one academic year. At the end of the year, students must submit a graduation project - a prototype device or an application (depending on the track). Among the graduation projects of students, an interuniversity project competition is held. There are representatives of leading IT companies in the jury of competition final.

Samsung provides for partner universities:

- training, methodical materials and support for teachers;
- online courses with control tests from Samsung Research Russia experts;
- certificates for successful graduates.

Universities, in turn, include Samsung courses in the educational programs of students and ensure the implementation of the educational process. Studying the courses of the IT Academy, due to their complexity, requires a great deal of motivation from students. Therefore, in most universities, courses are included in the educational program as an "optional" discipline, which allows for competitive selection for training.

Courses are implemented in blended learning format. An online course from Samsung is available to students and, in parallel, face-to-face practice classes with a teacher are held. The quality of online content allows us to maintain high teaching standards in universities. For example, the AI MOOCs are open on the Stepik platform. Courses are very popular and have more than 50 thousand listeners.

The implementation of the graduation project, in addition to the basic knowledge of the course, requires from students to improve teamwork skills, interdisciplinary competencies, a systematic approach, the selection of tools and technologies that satisfied to the task. This also requires universities to restructure their standard approaches. For example, in RTU MIREA the IoT track is implemented by the combined efforts of teachers from different departments and specialization.

In addition to the main educational process, universities actively conduct hackathons. These events help student teams to intensively master new material and try out their project ideas. Students' projects presented annually at the Final of the IT Academy competition are highly appreciated by experts from leading companies.

The IT Academy project has opened an additional opportunity for the partner universities to attract students interested in research activities and to develop laboratories, which in the future may become noticeable competence centers in regions.

Every year the project covers an increasing number of universities, and not only Russian ones: among 33 universities there are 2 Kazakhstan universities. This testifies to the success of the proposed format and content of programs.

REFERENCES

Samsung IT Academy. Project website [Electronic resource] // 2020. URL: <https://myita-academy.ru/> (date of access: 09/30/2020).

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Ан Р.Н.	15	Ким Н.Е.	59, 143	Ри Хосен	112
Апаликов В.О.	149	Ким Н.О.	59	Рудыка Е.А.	108
Апаликова И.Ю.	149	Ким Н.Е.	23	Рукин Ю.Б.	117
Аппазов Н.О.	28	Ким Н.О.	23	Сейлханов Т.М.	43
Асауленко Е.В.	227	Ким П.А.	211, 215	Сон Ж.Г.	188
Атаханов А.А.	84	Ким С.П.	173	Суржик М.М.	194
Ашуров Н.Ш.	84	Ким Ю.А.	28	Сурменев Р.А.	65
Бактыбаева Л.К.	80	Козадерова О.А.	20	Сурменова М.А.	65
Бархатова Д.А.	232	Комиссар А.Ю.	101	Сухарев Ю.И.	149
Батурина Е.В.	108	Круглов Д.С.	143	Сысуев Е.Б.	53
Боровикова Е.А.	47	Круглова М.Ю.	143	Сычева Е.С.	43
Варгач М.А.	239	Ли В.Г.	133	Тен Е.Е.	101
Васильева Ю.З.	87	Ли Хен Кын	179	Тхай В.Д.	53, 149
Верещагин А.Л.	75	Ломаско П.С.	250	Умаров А.С.	69
Волкова Н.С.	47	Лушников В.П.	74	Усольцева О.М.	124
Воропаев А.А.	117	Магомедова Д.Г.	36	Фам Тхи Фыонг Ань	59
Галимова Е.Ю.	205	Малмакова А.Е.	80	Хан Е.А.	65
Гошев А.А.	96	Мартынов Р.С.	106	Хван А.Д.	117
Грибкова Е.И.	47	Муканова М.С.	43	Хван Д.В.	117
Гумовская А.А.	91	Ни А.Э.	218	Хван О.И.	69
Ибадуллаева С.Ж.	28	Нифталиев С.И.	20	Хегай Л.Б.	232
Ивановская Е.А.	23	Огай М.А.	36	Цой К.К.	74
Им С.Т.	133	Оздоев М-Б.М.	36	Цой П.А.	124
Ким А.	244	Пак А.Я.	87, 91, 106	Цой Т.Л.	75
Ким А.В.	209	Пак М.	183	Чарыкова О.Г.	158
Ким В.В.	209	Пак Н.И.	227	Чжин С.	199
Ким В.М.	96	Пак Т.В.	47	Шахобутдинов С.Ш.	84
Ким В.Ю.	137	Переславцева Н.С.	117	Шур Д.Д.	15
Ким Е.Д.	112	Петров А.Ю.	53	Эм В.Т.	221
Ким И.А.	179	Плотников Е.В.	65	Ю В.К.	43, 80
Ким И.К.	165	Полиматиди В.П.	137	Югай С.М.	84
Ким К.Б.	20	Пономарев В.В.	108	Юн В.Л.	194
Ким М.И.	170	Рашидова С.Ш.	84	Юн С.Г.	255

INDEX

An R.N.	19	Kim N.E.	64, 147	Petrov A.Y.	58
Apalikov V.O.	155	Kim N.O.	64	Pham Thi Pjong An	64
Apalikova I.J.	155	Kim N.E.	26	Polimatidi V.P.	142
Appazov N.O.	34	Kim N.O.	26	Ponomarev V.V.	110
Asaulenko E.V.	231	Kim P.A.	214	Popov S.S.	128
Baktybaeva L.K.	83	Kim R.V.	128	Ri Khosen	115
Barkhatova D.A.	237	Kim S.	178	Rudyka E.A.	110
Baturina E.V.	110	Kim S.Y.	130	Rukin Yu.B.	123
Borovikova E.A.	51	Kim V.M.	99	Seilkhanov T.M.	45
Charykova O.G.	163	Kim V.Yu.	142	Shchur D.D.	19
Em V.T.	225	Kim Yu.A.	34	Son Z.	193
Evdokimenkov V.V.	128	Kozaderova O.A.	21	Sucharev Yu.I.	155
Galimova E.Y.	208	Kruglov D.S.	147	Surzhik M.M.	197
Goshev A.A.	99	Kruglova M.Yu.	147	Sycheva Ye.S.	45
Gribkova E.I.	51	Lee A.Y.	130	Sysuev E.B.	58
Gumovskaya A.A.	94	Lee Hyun Geun	182	Thay V.D.	155
Hegai L.B.	237	Lee M.H.	130	Tkhay V.D.	58
Ibadullaeva S.Zh.	34	Magomedova D.G.	42	Tsoi P.A.	127
Ivanovskaya E.A.	26	Malmakova A.Ye.	83	Tsoi T.L.	79
Jang Haneul	130	Mukanova M.S.	45	Umarov A.S.	72
Jin S.	203	Nee A.E.	220	Usol'tseva O.M.	127
Khvan A.D.	123	Niftaliev S.I.	21	Vargach M.A.	243
Khvan D.V.	123	Ogay M.A.	42	Vassilyeva Yu.Z.	89
Khvan O.I.	72	Ozdov M-B.M.	42	Vereshchagin A.L.	79
Kim A.	249	Pak A.Y.	94	Volkova N.S.	51
Kim E.D.	115	Pak A.Ya.	89	Voropaev A.A.	123
Kim H.J.	130	Pak N.I.	231	Yu V.K.	45, 83
Kim I.A.	182	Pak T.V.	51	Yun S.G.	257
Kim I.K.	169	Pak V.V.	85	Yun V.L.	197
Kim K.B.	21	Pereslavytseva N.S.	123		

**XX ЮБИЛЕЙНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ
РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ**

Москва, Онлайн, 19–21 октября 2020

Труды конференции

Выпускающий редактор *И.П. Брованова*
Дизайн обложки *А.В. Ладыжская*
Компьютерная верстка *С.И. Ткачева*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 02.12.2020. Формат 70 × 100 1/16. Бумага офсетная. Тираж 30 экз.
Уч.-изд. л. 21,28. Печ. л. 16,5. Изд. № 217. Заказ № 2114. Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20