



# XXV INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY RUSSIA-KOREA-CIS

**PROCEEDINGS**

July 17–19, 2025  
Moscow

**XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ  
РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ**

**ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ**

Москва,  
17–19 июля 2025

**МОСКВА  
2025**

**XXV INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON SCIENCE AND TECHNOLOGY  
RUSSIA-KOREA-CIS**

Moscow, July 17–19, 2025

**PROCEEDINGS**

MOSCOW  
2025

ББК 72.4ж(0)я431  
Д 221

### **Organizing Committee**

#### Chairman

**KANG Vasily** – PhD, R&D director, JSC «Diatek-T», Senior scientist, Omsk Scientific Center of the Siberian Branch of the RAS, President of AKSTS

#### Co-chairmen

**LEE Tai Sik** – PhD, Prof., President of Korean Federation of Science and Technology Societies (Republic of Korea)

**MUN Grigoriy** – DrSc, Prof., President of KAHAK (Kazakhstan)

**PAK Valeriy** – DrSc, President of TINBO (Uzbekistan)

#### Members

**PAK Nikolay** – DrSc, Prof., Krasnoyarsk State Pedagogical University, Board member of AKSTS

**TKHAI Valeriy** – DrSc, Prof., Ural State Medical University, Board member of AKSTS

**KIM Irina** – PhD, research associate, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Academic Secretary of AKSTS, Chairman of Moscow chapter

**KIM Kseniya** – PhD, associate professor, Voronezh State University of Engineering Technologies, Board member of AKSTS

**KIM Roman** – PhD, associate professor, National Research University «Moscow Aviation Institute», Vice-President of AKSTS

**KIM Aleksandra** – PhD, associate professor, Institute of the World Ocean, Far Eastern Federal University

**KIM Anastasiya** – Business Analyst at «Smart Soft Development LLC»

**KIM Evgeniy** – PhD, Associate professor, Graduate School of Industrial Engineering, Pacific State University

**KIM Nadezhda** – PhD, associate professor, Novosibirsk State Medical University, Chairman of Novosibirsk region chapter

**KHE Alexander** – PhD, Senior researcher, Lavrentyev Institute of Hydrodynamics

**KHE Elena** – MSc, tutor

**KHE Vladimir** – Junior researcher, Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the RAS

**PAK Alexander** – DrSc, Head of the Laboratory of Advanced Materials for the Energy Industry, Tomsk Polytechnic University

**TSOY Galina** – Data Analyst, Sberbank, system administrator in AKSTS

**YUN Svetlana** – PhD, Leader of Regional solutions group, Samsung R&D Institute Russia, Vice-President of AKSTS

**YUN Viktor** – PhD, agronomist, «PVT» LTD, Chairman of Primorsky Krai chapter

Д 221 **XXV International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS**. July 17–29, 2025. Moscow. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2025. – 278 pp.

ISBN 978-5-7782-5536-4

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 (co-authors)-speakers.

**ББК 72.4ж(0)я431**

ISBN 978-5-7782-5536-4

© Composite authors, 2025

© Science and Technical Society “AKSTS”, 2025

**XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ  
РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ**

Москва, 17–19 июля 2025

**ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ**

МОСКВА  
2025

ББК 72.4ж(0)я431  
Д 221

### **Оргкомитет**

#### Председатель оргкомитета

**КАН В.Е.** – к.ф.-м.н., директор по науке, ООО «Диатек-Т», с.н.с., Омский научный центр СО РАН, президент НТО «АНТОК»

#### Сопредседатели

**ЛИ Тай Сик** – PhD, проф., президент КОФСТ (Республика Корея)

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

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

#### Члены оргкомитета

**ПАК Н.И.** – д.п.н., проф., КГПУ им. В.П. Астафьева, член Правления НТО «АНТОК»

**ТХАЙ В.Д.** – д.х.н., проф., ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, член Правления НТО «АНТОК»

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

**КИМ К.Б.** – к.х.н., доц., ВГУИТ, член Правления НТО «АНТОК»

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

**КИМ А.В.** – к.б.н., доц., ФГАОУ ВО «ДВФУ»

**КИМ А.А.** – бизнес-аналитик «Smart Soft Development LLC»

**КИМ Е.Д.** – к.т.н., доц., Высшая школа промышленной инженерии, ТОГУ

**КИМ Н.О.** – к.фарм.н., доц., ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, руководитель регионального отделения НТО «АНТОК» в Новосибирской области

**ПАК А.Я.** – д.т.н., зав. лабораторией перспективных материалов энергетической отрасли, ФГАОУ ВО НИ ТПУ

**ХЕ А.К.** – к.ф.-м.н., с.н.с., Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН

**ХЕ Е.К.** – магистр менеджмента, преподаватель

**ХЕ В.К.** – м.н.с., ХФИЦ ДВО РАН

**ЦОЙ Г.В.** – аналитик данных, «Сбербанк», системный администратор НТО «АНТОК»

**ЮН С.Г.** – к.т.н., начальник отдела региональных решений и образовательных проектов, Исследовательский центр Samsung, вице-президент НТО «АНТОК»

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

Д 221 **XXV Международная конференция по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ.** Москва, 17–19 июля 2025: труды конференции / Коллектив авторов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025. – 278 с.

ISBN 978-5-7782-5536-4

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 978-5-7782-5536-4

© Коллектив авторов, 2025

© Научно-техническое общество «АНТОК», 2025

## СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

|  |           |
|--|-----------|
| Kang Vasily. President of AKSTS .....  | 11        |
| Кан Василий Евгеньевич. Президент НТО «АНТОК».....   | 12        |
| Lee Tai Sik. President of the Korean Federation of Science and Technology Societies.....   | 13        |
| Ли Тэ Сик. Президент Корейской Федерации Научно-технологических обществ.....   | 14        |
| Tso Vasily. Chairman of All-Russian Association of Koreans Member of the Council under the President<br>of the Russian Federation on Interethnic Relations ..... | 15        |
| Цо Василий Иванович. Председатель ООК член Совета при Президенте России по межнациональным<br>отношениям .....   | 16        |
| Chung Dong Jun. Science Attaché of Embassy of the Republic of Korea to the Russian Federation .....  | 17        |
| Чунг Донг Джун. Атташе по науке Посольства Республики Корея в Российской Федерации.....  | 18        |
| Pak Valeriy. Chairman of STS “TINBO”.....  | 19        |
| Пак Валерий Викторович. Председатель НТО «ТИНБО» .....   | 20        |
| Mun Grigoriy. President of КАНАК .....   | 21        |
| Мун Григорий Алексеевич. Президент НТО «КАХАК» .....   | 22        |
| <b>БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>BIOLOGY AND MEDICINE .....</b>  | <b>23</b> |
| Е.А. Богатыренко, А.И. Войтовская, А.В. Ким<br>ИССЛЕДОВАНИЕ СООБЩЕСТВ БАКТЕРИЙ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД<br>КАМЧАТСКОГО ПОЛУОСТРОВА.....                  | 23        |
| A.I. Voitovskaya, E.A. Bogatyrenko, A.V. Kim<br>STUDY OF OIL-DESTRUCTOR BACTERIAL COMMUNITIES IN COASTAL WATERS<br>OF THE KAMCHATKA PENINSULA .....              | 26        |
| А.М. Кадникова, А.Ю. Петров, В.Д. Тхай<br>СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО<br>ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....         | 27        |
| A.M. Kadnikova, A.Yu. Petrov, V.D. Tkhai<br>QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF DRUG PROVISION<br>OF A MEDICAL ORGANIZATION.....         | 31        |
| С.В. Кан, М.Х. Сафарова<br>ВАРИАбельНОСТЬ ГЕНОВ DRB1, DQA1, DQB1 У СОБАК РАЗНЫХ ПОРОД .....  | 32        |
| S.V. Kan, M.Kh. Safarova<br>VARIABILITY OF DRB1, DQA1, DQB1 GENES IN DOGS OF DIFFERENT BREEDS .....  | 37        |
| А.В. Ким, Е.А. Богатыренко, Т.И. Дункай<br>СОЗДАНИЕ МИКРОБНЫХ КОНСОРЦИУМОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ<br>МОРСКОЙ СРЕДЫ .....                           | 38        |
| A.V. Kim, E.A. Bogatyrenko, T.I. Dunkai<br>CREATION OF MICROBIAL CONSORTIUM TO ELIMINATE OIL POLLUTION IN THE MARINE<br>ENVIRONMENT .....                        | 40        |
| Г.И. Ким, И.С. Блеканов, В.А. Пягай<br>РАЗРАБОТКА ПЕРВОГО В РОССИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КАРДИОХИРУРГИИ.....   | 41        |
| G.I. Kim, I.S. Blekanov, V.A. Pyagay<br>DEVELOPMENT OF RUSSIA'S FIRST ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CARDIAC SURGERY .....   | 43        |
| Е.В. Ким<br>ПРОФИЛАКТИКА РАЗРЫВОВ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ<br>ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕПЕРФУЗИИ .....   | 46        |

---

|   |           |
|---|-----------|
| E.V. Kim<br>PREVENTION OF MYOCARDIAL RUPTURES IN PATIENTS WITH INFARCTION DURING<br>ENDOVASCULAR REPERFUSION.....   | 48        |
| И.В. Ким, Е.В. Бочкарева, Е.К. Бутина, О.В. Молчанова, Е.М. Филичкина, Е.Б. Яровая, О.М. Дряпкина<br>НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ЖЕНСКОЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЕ ЗДОРОВЬЕ: РАЗРАБОТКА<br>ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ<br>КАРОТИДНОГО АТЕРОМАТОЗА И РИСК КАЛЬЦИНОЗА АРТЕРИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ..... | 50        |
| I.V. Kim, E.V. Bochkareva, E.K. Butina, O.V. Molchanova, E.M. Filichkina, E.B. Yarovaya, O.M. Drapkina<br>A NEW LOOK AT WOMEN'S CARDIOVASCULAR HEALTH: DEVELOPMENT OF A DIAGNOSTIC<br>COMPLEX BASED ON VISUALIZATION PARAMETERS OF CAROTID ATHEROMATOSIS<br>AND THE RISK OF BREAST ARTERIAL CALCIFICATION .....     | 54        |
| В.К. Кондрацкая, Т.В. Пак<br>КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ПРИ ОТПУСКЕ<br>АМБРОКСОЛА .....  | 55        |
| T.V. Pak, V.K. Kondratskaya<br>KEY ASPECTS OF PHARMACEUTICAL CONSULTATION WHEN RECOMMENDING AMBROXOL<br>FOR COUGH.....  | 59        |
| Д.С. Ли, П.О. Курбатова<br>ПРОТЕЗИРОВАНИЕ (ЗАМЕНА) КЛАПАНОВ СЕРДЦА .....  | 60        |
| Б.Н. Юнг, С.Н. Климовский, Е.Д. Федорченко, А.А. Кацурин, Д.В. Юдин<br>АНГИОГРАФ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ, ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ.....  | 62        |
| B. Yung, E. Fedorchenko, D. Yudin<br>ANGIOGRAPH FOR USE IN MEDICINE, EDUCATION AND SCIENCE .....  | 67        |
| <b>ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ .....</b>   | <b>69</b> |
| <b>ENGINEERING.....</b>   | <b>69</b> |
| В.Х. Ким, М.С. Ким<br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИЗ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ СЕЙСМОСТОЙКОГО ЗДАНИЯ .....   | 69        |
| V.H. Kim, M.S. Kim<br>THE USE OF TRIZ IN CONSTRUCTION USING THE EXAMPLE OF AN EARTHQUAKE-RESISTANT<br>BUILDING .....  | 74        |
| Л.В. Ким<br>ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В МОРСКОЙ СРЕДЕ.....   | 76        |
| L.V. Kim<br>DURABILITY OF THE REINFORCED STRUCTURES IN MARINE ENVIRONMENT .....   | 81        |
| А.В. Мин<br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОМНИ-КОЛЕС В МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ .....  | 82        |
| A.V. Min<br>APPLICATION OF OMNIDIRECTIONAL WHEELS IN MOBILE ROBOTICS .....  | 85        |
| П.А. Цой, О.М. Усольцева<br>ОБЪЕМНОЕ СЖАТИЕ ГОРНЫХ ПОРОД: ВЫБОР ПАСПОРТА ПРОЧНОСТИ .....  | 85        |
| P.A. Tsoi, O.M. Usol'tseva<br>CONFINING COMPRESSION OF ROCKS: CHOOSING THE STRENGTH ENVELOPE .....  | 89        |
| Е.С. Югай<br>ТЕХНОЛОГИИ УСТОЙЧИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....  | 90        |
| E.S. Iugai<br>SUSTAINABLE CONSTRUCTION TECHNOLOGIES .....   | 95        |

|   |     |
|---|-----|
| <b>МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....   | 97  |
| <b>MATH AND IT</b> .....  | 97  |
| А.В. Ким<br>МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯРИЗАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ .....   | 97  |
| A.V. Kim<br>DYNAMIC REGULARIZATION METHOD FOR SYSTEMS WITH DELAYS .....   | 99  |
| Д.Д. Ким<br>ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ «1С» В РАЗНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....  | 99  |
| D.D. Kim<br>THE USE OF THE 1С SYSTEM IN VARIOUS FIELDS OF ACTIVITY .....  | 101 |
| Б.М. Клишевич<br>МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕНДЕРИНГЕ СЛОЖНЫХ СЦЕН<br>В OPENGL .....  | 102 |
| B.M. Klishevich<br>METHODS OF PERFORMANCE OPTIMIZATION IN RENDERING COMPLEX SCENES IN OPENGL .....  | 106 |
| А.Э. Пан, С.В. Аксёнов<br>НОВЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ФОРМИРОВАНИЮ ЗАКЛЮЧЕНИЙ<br>В РАДИОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ .....          | 107 |
| A.E. Pan, S.V. Axyonov<br>NEW APPROACHES TO AUTOMATED GENERATION OF RADIOLOGY REPORTS USING<br>DEEP NEURAL NETWORKS .....                               | 112 |
| С.О. Ю, О.М. Цой<br>ГИПОТЕЗА О СУЩЕСТВОВАНИИ ИЕРАРХИИ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕБАНИЙ КОМПОНЕНТ<br>СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ .....               | 114 |
| S.O. Yu, O.M. Tsoi<br>HYPOTHESIS OF A HIERARCHY OF OSCILLATORY PROPERTIES OF COMPLEX SYSTEM<br>COMPONENTS USING A BIOLOGICAL SYSTEM AS AN EXAMPLE ..... | 118 |
| Е Рем Чой<br>ВЫЧИСЛЕНИЕ МАТРИЧНОЙ ЭКСПОНЕНТЫ НА НЕСКОЛЬКИХ ГРАФИЧЕСКИХ<br>УСКОРИТЕЛЯХ МЕТОДОМ РАЗЛОЖЕНИЯ В РЯД ТЕЙЛОРА .....                            | 120 |
| Yea Rem Choi<br>COMPUTING MATRIX EXPONENTIAL ON MULTIPLE GPUS BY TAYLOR SERIES<br>EXPANSION METHOD .....  | 121 |
| Д.Л. Юн<br>ВЗАИМОСВЯЗЬ КИБЕРСПОРТА И РАЗВИТИЯ КАРЬЕРЫ У РОССИЙСКИХ СТУДЕНТОВ .....  | 122 |
| D.L. Yun<br>THE RELATIONSHIPS BETWEEN ESPORTS AND CAREER DEVELOPMENT IN RUSSIAN STUDENTS .....  | 125 |
| С.Г. Юн, А.Д. Шадриков<br>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ИЗУЧЕНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В SAMSUNG INNOVATION<br>CAMPUS .....   | 126 |
| S.G. Yun, A.D. Shadrikov<br>PRACTICE-ORIENTED STUDY OF BIG DATA CHECKING IN SAMSUNG INNOVATION CAMPUS .....   | 128 |
| <b>ХИМИЯ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....  | 131 |
| <b>CHEMISTRY AND NEW MATERIALS</b> .....  | 131 |
| Ю.З. Васильева, Ю.А. Некля, А.Я. Пак, А.В. Власов<br>ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАРБИДА МОЛИБДЕНА .....  | 131 |
| Yu.Z. Vassilyeva, Yu.A. Neklya, A.Ya. Pak, A.V. Vlasov<br>ELECTROTHERMAL METHOD FOR PRODUCTION OF MOLYBDENUM CARBIDE .....                              | 134 |

|  |            |
|--|------------|
| Е.Д. Ким, Э.Х. Ри, К.В. Дорошенко, В.С. Попова, К.Б. Ким<br>СИНТЕЗ МЕТАЛЛОМАТРИЧНОГО СПЛАВА Al-Ni-Ti .....   | 135        |
| E.D. Kim, E.H. Ri, K.V. Doroshenko, V.S. Popova<br>SYNTHESIS OF Al-Ni-Ti METAL MATRIX ALLOY .....  | 139        |
| Н.Е. Ким, В.В. Величко, Д.Л. Прокушева, Д.С. Круглов, В.В. Дементьева, Н.О. Ким<br>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА И ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ<br>РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ.....                     | 140        |
| N.E. Kim, V.V. Velichko, D.L. Prokusheva, D.S. Kruglov, V.V. Dementyeva, N.O. Kim<br>ESSENTIAL OIL AND PHENOLIC COMPOUNDS RESEARCH OF SUPERTERRESTRIAL ORGANS<br>OF CHAMOMILE PHARMACY.....          | 144        |
| Ю.В. Ли, А.Я. Пак, Я.А. Шугонцов<br>СИНТЕЗ ДИБОРИДА ЦИРКОНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗВАКУУМНОГО<br>ЭЛЕКТРОДУГОВОГО МЕТОДА.....   | 146        |
| Yu.V. Li, A.Ya. Pak, Ya.A. Shugontsov<br>SYNTHESIS OF ZIRCONIUM DIBORIDE VIA VACUUM-FREE DC ARC DISCHARGE METHOD.....  | 149        |
| В.В. Пономарев<br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ В ПРОЦЕССЕ<br>ПРОИЗВОДСТВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ.....   | 150        |
| V.V. Ponomarev<br>IMPROVING THE METHOD OF CLEANING EXHAUST GASES IN THE PROCESS OF AMMONIUM<br>NITRATE PRODUCTION .....  | 152        |
| А.В. Сподина, А.А. Свинухова, А.Я. Пак, Ю.В. Ли<br>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОРОШКА ГЕКСАБОРИДА ЛАНТАНА .....  | 153        |
| A.V. Spodina, A.A. Svinukhova, A.Ya. Pak, Yu.V. Li<br>PHYSICO-CHEMICAL STUDIES OF LANTHANUM HEXABORIDE POWDER.....   | 156        |
| Ю.И. Сухарев, В.Д. Тхай, И.Ю. Апаликова, В.О. Апаликов<br>АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГЕЛЕЙ ОКСИГИДРАТОВ d- И f-ЭЛЕМЕНТОВ НА ФОНЕ<br>ВКЛЮЧЕНИЙ УГЛЕРОДА .....   | 158        |
| Yu.I. Sucharev, V.D. Thay, I.J. Apalikova, V.O. Apalikov<br>ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF d- AND f-ELEMENT OXYHYDRATE GELS<br>ON THE BACKGROUND OF CARBON INCLUSIONS .....                             | 162        |
| С.Д. Хасанова, З.Г. Скобельская, М.С. Гинс<br>АРКТИЧЕСКИЙ АККУМУЛИРОВАННЫЙ ХОЛОД И ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ АМАРАНТА<br>В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ, ПРОТЕКАЮЩИМИ ПРИ ХРАНЕНИИ КОНДИТЕРСКИХ<br>ИЗДЕЛИЙ ..... | 166        |
| S.D. Khasanova, Z.G. Skobelskaya, M.S. Gins<br>ARCTIC ACCUMULATED COLD AND AMARANTH PRODUCTS IN STABILIZATION OF PROCESSES<br>OCCURRING DURING STORAGE OF CONFECTIONERY PRODUCTS .....               | 170        |
| <b>ИСТОРИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ.....</b>   | <b>173</b> |
| <b>HISTORY AND INTERDISCIPLINARY SCIENCES.....</b>   | <b>173</b> |
| Ким Ен Сун<br>РОЛЬ КУЛЬТУРНОГО КОДА В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ СУБЛИМАЦИИ<br>САХАЛИНСКИХ КОРЕЙЦЕВ .....  | 173        |
| Kim En Sun<br>THE ROLE OF THE CULTURAL CODE IN THE ECONOMIC AND SOCIAL SUBLIMATION<br>OF SAKHALIN KOREANS.....   | 178        |
| И.А. Ким<br>СОВЕТСКИЕ КОРЕЙЦЫ С СЕВЕРНОГО КАВКАЗА – УЧАСТНИКИ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ<br>ВОЙНЫ.....  | 178        |
| I.A. Kim<br>SOVIET KOREANS FROM THE NORTH CAUCASUS – PARTICIPANTS OF THE GREAT PATRIOTIC WAR.....  | 181        |

---

|   |     |
|---|-----|
| И.К. Ким<br>ПОЛЬСКИЕ ДИПЛОМАТЫ О НАЧАЛЕ ПЕРЕГОВОРОВ О ПЕРЕМИРИИ В КОРЕЙСКОЙ ВОЙНЕ .....   | 183 |
| I.K. Kim<br>POLISH DIPLOMATS ON THE START OF TALKS ON ARMISTICE.....<br>IN THE KOREAN WAR   | 186 |
| К.М. Ким, Е.А. Бородин, А.В. Онегина<br>РОЛЬ МЯГКИХ НАВЫКОВ В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РОССИЙСКИХ<br>МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЯХ ..... | 187 |
| K.M. Kim, E.A. Borodin, A.V. Onegina<br>ROLE OF SOFT SKILLS IN DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL FOR RUSSIAN INTERNATIONAL<br>COMPANIES .....    | 189 |
| М.Й. Ким<br>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВТОРОГО БРАКА В КОРЕЙСКИХ ПАРЕМИЯХ .....  | 190 |
| M.Y. Kim<br>REPRESENTATION OF A SECOND MARRIAGE IN KOREAN PAREMIA .....   | 194 |
| Н.О. Ким, Н.Е. Ким, Е.Ю. Чернова<br>САМОАНАЛИЗ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ .....  | 196 |
| N.O. Kim, N.E. Kim, E.Yu. Chernova<br>SELF-ANALYSIS OF PRACTICE SEMINAR.....  | 199 |
| П.Ю. Ким, Н.Е. Ким, Н.О. Ким<br>В КАЖДОЙ СЕМЬЕ ЕСТЬ СВОЙ ГЕРОЙ.....   | 201 |
| P.Yu. Kim, N.E. Kim, N.O. Kim<br>EVERY FAMILY HAS A HERO.....   | 206 |
| А.В. Ли<br>ВОССТАНИЕ В КВАНЧЖУ 1980 ГОД .....   | 207 |
| A.V. Li<br>THE GWANGJU REBELLION 1980s.....   | 210 |
| Н.О. Ли<br>ГОСУДАРСТВЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ<br>В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....   | 211 |
| N.O. Li<br>STATE FINANCING OF INVESTMENT PROJECTS IN THE KALININGRAD REGION .....   | 216 |
| Ли Йхи, Ли Хванхи<br>РЕАЛИЗАЦИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ В РАЗГОВОРНОЙ РЕЧИ НА ИСПАНСКОМ,<br>АНГЛИЙСКОМ И КОРЕЙСКОМ ЯЗЫКАХ.....            | 217 |
| Lee Yehee<br>THE USE OF HYPERBOLIC EXPRESSIONS IN COLLOQUIAL SPEECH IN SPANISH, ENGLISH,<br>AND KOREAN .....                                | 220 |
| Мун Сенг Чун<br>ОСОБЕННОСТЬ СОБАКИ ДЖИНДО И ПЕРСПЕКТИВА ЕЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ КАК К-СОБАКА .....  | 221 |
| Mun Seng Chun<br>THE FEATURES OF KOREAN JINDO DOG AND THE PROSPECT OF ITS GLOBALIZATION AS K-DOG.....                                       | 225 |
| О Кен Хи, Ли Зион<br>ПОНИМАНИЕ ЛЕКСИКИ ПРАКТИЧЕСКОГО КОРЕЙСКОГО ЯЗЫКА .....   | 227 |
| Oh Kyung Hee, Lee Zion<br>UNDERSTANDING VOCABULARY FOR PRACTICAL KOREAN LANGUAGE.....   | 231 |
| Е.Н. Пак<br>ВЛИЯНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ВОСПРИЯТИЕ ЦИФРОВОЙ УЧЕБНОЙ<br>ИНФОРМАЦИИ.....  | 232 |

---

|  |     |
|--|-----|
| E.N. Pak<br>INFLUENCE OF RELATED FACTORS ON THE PERCEPTION OF DIGITAL EDUCATIONAL<br>INFORMATION.....  | 234 |
| Н.И. Пак<br>ЦЕЛИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ С ПОЗИЦИЙ МЕНТАЛЬНОГО ПОДХОДА.....   | 236 |
| N.I. Pak<br>GOALS AND RESULTS OF EDUCATION FROM THE POSITION OF THE MENTAL APPROACH .....  | 239 |
| К.А. Сен<br>ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛОДЕЖНОГО ИНТЕРНЕТ-СЛЕНГА<br>В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ TWITTER И INSTAGRAM (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА)..... | 240 |
| К.А. Sen<br>FEATURES OF YOUTH INTERNET SLANG FUNCTIONING IN SOCIAL NETWORKS TWITTER<br>AND INSTAGRAM (BASED ON ENGLISH LANGUAGE MATERIAL) .....      | 246 |
| Со Джуйон, Ли Сон Гук<br>СРАВНЕНИЕ ТЕРМИНОВ РОДСТВА В РУССКОМ И КОРЕЙСКОМ ЯЗЫКАХ .....   | 247 |
| Seo Jy Yeon<br>COMPARISON OF KINSHIP TERMS IN RUSSIAN AND KOREAN.....  | 249 |
| С. Сон, Ч. Сон<br>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЖЛИВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ В КОРЕЙСКОМ ЯЗЫКЕ .....  | 250 |
| S. Son, C. Son<br>A STUDY OF POLITE EXPRESSIONS IN KOREAN .....  | 253 |
| И.С. Хван<br>ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ ПО ПРОСТРАНСТВЕННОМУ РАЗВИТИЮ СТРАНЫ.....   | 254 |
| Inna Khvan<br>EXPERIENCE OF THE REPUBLIC OF KOREA IN SPATIAL DEVELOPMENT OF THE COUNTRY .....  | 257 |
| Л.Б. Хегай<br>ИНВЕРСИОННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В ЦИФРОВЫХ РЕСУРСАХ .....  | 258 |
| L.B. Kheday<br>INVERSION REPRESENTATION OF EDUCATIONAL MATERIAL IN DIGITAL RESOURCES .....   | 261 |
| Цой Гунвон<br>КУЛЬТУРА «ККОНДЭ» И КОНФЛИКТ ПОКОЛЕНИЙ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ В КОРЕЕ:<br>ПРИЧИНЫ, ПРОЯВЛЕНИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ .....                       | 263 |
| Choi Keunwon<br>KKONDAE CULTURE AND GENERATION CONFLICT IN THE WORKPLACE IN KOREA:<br>CAUSES, MANIFESTATIONS AND WAYS TO OVERCOME IT .....           | 265 |
| Е.П. Цой<br>ЛИ СУНСИН – ВЕЛИКИЙ ГЕРОЙ КОРЕИ .....  | 266 |
| Е.Р. Tsoi<br>YI SUN-SIN – THE GREAT HERO OF KOREA.....   | 268 |
| С. Чжу<br>ОСОБЕННОСТЬ КОРЕЙСКИХ ПОЛУГЛАГОЛОВ И АСПЕКТЫ ИХ ПЕРЕВОДОВ .....  | 269 |
| Sun Mean Ju<br>PECULIARITIES OF KOREAN SEMI-VERBS AND ASPECTS OF THEIR TRANSLATIONS .....  | 274 |
| АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ .....   | 276 |
| INDEX .....  | 277 |

## **Dear participants of the International conference Russia-Korea-CIS!**

On behalf of the Scientific and Technical society “AKSTS”, I am pleased and proud to welcome you to our 25<sup>th</sup> Anniversary International Conference “RUSSIA-KOREACIS!” Twenty-five years is not just a number. These are years of hard work, famous discoveries and strong scientific connections between our changes that we have created together.

This year, our forum is gaining special importance. We are celebrating the 80<sup>th</sup> anniversary of the Great Victory, a historic event that forever linked the destinies of the peoples of Russia, Korea and the whole world in the struggle for peace and freedom. The memory of the heroic deeds of those who defended the future of humanity inspires us today to new victories in science, technology and mutual understanding between cultures. This is a memory of the heroic deeds of veterans, whose fates remind us of the value of dialogue and cooperation.



Our conference is:

- A platform for breakthrough discussions in key areas.
- A bridge for joint projects between scientists from Russia, Korea, Uzbekistan, Kazakhstan and other countries.
- A tribute to the past and a step into the future, where science serves the world.

Separately, I would like to thank everyone without whose participation our conference would not have been so eventful and interesting. First of all, the honored guests of our conference, who give us confidence in the importance of the cause we serve. Plenary speakers and special section presenters for the brightness and sharpness of thought, skills and knowledge that make participants more productive in their lives. Scientific speakers who trust our platform to discuss the latest results. And, of course, the Conference Organizing Committee. Thanks to your well-coordinated efforts and dedication, the Conference has become a vivid and memorable event that is expected from year to year. I wish you all fruitful work, bold ideas and new partnerships. May this jubilee year become a symbol of unity and progress for us!

Thank you for writing the history of science with us!

**With the deepest respect,  
President of AKSTS  
Kang Vasily**

---

## **Уважаемые участники, дорогие коллеги, почётные гости!**

От имени Научно-технического общества «АНТОК» я с огромной радостью и гордостью приветствую вас на нашей 25й Юбилейной Международной конференции «РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ!» Двадцать пять лет – это не просто цифра. Это годы упорного труда, ярких открытий и крепких научных связей между нашими странами, которые мы вместе с вами создавали.

В этом году наш форум приобретает особое значение. Мы отмечаем 80-летие Великой Победы – исторического события, которое навсегда связало судьбы народов России, Кореи и всего мира в борьбе за мир и свободу. Память о подвиге тех, кто отстоял будущее человечества, вдохновляет нас и сегодня – на новые победы в науке, технологиях и взаимопонимании между культурами. Это память о подвиге ветеранов, чьи судьбы напоминают нам о ценности диалога и сотрудничества.

Наша конференция – это:

- Платформа для прорывных дискуссий по ключевым направлениям.
- Мост для совместных проектов между учёными России, Кореи, Узбекистана, Казахстана и других стран.

– Дань уважения прошлому и шаг в будущее, где наука служит миру.

Отдельно хотелось бы поблагодарить всех, без чьего участия наша конференция не была бы столь насыщенной и интересной. В первую очередь – почетных гостей нашей конференции, дающих нам уверенность в важности дела, которому мы служим. Пленарных докладчиков и ведущих специальные секции за яркость и остроту мысли, навыки и знания, делающих участников более результативными в своей жизни. Научных докладчиков, которые доверяют нашей площадке обсуждение свежих результатов. И, конечно, Оргкомитет Конференции. Благодаря вашим слаженным усилиям и самоотверженности Конференция стала ярким и запоминающимся событием, которое ожидают из года в год.

Желаю всем плодотворной работы, смелых идей и новых партнёрств. Пусть этот юбилейный год станет для нас символом единства и прогресса!

Спасибо, что пишете историю науки вместе с нами!

**С глубочайшим уважением,  
Президент Научно-технического общества «АНТОК»  
Кан Василий Евгеньевич**

---

## **Distinguished guests and fellow scientists and engineers!**

It is a profound honor and privilege to extend a warm welcome to each of you attending the 2025 CIS-Korea Conference (CISKC 2025). I would like to express my deepest gratitude to President Kang Vasily of the Russian Association (AKSTS Russia), President Pak Valeriy of the Uzbekistan Association, President Mun Grigoriy of the Kazakhstan Association, and all the dedicated members whose tireless efforts have made this meaningful gathering possible despite numerous challenges.



This year commemorates the 35th anniversary of diplomatic relations between Korea and Russia – a significant milestone built on mutual trust and collaboration across diverse fields. Notably, science and technology have served as a common language that transcends borders and has driven progress for both nations.

The theme of this year's conference, “Believe in Science. Move Forward!”, embodies our steadfast belief that strengthened cooperation in science and technology will guide us toward a sustainable future. I hope today's occasion further reinforces the scientific and technological alliance between Korea and Central Asia and serve as a platform for exploring a shared long-term vision.

Aleksandr Pushkin, Russia's beloved national poet, wrote in “The Last Flower” that the final moments of a meeting may carry greater depth and warmth than he first. In that spirit, hope today's gathering will be remembered as a meaningful and heartfelt encounter by all in attendance.

### **The Last Flower**

By Alexander Pushkin

Rich the first flower's graces be,  
But dearer far the last to me;  
My spirit feels renewal sweet,  
Of all my dreams hope or desire-  
The hours of parting of inspire  
More than the moments when we meet!

In closing, I would like to once again express my sincere appreciation to the associations in Russia, Uzbekistan, and Kazakhstan for organizing this wonderful event. I also wish each of you continued success, good health, and lasting happiness.

**Thank you.**  
**Tai Sik Lee,**  
**President of the Korean Federation of Science and Technology Societies**

---

## **Уважаемые гости, коллеги-ученые и инженеры!**

Для меня большая честь и привилегия тепло поприветствовать каждого из вас на Конференции CIS-Корея 2025 (CISKC 2025). Хочу выразить глубочайшую благодарность:

- Президенту Кану Василию из Российской Ассоциации (AKSTS Russia),
- Президенту Паку Валерию из Ассоциации Узбекистана,
- Президенту Муну Григорию из Ассоциации Казахстана,

а также всем преданным участникам, чьи неустанные усилия сделали эту значимую встречу возможной, несмотря на многочисленные трудности.

В этом году мы отмечаем 35-летие дипломатических отношений между Кореей и Россией – важную веху, построенную на взаимном доверии и сотрудничестве в различных сферах. Особую роль здесь играют наука и технологии, которые стали общим языком, преодолевающим границы идвигающим прогресс наших стран.

Тема этого года – «Доверяй науке. Стремись вперед!» – отражает нашу твердую убежденность в том, что укрепленное сотрудничество в науке и технологиях приведёт нас к устойчивому будущему. Надеюсь, сегодняшнее мероприятие станет шагом к укреплению научно-технологического альянса между Кореей и Центральной Азией, а также платформой для поиска общих долгосрочных перспектив.

Александр Пушкин, любимый национальный поэт России, в стихотворении «Последний цветок» писал, что последние мгновения встречи могут нести в себе больше глубины и тепла, чем первые. В этом смысле я надеюсь, что сегодняшнее собрание запомнится всем присутствующим как искреннее и значимое событие.

### **Последний цветок**

А.С. Пушкин

Цветы последние милей  
Роскошных первенцев полей.  
Они унылые мечтанья  
Живее пробуждают в нас.  
Так иногда разлуки час  
Живее сладкого свиданья.

В завершение хочу ещё раз выразить искреннюю благодарность ассоциациям России, Узбекистана и Казахстана за организацию этого прекрасного мероприятия. Желаю каждому из вас дальнейших успехов, крепкого здоровья и неизменного счастья.

**Спасибо.**

**Ли Тэ Сик**

**Президент Корейской Федерации Научно-технологических обществ**

---

## Dear friends!

The All-Russian Association of Koreans cordially congratulates the organizers and participants of the conference – the Scientific and Technical Society “AKSTS” (Russia) and the Korean Federation of Science and Technology Societies (Republic of Korea), scientific and technical societies “TINBO” (Uzbekistan) and «KAHAK» (Kazakhstan).

The conference is co-organized by the All-Russian Association of Koreans, the Scientific and Technical Society “TINBO” (Uzbekistan), “KAHAK” (Kazakhstan).

For a quarter of a century, this reputable international conference has been operating with a rich program in many fields of knowledge, making an invaluable contribution to establishing close scientific and business contacts, which has positive results for all its participants.

A large-scale plenary session and a number of special sections allow for the discussion of important issues in science and technology, as well as in the social, public, cultural, and information spheres in Russia, Korea, and the CIS.

Such a representative forum of scientists from different countries provides excellent opportunities for professional communication, direct contacts, and the exchange of new ideas and experience in various fields of knowledge.

We are confident that the Conference will make a significant contribution to the development of science and technology, as well as to mutual research in various fields of science, education, culture, and tourism.

We wish the organizers and participants of the Conference fruitful work, new scientific and creative achievements, and good health and well-being!



**Chairman of All-Russian Association of Koreans  
Member of the Council under the President of the Russian Federation  
on Interethnic Relations  
Vasily I. TSO**

---

## **Уважаемые друзья!**

Общероссийское объединение корейцев сердечно приветствует организаторов и участников конференции – Научно-техническое общество «АНТОК» (Россия), Korean Federation of Science and Technology Societies (Республика Корея)!

Соорганизаторами конференции являются Общероссийское объединение корейцев, Научно-технические общества «ТИНБО» (Узбекистан), «КАХАК» (Казахстан).

Уже четверть века функционирует эта авторитетная международная конференция с насыщенной программой по многим отраслям знаний, внося неоценимый вклад в установлении тесных научных и деловых контактов, что даёт положительные результаты всем её участникам.

Объёмное пленарное заседание, работа ряда специальных секций позволяют обсудить важные проблемы науки и технологии, социальной, общественной, культурной и информационной сферы России, Кореи и СНГ.

Столь представительный форум учёных из разных стран даёт прекрасные возможности для профессионального общения, прямых контактов, обмена новыми идеями и опытом деятельности в различных областях знаний.

Уверены, что Конференция внесёт существенный вклад в развитие науки и технологии, во взаимные исследования по различным областям науки, образования, культуры, туризма.

Желаем организаторам и участникам Конференции плодотворной работы, новых научных и творческих достижений, здоровья и благополучия!

**Президент ООК,  
член Совета при Президенте России  
по межнациональным отношениям  
В.И. Цо**

---

## Dear participants and distinguished guests!

It is a great honor to be with you at the 2025 Russia-Korea-CIS International Conference on Science and Technology!

First of all, I would like to express my gratitude to the organizing committee led by AKSTS President Vasily Kang for their hard work and dedication in preparing for this conference. I would also like to express my special gratitude to all those who attended from Kazakhstan and Uzbekistan.

AKSTS has contributed to the development of the Korean community in Russia by popularizing science education and nurturing future generations by forming a community united by science and technology. In addition, it has raised the status of Koreans in Russia through outstanding achievements in academic and research activities, and has also contributed greatly to scientific and technological exchanges and cooperation with Korea.

As it has done over the past 34 years, I believe that the association will continue to serve as a bridge connecting all Korean scientists and engineers in Korea, Russia, and the CIS countries. I also hope that it will become a solid foundation for young scientists to move forward into the future.

In that sense, this conference is very meaningful as a place to share the latest scientific and technological trends through interdisciplinary and intergenerational connections and talk about the world that will change through them. I believe that science and technology play a big role in helping us understand each other more deeply and design a brighter future.

The mutual understanding and cooperation through this event will become a solid foundation for us to make a greater leap forward. I will actively support the various activities of your community and association.

I hope that all attendees will gain creative ideas and inspiration through this conference and have a valuable opportunity to interact with good friends. In particular, I hope that young scientists will use this event as an opportunity to fully realize their potential and grow into proud leaders of the future.

I hope you will always be healthy and happy. Thank you.



**Science Attaché of Embassy of the Republic of Korea to the Russian Federation  
Chung Dong Jun**

---

### **Уважаемые участники и почётные гости!**

Для меня большая честь присутствовать на Международной конференции по науке и технологиям Россия – Корея – СНГ 2025!

Прежде всего, хочу выразить благодарность оргкомитету под руководством президента НТО «АНТОК» Василия Кана за труд и преданность своему делу в подготовке этого мероприятия. Отдельно благодарю всех гостей из Казахстана и Узбекистана.

АНТОК внесло значительный вклад в развитие корейской диаспоры в России: популяризируя науку, объединяя сообщество вокруг технологий и воспитывая новое поколение учёных. Её академические достижения укрепили статус корейцев в России и углубили научно-техническое сотрудничество с Кореей.

Уверен, что ассоциация и впредь будет служить мостом между учёными и инженерами Кореи, России и стран СНГ, как это было последние 34 года. А для молодых исследователей она станет трамплином в будущее.

Эта конференция – уникальная площадка. Здесь, через междисциплинарный и межпоколенческий диалог, мы обсуждаем последние тренды науки и то, как они изменят мир. Технологии не только расширяют наши знания, но и помогают находить общий язык и проектировать устойчивое будущее.

Взаимопонимание и кооперация, рождённые здесь, заложат основу для новых прорывов. Я буду активно поддерживать инициативы вашего сообщества и ассоциации.

Желаю всем участникам почерпнуть здесь вдохновение, обрести творческие идеи и ценные знакомства. Особенно надеюсь, что молодые учёные раскроют свой потенциал и станут лидерами завтрашнего дня.

Будьте здоровы и счастливы! Спасибо.

**Атгаше по науке Посольства Республики Корея в Российской Федерации  
Чунг Донг Джун**

---

**Dear honored guests, colleagues, and participants of the conference!**

On behalf of the TINBO Scientific and Technical Society, it is with great pleasure that I welcome you to the opening of the XXV Anniversary International Conference on Science and Technology “Russia-Korea-CIS”, which is held under the motto “Believe in Science. Move Forward!”. This conference has become an important platform bringing together scientists, engineers and specialists from Russia, Korea and the CIS countries. We are gathering here in order to strengthen cooperation, share knowledge and join forces to solve our tasks.



Science and technology, being the bridge that connects our countries, cultures and efforts, opens up new opportunities for innovation and sustainable development in an era of global change and rapid technological transformations. For many years, this conference has been creating a unique environment for dialogue, where experience, ideas and research find a common field for growth and implementation.

I would like to take this opportunity to express my deep gratitude to the Korean Federation of Science and Technology Societies, represented by the President of KOFST, Professor Tai Sik Lee, for their continued support in holding these conferences and the opportunity to participate in them.

I would also like to express my gratitude to the organizing committee, headed by the chairman of the Kan Vasily Evgenievich, for their professionalism and hospitality.

I would like to wish that every report, every discussion and every informal communication will become a starting point for new partnerships, inspire joint projects and even closer cooperation between the scientific community of our countries.

I wish all participants productive work, inspiration and new professional horizons!

**Chairman of STS “TINBO”, Uzbekistan  
Valery V. Pak**

---

## **Уважаемые почетные гости, коллеги и участники конференции!**

От лица научно-технического общества «ТИНБО», я с огромным удовольствием рад приветствовать вас на открытии Юбилейной XXV Международной конференции по науке и технологиям «Россия-Корея-СНГ», которая проходит под девизом «Доверяй науке. Стремись вперед!». Эта конференция стала важной площадкой, объединяющей ученых, инженеров и специалистов из России, Кореи и стран СНГ. Мы собираемся здесь для того, чтобы укрепить сотрудничество, обменяться знаниями и объединить усилия для решения поставленных задач.

Наука и технологии, являясь тем мостом, который связывает наши страны, культуры и усилия, открывает новые возможности для инноваций и устойчивого развития в эпоху глобальных изменений и быстрых технологических трансформаций. Данная конференция уже на протяжении многих лет создаёт уникальную среду для диалога, где опыт, идеи и исследования находят общее поле для роста и реализации.

Пользуясь случаем, хочу выразить огромную благодарность Korean Federation of Science and Technology Societies, в лице президента KOFSTa, профессора Tai Sik Lee, за постоянную поддержку в проведении этой конференций и возможности принять в них участие.

Также хочу выразить благодарность организационному комитету во главе с председателем Кан Василием Евгеньевичем, за их профессионализм и гостеприимство.

Хочу пожелать, чтобы каждый доклад, каждая дискуссия и каждое неформальное общение стали отправной точкой для новых партнёрств, вдохновили на совместные проекты и к ещё более тесному взаимодействию между научным сообществом наших стран.

Желаю всем участникам продуктивной работы, вдохновения и новых профессиональных горизонтов!

**Председатель НТО «ТИНБО», Узбекистан  
Валерий В. Пак**

---

**Dear Participants of the 25th Anniversary Conference on Science and Technology  
“Russia – Korea – CIS”, Esteemed Colleagues, Guests, and Friends!**

On behalf of the Korean Scientific and Technical Society of Kazakhstan (KAHAK) and the Association of Koreans of Kazakhstan, I am honored and delighted to warmly welcome you and congratulate you on the opening of this significant scientific forum.

For STS KAHAK, it is a great privilege to once again serve as a traditional co-organizer of a conference that, over the years, has become a vital platform for international scientific dialogue and cooperation among researchers from the CIS countries, the Republic of Korea, and the Russian Federation. The anniversary nature of this year’s conference further underscores the durability of the scientific and human connections that have been nurtured through the dedication, initiative, and belief in science of many generations of scholars.



The theme of this anniversary Conference – “Believe in Science. Move Forward!” – truly reflects the spirit of our times. We live in an era defined by global-scale challenges – from geopolitical tensions and climate change to rapid technological transformation – all of which require coordinated scientific efforts. In this context, international scientific events such as this conference play a crucial role in strengthening trust, fostering fruitful dialogue, promoting open knowledge exchange, and advancing innovation.

It is also important to emphasize that in recent years, science has increasingly attracted attention at the national level, including from the highest leadership in our countries. Notably, at the Second China–Central Asia Summit held in June this year in Astana, the capital of Kazakhstan, and attended by the President of the People's Republic of China and the leaders of all five post-Soviet Central Asian republics, President of Kazakhstan Kassym-Jomart Tokayev proposed that the year 2026 be officially declared the Year of Science. This symbolic initiative underscores the growing awareness of science as a foundation for sustainable development, international cooperation, and dialogue on a global scale.

I would like to express my deep appreciation to the organizers – the Scientific and Technical Society «AKSTS», the Korean Federation of Science and Technology Societies, and our partners from TINBO (Uzbekistan) – for their high level of preparation, commitment to interdisciplinarity, and strong support for young researchers.

I am confident that, even in the face of growing geopolitical tension, we – the global scientific community – continue to serve as a model of constructive engagement, where science, as a universal language, unites nations and ideas in pursuit of a common future. Science must remain a foundation for dialogue, mutual understanding, and progress – free from political boundaries.

I wish all participants a fruitful and inspiring work, engaging discussions, valuable new collaborations, and great success in realizing your scientific goals!

**With deep respect and warmest regards,  
Prof. Grigoriy A. Mun**

**President, Korean Scientific and Technical Society of Kazakhstan KAHAK  
welcome you and congratulate you on the opening of this significant scientific forum**

---

**Уважаемые участники Юбилейной XXV Международной конференции  
по науке и технологиям «Россия – Корея – СНГ», дорогие коллеги,  
гости и друзья!**

От имени Корейского научно-технического общества Казахстана «КАХАК» и Ассоциации корейцев Казахстана сердечно приветствую вас и поздравляю с открытием этого значимого научного форума!

Для НТО «КАХАК» большая честь быть традиционно соорганизаторами конференции, ставшей за годы своего существования весьма значимой платформой для международного научного диалога и сотрудничества между учеными стран СНГ, Республики Корея и России. Юбилейный характер данной конференции особенно подчёркивает устойчивость научных и человеческих связей, сформированных благодаря энтузиазму, инициативе и вере в науку многих поколений учёных.

Девиз Юбилейной конференции – «Доверяй науке. Стремись вперёд!» – как нельзя лучше отражает дух времени. Мы живём в эпоху, когда вызовы глобального масштаба – от геополитической напряженности, климатических изменений до технологических трансформаций – требуют скоординированных научных усилий. В этом контексте международные научные мероприятия, такие как наша конференция, играют ключевую роль в укреплении доверия, плодотворного диалога, открытого обмена знаниями и продвижения инноваций.

Важно отметить, что в последние годы всё большее внимание науке уделяется на государственном уровне, в том числе, высшим руководством наших стран. Так, Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев в своём выступлении на втором саммите «Центральная Азия – Китай», проходившем в июне текущего года в столице Казахстана Астане с участием председателя КНР и лидеров всех пяти постсоветских республик Центральной Азии, предложил официально объявить 2026 год Годом научных исследований. Это знаковая инициатива, подчёркивающая осознание роли науки как основы устойчивого развития и международного сотрудничества и диалога в глобальном масштабе.

Особую признательность хочу выразить организаторам – Научно-техническому обществу «АНТОК», Корейской федерации научно-технических обществ, а также партнёрам из ТИНБО (Узбекистан) за высокий уровень подготовки мероприятия, внимание к междисциплинарности и поддержке молодых исследователей.

Хотелось бы выразить уверенность, что в условиях возрастающей геополитической напряжённости мы, научное сообщество, продолжаем оставаться примером конструктивного взаимодействия, где наука, как универсальный язык, соединяет народы и идеи во имя общего будущего. Именно наука способна быть основой диалога, взаимопонимания и прогресса, свободного от политических границ.

Желаю всем участникам конференции насыщенной, продуктивной работы, вдохновляющих дискуссий, плодотворных новых научных контактов и успешной реализации всех ваших замыслов!

**С глубоким уважением и самыми теплыми пожеланиями,  
Проф. Мун Г.А.,  
Президент Корейского научно-технического общества Казахстана КАХАК**

## **БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА**

## **BIOLOGY AND MEDICINE**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СООБЩЕСТВ БАКТЕРИЙ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД КАМЧАТСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

**Е.А. Богатыренко, А.И. Войтовская, А.В. Ким**

*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия,  
rectorat@dvfu.ru*

В ходе исследования проведена оценка нефтяного загрязнения морских прибрежных акваторий полуострова Камчатка на основе определения численности углеводородоокисляющих микроорганизмов и выявления в среде маркерных бактериальных генов окисления алканов и полициклических ароматических углеводородов.

Камчатский полуостров является одним из самых экологически разнообразных и геологически активных регионов мира, известный своими вулканическими ландшафтами и богатыми экосистемами. Но несмотря на свою уникальность, значительную удаленность и изолированность, Камчатка сильно подвержена экологическим проблемам, связанным с загрязнениями нефтяными углеводородами (НУ) как из естественных источников, таких как выходы нефти, так и из-за антропогенной деятельности, включая разливы нефти с судов и промышленные сбросы [1].

Выбросы сырой нефти могут привести к накоплению НУ в окружающей среде, которые, как известно, являются высокотоксичными, иммунотоксичными, эмбриотоксичными, мутагенными, канцерогенными, а также способны вызывать эндокринные нарушения [2]. Попадание НУ в море вызывают широкий спектр негативных последствий для водных экосистем и их обитателей, включая рыб, донных беспозвоночных, морских птиц и млекопитающих [3].

Для минимизации негативного воздействия необходим комплексный подход, включающий мониторинг состояния прибрежных вод, разработку эффективных технологий ликвидации разливов нефти, а также внедрение превентивных мер по снижению риска аварий.

Наиболее перспективным методом индикации нефтяных загрязнений в окружающей среде является применение микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Этот метод основывается на реакции бактериальных сообществ на НУ и способности этих микроорганизмов к метаболизму углеводородов, что позволяет им использовать нефть и её производные в качестве источника пищи и энергии.

Поэтому фундаментальный интерес к углубленному изучению углеводородокисляющих микроорганизмов, их механизмам окисления НУ и выявлению активных биодеструкторов не ослабевает, а, наоборот, возрастает с каждым годом.

В целом, изучение углеводородокисляющих организмов на полуострове Камчатка является примером пересечения экологических исследований и практического управления окружающей средой, подчеркивая необходимость дальнейшего изучения микробного разнообразия для решения актуальных проблем загрязнения.

Цель работы – оценить степень нефтяного загрязнения поверхностных вод и донных отложений прибрежной зоны Камчатского полуострова на основе культуральных методов микробной индикации и молекулярно-генетических подходов.

Образцы воды и донных отложений были собраны в Авачинском заливе и у юго-западного побережья Камчатки в рамках экспедиции Тихоокеанского плавучего морского университета на НИС «Профессор Мультиановский» у берегов Камчатки в период с 15 августа по 20 сентября 2023 г. Всего было собрано 52 образца поверхностных вод и 51 образец донных осадков. Пробы донных отложений отбирали с помощью коробчатого пробоотборника в стерильные пластиковые контейнеры. Пробы поверхностных вод отбирали при помощи секвентального пробоотборника SBE-32, на 12 (5-ти литровых батометров) и пропускали через полимерные фильтры с диаметром пор 0,22 мкм с использованием вакуумной фильтровальной установки. Полученные образцы замораживали при температуре  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и хранили до проведения необходимых исследований.

Для определения численности углеводородокисляющих микроорганизмов (УВОМ) образцы помещали в пенициллиновые флаконы с физиологическим раствором и после серии кратных разведений высевали на агаризованную минеральную среду Ворошиловой-Диановой (Ворошилова, Дианова, 1952) с добавлением 1% нефти марки Vityaz и инкубировали. По окончании инкубации проводили подсчет выросших на плотной среде изолированных колоний.

Для выявления маркерных генов окисления нефтяных углеводородов (НУ) из образцов выделяли тотальную ДНК с помощью коммерческих наборов «D-Soils» и «D-Cells» (Биолабмикс, Россия).

Для выявления у бактерий генов, ответственных за разложение *n*-алканов и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) использовали известные праймеры на функциональные гены.

В ходе проведенных работ установлено, что в образцах воды, полученных в 2023 году, только на станциях № 18Н (б. Саранная), 62Н (зал. Камбальный), 63Н, 66Н и 69Н (район п. Озерновский), отсутствовали представители УВОМ. В образцах воды с остальных исследуемых станций численность мезофильных УВОМ варьировала в пределах  $10^3 - 10^6$  КОЕ/мл. Наибольшие значения численности УВОМ были зафиксированы на станциях № 6Н и 8Н в районе Халактырского пляжа  $(2,9 \pm 0,2) \times 10^6$  и  $(8,2 \pm 0,6) \times 10^6$  КОЕ/мл.

Исследование нефтяного загрязнения донных осадков, собранных в 2023 году, показало, что только на станциях № 12Н (Авачинский зал., район мыса Налычева) и 18Н

(Авачинский зал., б. Саранная) отсутствовали УВОМ. В образцах донных осадков большинства других станций численность мезофильных УВОМ составила  $10^3$  и  $10^4$  КОЕ/г.

В образцах тотальной ДНК, полученной из воды в Авачинском заливе, чаще всего отмечалось присутствие бактериальных генов, детектируемых праймерами *ALK-1*, *ALK-2* и *GN-PAH*. В образцах, собранных у юго-западной Камчатки, чаще выявлялись *ALK-2*, *ALK-3* и *GN-PAH*.

В пробах из донных осадков и в Авачинском заливе, и в акваториях юго-западной Камчатки, чаще всего выявлялись гены, детектируемые праймерами *ALK-3*, *phn* и *GP-PAH*.

На основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что поверхностные воды и донные отложения прибрежных морских акваторий Камчатского полуострова подвержены нефтяному загрязнению. Результаты молекулярно-генетического анализа согласовались с результатами исследований, проведенными культуральными методами.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2024-0037 «Комплексный экологический мониторинг прибрежных морских и наземных экосистем Камчатки».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мартыненко Д.О., Позолотина Л.А., Назарова М.А., Климова А.В. Загрязнение нефтепродуктами прибрежных акваторий Авачинской губы (Авачинский залив) // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2025. № 71. – С. 87-107.
2. Kuppusamy S., Maddela N.R., Megharaj M., Venkateswarlu K. Ecological impacts of total petroleum hydrocarbons // Total petroleum hydrocarbons: Environmental fate, toxicity, and remediation. – 2020. – P. 95-138.
3. Honda M., Suzuki N. Toxicities of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons for Aquatic Animals // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2020. № 17 (4). P. 1-23.

#### БИОГРАФИЯ

Я Войтовская Анастасия Игоревна, работаю в области микробиологии и специализируюсь на нефтедеструкторах и методах микробной индикации. Работаю лаборантом-исследователем в Дальневосточном федеральном университете, г. Владивосток. Магистр биологических наук с 2024 года. Область моих научных интересов включает микробиологию, цитологию, альгологию, гидробиологию и молекулярные генетические исследования.

**STUDY OF OIL-DESTRUCTOR BACTERIAL COMMUNITIES  
IN COASTAL WATERS OF THE KAMCHATKA PENINSULA**

**A.I. Voitovskaya, E.A. Bogatyrenko, A.V. Kim**

*Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia,  
rectorat@dvfu.ru*

The study assessed oil pollution of coastal marine waters of the Kamchatka Peninsula based on the determination of the number of hydrocarbon-oxidizing microorganisms and the identification of marker bacterial genes for the oxidation of alkanes and polycyclic aromatic hydrocarbons in the environment. The work showed that in water samples obtained in 2023, only at stations No. 18N (Sarannaya Bay), 62N (Kambalny Bay), 63N, 66N and 69N (Ozernovskiy settlement area), there were no representatives of UOM. In water samples from the remaining stations studied, the number of mesophilic hydrocarbon-oxidizing microorganisms varied within  $10^3$  -  $10^6$  CFU/ml. The highest values of hydrocarbon-oxidizing microorganisms were recorded at stations No. 6N and 8N in the Khalaktyrsky beach area ( $2.9 \pm 0.2$ )  $\times 10^6$  and ( $8.2 \pm 0.6$ )  $\times 10^6$  CFU/ml.

A study of oil pollution of bottom sediments collected in 2023 showed that only at stations No. 12N (Avacha Bay, Cape Nalycheva area) and 18N (Avacha Bay, Sarannaya Bay) were there no hydrocarbon-oxidizing microorganisms. In bottom sediment samples from most other stations, the number of mesophilic hydrocarbon-oxidizing microorganisms was  $10^3$  and  $10^4$  CFU/g.

In total DNA samples obtained from water in Avacha Bay, the presence of bacterial genes detected by primers ALK-1, ALK-2 and GN-PAH was most often noted. In samples collected near southwestern Kamchatka, ALK-2, ALK-3 and GN-PAH were most often detected. In samples from bottom sediments both in Avacha Bay and in the waters of southwestern Kamchatka, the genes detected by primers ALK-3, phn and GP-PAH were most often detected.

**BIOGRAPHY**

I, Voitovskaya Anastasia Igorevna, work in the field of microbiology and specialize in oil destructors and microbial indication methods. I work as a laboratory research assistant at the Far Eastern Federal University, Vladivostok. Master of Biological Sciences since 2024. My research interests include microbiology, cytology, algology, hydrobiology and molecular genetic research.

**СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ЛЕКАРСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ****А.М. Кадникова<sup>1</sup>, А.Ю. Петров<sup>2</sup>, В.Д. Тхай<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Государственное автономное учреждение здравоохранения Свердловской области  
«Свердловская областная клиническая психиатрическая больница», Екатеринбург,  
Россия, anna.kudryavtseva210298@gmail.com*

<sup>2</sup> *Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Екатеринбург, Россия, unii@yandex.ru*

Обосновано положение о том, что интеграция системы менеджмента качества и принципов бережливого производства позволяет медицинским организациям не только оптимизировать процессы лекарственного обеспечения, но и достичь синергетического эффекта при исключении дублирования соответствующих функций и документации.

**Введение.** Работа медицинской организации напрямую зависит не только от мед-персонала, но и от фармацевтического отдела. Больничная аптека обеспечивает лекарственными препаратами (ЛП) и медицинскими изделиями (МИ) для бесплатной и платной помощи, занимается фармацевтическим консультированием врачей и проверкой фармацевтического порядка в отделениях в рамках Фармаконадзора.

Связь между отделениями и аптекой обеспечивают врач-клинический фармаколог (с высшим медицинским образованием) и уполномоченное лицо по качеству лекарственного обеспечения (с фармацевтическим образованием).

**Цель.** Организация системы оценки текущего состояния лекарственного обеспечения (ЛО) в ГАУЗ СО Свердловская областная клиническая психиатрическая больница (СОКПБ), выявление проблемных зон и разработка соответствующих мероприятий по их устранению.

**Методы и материалы.** В исследовании использовали контент-анализ системы менеджмента качества (СМК) по показателю. Визуальный метод оценки и наблюдения рабочего процесса фармацевтического персонала аптеки с целью выявления потерь и неэффективности в процессах движения ЛП. Методы анализа и синтеза, проектирования и моделирования каждого этапа движения ЛП в медицинской организации (МО) для оптимизации процессов и минимизации потерь [1].

**Объектами исследования** стали алгоритмы, характеризующие движение ЛП, их хранение, выдачу и использование в ГАУЗ СО СОКПБ.

**Результаты.** С 2015 года в СОКПБ действует ISO 9001-2015 [2]. Область применения данного стандарта – повышение удовлетворенности потребителей посредством результативного применения СМК, включая процессы ее улучшения, и обеспечение соответствия. В структуре процесса 5.7 выделяется 9 основных направлений работы аптеки МО (рис. 1), уполномоченное лицо по качеству ЛО осуществляет деятельность, описанную в пунктах 5.7.2 (подпункты 1.2, 1.3), 5.7.7-5.7.9.

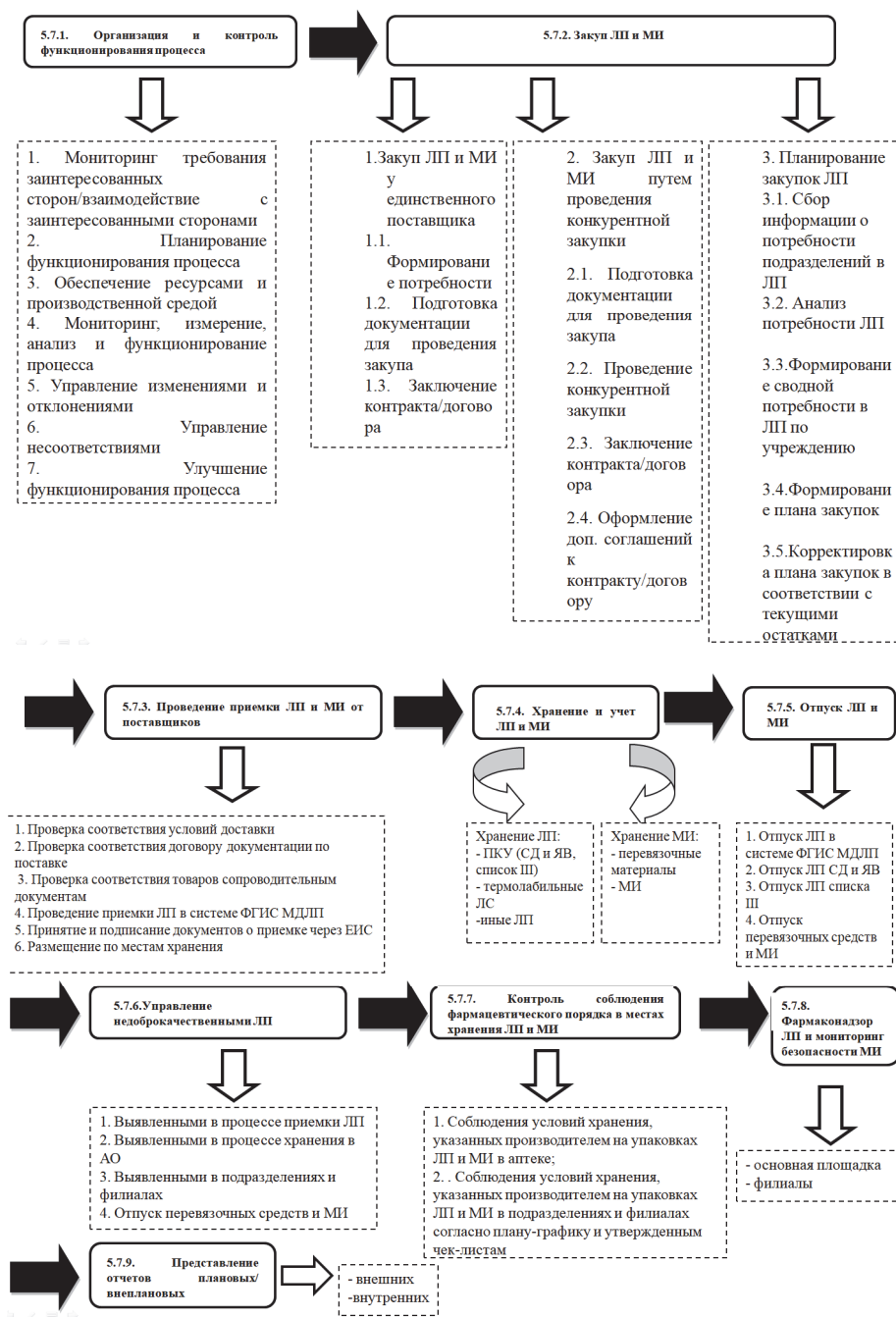


Рис. 1. Структура процесса 5.7. Обеспечение ЛП и МИ в СМК

В соответствии с современными требованиями перечисленных руководств составляется комплексный план, оформляются и защищаются ежеквартальные отчеты, в которых освещаются промежуточные результаты выполнения годового плана. В конце года происходит защита годового отчета по результатам функционирования процесса. Все виды отчетности сдаются и рассматриваются главным врачом.

Основной задачей осуществления СМК процесса 5.7 подразумевается контроль соблюдения фармацевтического порядка в подразделениях и филиалах МО. На территории ГАУЗ СО СОКПБ данная обязанность возложена на аналитика по ЛО.

Таким образом, аналитик по ЛО ответственен за организацию и исполнение требований СМК в контексте ЛО.

В его обязанности входит: организация аналитического и методического обеспечения для проведения исследовательских работ; проведение аналитической и научно-исследовательской работы с целью сбора, оценки и анализа получаемой информации, а также выработки практических рекомендаций; осуществление мониторинга публикаций, в том числе в российских и зарубежных средствах массовой информации, использование их с целью улучшений процессов СМК; составление отчетной документации по результатам проверок фармацевтического порядка отделений МО; разработка планов корректирующих и предупреждающих действий для увеличения эффективности работы отделений в контексте организации ЛО.

Проведение проверок, анализ недостатков и проведение консультаций являются важными компонентами СМК в медицинской организации.

Для упрощения соблюдения подразделениями фармацевтического порядка аналитиком по ЛО совместно с заведующим аптекой была разработана форма чек-листа и утверждена приказом главного врача от 21.03.2024 № 01-03/82 «Об утверждении чек-листов проверки фармацевтического порядка подразделений и филиалов ГАУЗ СО СОКПБ». Аналитик по ЛО проводит ежеквартальные проверки подразделений и филиалов ГАУЗ СО СОКПБ в соответствии с утвержденным планом-графиком.

Проверка фармацевтического порядка в отделениях делится на 3 основных этапа.

#### **I этап: проверка помещений временного хранения отделений**

На данном этапе старшая медицинская сестра подразделения (основная площадка) или старшая медицинская сестра филиала совместно с аналитиком по ЛО и уполномоченным приказом фармацевтическим работником проверяют условия хранения ЛП и МИ в соответствии с ФЗ №61, №323, приказом МЗ РФ №706н и постановлением правительства №1148. Осматриваются шкафы, стеллажи, сейфы и поддоны. В чек-листе фиксируются данные о ведении журналов: учета ЛП с ограниченным сроком годности и ПКУ (предметно-количественный учет). Сверяются фактические остатки ЛП на ПКУ с данными в журналах.

Если есть термолабильные ЛП, осматриваются холодильники и проверяются журналы температурного режима. Замеряются температура и влажность помещения и сравниваются с записями в журнале.

### **II этап: проверка поста медицинской сестры**

Проверка проводится аналогично I этапу – осматриваются места хранения ЛП, сверяются остатки по ПКУ, проверяется ведение журналов. При наличии термолабильных препаратов осматриваются холодильники и их журналы температурного режима.

Все журналы должны быть пронумерованы, прошнурованы, заверены подписью и печатью заведующего отделением. На последней странице указывается количество листов и ставится пломба. Все журналы учета и графики температурного режима должны быть заверены подписью и печатью заведующего отделением. Журналы учета должны быть пронумерованы и прошнурованы. В конце журнала на последней странице ставится пломба и рукописно прописывается количество сшитых листов. Данные заверяются подписью заведующего отделением.

### **III этап: проверка процедурного кабинета**

В контексте проверки соблюдения фармацевтического порядка в процедурном кабинете обязательно проверяется наличие, состав и сроки годности ЛП и МИ в противошоковом наборе и аптечке «Анти-СПИД» для экстренной профилактики ВИЧ. Осматриваются места хранения медикаментов, при наличии термолабильных препаратов – холодильники и журналы сроков годности и температурного режима. Результаты фиксируются в чек-листе.

По итогам проверок составляется отчет с оценкой и рекомендациями от аналитика по ЛО. Чек-листы хранятся в аптеке 3 года, затем передаются в архив.

**Заключение.** Система менеджмента качества, основанная на принципах бережливого производства, позволяет МО: оптимизировать процессы, уменьшить затраты, повысить эффективность оказания медицинских услуг.

Благодаря этому, МО могут обеспечить высокий уровень качества медицинской помощи, соответствующий международным стандартам и требованиям. Внедрение СМК в медицинской организации с использованием принципов бережливого производства требует систематического подхода, включая: разработку чек-листов, проведение проверок, анализ недостатков, проведение консультаций всех участников ЛО. Регулярное обновление чек-листов и мониторинг эффективности СМК также является важным аспектом обеспечения качества медицинской помощи.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Каракозова В.В. О системе менеджмента качества по лекарственному обеспечению медицинской организации / В.В. Каракозова, О.И. Кныш // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 2. – С. 24-38.
2. Quality management systems in healthcare: myths and reality / A.V. Emanuel, G.A. Ivanov, D.F. Taut [et al.] // Bulletin of Roszdravnadzor. – 2017. – No. 1. – P. 61-65.

**БИОГРАФИЯ**

Я, Кадникова Анна Михайловна, работаю в области госпитального лекарственного обеспечения и специализируюсь на проведении аналитических исследований ассортимента психотропных ЛП, закупаемых медицинской организацией для лечения и профилактики психиатрических патологий в стационаре. Работаю аналитиком по лекарственному обеспечению ГАУЗ СО Свердловская областная клиническая психиатрическая больница, г. Екатеринбург. Соискатель кандидата фармацевтических наук с 2025 года. Область моих научных интересов включает: фармакоэкономический анализ потребности в психотропных ЛП отделений и подразделений ГАУЗ СО СОКПБ.

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF DRUG PROVISION OF A MEDICAL ORGANIZATION**

**A.M. Kadnikova<sup>1</sup>, A.Yu. Petrov, V.D. Tkhai<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Sverdlovsk Regional Clinical Psychiatric Hospital, Yekaterinburg, Russia, anna.kudryavtseva210298@gmail.com*

<sup>2</sup> *Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russia, uniitmp@yandex.ru*

Integrating a quality management system with lean principles optimizes drug supply processes in healthcare by reducing duplication and improving efficiency.

**Introduction.** Hospital pharmacies provide medicines for both free and paid services, offer pharmaceutical consultations to doctors, and monitor compliance with pharmaceutical regulations within departments as part of pharmacovigilance activities.

**The aim.** To assess the current state of drug provision in the Sverdlovsk Regional Clinical Psychiatric Hospital (SRCPH), identify problem areas, and develop corrective measures.

**Methods and materials.** The subject was the drug provision process in the SRCPH. A content analysis of QMS indicator 5.7 – "Provision of drugs and medical products" – was conducted. Visual assessment was used to identify inefficiencies in the drug supply chain.

**Results.** Inspections are conducted quarterly and include three stages: A) Inspection of storage facilities: evaluation of storage conditions, review of inventory logs and balances, verification of temperature control for thermolabile drugs; B) Inspection of the nurse's station: similar checks on storage conditions and documentation, assessment of medication availability and proper storage practices; C) Inspection of the procedure room: Verification of the presence, composition, and expiration dates of drugs in emergency kits, including anti-shock kits and the "Anti-AIDS" kit. Findings from each inspection are documented in checklists and detailed reports, which are retained for three years before being archived.

**Conclusion.** Implementing a QMS based on lean manufacturing principles allows healthcare institutions to reduce costs, streamline operations, and improve service delivery.

#### REFERENCE

1. Karakozova V.V. On the quality management system for drug supply of a medical organization / V.V. Karakozova, O.I. Knysh // Modern problems of health care and medical statistics. – 2023. – No. 2. – P. 24-38.
2. Quality management systems in healthcare: myths and reality / A.V. Emanuel, G.A. Ivanov, D.F. Taut [et al.] // Bulletin of Roszdravnadzor. – 2017. – No. 1. – P. 61-65.

#### BIOGRAPHY

Anna Kadnikova works in pharmacoeconomic analysis of psychotropic drugs. She specializes in analytical studies of purchased drug ranges for treating psychiatric disorders at the Sverdlovsk Regional Clinical Psychiatric Hospital. PhD in Pharmaceutical Sciences since 2025. Research interests include optimizing psychotropic drug supply.

### ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ГЕНОВ *DRB1*, *DQA1*, *DQB1* У СОБАК РАЗНЫХ ПОРОД

**С.В. Кан, М.Х. Сафарова**

*Самаркандский Государственный Университет, Самарканд, Узбекистан,  
svetlanakan2020@gmail.com, smuxlisa@gmail.com*

Охарактеризованы аллели генов *DRB1*, *DQA1*, *DQB1* класса II локуса *DLA* у собак пород самоедская лайка, сибирская хаски, русский черный терьер и боксер русского разведения. Полученные результаты дали возможность описать гены класса II локуса *DLA* как обладающие высокой степенью полиморфизма, сопоставить частоты аллелей этих генов и выявить породоспецифичные гаплотипы. Результаты исследования создают основу для дальнейшего изучения популяционных особенностей российских пород собак и разработки рекомендаций по их селекционному разведению.

Иммунная система играет важную роль в поддержании стабильности организма и обеспечении его функциональной стабильности. Важнейшим звеном иммунной системы млекопитающих является главный комплекс гистосовместимости (ГКГ), который способствует распознаванию своих и чужих клеток и отличается высоким полиморфизмом генов, входящих в его состав. Выделяют три класса генов ГКГ, которые различаются своими функциями при формировании иммунного ответа организма [1]. Существуют многочисленные данные, демонстрирующие непосредственную связь с нарушениями в работе иммунной системы и развитием аутоиммунных, а также онкологических заболеваний. Проблема диагностики, лечения и оценки риска развития заболеваний, связанных с иммунной системой, касается не только человека, но и целого ряда домашних животных. Среди них следует отметить домашнюю собаку *Canis*

*lupus familiaris*, которая относится к первому одомашненному человеком животному. Поразительной особенностью собаки как биологического объекта является ее удивительное сходство с многочисленными признаками человека, включая наследственные патологии, разнообразные болезни, а также общность функционирования отдельных систем и организацию генетического материала. Это относится, в том числе, и к иммунной системе собаки [2, 3].

Лейкоцитарный антиген собак (*DLA*) полностью соответствует структурной и функциональной организации ГКГ человека. Обширные исследования зарубежных пород собак продемонстрировали наличие ассоциаций между отдельными гаплотипами локуса *DLA* и предрасположенностью к аутоиммунным и онкологическим заболеваниям у собак разных пород. Подобные данные в отношении пород собак отечественного разведения на сегодняшний день отсутствуют. Учитывая значимость такого рода сведений для расширения практики российской ветеринарии, а также рассматривая собаку как возможную генетическую модель для медицинской генетики, в настоящей работе была поставлена задача охарактеризовать четыре породы собак отечественного разведения по частотам аллелей и гаплотипов генов класса II локуса *DLA* [4].

Для анализа были взяты образцы буккального эпителия у представителей четырех пород собак российского разведения. Выбор пород обусловлен тем, что, по данным зарубежных исследований, у некоторых из них обнаружена связь между определенными аллелями генов гистосовместимости и риском развития иммунологических нарушений, включая диабет. В частности, самоеды и сибирские хаски чаще склонны к сахарному диабету, тогда как боксеры демонстрируют более низкую заболеваемость. Русский черный терьер, созданный в питомнике «Красная Звезда», не имеет зарубежных аналогов, поэтому сведения о его иммунном статусе и предрасположенности к диабету ранее не изучались.

Исследование проводили на 12 ДНК-образцах от здоровых особей каждой породы, предоставленных клиникой "Зооген". Выборка формировалась с учетом полового распределения, включая одинаковое количество самцов и самок. После этапов ПЦР-амплификации и электрофореза полученные ампликоны от всех исследуемых пород направляли на секвенирование по Сенгеру в Ресурсный центр Санкт-Петербургского государственного университета.

В рамках исследования полиморфизма генов главного комплекса гистосовместимости у собак пород самоедская лайка, сибирская хаски, русский черный терьер и боксер (российская селекция) проведен анализ аллельного разнообразия генов класса II этого локуса. Результаты показали наличие 38 аллелей гена *DRB1*, 23 аллелей *DQA1* и 37 аллелей *DQB1* у изученных пород (рис. 1). В нашей работе среди 98 из общего числа выявленных аллелей 40 аллелей были впервые охарактеризованы. Появление новых не охарактеризованных аллелей свидетельствует о высоком уровне полиморфизма генов *DRB1*, *DQB1* и *DQA1* локуса *DLA*.

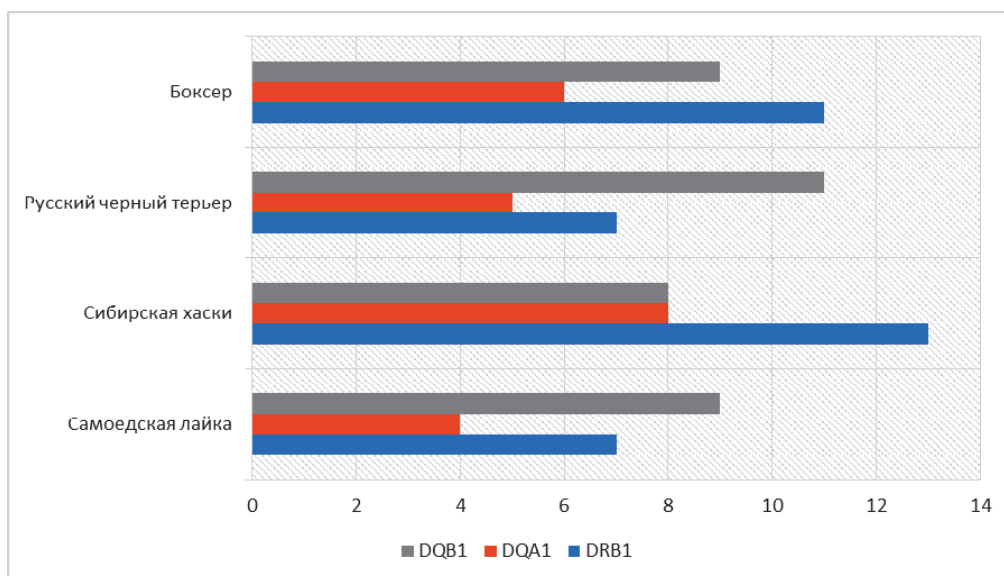


Рис. 1. Полиморфизм генов *DRB1*, *DQA1*, *DQB1* у собак породы русского разведения

При сравнении разнообразия аллелей исследуемых генов у собак отечественных пород с описанием аллелей в породах зарубежного разведения обращает на себя факт преобладания в породах одних и тех же аллелей. В частности, в породах боксер и сибирская хаски американского разведения с одинаковой частотой встречается аллель *DRB1\*01502*. Что касается гена *DQA1*, то в этих же породах схожие частоты имеют аллели *DQA1\*00601* и *DQA1\*01001*, соответственно. Обследование данных двух пород показало аналогичное сходство по частотам встречаемости еще двух аллелей третьего гена класса II *DLA DQB1\*01501* и *DQB1\*01901* [5]. В породе сибирская хаски японского разведения аллель *DRB1\*04001* встречается с высокой частотой, что характерно для собак этой породы отечественного и американского разведения [6, 7]. Можно считать, что отмеченные аллели относятся к категории эволюционно старых аллелей и сохранились в большинстве современных пород собак. С другой стороны, породы собак, в том числе, и отечественного разведения, демонстрируют наличие аллелей изучаемых генов, которые характерны только для конкретных пород. В частности, в нашей работе с очень низкой частотой были выявлены аллели *DRB1\*01502* в породе сибирская хаски, *DQA1\*01001* – русский черный терьер и *DQB1\*01501* – самоедская лайка.

На основании анализа полиморфизма трех генов класса II локуса *DLA* можно заключить, что порода самоедская лайка и русский черный терьер оказываются генетически выровненными по генам *DRB1* и *DQA1*, но полиморфными по гену *DQB1*. Что касается пород сибирская хаски и боксер, то гены *DRB1*, *DQA1* и *DQB1* у них относительно выравнены генетически, за исключением гена *DRB1* – у сибирской хаски. Можно предположить, что в случае аборигенных пород отечественного разведения

сниженное разнообразие аллелей этих генов связано с изолированностью локальной популяции и сопутствующим инбридингом при разведении в ней собак. Особо следует выделить породу русский черный терьер, которая своим происхождением связана с российским питомником «Красная звезда».

При популяционных исследованиях анализ гаплотипов главного комплекса гистосовместимости более информативен, чем изучение частот отдельных аллелей, благодаря отсутствию рекомбинации между локусами, что обеспечивает стабильность гаплотипных сочетаний. В нашем исследовании выявлено 63 гаплотипа *DLA*, со следующим породным распределением: самоедские лайки и сибирские хаски – 16, русские черные терьеры – 14, а боксеры – 17 гаплотипов (рис. 2).

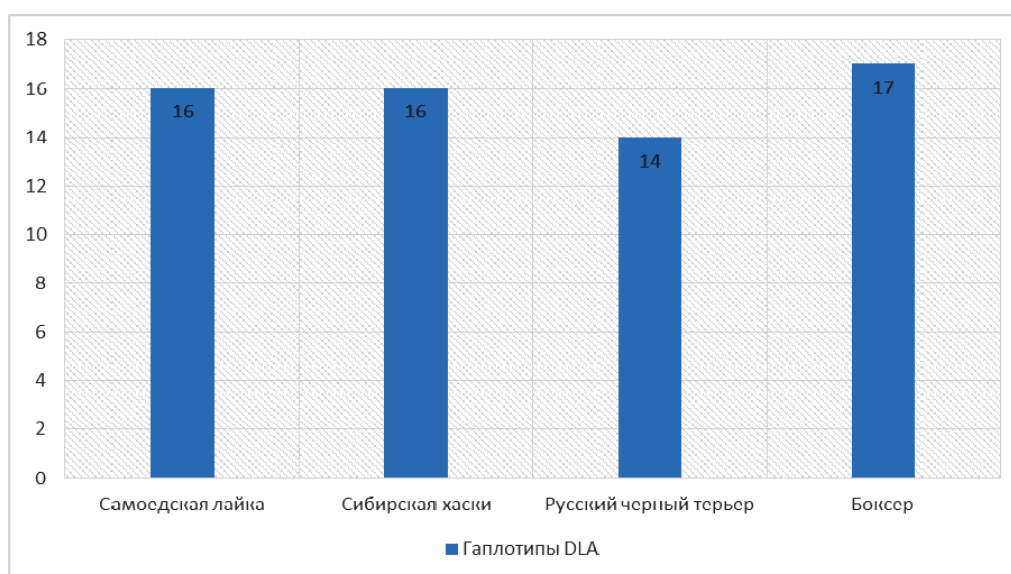


Рис. 2. Гаплотипы локуса *DLA* класса II у собак пород российского разведения

Наименьшая частота встречаемости гаплотипов представлена для породы русский черный терьер, а для собак породы самоедская лайка и сибирская хаски частоты гаплотипов были одинаковые. Наибольшее разнообразие по гаплотипом было обнаружено для породы боксер российского разведения. Существование определенных гаплотипов в отдельных породах может быть аргументировано благодаря хорошо известной информации о генетической структуре класса II локуса *DLA*, в котором 3 гена расположены в хромосоме 12 в непосредственной близости друг от друга, что значительно снижает частоту рекомбинаций между ними.

Проведенное исследование полиморфизма генов *DRB1*, *DQA1* и *DQB1* класса II *DLA* впервые позволило оценить генетическое разнообразие таких пород российского разведения, как самоедская лайка, сибирская хаски, русский черный терьер и боксер. Полученные результаты создают основу для дальнейших исследований возможной

связи выявленных гаплотипов с предрасположенностью к аутоиммунным заболеваниям и онкологическим процессам, что в перспективе может улучшить методы профилактики этих патологий у собак.

### Выводы

- Гены *DRB1*, *DQA1* и *DQB1* класса II *DLA* у собак пород самоедская лайка, сибирская хаски, русский черный терьер и боксер российского разведения характеризуются высоким уровнем полиморфизма.
- Самоедская лайка, сибирская хаски, русский чёрный терьер и боксер российского разведения демонстрируют породоспецифичные аллели и гаплотипы локуса *DLA*.
- Дальнейший поиск филогенетических связей по аллелям генов локуса *DLA* расширит понимание общей картины эволюции вида *Canis lupus familiaris* – собаки домашней и происхождение отдельных ее пород.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rebecka H., Paula H., Marcella D., Fan W., Rui F. An Exploratory Association Analysis of the Insulin Gene Region with Diabetes Mellitus in Two Dog Breeds // *Journal of Heredity*. 2019. P. 793–800.
2. Catchpole B., Jamie P., Angela L., Andrea D., William E. R., Lorna J. Genetics of canine diabetes mellitus: Are the diabetes susceptibility genes identified in humans involved in breed susceptibility to diabetes mellitus in dogs? // *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 2013. P. 139-147.
3. Garrigan D., Hedrick P.W. Perspective: detecting adaptive molecular polymorphism: lessons from the MHC Evolution // *International Journal of Organic Evolution*. 2003.
4. Kennedy L. J., Angles J. M., Barnes A., Carmichael L. E., Radford A. D., Ollier W. E. R., Happ G. M. *DLA-DRB1*, *DQA1*, and *DQB1* Alleles and Haplotypes in North American Gray Wolves // *Journal of Heredity*. 2007. P. 491-499.
5. Angles J. M., Kennedy L. J., Pedersen N. C. Frequency and distribution of alleles of canine MHC-II *DLA-DQB1*, *DLA-DQA1* and *DLA-DRB1* in 25 representative American kennel club breeds // *Tissue Antigens*. 2005. P. 173–184.
6. Miyamae J., Okano M., Katakura F., Kulski J. K., Moritomo T., Shiina T. Large-Scale Polymorphism Analysis of Dog Leukocyte Antigen Class I and Class II Genes (*DLA-88*, *DLA-12/88L* and *DLA-DRB1*) and Comparison of the Haplotype Diversity between Breeds in Japan // *Cells*. 2023.
7. Pedersen N.C., Lynn B., Tessier N. G., Liu H., Penedo M. C.T., Hughes S., Oberbauer A., Sacks B. The effect of genetic bottlenecks and inbreeding on the incidence of two major autoimmune diseases in standard poodles, sebaceous adenitis and Addison’s disease // *Canine Medicine and Genetics*. 2015. P. 1-18.

### БИОГРАФИЯ

Сафарова Мухлиса Хусеновна, 1999 года рождения, работает ассистентом кафедры генетики и биотехнологии института Биохимии Самаркандского государственного университета имени Ш. Рашидова г. Самарканд, Узбекистан. Окончила магистратуру

кафедры генетики и биотехнологии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, 2024 г. Область научных интересов включает вопросы геномики, иммуногенетики и биотехнологии.

Кан Светлана Владимировна 1955 года рождения, работает доцентом кафедры генетики и биотехнологии института Биохимии Самаркандского государственного университета имени Ш. Рашидова г. Самарканд, Узбекистан. Специализируется в области медицинской генетики и биотехнологии. Кандидат биологических наук с 1988 года. Область научных интересов включает вопросы геномики, медицинской генетики, геномной инженерии и биотехнологии.

### **VARIABILITY OF DRB1, DQA1, DQB1 GENES IN DOGS OF DIFFERENT BREEDS**

**S.V. Kan, M.Kh. Safarova**

*Samarkand State University Samarkand, Uzbekistan,  
svetlanakan2020@gmail.com, smuxlisa@gmail.com*

The immune system plays an important role in maintaining the stability of the organism and ensuring its functional stability. The most important link of the mammalian immune system is the major histocompatibility complex (MHC), which contributes to the recognition of own and foreign cells and is characterized by a high polymorphism of genes included in its composition. There are three classes of MHC genes, which differ in their functions in the formation of the immune response of the organism. There are numerous data demonstrating a direct connection with disorders in the immune system and the development of autoimmune diseases, as well as cancer. The problem of diagnostics, treatment and risk assessment of diseases related to the immune system concerns not only humans, but also a number of domestic animals. Among them is the domestic dog *Canis lupus familiaris*, which is one of the first animals domesticated by humans. A striking feature of the dog as a biological object is its remarkable similarity to numerous human traits, including hereditary pathologies, a variety of diseases, as well as the commonality of functioning of individual systems and organization of genetic material. This applies, among other things, to the immune system of the dog.

The canine leukocyte antigen (DLA) fully corresponds to the structural and functional organization of the human MHC. Extensive studies of foreign dog breeds have demonstrated associations between individual haplotypes of the DLA locus and susceptibility to autoimmune and cancer diseases in dogs of different breeds. To date, no such data are available for russian dog breeds. Taking into account the importance of such data for expanding the practice of russian veterinary medicine, as well as considering the dog as a possible genetic model for medical genetics, the present work was aimed at characterizing four dog breeds of russian breeding by allele frequencies and haplotypes of class II genes of the DLA locus.

The obtained data allowed to characterize class II DLA genes as highly polymorphic, to compare allele frequencies of these genes, and to identify breed-specific haplotypes. The results of this work open prospects for further population characterization of Russian dog breeds and creation of recommendations for their pedigree breeding.

#### **BIOGRAPHY**

My name is Safarova Mukhlisa Khusenovna, born in 1999, is an assistant at the Department of Genetics and Biotechnology, Institute of Biochemistry, Samarkand State University named after Sh. Rashidov, Samarkand, Uzbekistan. I completed my Master's degree in Genetics and Biotechnology at Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, in 2024. My research interests include genomics, immunogenetics, and biotechnology.

My name is Svetlana Kan. I work in the field of biology and specialize in genetics and biotechnology. I work as docent of Institute of Biochemistry of the Samarkand State University named after Sh. Rashidov, Samarkand, Uzbekistan. PhD in Biology since 1988. My research interests include genomics, medical genetics, gen engineering.

#### **СОЗДАНИЕ МИКРОБНЫХ КОНСОРЦИУМОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ**

**А.В. Ким, Е.А. Богатыренко, Т.И. Дункай**

*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия, rectorat@dvfu.ru*

Были смоделированы микробные консорциумы, состоящие из штаммов углеводородоокисляющих бактерий, выделенных с поверхностных вод и донных отложений акваторий Японского моря. Созданные консорциумы способны эффективно окислять углеводороды нефти при температурах 5 и 22°C и солености 30, 35 и 40‰.

Растущая во всем мире антропогенная нагрузка делает поиск микроорганизмов-деструкторов углеводородов (УВ) и создание на их основе препаратов для ликвидации нефтяного загрязнения морской среды актуальной научной задачей [1, 2]. Подобные биопрепараты зарекомендовали себя как эффективные и наиболее экологичные средства очистки и восстановления различных экосистем [3, 4].

Также немаловажным является использование аборигенных штаммов микроорганизмов для очистки от антропогенного загрязнения в условиях конкретных экосистем. Преимуществом таких препаратов в том, что микроорганизмы, входящие в состав уже приспособлены к условиям окружающей среды, не являются чужеродными агентами и не нарушают микробный баланс [1].

В связи с чем, цель данной работы – создать микробные консорциумы способные эффективно окислять углеводороды нефти в условиях низких температур (от 5°C) и высокой солености (30-40‰).

По результатам исследования были сконструированы три микробных консорциума, состоящие из штаммов бактерий, выделенных из поверхностных вод и донных отложений Японского моря. Все микробные консорциумы способны к утилизации УВ нефти при температурах 5 и 22°C и солености 30, 35 и 40‰.

Первый микробный консорциум эффективно утилизировал УВ нефти от 89 до 95% при температуре 22°C и солености 30-40‰, а при 5°C – от 58 до 66%. Второй консорциум на всем протяжении эксперимента показал наименьшую эффективность в деструкции УВ нефти. Процент утилизации УВ к концу эксперимента составил 58–75% при температурах 22°C, 5°C и всех концентрациях солености. Процент окисления УВ нефти третьим консорциумом при всех исследуемых параметрах был в диапазоне от 83 до 90%. При температуре 5°C и солености 40‰ степень деструкции УВ нефти для данного консорциума составила 85%. Во всех опытных образцах консорциумы лучше всего утилизировали УВ при солености 30‰ и 35‰. Это может объясняться тем, что штаммы бактерий были выделены из дальневосточных морей, соленость которых варьирует в пределах 31–35 ‰, и микроорганизмы адаптированы к данной концентрации соли в воде.

Созданные микробные консорциумы могут стать основой при создании биопрепаратов для ликвидации нефтяного загрязнения в дальневосточных морях.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2024-0037 «Комплексный экологический мониторинг прибрежных морских и наземных экосистем Камчатки».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Das, N. Chandran P. Microbial degradation of petroleum hydrocarbon contaminants: an overview / N. Das, P. Chandran // *Biotechnology research international*. – 2011. – e941810.
2. Swannell, R.P. Field evaluations of marine oil spill bioremediation / R.P. Swannell, K. Lee, M. McDonagh // *Microbiol. Rev.* – 1996. – Vol. 60, № 2. – P. 342–365
3. Артюх, Е.А. Перспективы применения биосорбентов для очистки водоемов при ликвидации аварийных разливов нефти / Е.А. Артюх, А.С. Мазур, Т.В. Украинцева, Л.В. Костюк // *Известия СПбГТИ (ТУ)*. – 2014. – №26 (52). – С. 58–66.
4. Артюх, Е.А. Экология и системы жизнеобеспечения / Е.А. Артюх, А.С. Мазур, Т.В. Украинцева, Л.В. Костюк. – *Известия СПбГТУ*. – 2014. – №26. – С. 44–48.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Александра Вячеславовна работаю в области микробиологии, экологии и молекулярной генетики, специализируюсь на изучении микроорганизмов в различных экологических системах. Работаю доцентом в Дальневосточном федеральном университете, г. Владивосток. Специалист по направлению подготовки Биологические науки (Микробиология и Экология). Область моих научных интересов включает

систематику, физиологию, цитологию и экологию микроорганизмов, молекулярную генетику, биотехнологию (создание пробиотических препаратов), а также работа со студентами и абитуриентами.

## **CREATION OF MICROBIAL CONSORTIUM TO ELIMINATE OIL POLLUTION IN THE MARINE ENVIRONMENT**

**A.V. Kim, E.A. Bogatyrenko, T.I. Dunkai**

*Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia, rectorat@dvfu.ru*

The aim of this work is to create microbial consortia capable of effectively oxidizing oil hydrocarbons in the conditions of the Far Eastern seas.

We modeled three microbial consortia consisting of hydrocarbon-oxidizing bacterial strains isolated from surface waters and bottom sediments of the Sea of Japan. The created consortia are capable of effectively oxidizing oil hydrocarbons at temperatures of 5 and 22°C and salinities of 30, 35, and 40‰.

The first microbial consortium efficiently utilized oil hydrocarbons from 89 to 95% at a temperature of 22°C and a salinity of 30-40‰, and at 5°C – from 58 to 66%. The second consortium demonstrated the least efficiency in the destruction of oil hydrocarbons throughout the experiment. The percentage of hydrocarbon utilization by the end of the experiment was 58–75% at temperatures of 22°C, 5°C and all salinity concentrations. The percentage of oil hydrocarbon oxidation by the third consortium at all studied parameters was in the range from 83 to 90%. At a temperature of 5°C and a salinity of 40‰, the degree of oil hydrocarbon destruction for this consortium was 85%. In all experimental samples, the consortia utilized hydrocarbons best at a salinity of 30‰ and 35‰. This can be explained by the fact that the bacterial strains were isolated from the Far Eastern seas, the salinity of which varies within 31–35 ‰, and the microorganisms are adapted to this concentration of salt in the water. The created microbial consortia can become the basis for the creation of biopreparations for the elimination of oil pollution in the Far Eastern seas.

The work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project No. FZNS-2024-0037 "Integrated environmental monitoring of coastal marine and terrestrial ecosystems of Kamchatka".

### **BIOGRAPHY**

I, Kim Aleksandra Vyacheslavovna, work in the field of microbiology, ecology and molecular genetics, specializing in the study of microorganisms in various ecological systems. I work as a senior lecturer at the Far Eastern Federal University, Vladivostok. Specialist in the area of training «Biological sciences» (Microbiology and Ecology). The area of my scientific interests includes taxonomy, physiology, cytology and ecology of microorganisms, molecular genetics, biotechnology (creation of probiotic drugs), as well as work with students and applicants.

## РАЗРАБОТКА ПЕРВОГО В РОССИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КАРДИОХИРУРГИИ

Г.И. Ким<sup>1,2</sup>, И.С. Блеканов<sup>1</sup>, В.А. Пягай<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,  
spbi@spbi.ru*

<sup>2</sup> *Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ,  
Санкт-Петербург, Россия, 6762525@gosmed.ru*

Изучены и разработаны современные модели сверточных нейронных сетей и трансферного обучения. Система позволяет ускорить диагностику в 10 раз с 20-30 минут до 2-3 минут с точностью 91%. Разработан искусственный интеллект для диагностики заболеваний аорты на основе ансамбля нейросетей.

**Введение.** Начало XXI века ознаменовалось стремительным развитием технологий, которые позволяют разрабатывать нейронные сети нового поколения [1]. Компьютерное моделирование и искусственный интеллект (ИИ) в настоящий момент уже меняют характер работы специалистов в области медицины [2]. Наиболее актуально применение искусственного интеллекта в кардиохирургии и кардиологии, поскольку заболеваемость и смертность от патологии сердечно-сосудистой системы самая высокая в мире [3]. Методы искусственного интеллекта широко используются для интеллектуального анализа изображений в различных направлениях работы и имеют высокий потенциал. Нами проведен обзор и тестирование современных нейросетевых методов эффективного анализа диагностических изображений (МСКТ).

**Цель.** Анализ и разработка современных методов искусственного интеллекта, применимых в экспертных системах в области кардиохирургии.

**Материал и методы.** Команда проекта Expert Opinion AI ведет разработку экспертной системы в кардиохирургии и кардиологии. Система основана на применении ансамбля нейронных сетей и анализа большого количества данных, в том числе клинические показатели, данные компьютерной томографии и трансторакальной эхокардиографии. Основная технология – современные модели сверточных нейронных сетей и трансферного обучения, которые используются в задаче сегментации. В работе ставился эксперимент по оценке качества нейросетевых моделей: модель на основе архитектуры U-Net с энкодером ResNet-50, трансформеры TransUnet и SWIN (рис. 1). В качестве датасетов при анализе изображений аорты и процесса обучения нейронных сетей использовались как данные существующих размеченных данных, так и данные компьютерной томографии органов грудной клетки и аорты, отобранных и размеченных нами.

**Результаты.** На данный момент разработаны и обучены нейросетевые модели («U-Net+ResNet-50», TransUnet и SWIN) для автоматического детектирования аорты на снимках КТ и методы построения ее цифровой 3D модели в натуральную величину. Полученная цифровая модель аорты используется как процедура подготовительной обработки данных для нейросетевых методов сегментирования основных разме-

ров аорты, поиска и детализации патологических отклонений в анатомии аорты. Анализ диагностических изображений с помощью методов ИИ в большинстве случаев сводится к решению двух фундаментальных задач Computer Vision (CV): классификации и семантической сегментации, которые давно исследуются и эффективно решаются в основном с помощью нейронных сетей. С точки зрения эффективности, в задаче классификации могут быть применимы: архитектура ResNet, ViT и Swin Transformer. Задача семантической сегментации в CV заключается в разделении изображения на отдельные сегменты, каждый из которых соответствует определенному объекту или классу объектов. Проанализированы методы семантической сегментации в двухмерной и трехмерной постановках, основанных на архитектуре encoder-decoder.

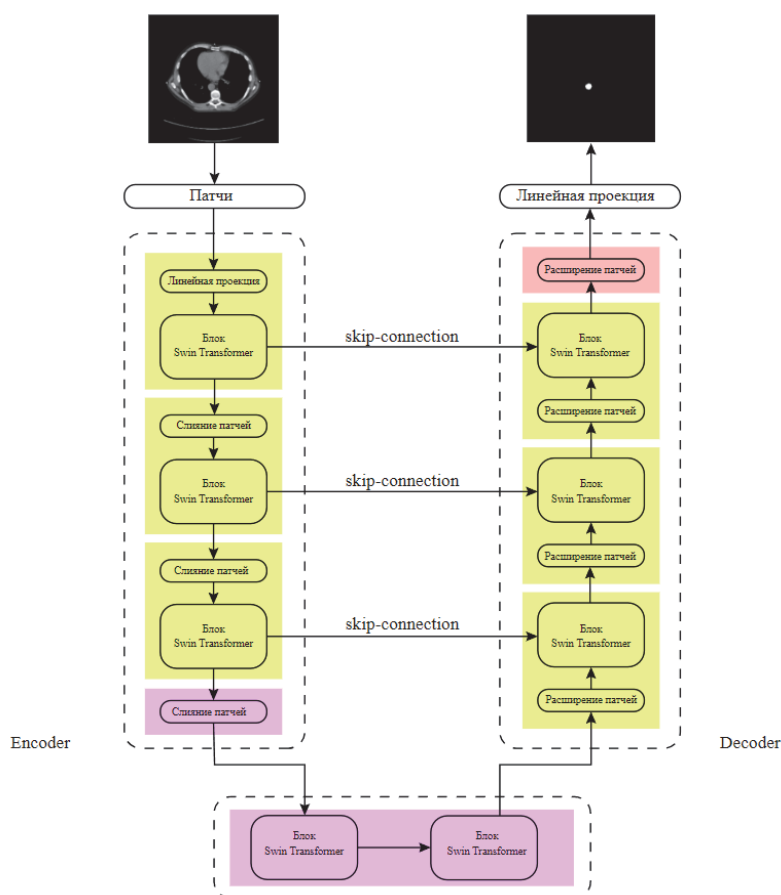


Рис. 1. Архитектура Swin-Unet

**Выводы.** Важной частью исследования стало изучение применимости современных нейросетевых методов на основе архитектуры transformer или механизма внима-

ния, показывающих высокие показатели точности в решении широкого спектра задач в других предметных областях, и имеющих высокий потенциал применимости для качественного анализа диагностических изображений. Данные методы при должной точной настройке и правильном подходе к их обучению позволят эффективно автоматизировать процесс диагностики патологии аорты.

**Заключение.** Применение ИИ в медицине находит все больше точек применения, при этом крайне важно соблюдать этику использования систем автоматизации. Системы принятия врачебных решений на основе ИИ однозначно необходимо рассматривать как ассистента врача, который ускоряет рутинные процедуры и увеличивает точность диагностики, что способствует снижению количества ошибок.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ламоткин А.И., Корабельников Д.И., Ламоткин И.А. и соавт. Искусственный интеллект в здравоохранении и медицине: история ключевых событий, его значимость для врачей, уровень развития в разных странах // ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. – 2024. Т. 17, № 2. С. 243–250.
2. Амлаев К.Р., Хрипунова А.А., Максименко Е.В. и соавт. Применение искусственного интеллекта в здравоохранении: перспективы и вызовы для науки и клинической медицины // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2024. Т. 32 № 3. с. 331.
3. Roth G.A., Mensah G.A., Johnson C.O. et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019 // Journal of the American College of Cardiology. – 2020. Vol. 76, N. 25. P. 2982-3021.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Глеб Ирламович, работаю в области здравоохранения и образования и специализируюсь на хирургическом лечении заболеваний сердца и сосудов (кардиохирургия), разработке инновационных методов диагностики и лечения в кардиохирургии, а также образовании молодых специалистов. Работаю врачом кардиохирургом в клинике высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова СПбГУ, г. Санкт-Петербург, являюсь CEO Expert Opinion AI – разработка ИИ в кардиохирургии. Кандидат медицинских наук с 2019 г. Область моих научных интересов входит кардиохирургия и ИИ.

#### DEVELOPMENT OF RUSSIA'S FIRST ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CARDIAC SURGERY

G.I. Kim<sup>1,2</sup>, I.S. Blekanov<sup>1</sup>, V.A. Pyagay<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Sankt-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, [spbu@spbu.ru](mailto:spbu@spbu.ru)*

<sup>2</sup> *St. Petersburg State University Hospital, St. Petersburg, Russia, [6762525@gosmed.ru](mailto:6762525@gosmed.ru)*

Modern models of convolutional neural networks and transfer learning have been studied and developed. The system allows you to speed up diagnostics 10 times from 20-30 minutes to 2-3 minutes with an accuracy of 91%. Artificial intelligence has been developed for the diagnosis of aortic diseases based on an ensemble of neural networks.

**Background.** The beginning of the 21st century was marked by the rapid development of technologies that make it possible to develop a new generation of neural networks. Computer modeling and artificial intelligence (AI) are already changing the way medical professionals work. The use of artificial intelligence in cardiac surgery and cardiology is most relevant, since the incidence and mortality from cardiovascular pathology are the highest in the world. Artificial intelligence methods are widely used for image mining in various fields of work and have high potential. We have reviewed and tested modern neural network methods for effective diagnostic image analysis (MSCT).

**The aim.** Analysis and development of modern artificial intelligence methods applicable in expert systems in the field of cardiac surgery.

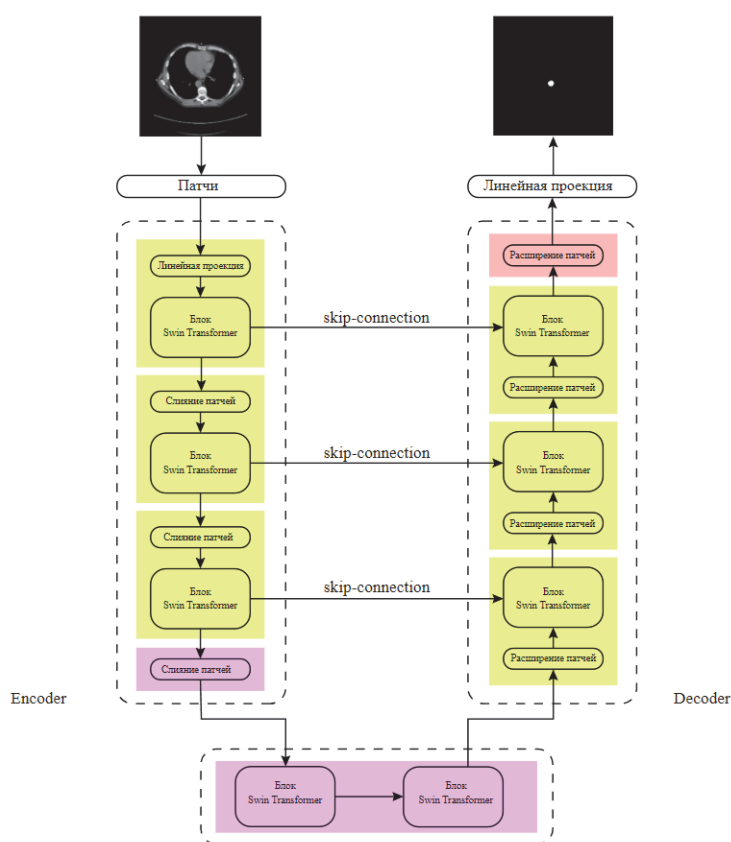


Fig. 1. Swin-UNet architecture

**Material and methods.** The Expert Opinion AI project team is developing an expert system in cardiac surgery and cardiology. The system is based on the use of an ensemble of neural networks and the analysis of a large amount of data, including clinical indicators, computed tomography and transthoracic echocardiography. The main technology is modern

models of convolutional neural networks and transfer learning, which are used in the segmentation task. The paper conducted an experiment to evaluate the quality of neural network models: a model based on the U-Net architecture with a ResNet-50 encoder, TransUnet and SWIN transformers. When analyzing images of the aorta and the learning process of neural networks, both data from existing labeled data and data from computed tomography of the chest and aorta organs, selected and labeled by us, were used as datasets.

**Results.** At the moment, neural network models (U-Net+ResNet-50, TransUnet and SWIN) have been developed and trained for automatic detection of the aorta on CT scans and methods for constructing its digital 3D model in full size. The resulting digital model of the aorta is used as a preparatory data processing procedure for neural network methods for segmenting the main dimensions of the aorta, searching for and detailing pathological abnormalities in the aortic anatomy. The analysis of diagnostic images using AI methods in most cases boils down to solving two fundamental Computer Vision (CV) tasks: classification and semantic segmentation, which have long been studied and effectively solved mainly using neural networks. From the point of view of efficiency, the following architectures can be used in the classification task: ResNet, ViT and Swin Transformer. The task of semantic segmentation in CV is to divide an image into separate segments, each of which corresponds to a specific object or class of objects. The methods of semantic segmentation in two-dimensional and three-dimensional formulations based on the encoder-decoder architecture are analyzed.

**Conclusions.** An important part of the study was the study of the applicability of modern neural network methods based on the transformer architecture or the attention mechanism, which show high accuracy rates in solving a wide range of tasks in other subject areas and have a high potential for qualitative analysis of diagnostic images. These methods, with proper fine tuning and the right approach to their training, will effectively automate the process of diagnosing aortic pathology. The use of AI in medicine is finding more and more application points, while it is extremely important to observe the ethics of using automation systems. AI-based medical decision-making systems should definitely be considered as a physician's assistant that speeds up routine procedures and increases diagnostic accuracy, which helps reduce the number of errors.

#### REFERENCE

1. Lamotkin A.I., Korabelnikov D.I., Lamotkin I.A., et al. Artificial Intelligence in Healthcare and Medicine: History of Key Events, Its Importance for Physicians, and Development Level in Different Countries // FARMAKOEKONOMIKA. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology. – 2024. Vol. 17, No. 2. Pp. 243–250.
2. Amlaev K.R., Khripunova A.A., Maksimenko E.V., et al. The Use of Artificial Intelligence in Healthcare: Prospects and Challenges for Science and Clinical Medicine // Problems of Social Hygiene, Healthcare, and History of Medicine. 2024. Vol. 32, No. 3. P. 331.
3. Roth G.A., Mensah G.A., Johnson C.O., et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019 // Journal of the American College of Cardiology. – 2020. Vol. 76, No. 25. Pp. 2982–3021.

## BIOGRAPHY

I, Gleb Kim, work in the field of healthcare and education and specialize in the surgical treatment of heart and vascular diseases (cardiac surgery), the development of innovative diagnostic and treatment methods in cardiac surgery, as well as the education of young specialists. I work as a cardiac surgeon at the St. Petersburg State University Hospital, I am CEO of Expert Opinion AI, the development of AI in cardiac surgery. Candidate of Medical Sciences (PhD) since 2019. My research interests include cardiac surgery and AI.

## ПРОФИЛАКТИКА РАЗРЫВОВ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕПЕРФУЗИИ

**Е.В. Ким**

*Региональный сосудистый центр Новгородской областной клинической больницы,  
Великий Новгород, Россия, xraysurg@mail.ru*

Изучена эффективность применения блокаторов GP IIb/IIIa рецепторов тромбоцитов при экстренной реваскуляризации миокарда. Удалось снизить частоту разрыва миокарда в 2,8 раза. Разработан внутренний алгоритм применения препаратов в соответствии с клиническими рекомендациями.

**Введение.** Ранняя реваскуляризация, то есть восстановление проходимости коронарных артерий, – один из ключевых моментов в лечении инфаркта миокарда. Приоритетным видом реваскуляризации в настоящий момент являются эндоваскулярные методы, в частности коронарная ангиопластика со стентированием [1, 2]. Чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) позволяет быстро купировать болевой синдром, стабилизировать гемодинамику, уменьшить зону некроза миокарда, снизить частоту летальных исходов и инвалидизации, ускорить восстановление пациента. Среди фатальных осложнений инфаркта выделяют разрыв миокарда. Он возникает в 1-3% случаев по причине формирования миомаляции на фоне ишемии и геморрагического пропитывания [3, 4]. Факторами риска являются: первый инфаркт без предшествующей стенокардии, передняя стенка левого желудочка, женский пол, выполнение тромболитика на догоспитальном этапе, поздняя реваскуляризация [3, 4].

**Цель работы:** снизить количество осложнений в виде разрыва миокарда после ЧКВ.

**Материалы и методы.** В 2023 блокаторы GP IIb/IIIa, в частности Тирофибан, использовались только при остром тромбозе стента. В 2024 году было принято решение расширить показания к применению в соответствии со всеми возможными сценариями, указанными в клинических рекомендациях, особенно при наличии факторов риска [1, 2]:

- феномен недостаточной перфузии no/slow reflow;
- массивный коронарный тромбоз;

- отложенное стентирование;
- высокая остаточная реактивность тромбоцитов при имплантации стента и др.

Эффективность применения блокаторов GP IIb/IIIa оценивалась по клиническим исходам – наличие или отсутствие осложнений в виде разрыва миокарда.

**Результаты.** Были проанализированы результаты лечения пациентов с острым инфарктом миокарда (ОИМ) в Региональном сосудистом центре за 2023 год, проведен анализ структуры летальности.

По причине разрыва миокарда умерло 13 пациентов, что составило 2,04% от общего числа прооперированных больных. В современной концепции реваскуляризации миокарда используется фармако-инвазивная стратегия, то есть помимо механических методов восстановления кровотока используются медикаментозные средства – антиагрегантные препараты, препятствующие агрегации тромбоцитов и прогрессированию тромбоза. Рутинно применяются блокаторы P2Y<sub>12</sub> рецепторов тромбоцитов, но есть ситуации, когда необходимо усилить антиагрегантный эффект. С данной задачей эффективно справляются блокаторы GP IIb/IIIa, обладающие известной доказательной базой и высоким рекомендательным статусом [1, 2]. Фундаментальное преимущество всех антагонистов GP IIb/IIIa заключается в их уникальном механизме действия и способностях:

- моментально предотвращать агрегацию тромбоцитов;
- сохранять целостность уже связанных тромбоцитов с поврежденной поверхностью сосудов;
- препятствовать образованию свежих тромбов на поверхности уже организованных тромбов;
- мелкодисперсно разрушать свежие тромбы, профилактируя дистальную тромбоземболию крупными фрагментами тромба [5].

За 2024 год было прооперировано 693 пациента с ОИМ. Из них умерло по причине разрыва миокарда 5 пациентов, что составило 0,72%. Также отмечено снижение общей летальности. При этом не отмечалось увеличение частоты геморрагических осложнений. Сводные данные по результатам работы за 2023-2024 приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Летальность пациентов с ОИМ за 2023-2024 гг, оценка эффективности работы блокаторов GP IIb/IIIa по критерию “разрыв миокарда”**

|   | 2023       | 2024      |
|---|------------|-----------|
| Всего прооперировано больных с ОИМ        | 637        | 693       |
| Поздняя реваскуляризация (более 12 часов) | 218        | 233       |
| Умерло                                    | 65 (10,2%) | 56 (8%)   |
| По причине разрыва миокарда, p = 0,038    | 13 (2,04%) | 5 (0,72%) |

**Заключение.** Применение блокаторов GP IIb/IIIa рецепторов тромбоцитов при эндоваскулярной реперфузии в определенных клинических ситуациях является эффективным способом профилактики разрыва миокарда.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клинические рекомендации 2024 года “Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST”.
2. Клинические рекомендации 2024 года “Острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST”.
3. Clinical Manifestation of Cardiac Rupture in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Early Versus Late Primary Percutaneous Coronary Intervention. Bi X, Wang B, Tse G, Dai C, Chen X, Meng F, Wang Y. *Glob Heart*. 2022 Sep 30;17(1):69. doi: 10.5334/gh.1155. PMID: 36199564; PMCID: PMC9524297.
4. Cardiac rupture during acute myocardial infarction : Autopsy study (2004-2020). Oualha D, Ben Abderrahim S, Ben Abdeljelil N, BelHadj M, Ben Jomâa S, Saadi S, Zakhama A, Haj Salem N. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2023 Jun;72(3):101601. doi: 10.1016/j.ancard.2023.101601. Epub 2023 Apr 13. PMID: 37060875
5. Тирофибан, инструкция по применению. <https://www.vidal.ru/drugs/molecule/1504>

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Евгений Васильевич, работаю в области высокотехнологичной медицины, специализируюсь на лечении болезней системы кровообращения. Работаю врачом по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению в Региональном сосудистом центре Новгородской областной клинической больницы в городе Великий Новгород с 2012 года. Область моих научных интересов включает интервенционную кардиологию, интервенционную неврологию, сосудистую хирургию.

#### PREVENTION OF MYOCARDIAL RUPTURES IN PATIENTS WITH INFARCTION DURING ENDOVASCULAR REPERFUSION

**E.V. Kim**

*Regional Vascular Center of Novgorod Regional Clinical Hospital, Veliky Novgorod, Russia, xraysurg@mail.ru*

The effectiveness of using GP IIb/IIIa platelet receptor blockers in emergency myocardial revascularization was studied. It was possible to reduce the frequency of myocardial ruptures by 2.8 times. An internal algorithm for the use of drugs in accordance with clinical recommendations was developed.

**Introduction.** Among the fatal complications of infarction, myocardial rupture is distinguished. It occurs in 3% of cases due to the formation of myomalacia against the back-

ground of ischemia and hemorrhagic impregnation. Risk factors are: first infarction without previous angina, anterior wall of the left ventricle, female gender, thrombolysis at the pre-hospital stage, late revascularization.

**Objective.** To reduce the number of complications in the form of myocardial rupture after PCI.

**Materials and methods.** The results of treatment of patients with acute myocardial infarction (AMI) in the Regional Vascular Center for 2023 were analyzed, the mortality structure was analyzed. Myocardial rupture resulted in the death of 13 patients, which accounted for 2.04% of the total number of operated patients. The modern concept of myocardial revascularization uses a pharmacoinvasive strategy, that is, in addition to mechanical methods of restoring blood flow, medications are used - antiplatelet drugs that prevent platelet aggregation and thrombosis progression. The fundamental advantage of all GP IIb/IIIa antagonists is their unique mechanism of action and abilities:

- instantly prevent platelet aggregation;
- maintain the integrity of platelets already bound to the damaged vascular surface;
- prevent the formation of fresh blood clots on the surface of already organized blood clots;
- finely disperse fresh thrombi, preventing distal thromboembolism with large thrombus fragments.

In 2023, GP IIb/IIIa blockers, in particular Tirofiban, were used only for acute stent thrombosis. In 2024, it was decided to expand the indications for use in accordance with all possible scenarios specified in clinical guidelines.

**Results.** In 2024, 693 patients with AMI were operated on. Of these, 5 patients died due to myocardial rupture, which amounted to 0.72%. A decrease in overall mortality was also noted. At the same time, no increase in the incidence of hemorrhagic complications was noted.

**Conclusion.** The use of GP IIb/IIIa platelet receptor blockers during endovascular reperfusion in certain clinical situations is an effective way to prevent myocardial rupture.

#### REFERENCE

1. Bi X, Wang B, Tse G, Dai C, Chen X, Meng F, Wang Y. Clinical Manifestation of Cardiac Rupture in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Early Versus Late Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Glob Heart*. 2022 Sep 30;17(1):69. doi: 10.5334/gh.1155. PMID: 36199564; PMCID: PMC9524297.

2. Clinical guidelines 2024 "Acute myocardial infarction with ST-segment elevation", "Acute myocardial infarction without ST-segment elevation".

#### BIOGRAPHY

I, Kim Evgeny Vasilyevich, work in the field of high-tech medicine, specializing in the treatment of diseases of the circulatory system. I have been working as a doctor in X-ray endovascular diagnostics and treatment at the Regional Vascular Center of the Novgorod Regional Clinical Hospital in Veliky Novgorod since 2012. My research interests include interventional cardiology, interventional neurology, vascular surgery.

**НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ЖЕНСКОЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЕ ЗДОРОВЬЕ:  
РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ  
ВИЗУАЛИЗИРУЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ КАРОТИДНОГО АТЕРОМАТОЗА  
И РИСК КАЛЬЦИНОЗА АРТЕРИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

**И.В. Ким<sup>1</sup>, Е.В. Бочкарева<sup>1</sup>, Е.К. Бутина<sup>1</sup>, О.В. Молчанова<sup>1</sup>, Е.М. Филичкина<sup>1,2</sup>,  
Е.Б. Яровая<sup>1,2</sup>, О.М. Драпкина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии  
и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия*

<sup>2</sup> *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
ikim@gnicpm.ru*

Проведено определение широкого спектра ультразвуковых параметров каротидного атеросклероза, которые использованы для формирования диагностического комплекса, характеризующего степень атеросклеротической нагруженности сонных артерий. Разработанный комплекс позволил статистически значимо определять женщин с кальцинозом артерий молочной железы, наличие которого ассоциируется с кальцинозом артерий в других сосудистых областях.

**Введение.** Атеросклеротические сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают одно из ведущих мест среди причин смертности и инвалидизации женщин во всем мире, в том числе в Российской Федерации [1]. Учитывая накопленные данные о гендерных различиях в развитии и исходах ССЗ, потребность в расширении инструментов скрининга ССЗ и их факторов риска у женщин становится все более острой. Существующие алгоритмы прогнозирования сердечно-сосудистого риска часто недооценивают риск у женщин, что приводит к недостаточно эффективному проведению профилактических мероприятий. Таким образом, разработка гендерспецифических стратегий неинвазивной диагностики ССЗ на ранней стадии и оценки их риска, остается востребованным и актуальным направлением профилактики женского здоровья.

В России ежегодно миллионы женщин старше 40 лет проходят скрининг рака молочной железы с помощью цифровой маммографии. В то же время, на маммограмме легко обнаруживаются кальцификаты в ткани молочной железы, в том числе кальциноз артерий молочной железы (КАМЖ), являющийся одной из форм медиального кальциноза Мёнкеберга, в виде бесструктурных участков линейной кальцификации, связанных в параллельные линии, т.н. «трамвайные пути» [2]. Показано, что КАМЖ коррелирует с кальцификацией периферических артерий и приводит к повышению артериальной жесткости, ремоделированию, что может предрасполагать к атеросклерозу, способствуя развитию ССЗ. Предполагается, что, хотя сосуд с атеросклерозом расширяется по окружности, увеличивая просвет, артериальная жесткость, вызванная медиальным кальцинозом, ограничивает эту компенсаторную функцию, способствуя ускорению атеросклеротического процесса. Получены данные о связи КАМЖ с по-

вышенным риском атеросклероза брахиоцефальных артерий, что обуславливает потенциал использования КАМЖ в качестве инструмента оценки риска ССЗ [3].

Внедрение неинвазивных методов визуализации открыло перспективы для выявления бессимптомного атеросклероза. Ультразвуковое исследование сонных артерий является информативным, широкодоступным и простым в выполнении методом диагностики атеросклероза, в том числе субклинического, признанного независимым предиктором ССЗ [4]. Выделяют ряд ультразвуковых маркеров, важных для оценки степени выраженности атеросклеротического поражения сосудистого бассейна, т.н. атеросклеротической нагруженности, продемонстрировавших высокую прогностическую значимость [5].

**Цель исследования** – разработать диагностический комплекс (ДК), включающий набор количественных и качественных ультразвуковых параметров атеросклеротической нагруженности сонных артерий, и оценить его связь с наличием КАМЖ у женщин.

**Материал и методы.** В одномоментное исследование «случай-контроль» включено 198 женщин 40-74 лет. Группу «случая» составили женщины, у которых по результатам анализа маммограммы выявлен КАМЖ. Женщины группы «контроля» были подобраны по возрасту участницам «случая» в соотношении 1:1. Женщины с раком молочной железы, мастэктомией исключались. Всем участникам исследования проводили физикальный осмотр, оценку антропометрических показателей, сбор анамнеза, анкетирование, лабораторные исследования, электрокардиографию покоя, дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий. Цифровые маммограммы выполнялись в стандартных проекциях на маммографической системе Mammomat Fusion (Siemens, Германия) и оценивались слепым методом двумя независимыми операторами. Для оценки тяжести КАМЖ использована 12-балльная шкала, предусматривающая оценку числа кальцинированных артерий (1-6 баллов), протяженность (1-3 балла) и плотность кальциноза (1-3 балла).

Дуплексное сканирование сонных артерий проводилось в В-режиме на ультразвуковой системе IU 22 (Philips) линейным датчиком с частотой 3-9 МГц. Дуплексное сканирование выполнялось по стандартному протоколу, при котором исследованы брахиоцефальный ствол, подключичные, позвоночные, общие (включая область бифуркации), внутренние и наружные сонные артерии на всем протяжении в трех продольных и поперечном сечениях. Атеросклеротическую бляшку диагностировали при локальном утолщении стенки сосуда на  $>50\%$  по сравнению с прилегающими участками, либо локальном утолщении комплекса интима-медиа на  $>1,5$  мм, выступающим в просвет артерии [4]. Процент стеноза рассчитывался по диаметру в поперечном и продольном сканировании по стандартному протоколу. Определяли следующие ультразвуковые параметры: количество атеросклеротических бляшек, максимальный, суммарный и средний стенозы.

Проведение исследования одобрено на заседании независимого этического комитета ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России от 29.04.2021 г. (протокол №04-06/21). Все участники исследования подписали информированное согласие.

Статистический анализ проводился с помощью среды R 3.6.1. с открытым кодом. В исследовании использованы методы стандартной описательной статистики. Изучение связи бинарной зависимой переменной КАМЖ (наличие/отсутствие) с параметрами атеросклеротической нагруженности проводилось с помощью логистической регрессии. Шансом в каждой группе пациентов называли вероятность наличия признака к вероятности его отсутствия. Представлены результаты однофакторных и многофакторных регрессионных моделей с расчетом отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Значения  $p < 0,05$  считались статистически значимыми.

**Результаты.** Женщины с КАМЖ имели статистически значимо более выраженный атеросклероз сонных артерий при сравнении с лицами без КАМЖ ( $p = 0,005$ ).

Проведено определение широкого спектра ультразвуковых маркеров атеросклеротической нагруженности. Анализ различных моделей математической регрессии, включающих данные параметры, позволил выбрать три оптимальные переменные, обладающие наибольшей статистической значимостью в различиях между группами: «наличие атеросклеротических бляшек» с отрезной точкой  $> 2$ , «максимальный стеноз» с отрезной точкой 45%, «средний стеноз» с отрезной точкой 25%. На основании указанных маркеров разработан ДК с присвоением для каждой комбинации определенного балла. Тяжесть атеросклеротического поражения сонных артерий увеличивалась с нарастанием величины балла ДК.

При рассмотрении ДК как дискретной переменной, выбраны две отрезные точки: 0 и 2 балла. Оценивались переменные ДК  $> 2$  и ДК  $> 0$ . Частота более высокого ДК оказалась статистически значимо выше в группе женщин с КАМЖ ( $p < 0,001$  для ДК  $> 2$  и  $p = 0,022$  для ДК  $> 0$  баллов), что свидетельствует о наличии более высокой степени атеросклеротических изменений каротидных артерий.

По данным анализа связи разработанного диагностического алгоритма с возрастом, оказалось, что в группах женщин, имеющих более высокий балл ДК, возраст был достоверно больше ( $p < 0,001$ ).

При проведении однофакторного регрессионного анализа последовательно для параметров атеросклеротической нагруженности и других факторов риска ССЗ установлено, что наличие более тяжелой степени атеросклеротического поражения сонных артерий (ДК  $> 2$  баллов) увеличивает шанс наличия КАМЖ в 4,06 раз (95% ДИ: 1,92–9,25;  $p < 0,001$ ). Кроме того, риск КАМЖ повышался при наличии менопаузы, остеопороза, скорости клубочковой фильтрации  $< 90$  мл/мин/1,73м<sup>2</sup>, заболевания щитовидной железы и приеме заместительной терапии при гипотиреозе. В то же время, взаимосвязи с систолическим артериальным давлением, ишемической болезнью сердца выявлено не было.

Немаловажным представлялось оценить одновременное влияние величины ДК и факторов риска ССЗ на КАМЖ. С этой целью проведен многофакторный анализ. Из всех параметров, продемонстрировавших значимость в однофакторной модели, отобрали следующие: ДК  $> 2$  баллов, менопауза, остеопороз, скорость клубочковой фильтрации  $< 90$  мл/мин/1,73м<sup>2</sup> и прием заместительной терапии при гипотиреозе.

Статистически значимую связь в отношении КАМЖ сохранили только 2 показателя: ДК > 2 баллов и заместительная гормональная терапия при гипотиреозе.

**Заключение.** Разработан новый ДК для оценки степени атеросклеротической нагруженности сонных артерий. Выявлены различия параметров ДК между группами женщин с наличием и отсутствием КАМЖ: более тяжелая степень атеросклеротического поражения каротид (ДК > 2 баллов) в 4 раза увеличивает шанс наличия КАМЖ. Полученные данные о значимой положительной связи КАМЖ с каротидным атеросклерозом указывают на необходимость проведения дальнейших исследований неблагоприятной прогностической роли этой формы медиального кальциноза.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Health Organization. The Global Health Observatory. Global Health Estimates: [cited by May 15, 2025]. Available from: [www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates](http://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates).
2. Bui QM, Daniels LB. A review of the role of breast arterial calcification for cardiovascular risk stratification in women. *Circulation*. 2019;139(8):1094-101.
3. Sedighi N, Radmard AR, Radmehr A, et al. Breast arterial calcification and risk of carotid atherosclerosis: focusing on the preferentially affected layer of the vessel wall. *Eur J Radiol*. 2011;79(2):250-6.
4. Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, et al. Mannheim carotid intima-media thickness and plaque consensus (2004-2006-2011). An update on behalf of the advisory board of the 3rd, 4th and 5th watching the risk symposia, at the 13th, 15th and 20th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, Brussels, Belgium, 2006, and Hamburg, Germany, 2011. *Cerebrovasc Dis*. 2012;34(4):290-6.
5. Ершова А.И., Мешков А.Н., Деев А.Д., и др. Атеросклеротическая бляшка в сонных артериях как маркер риска развития сердечно-сосудистых событий в популяции среднего возраста. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2018;17(4):34-9.

### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Ирина Витальевна, 1985 г.р., работаю в должности научного сотрудника лаборатории медикаментозной профилактики в первичном звене здравоохранения отдела первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний в системе здравоохранения в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России. Кандидат медицинских наук с 2015 года. Область моих научных интересов включает терапию, кардиологию, профилактику хронических неинфекционных заболеваний.

**A NEW LOOK AT WOMEN'S CARDIOVASCULAR HEALTH:  
DEVELOPMENT OF A DIAGNOSTIC COMPLEX BASED  
ON VISUALIZATION PARAMETERS OF CAROTID ATHEROMATOSIS  
AND THE RISK OF BREAST ARTERIAL CALCIFICATION**

**I.V. Kim<sup>1</sup>, E.V. Bochkareva<sup>1</sup>, E.K. Butina<sup>1</sup>, O.V. Molchanova<sup>1</sup>, E.M. Filichkina<sup>1,2</sup>,  
E.B. Yarovaya<sup>1,2</sup>, O.M. Drapkina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Federal State Institution National Medical Research Center for Therapy and Preventive  
Medicine, Moscow, Russia*

<sup>2</sup> *Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia, ikim@gnicpm.ru*

Breast artery calcification (BAC) detected on digital mammogram is associated with an increased risk of cardiovascular mortality and can be considered as a potential gender-specific risk marker for cardiovascular disease in women. Ultrasound examination of the carotid arteries is an accessible and informative method for detecting subclinical atherosclerosis, an important aspect of which is the determination of atherosclerotic load – atherosclerotic plaque parameters that have demonstrated high prognostic significance.

**The aim** of the study is to develop a diagnostic complex (DC) including a set of quantitative and qualitative ultrasound parameters of atherosclerotic load of the carotid arteries, and to evaluate its relationship with the presence of BAC in women.

**Methods.** The case-control study of 198 women aged 40-74 years recruited after attending mammography screening. Women with breast cancer were excluded. The examination program included physical exam; questionnaires; laboratory tests; electrocardiography; duplex scanning of the carotid arteries. Standard digital mammograms were performed in the craniocaudal and mediolateral oblique projections. The severity of BAC was assessed using a 12-point scale. During duplex scanning, ultrasound markers of atherosclerotic load were assessed. All study participants signed informed consent.

**Results.** The best statistical significance in the differences between the groups was demonstrated by the ultrasound parameters "number of atherosclerotic plaques" with a cut-off point of > 2, "maximum stenosis" with a cut-off point of 45%, "average stenosis" with a cut-off point of 25%. Based on these parameters, DC was formed with a specific score assigned to each combination; the severity of the lesion increased with an increase in the score. Univariate analysis including the studied parameters of atherosclerotic load and cardiovascular risk factors showed that with a DC > 2 points, the probability of having BAC in women increases by 4.06 times (95% CI: 1.92–9.25;  $p < 0.001$ ).

**Conclusion.** The positive association demonstrated in this study between BAC and the presence and severity of asymptomatic carotid atherosclerosis, a recognized marker of high cardiovascular risk, confirms the need for further research into the unfavorable prognostic role of this form of vascular calcification.

**REFERENCES**

1. World Health Organization. The Global Health Observatory. Global Health Estimates: [cited by May 15, 2025]. Available from: [www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates](http://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates).
2. Bui QM, Daniels LB. A review of the role of breast arterial calcification for cardiovascular risk stratification in women. *Circulation*. 2019;139(8):1094-101.
3. Sedighi N, Radmard AR, Radmehr A, et al. Breast arterial calcification and risk of carotid atherosclerosis: focusing on the preferentially affected layer of the vessel wall. *Eur J Radiol*. 2011;79(2):250-6.
4. Touboul PJ, Hennerici MG, Meairs S, et al. Mannheim carotid intima-media thickness and plaque consensus (2004-2006-2011). An update on behalf of the advisory board of the 3rd, 4th and 5th watching the risk symposia, at the 13th, 15th and 20th European Stroke Conferences, Mannheim, Germany, 2004, Brussels, Belgium, 2006, and Hamburg, Germany, 2011. *Cerebrovasc Dis*. 2012;34(4):290-6.
5. Ershova AI, Meshkov AN, Deev AD, et al. Atherosclerotic plaque in carotid arteries as a risk marker for cardiovascular events risk in middle aged population. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2018;17(4):34-9.

**BIOGRAPHY**

My name is Irina Kim. I work in the field of biotechnology focusing on the processes in prevention of chronic non-communicable diseases of prevention medicine. Affiliation is a Federal State Institution National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russian Federation. My position is research associate of department of Primary prevention of chronic noncommunicable diseases in the healthcare system. I received my PhD degree in 2015. My research interests include cardiology, therapy, prevention, non-communicable disease, primary health care, and general practice.

**КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ  
ПРИ ОТПУСКЕ АМБРОКСОЛА**

**В.К. Кондрацкая, Т.В. Пак**

*Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия,  
pak-tv@rudn.ru, 1032202977@rudn.ru*

В статье проанализированы современные зарубежные и российские научные исследования, выявляющие особенности применения амброксола у различных групп пациентов: детей, женщин в период беременности или лактации, пожилых пациентов.

Расширение масштабов неконтролируемого применения лекарственных препаратов, недостаток информированности пациентов о принципах рациональной фармако-

терапии ввиду высокой загруженности работников первичного звена системы здравоохранения отражаются на здоровье населения и требуют пересмотра подходов к фармацевтическому консультированию при отпуске лекарств из аптечных организаций.

Амброксол занимает лидирующие позиции по частоте врачебных назначений в терапии острых и хронических заболеваний дыхательных путей. Информирование пациентов о способе применения различных лекарственных форм амброксола, взаимодействии с другими лекарственными средствами, побочных эффектах, противопоказаниях является важным фактором повышения безопасности и эффективности лечения, минимизации рисков лекарственной терапии.

Фармацевтическое консультирование и информирование является одним из компонентов профессиональной деятельности фармацевтического работника и заключается в предоставлении пациентам достоверной информации при обращении в аптеку за ОТС-препаратами (безрецептурного отпуска) или лекарственными препаратами (ЛП) по рецепту для обеспечения эффективности назначенной врачом лекарственной терапии. В рамках своих компетенций специалист с фармацевтическим образованием может предупредить возникновение нежелательных эффектов при некорректном применении лекарственных препаратов и повлиять на приверженность пациентов лечению, что позволит улучшить результаты фармакотерапии. Фармакокинетика и фармакодинамика ЛП имеет свои особенности у детей, пожилых пациентов, женщин в периоды лактации и беременности, поэтому фармацевтические работники должны обязательно учитывать эти аспекты при рекомендации лекарственной формы, дозировки и способа применения ЛП.

Одним из самых широко назначаемых лекарственных препаратов при хронических и острых заболеваниях дыхательных путей является Амброксол, обладающий муколитическим и мукокинетическим действием. По данным научных исследований амброксол имеет благоприятный профиль безопасности, демонстрирует эффективность при использовании в качестве монотерапии и в комбинациях с другими препаратами.

Цель исследования – совершенствование алгоритма фармацевтического консультирования при обращении пациентов с заболеваниями дыхательных путей, сопровождающихся нарушением образования и отхождения мокроты, на примере лекарственного препарата с МНН Амброксол.

Сбор и поиск информации проходил в библиографических базах научных данных PubMed, E-library и Cyberleninka. Глубина поиска – 5 лет, с 2019 по 2024 гг. (табл. 1).

По запросу «Амброксол» было обнаружено 4069 научных публикаций, 58% статей содержат сведения о результатах клинических исследований, 23% – изучению побочных эффектов применения и только 1,3 % – межлекарственным взаимодействиям этого лекарственного препарата. Основной фармакологический эффект амброксола связан со стимуляцией синтеза и секреции сурфактанта и коррекцией мукоцилиарного клиренса. В клинической практике применяется с 1978 года, демонстрирует благоприятный профиль безопасности, что подтверждается многочисленными клиниче-

скими исследованиями. При оценке безопасности пероральной муколитической терапии длительностью более 2 месяцев у 3170 пациентов с хроническим бронхитом и хронической обструктивной болезнью легких выяснилось, что все зафиксированные нежелательные явления были легкими и ограниченными. Среди них чаще всего встречались тошнота, бессонница и расстройства желудочно-кишечного тракта [1].

Таблица 1

**Структура научных публикаций об Амброкsole в различных библиографических базах**

| Ключевые слова                               | PubMed                |         | E-library             |         | Cyberleninka          |         |
|--|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|
|  | Количество публикаций | Доля, % | Количество публикаций | Доля, % | Количество публикаций | Доля, % |
| Амброксол                                    | 1030                  | 100     | 2255                  | 100     | 784                   | 100     |
| Побочные эффекты амброксола                  | 190                   | 18      | 371                   | 16      | 377                   | 48      |
| Межлекарственные взаимодействия амброксола   | 44                    | 4       | 5                     | 0,2     | 5                     | 0,64    |
| Эффективность и безопасность амброксола      | 51                    | 5       | 359                   | 16      | 358                   | 46      |
| Клинические исследования препарата амброксол | 168                   | 16      | 1529                  | 68      | 662                   | 84      |

Амброксол является метаболитом бромгексина и более эффективен, чем бромгексин, в комбинации с гвайфенезином и левосальбутамолем. Так, по результатам III фазы открытого рандомизированного исследования (244 взрослых пациента с острым бронхитом) выяснилось, что терапия амброксолом в сочетании с этими лекарственными средствами эффективнее облегчает кашель и отхождение мокроты, чем препарат сравнения Аскорил экспекторант (бромгексин, гвайфенезин, сальбутамол) [2]. При изучении применения амброксола у 3111 пациентов с COVID-19 выявлены отсутствие влияния на повышение смертности больных и возможность его использования для симптоматического лечения осложнений этой инфекции [3].

Для осуществления надлежащего консультирования фармацевтические работники должны быть уверены в безопасности лекарственной терапии амброксолом при применении у пациентов из групп риска, к которым относятся пожилые люди, дети и беременные женщины. Многочисленные исследования показывают, что у пожилых пациентов с хронической обструктивной болезнью легких амброксол облегчает клини-

ческие симптомы, уменьшает воспаление и улучшает функцию легких без выявления статистически значимых нежелательных явлений [3]. Возможно снижение дозировки при наличии у пожилых пациентов заболеваний печени или почек.

Согласно другому исследованию, амброксол в меньшей степени, чем N-ацетилцистеин, эффективен при лечении детей с пневмонией возрастом от двух до шести лет (n=98), тем не менее, купируя у пациентов симптомы кашля и одышки. Среди побочных реакций отмечались тошнота, рвота, зуд, цефалгия [4]. При отпуске амброксола детям фармацевтический работник должен уделить особое внимание выбору оптимальной лекарственной формы и подбору дозировки ЛП.

Изучение побочных эффектов при применении амброксола беременными женщинами в первом триместре (n=341) показало, что нет риска возникновения врожденных дефектов плода, но, согласно клиническим рекомендациям, использование препарата во II и III триместре беременности и в период грудного вскармливания разрешается только по строгим показаниям, а в I триместре запрещено [5].

При обращении в аптеку пациента с жалобами на кашель при отпуске амброксола без рецепта врача фармацевтический работник должен осведомиться о длительности, продолжительности и характере кашля, задать дополнительные вопросы относительно возраста, наличия хронических заболеваний и аллергических реакций, приема других лекарственных препаратов. После опроса пациента на основе анализа полученной информации и при наличии показаний провизор должен подобрать оптимальную лекарственную форму и дозировку, предупредить о необходимости обратиться к врачу при сохранении симптоматики или ухудшения состояния. Пристораживающих жалобах (бронхоспазм, одышка, цвет и запах мокроты, стойкое и длительное повышение температуры тела, боли в грудной клетке и др.) следует рекомендовать безотлагательно обратиться к врачу.

Наличие разнообразных лекарственных форм амброксола (таблетки, капсулы, сироп, раствор для приема внутрь, раствор для ингаляций, пастилки) с разной концентрацией действующего вещества и продолжительностью фармакологического действия может быть причиной затруднений у пациента как при подборе ЛП, так и последующем применении амброксола.

Кроме того, важно напомнить пациенту о противопоказаниях, межлекарственных взаимодействиях, возможных побочных эффектах, необходимости соблюдать рекомендации по потреблению воды при приеме муколитиков, режим приема и хранения препарата. При сохранении или усилении кашля и появлении не описанных в инструкции по применению побочных эффектов необходимо незамедлительно обратиться к медицинскому работнику.

Разработка структурированного алгоритма фармацевтического консультирования при обращении пациентов с заболеваниями дыхательных путей, сопровождающихся нарушением образования и отхождения мокроты, на примере амброксола может повысить безопасность и эффективность фармакотерапии, улучшить осведомленность и приверженность лечению пациента.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бабак С.Л., Горбунова М.В., Малявин А.Г. Безопасность амброксола в терапии респираторных заболеваний у взрослых // Практическая пульмонология. 2019. № 1.
2. Зайцев А.А., Лещенко И.В., Эсаулова Н.А., Викторова И.А. Оценка эффективности и безопасности комбинированного препарата, содержащего амброксол, гвайфенезин и левосальбутамол, в сравнении с фиксированной комбинацией бромгексин/гвайфенезин/сальбутамол в терапии продуктивного кашля у взрослых пациентов с острым бронхитом // Терапевтический архив. – 2023. – Т. 95. – № 3. – С. 236-242.
3. AiLi Xue, Hua Zhang, ShanShan Song, Xia Yu, Effects of N-Acetylcysteine combined with Ambroxol Hydrochloride on clinical symptoms, CRP, and PCT in children with pneumonia, Clinics, Volume 79, 2024, 100476, ISSN 1807-5932.
4. Li Z. The effect of adjuvant therapy with ambroxol hydrochloride in elderly chronic obstructive pulmonary disease patients. Am J Transl Res. 2021 Aug 15;13(8):9285-9295. PMID: 34540045; PMCID: PMC8430100.
5. Usuda M, Jwa SC, Goto M, et al. Risk of major birth defects after first-trimester exposure to carbocisteine and ambroxol: A multicenter prospective cohort study using counseling data for drug safety during pregnancy. Congenit Anom. 2024; 64(3): 91-98.

**БИОГРАФИЯ**

Татьяна Вилорьевна Пак – к. фарм. н., доцент кафедры управления и экономики фармации медицинского института (МИ) Российского университета дружбы народов (РУДН). Окончила фармацевтический факультет Московской медицинской академии. Область научных интересов – управление персоналом, менеджмент и маркетинг в розничном звене фармацевтического рынка.

Вера Константиновна Кондрацкая – студентка 5 курса медицинского института РУДН по направлению “Фармация”.

**KEY ASPECTS OF PHARMACEUTICAL CONSULTATION  
WHEN RECOMMENDING AMBROXOL FOR COUGH**

**T.V. Pak, V.K. Kondratskaya**

*RUDN university, Moscow, Russia, 1032202977@rudn.ru, pak-tv@rudn.ru*

The expansion of the uncontrolled use of medicines, the lack of awareness of patients about the principles of rational pharmacotherapy due to the high workload of primary health care workers affect the health of the population and require a revision of approaches to pharmaceutical counseling when dispensing drugs from pharmacies.

Ambroxol occupies a leading position in the frequency of doctor's prescriptions in the treatment of acute and chronic respiratory diseases. The article analyzes modern foreign and Russian scientific studies that reveal the features of the use of ambroxol in various groups of patients: children, women during pregnancy or lactation, elderly patients. Informing patients

about the method of using various dosage forms of ambroxol, interaction with other medicines, side effects, contraindications is an important factor in increasing the safety and effectiveness of treatment, minimizing the risks of drug therapy.

#### **BIOGRAPHY**

Tatiana Vilorievna Pak - PhD in Pharmaceutical Sciences, Assistant professor, Department of Management and Economics of Pharmacy, Medical Institute, RUDN university. She graduated from the Faculty of Pharmacy of the Sechenov Moscow Medical Academy. Research interests are personnel management, management and marketing in pharmacy.

Vera Konstantinovna Kondratskaya is a five-year student at the RUDN Medical Institute, majoring in Pharmacy.

#### **ПРОТЕЗИРОВАНИЕ (ЗАМЕНА) КЛАПАНОВ СЕРДЦА**

**Д.С. Ли<sup>1</sup>, П.О. Курбатова<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, Москва, Россия,  
*chidgo2003@gmail.com***

**<sup>2</sup> Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет  
им. Н.И. Пирогова**

Клапанные протезы являются неотъемлемой частью современной кардиохирургии и используются для замены естественных сердечных клапанов, утративших свою функцию. Сердечные клапаны регулируют поток крови между камерами сердца и из сердца в крупные сосуды. Нарушение работы клапанов может привести к тяжелым заболеваниям, включая сердечную недостаточность. Протезирование позволяет значительно улучшить качество жизни и прогноз пациентов с тяжелыми клапанными пороками.

Клапанные протезы делятся на два основных типа: механические и биологические. Механические клапаны изготавливаются из прочных материалов, таких как титан, углерод, пиролитический углерод. Их главными преимуществами являются долговечность и устойчивость к износу. Однако такие клапаны требуют пожизненного приема антикоагулянтов для предотвращения образования тромбов. Биологические клапаны создаются на основе тканей животных (свиней, коров) или человека. Они менее тромбогенны, поэтому не требуют длительного приема антикоагулянтов. Недостатком является более ограниченный срок службы (10–20 лет), после чего может потребоваться повторная операция. Существуют также тканевые клапаны, обработанные специальными составами для повышения устойчивости к кальцификации.

Механические протезы делятся на лепестковые, шаровые, дисковые, двустворчатые. Биологические протезы классифицируются по:

- наличию каркаса: каркасные (stented) и бескаркасные (stentless);
- виду тканей: аутографты, гомографты (аллографты), гетерографты (ксенографты);
- обработки (свежие, криообработанные, фиксированные, глютаральдегидом, обработанные эпоксисоединениями и т. д.).

**Шаровой Клапан.** Клапан Старра-Эдвардса (Starr-Edwards) – первый механический искусственный клапан сердца. Основное достоинство шаровых протезов заключалось в их механической надёжности и долговечности, а также способности обеспечивать хорошую гемодинамику организма длительное время. При этом, из-за значительной высоты протеза и большого объёма корпуса, шаровый клапан в митральной позиции может перекрывать выходной отдел левого желудочка (при его малом размере), ограничивая выброс кровотока. С ростом частоты сердечных сокращений клапан открывается и закрывается не полностью. Это способствует тромбозам клапанов, тромбоэмболиям и хроническому внутрисосудистому гемолизу, что требует пожизненной антикоагулянтной терапии.

**Поворотно-дисковый клапан.** По своим механическим качествам (механическая надёжность, долговечность функционирования) варианты дисковых протезов превосходят шаровые. Протезы этого вида имеют хорошие гемодинамические характеристики. Гемолиз происходит в допустимых пределах и корректируется медикаментозно. При поддержании пациентом заданного уровня антикоагулянтной терапии риск тромбозов и тромбоэмболических осложнений составляет единицы процентов. Основное достоинство: их высота в закрытом состоянии не превышает 7 мм (у шаровых – 20 мм и более). Из-за смещения оси поворота диска клапан при открытии имеет два проходных отверстия – большое и малое.

**Двустворчатый клапан.** Основным преимуществом является самый низкий профиль (среди механических клапанов), наличие центрального кровотока через клапан, а также устранение «зоны малого отверстия», ответственной за тромбозы и дисфункции поворотного-дисковых конструкций. Площадь открытия 2.4-3.2 см<sup>2</sup>, угол открытия – 80°. Общим со всеми механическими клапанами недостатком является необходимость в пожизненной антикоагулянтной терапии. В то же время в случае заклинивания одной из створок не происходит мгновенного нарушения гемодинамики сердца.

**Трехстворчатый клапан.** При полном открывании створок на угол – (87–89)° обеспечивается центральный поток крови, создавая условия близкие к физиологическим. Выполнение корпуса из титана обеспечивает долговечность клапана и за счет его прочности позволяет добиться минимальной толщины, увеличивая тем самым площадь проходного отверстия. Существенно снижают потребление антикоагулянтов, уровень шума, гемолиз крови и вероятность повторной имплантации.

Установка клапанного протеза может проводиться двумя основными методами:

- Открытая операция на сердце – традиционный метод, при котором грудная клетка вскрывается, сердце останавливается, и устанавливается протез с использованием искусственного кровообращения.

- Минимально инвазивные и транскатетерные методы – включают процедуру TAVI (транскатетерная имплантация аортального клапана), при которой доступ осуществляется через бедренную артерию.

Эти методы особенно актуальны для пациентов с высоким операционным риском.

Установка клапанного протеза сопряжена с рядом возможных осложнений:

- Тромбообразование: особенно актуально для механических клапанов, требует антикоагулянтной терапии.

- Инфекционный эндокардит: воспаление внутренней оболочки сердца, может поражать имплант.

- Дегенерация биологических клапанов: со временем происходит кальцификация и утрата гибкости.

- Парапротезная утечка: несоответствие между краями протеза и тканью сердца может привести к обратному току крови.

Тем не менее, при соблюдении рекомендаций и регулярном контроле большинство пациентов живут долгой и активной жизнью.

Современные исследования направлены на разработку биопротезов нового поколения с увеличенным сроком службы и сниженным риском кальцификации. Используются полимерные материалы, тканевая инженерия и 3D-печать. Также активно развивается направление создания клапанов на основе стволовых клеток пациента.

Клапанные протезы играют жизненно важную роль в лечении пороков сердца. Выбор между механическим и биологическим клапаном осуществляется индивидуально, с учетом возраста, сопутствующих заболеваний и образа жизни пациента. Успех операции во многом зависит от квалификации хирурга, технологии вмешательства и последующего наблюдения.

## **АНГИОГРАФ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ, ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ**

**Б.Н. Юнг<sup>1,2</sup>, С.Н. Климовский<sup>2</sup>, Е.Д. Федорченко<sup>2</sup>, А.А. Кацулин<sup>1</sup>, Д.В. Юдин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ДВФУ, Владивосток, Россия, [jung.bn@dvfu.ru](mailto:jung.bn@dvfu.ru), [katsurin.aa@dvfu.ru](mailto:katsurin.aa@dvfu.ru), [iudin.dv@dvfu.ru](mailto:iudin.dv@dvfu.ru)

<sup>2</sup> СКБ ООО “ТОМОТРОНЬ”, Владивосток, Россия, [jungline@yandex.ru](mailto:jungline@yandex.ru),  
[skylab@yandex.ru](mailto:skylab@yandex.ru)

Живые системы рассматриваются через призму их метаболических процессов, роста, адаптации и развития. Обосновывается необходимость создания систем визуализации кровеносных сосудов для значительного улучшения понимания этих процессов.

Предлагается метод визуализации кровеносных сосудов и технология для создания ангиографа широкого спектра применения, включающего научные исследования в живых системах, доказательную медицину и практикум в образовательном процессе.

**Введение.** Живые системы функционируют благодаря множеству взаимосвязанных метаболических процессов, обеспечивающих поддержание жизни, рост и развитие организмов, а также их адаптацию к окружающей среде [1]. Кровеносные сосуды играют ключевую роль в обеспечении организма необходимыми веществами и кислородом и в удалении продуктов обмена для поддержания жизни, роста и развития в живых системах. Поэтому создание систем визуализации кровеносных сосудов существенно улучшит понимание этих процессов:

1. **Метаболизм:** Кровеносные сосуды обеспечивают транспорт питательных веществ и кислорода к клеткам, что является основой метаболических процессов. Визуализация сосудистой сети позволяет исследовать, как различные ткани получают необходимые вещества и как они реагируют на изменения в метаболизме;

2. **Рост и развитие:** В процессе роста и развития организм требует адекватного кровоснабжения для обеспечения всех тканей необходимыми ресурсами. Визуализация кровеносных сосудов помогает отслеживать изменения в их структуре и функции на различных стадиях развития, например, в эмбриональном периоде или при регенерации тканей. Это может дать представление о том, как сосудистая сеть адаптируется к потребностям растущего организма;

3. **Адаптация и эволюция:** Изучение сосудистой системы в различных условиях (например, при физической активности или стрессе) может показать, как живые организмы адаптируются к изменениям в окружающей среде. Визуализация сосудов позволяет исследовать механизмы, лежащие в основе этих адаптаций, что может быть полезно для понимания эволюционных процессов;

Таким образом, создание систем визуализации кровеносных сосудов является важным инструментом для исследования метаболизма, роста и развития живых систем, что способствует более глубокому пониманию биологических процессов и разработке новых подходов в науке.

В настоящее время в доказательной медицине разработаны и применяются инвазивные и неинвазивные методы ангиографии для исследования сосудистых систем. Традиционные инвазивные подходы к ангиографии основаны на введении контрастных веществ в кровеносные сосуды, которые требуют предварительного анализа лабораторных данных коагулограмм и тромбоцитов в крови, анализа функции почек, пункции сосудов и катетеризации с необходимым послеоперационным наблюдением за пациентом, что обуславливает не безопасность для пациента и не оперативность метода [2, 3]. Неинвазивные методы ангиографии, не требующие использования контрастных препаратов, не обнаруживают кровоизлияния, аневризмы и стенозы, имеют ограничения по разрешающей способности при низких скоростях кровотока и неточны при диагностике состояния сосудистой системы [4]. Кроме того, условием применения современных инвазивных и неинвазивных методов ангио-

графии является наличие специализированных кабинетов, соответствующих требованиям асептики и антисептики, что предопределяет невозможность проведения мобильных исследований.

В практикуме образовательных процессов применение современных ангиографов для исследования сосудистых систем крайне ограничено вследствие не безопасности, не оперативности и высокой стоимости процедур.

Таким образом, современные ангиографы, хотя и имеют большой потенциал для изучения метаболизма и развития живых организмов, не находят широкого применения в научных исследованиях. Это связано с их ограниченной разрешающей способностью, потенциальной небезопасностью и сложностью в использовании. Эти же факторы делают ангиографы менее эффективными и в доказательной медицине для выявления таких проблем, как кровоизлияния, аневризмы и стенозы. Кроме того, в контексте доказательной медицины, высокие затраты на процедуры и риски для пациентов ограничивают их использование в образовательных целях, что негативно сказывается на эффективности обучения студентов и образовательного процесса.

**Цель работы.** Разработка метода и технологии создания мобильного безопасного и оперативного в применении, ангиографа для использования в медицине, образовании и науке.

**Методы и материалы.** В данной работе для достижения поставленной цели применяется вихрековый метод магнитоиндукционной ангиографии (МИА), которая представляет собой специализированный метод магнитоиндукционной томографии (МИТ) [5]. Основная идея МИА заключается в использовании импульсного магнитного поля для сканирования кровеносных сосудов и органов. В процессе МИА объект исследования и детектор магнитного поля размещаются в определенной конфигурации. При активации магнитного поля в объекте возникают вихревые токи, которые затем фиксируются приемниками. Эти данные позволяют восстановить проводимость объекта, создавая изображения как движущейся крови в сосудах, так и статичной крови, что особенно важно для диагностики различных сосудистых заболеваний. Однако, несмотря на преимущества, существующие методы МИА сталкиваются с рядом ограничений: 1. Чувствительность к помехам: Высокий уровень помех и низкая чувствительность к проводимости объекта из-за паразитных емкостных связей; 2. Пространственное разрешение: Низкое разрешение изображений из-за необходимости увеличения размеров датчиков для повышения чувствительности; 3. Методические ошибки: Ошибки, возникающие при многоканальных измерениях, требуют сложных нелинейных преобразований; 4. Низкая технологичность: Сложность в использовании большого количества источников и датчиков магнитного поля для сканирования объекта.

В предлагаемом подходе МИА создают пересекающий объект вектор индукции магнитного поля, при этом, приемником магнитного поля фиксируют взаимодействие с объектом только той части магнитного потока, которая пересекает объект по вектору индукции магнитного поля. Это позволяет исключить методическую ошибку многоканальных МИА, так как нет необходимости применения нелинейных преобразова-

ний при решении обратных задач восстановления изображений. Вихревые токи, наведенные магнитным полем в исследуемом объекте, измеряют по оси гибкого магнитопровода, соединенного с источником магнитного поля. Такой подход повышает точность метода за счет фиксации приемником магнитного поля лишь однородной составляющей магнитного потока, индуцирующей вихревой ток в объекте. При этом, для повышения пространственного разрешения, простоты и технологичности сканирования используется один источник и один приемник магнитного поля, причем приемник размещен внутри гибкого магнитопровода, вдоль его центральной оси. Внутренний диаметр индукционного датчика – приемника составляет 0.5 мм. Для повышения "сканирующей апертуры" или "апертуры выборки" наконечники гибкого магнитопровода выполнены в виде специальной оконцовки с диаметром отверстия  $d = 1$  мм. При внутреннем диаметре магнитопровода  $D = 10$  мм сканирующая апертура составляет  $\alpha = 0.05$  мм или 50 мкм. Заметим, что технически возможно добиться апертуры  $\alpha$  раной 5 мкм, что сравнимо с диаметром капилляров. Оконцовки гибкого магнитопровода закреплены на рабочих органах двух манипуляторов. Алгоритм сканирования обеспечивает зондирование объекта одним видом магнитного поля. Для обработки полученных изображений разработан алгоритм реконструкции двухмерной модели сосудистой системы, который позволяет снять ограничения по пространственному разрешению при малых скоростях кровотока в капиллярах. Для защиты от внешних электромагнитных помех магнитопровод выполнен экранированным на основе медной сетки. Для повышения точности перед началом измерений рабочее пространство ангиографа калибруется с использованием тестовой модели объекта, что позволяет проводить реконструкцию изображений на основе сравнительных измерений. Для получения как стандартных, так и специализированных ангиографических изображений обеспечена возможность произвольного поворота вектора индукции магнитного поля двумя манипуляторами.

Техническая реализация МИА осуществлена на основе двух манипуляторов с шестью степенями свободы, которые обеспечивает точное позиционирование источника и детектора магнитного поля в различных проекциях для проведения как стандартных, так и специализированных ангиографических исследований, включая коронарную ангиографию и ангиографию периферических сосудов. Для обработки полученных изображений применяется алгоритм реконструкции двухмерной модели сосудистой системы, что обеспечивает получение кадра с темпом до 2 минут. Манипулятор модульной конструкции с интеллектуальными звеньями и адаптивными алгоритмами управления. Интеллектуальная система управления манипулятором "INCONTROL" упрощает управление роботами для операторов без опыта программирования. Технические характеристики системы "INCONTROL" позволяют использовать её в задачах, где требуется высокая точность и минимальные задержки. Точность позиционирования составляет  $\pm 0.1$  мм, что обеспечивает высокую пространственную разрешающую способность, а время отклика до 10 миллисекунд позволяет получить одно изображение в течении времени не более 2 минут.

В роботизированный комплекс заложена поддержка стандартов URDF и SDF для работы с CAD/CAM системами для обеспечения совместимости с существующими аппаратными средствами представления изображений. Для адаптации к различным условиям применения использована технология машинного обучения, а для обучения пользователя – интуитивный интерфейс с демонстрацией действий манипуляторов. Основные технологические компоненты ангиографа проверены в реальных условиях, что соответствует уровню технологической готовности УГТ 6.

**Результаты.** Разработан метод МИА и создан мобильный, безопасный и оперативный в применении ангиограф с уровнем технологической готовности УГТ 6. Сканер ангиографа реализован на базе двух манипуляторов каждая с шестью степенями свободы, которые обеспечивают позиционирование источника и детектора магнитного поля в требуемых проекциях. Алгоритм сканирования обеспечивает зондирование объекта одним видом магнитного поля. "Сканирующая апертура" или "апертура выборки" не превышает 0.05 мм и может быть доведена до 0.005 мм. Для обработки полученных изображений разработан алгоритм реконструкции двумерной модели сосудистой системы, который позволяет снять ограничения по пространственному разрешению при малых скоростях кровотока в капиллярах.

**Заключение.** Разработка метода МИА и создание мобильного ангиографа, безопасного и оперативного в применении, открывает новые возможности в области медицинской диагностики. Например, применим для пациентов, имеющих аллергию на контрастные вещества или страдающих от почечной недостаточности, а также при изучении процесса формирования кровеносных сосудов в тканях опухолей для понимания их роста и метастазирования. Отсутствие необходимости в контрасте ускорит процесс подготовки и проведения исследований, снизит затраты на процедуры и позволит проводить мониторинг хронических заболеваний для отслеживания динамики и эффективности лечения. Ангиограф не требующий введения контрастных веществ, позволит адаптировать его для использования в науке и образовании. Например, в биологии и биотехнологии для разработки методов создания искусственных тканей с развитыми кровеносными сосудами в тканях организма, для их успешной интеграции в трансплантат, в исследовании эффективности различных методов доставки лекарств через кровеносные сосуды к органам или тканям. Крайне перспективным представляется применение инновационного ангиографа в фармацевтике для исследований и разработки новых лекарств, связанных с сосудистыми заболеваниями и воздействием на кровообращение. В генетике - для понимания генетических факторов, влияющих на развитие сосудов. Мобильный ангиограф может служить учебным инструментом для студентов и врачей, позволяя им практиковать навыки диагностики и лечения в реальных условиях без риска для пациентов. Эти направления показывают многообразие сфер применения инновационного метода ангиографии за пределами традиционной медицины, что открывает новые возможности для исследований и практических приложений. Необходимо отметить актуальность применения разработанного ангиографа для экстренных ситуаций и в условиях удаленных районов, где доступ к современному медицинскому оборудованию затруднен.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидоренко Е. В., Петров А. И. Метаболизм клеток: основные пути и их регуляция. // Биохимия. 2022. Т. 87, № 3. С. 345–360.
2. Кузнецов А. Н., Петров В. И., Сидоров И. П. Инвазивная ангиография: современные методы и технологии. // Российский вестник радиологии. 2020. Т. 12, № 3. С. 215–220.
3. Михайлов А. С., Романов П. Н., Кузьмичев В. И. Инвазивные методы исследования сосудистой системы: опыт и перспективы. // Современная медицина и фармацевтика. 2022. Т. 14, № 6. С. 123–130
4. Cohen A. M., Reddy S. Noninvasive Angiography: Techniques and Applications. // American Journal of Roentgenology. 2018. Vol. 210, No. 4. P. 799–810.
5. Корженевский А. В., Сапецкий С. А., Черепенин В. А. Магнитоиндукционная томография: экспериментальная реализация. // Известия Академии наук. Серия физическая. 1999. Т. 63, № 12. С. 2437–2441.

## ANGIOGRAPH FOR USE IN MEDICINE, EDUCATION AND SCIENCE

B. Yung<sup>1,2</sup>, E. Fedorchenko<sup>2</sup>, D. Yudin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FEFU, Vladivostok, Russia, [zung.bn@dvfu.ru](mailto:zung.bn@dvfu.ru), [iudin.dv@dvfu.ru](mailto:iudin.dv@dvfu.ru)  
<sup>2</sup>SDB, of LLC “TOMOTRON”, Vladivostok, Russia, [zungline@yandex.ru](mailto:zungline@yandex.ru)

A method for visualizing blood vessels is proposed for the development of an angiograph with a wide range of applications, including scientific research in living systems, evidence-based medicine, and practical training in educational settings.

**Objective, methods, and results of the study.** The application of modern angiographs is limited due to low safety, insufficient mobility, lack of efficiency, and high cost of examinations [1, 2, 3]. A pulsed eddy current method of magnetic induction angiography has been developed for obtaining images of both moving and static blood in vessels without the introduction of contrast agents. The developed method uses a single magnetic field source. Moreover, to protect against external interference and reduce the influence of parasitic couplings, the receiver is placed inside a shielded flexible magnetic circuit along its central axis. This eliminates methodological errors of multichannel systems and improves accuracy by recording only a homogeneous component of the magnetic flux. The technical implementation is based on two manipulators with six degrees of freedom and the INCONTROL intelligent control system, ensuring precise positioning and high spatial resolution. The reconstruction algorithm generates a two-dimensional model of the vascular system with a sampling aperture of up to 0.05 mm, allowing visualization of capillaries. The newly developed angiograph has a technological readiness level of UGT6. It offers new medical applications, including monitoring chronic diseases, diagnosing vascular anomalies, and treating patients with contrast allergies. This development opens up new possibilities in biomedical research, biotechnology, pharmaceuticals, and genetics, and can serve as a

teaching tool for students and physicians without risk to patients. The absence of the need for contrast accelerates the preparation and execution of examinations and reduces procedure costs.

#### REFERENCE

1. Mikhailov A. S., Romanov P. N., Kuzmichev V. I. Invasive methods of vascular system research: experience and prospects. // *Modern medicine and pharmacy*. 2022. Vol. 14, No. 6. pp. 123-130.
2. Cohen A. M., Reddy S. Noninvasive Angiography: Techniques and Applications. // *American Journal of Roentgenology*. 2018. Vol. 210, No. 4. P. 799–810
3. Korzhenevsky A.V., Sapetsky S. A., Cherepenin V. A. Magnetic induction tomography: experimental implementation. // *News of the Academy of Sciences. The series is physical*. 1999. Vol. 63, No. 12. pp. 2437-2441.

## ИНЖЕНЕРНЫЕ НАУКИ ENGINEERING

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИЗ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ СЕЙСМОСТОЙКОГО ЗДАНИЯ

**В.Х. Ким, М.С. Ким**

*Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия,  
marskim@yandex.ru; vyachhkim@yandex.ru; n4nikon@yandex.ru*

В статье рассмотрено применение инструментов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) для анализа перспективных инженерных решений в области сейсмостойкого строительства.

Учет сейсмических особенностей местности при строительстве необходим, в первую очередь, ради безопасности людей. Так в результате землетрясения в Мьянме в марте 2025 года погибли по меньшей мере 5300 человек и более 7100 получили ранения. Актуальность строительства в сейсмоактивных регионах связана с необходимостью минимизировать возможные последствия землетрясений для зданий и их обитателей.

Рассмотрим антисейсмические мероприятия с точки зрения использования методологии ТРИЗ.

Теория решения изобретательских задач – это наука, позволяющая не только выявлять и решать творческие задачи в любой области знаний, но и развивать творческое изобретательское мышление, развивать качества творческой личности [1]. Изучение ТРИЗ в ВУЗах может способствовать формированию специалистов, умеющих наилучшим образом решать сложные нестандартные задачи. С этой целью в ВГТУ с 2025 года вводится курс по изучению ТРИЗ на всех специальностях строительного факультета.

Рассмотрим задачу об обеспечении сейсмической безопасности здания, предложенную для анализа студентам, изучающим ТРИЗ. Для этого используем один из главных алгоритмов мышления ТРИЗ через противоречия.

Противоречие – это одно из основных понятий ТРИЗ [2]. В ТРИЗ рассматриваются три вида противоречий:

- Административное противоречие – поверхностное противоречие (ПП);
- Техническое противоречие – противоречие требований (ПТ);
- Физическое противоречие – противоречие свойств (ПС).

Сформулируем административное противоречие – поверхностное противоречие (ПП). Это противоречие между потребностью и возможностью ее удовлетворения [3]. Для нашего случая это противоречие можно сформулировать так:

Землетрясение не должно разрушительно влиять на здание. Как это сделать? Как быть?

После формулировки административного противоречия необходимо перейти к формулировке более глубокого технического противоречия (ПТ), которое можно рассматривать как противоречие между определенными частями, качествами или параметрами системы [4].

ПТ возникает при улучшении одних частей (параметров) системы за счет недопустимого ухудшения других. Оно представляет собой причину возникновения поверхностного противоречия (ПП), углубляя его. В глубине одного ПП, чаще всего, лежит несколько ПТ.

Для выявления технического противоречия рассмотрим нашу задачу обеспечения безопасности здания в сейсмической зоне с использованием системного подхода ТРИЗ. Представим техническую систему, состоящую из здания, массива грунта, на котором стоит это здание, и сейсмического силового воздействия (землетрясения).

Подсистемой нашей технической системы будет являться здание. Здание состоит из надземной части и подземной части (фундамента).

Сформулируем техническое противоречие:

С одной стороны, подземная часть здания (фундамент) необходима для восприятия нагрузок от надземной части здания и это хорошо, с другой стороны, во время землетрясения через фундамент передаются сейсмические силовые воздействия на надземную часть здания и разрушают его и это плохо.

На техническом уровне, когда мы обнаружили проблему, с помощью системного анализа ТРИЗ можно попытаться решить проблему, например, через усиление конструкций здания для противостояния сейсмическому воздействию. Однако это решение не всегда решает проблему (рис. 1).



Рис. 1. Сейсмостойкие здания

Сформулируем физическое противоречие. Физическое противоречие, или противоречие свойств (ПС) – наличие диаметрально противоположных свойств (например, физических) или состояний у определенной части технической системы [5].

Выявление его необходимо для определения причин, породивших противоречие требований, т. е. является дальнейшим его углублением. Уточнение (углубление) противоречий может продолжаться и дальше для выявления первопричины.

Для выявления необходимых свойств системы нужно знать направление, в котором лежит идеальное решение – идеальный конечный результат (ИКР).

ИКР – это условия, когда проблема решается наиболее простым способом, без использования дополнительных ресурсов и появления ненужных свойств.

Сформулируем ИКР нашей задачи: фундамент воспринимает усилия от надземной части здания и не передает сейсмическое силовое воздействие на надземную часть здания.

Определим оперативную зону (ОЗ) и оперативное время (ОВ) в нашей задаче. Оперативная зона – это часть системы или пространства, где происходит основное действие, связанное с решаемой задачей. Оперативное время – это период или временной интервал, в течение которого происходит основное действие или взаимодействие элементов системы, связанное с решением задачи.

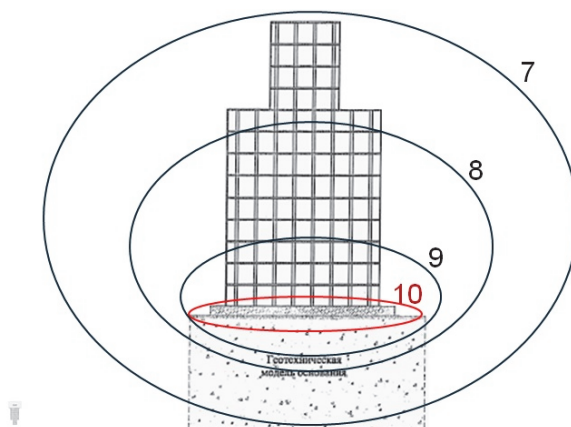


Рис. 2. Определение оперативной зоны

Для нашего случая оперативной зоной (ОЗ) будет зона контакта надземной части здания с фундаментом, оперативным временем (ОВ) будет длительность землетрясения.

Сформулируем физическое противоречие для нашей задачи: в оперативной зоне в течение оперативного времени контакт фундамента с надземной частью здания должен быть, чтобы воспринимать нагрузки от надземной части, и не должен быть, чтобы не передавать сейсмическое воздействие через фундамент на надземную часть здания.

В качестве примера можно предложить следующие решения:

1 – сделать фундамент на сейсмоизолирующих опорах (рис. 3, а);

2 – установить в месте контакта фундамента с надземной частью сейсмоизолирующие элементы (рис. 3, б).

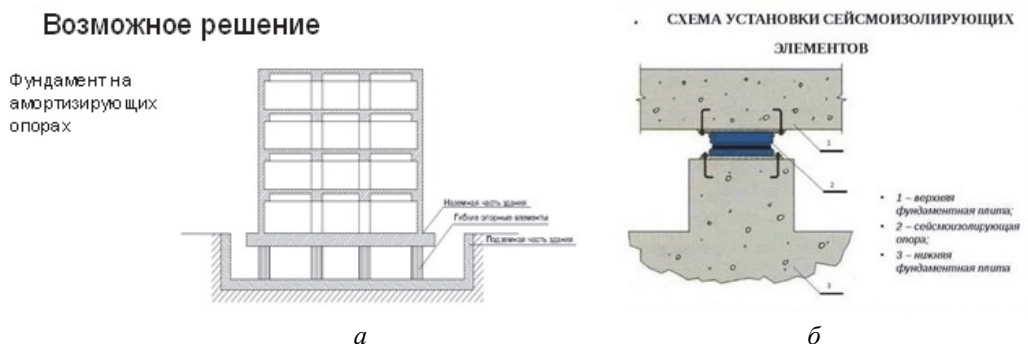


Рис. 3. Возможные решения:

*a* – фундамент на сейсмоизолирующих опорах; *б* – сейсмоизолирующие элементы

Решение, наиболее близкое к ИКР, предложено японскими инженерами. Они создали пневмоподушку в месте контакта фундамента с надземной частью здания, которая автоматически срабатывает в оперативной зоне в течение оперативного времени (рис. 4). В результате этого здание приподнимается, образуется зазор между фундаментом и надземной частью здания, из-за чего сейсмические колебания не передаются на конструкции здания, и оно как-бы «парит» над колеблющейся твердью.

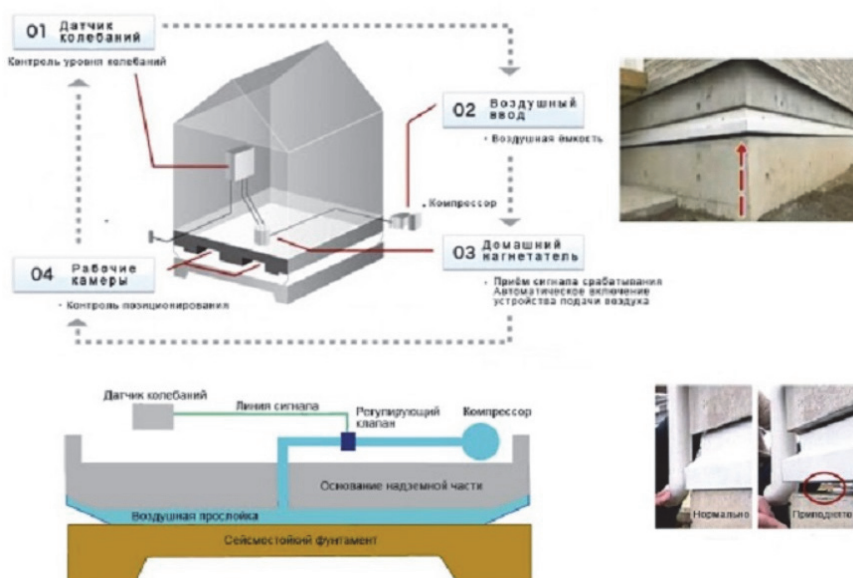


Рис. 4. «Летающий» или «парящий» дом (Фото: [ashdodruscom.livejournal.com](http://ashdodruscom.livejournal.com))

Проведенный анализ решения показывает, что ТРИЗ можно применять для инновационного подхода в конструктивных решениях в строительстве.

Использование ТРИЗ в строительстве на примере сейсмостойкого здания представляет собой наглядный пример креативного подхода к региональному строительству зданий и инженерных сооружений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. – М.: Сов. радио, 1979. –184 с.
2. Петров Владимир. Изобретательское мышление: ТРИЗ / Владимир Петров. [б. м.]: Издательские решения, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-0055-2805-6.
3. Петров В.М. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач». М: Солон-Пресс,2017. — 500 с.: – ISBN: 978-5-91359-207-1.
4. Петров Владимир. Основы ТРИЗ: Теория решения изобретательских задач / Владимир Петров. [б. м.]: Издательские решения, 2018. – 720 с. – ISBN 978-5-4493-3726-9.
5. Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач) / Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман, В.И. Филатов. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 381 с.

### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Вячеслав Хакченович, работаю в области высшего образования и преподаю такие дисциплины, как «Механика грунтов», «Основания и фундаменты» и другие, связанные с ними, студентам и магистрантам строительных специальностей. Работаю доцентом кафедры Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Борисова Ю.М. Воронежского государственного технического университета. Доцент, кандидат технических наук с 1989 года. Область моих научных интересов включает исследования свойств пучинистых грунтов, модели грунтовых оснований для численных расчетов в геотехнике, преподавание ТРИЗ студентам.

Я, Ким Марина Семеновна, работаю в области высшего образования и специализируюсь на преподавании дисциплин «Механика грунтов», «Основания и фундаменты» и других, связанных с ними, студентам и магистрантам строительных специальностей. Работаю доцентом кафедры Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Борисова Ю.М. Воронежского государственного технического университета. Доцент, кандидат технических наук с 1989 года. Область моих научных интересов включает исследования свойств структурно-неустойчивых грунтов, обследования оснований и фундаментов при реконструкции зданий, модели грунтовых оснований для численных расчетов в геотехнике.

## THE USE OF TRIZ IN CONSTRUCTION USING THE EXAMPLE OF AN EARTHQUAKE-RESISTANT BUILDING

V.H. Kim, M.S. Kim

*Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia, vyachhkim@yandex.ru;  
marskim@yandex.ru*

The article considers the application of tools of the theory of inventive problem solving (TRIZ) for the analysis of promising engineering solutions in the field of earthquake-resistant construction.

The theory of inventive problem solving is a science that allows not only to identify and solve creative problems in any field of knowledge, but also to develop creative inventive thinking and develop the qualities of a creative personality. Studying TRIZ in universities can contribute to the formation of specialists who are able to best solve complex non-standard tasks. To this end, starting in 2025, a TRIZ course will be introduced at VSTU in all specialties of the Faculty of Civil Engineering.

Let's consider the problem of ensuring the seismic safety of a building, proposed for analysis by students studying TRIZ.

One of the main concepts of TRIZ is contradiction. Three types of contradictions are considered in TRIZ: administrative contradiction, technical contradiction and physical contradiction.

Let's formulate an administrative contradiction. This is a contradiction between a need and the possibility of satisfying it. In our case, this contradiction can be formulated as follows: an earthquake should not have a destructive effect on the building. How to do it? What should I do?

Let's formulate a technical contradiction: on the one hand, the underground part of the building (the foundation) is necessary to perceive loads from the aboveground part of the building, and this is good, on the other hand, during an earthquake, seismic forces are transmitted through the foundation to the aboveground part of the building and destroy it, and this is bad.

To identify the necessary properties of the system, you need to know the direction in which the ideal solution lies – the ideal end result (ICR). ICR is a condition where the problem is solved in the simplest way, without using additional resources and unnecessary properties.

Let's formulate the ICR of our task: the foundation perceives the forces from the aboveground part of the building and does not transmit the seismic force effect to the aboveground part of the building.

Let's formulate a physical contradiction for our task: in the operational area, during operational time, the foundation must be in contact with the aboveground part of the building in order to receive loads from the aboveground part, and it must not be, so as not to transmit seismic effects through the foundation to the aboveground part of the building.

As an example, we can suggest the following solutions:

- 1 – make a foundation on earthquake-proof supports;
- 2 – install earthquake-insulating elements at the point of contact of the foundation with the aboveground part.

The solution closest to the ICR was proposed by Japanese engineers. They created an air cushion at the point of contact of the foundation with the aboveground part of the building, which automatically activates in the operational area during operational time. As a result, the building is lifted, a gap is formed between the foundation and the aboveground part of the building, which is why seismic vibrations are not transmitted to the building structures, and it "soars" above the fluctuating ground.

The analysis of the solution shows that TRIZ can be used for an innovative approach to constructive solutions in construction.

The use of TRIZ in construction using the example of an earthquake-resistant building is a good example of a creative approach to regional construction of buildings and engineering structures.

#### REFERENCE

1. Altshuller G. S. Creativity as an exact science. Theory of inventive problem solving. Moscow: Soviet Radio, 1979. 184 p.
2. Petrov, Vladimir. Inventive thinking: TRIZ / Vladimir Petrov. [B. M.]: Publishing Solutions, 2021. – 284 p. – ISBN 978-5-0055-2805-6
3. Petrov V. M. Theory of inventive problem solving – TRIZ: textbook on the discipline "Algorithms for solving non-standard problems". Moscow: Solon-Press, 2017. 500 p.: ISBN: 978-5-91359-207-1
4. Petrov, Vladimir. Basics of TRIZ: Theory of inventive problem solving/ Vladimir Petrov. [B. M.]: Publishing solutions, 2018. 720 p. — ISBN 978-5-4493-3726-9
5. The search for new ideas: from insight to technology (Theory and practice of inventive problem solving) / G. S. Altshuller, B. L. Zlotin, A.V. Zusman, V. I. Filatov. — Chisinau: Kartya Moldovenyaske, 1989. — 381 p.

#### BIOGRAPHY

My name is Kim Vyacheslav Khakchenovich. I work in the field of higher education and teach disciplines such as Soil Mechanics, Foundations and Foundations and others related to them to students and undergraduates in construction specialties. My position is Associate Professor (Assoc. Prof.) professor of department Faculty of Civil Engineering Voronezh State Technical University. My research interests include research on the properties of structurally heaving soils, surveys of bases and foundations in the reconstruction of buildings, models of soil bases for numerical calculations in geotechnics.

My name is Kim Marina Semyonovna. I work in the field of higher education and specialize in teaching the disciplines "Soil Mechanics", "Foundations and Foundations" and other related disciplines to students and undergraduates in construction specialties. My position is Associate Professor (Assoc. Prof.) professor of department Faculty of Civil Engineer-

ing Voronezh State Technical University. My research interests include research on the properties of structurally unstable soils, surveys of bases and foundations in the reconstruction of buildings, models of soil bases for numerical calculations in geotechnics.

## **ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В МОРСКОЙ СРЕДЕ**

**Л.В. Ким**

*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия,  
Kim\_lvl@dvfu.ru*

Выполнен системный анализ долговечности железобетонных конструкций с применением информационных триад, как концептуальной основы баз данных и интеллектуальных систем диагностирования и прогнозирования комбинированной коррозии на основе мультифизического мультимасштабного подхода. Разработан алгоритм оценки комбинированной деградации и остаточного ресурса.

Увеличение объемов гидротехнического строительства инфраструктурных объектов из железобетона (сооружений, конструкций и изделий) в арктической зоне России поставили ряд сложных научно-технических проблем по обеспечению их надежности. Для шельфа и побережья морей характерна пространственная локализация коррозии в зависимости от ориентации (солнечная инсоляция или тень), прогрев поверхностного слоя воды, холодные течения и т.д.

Воздействия морской воды на железобетонные оказывают в подводной и подземной зоне, в виде заплесков и брызг, паров, циклического смачивания-высыхания и замораживания-оттаивания в приливно-отливной области, оказывая комбинированный эффект, учитывая также переменные внешние нагрузки и воздействия внешней среды (волны, лед, ветер, течения, солнечная радиация и др.). Морозные воздействия, истирание и эрозия под воздействием волн и течений, кристаллизация солей и биологические воздействия (обрастания и морские организмы) дополнительно ускоряют деградацию бетона. Однако основной причиной коррозии морских сооружений является агрессивные агенты в поровом растворе.

Чем теплее вода, тем быстрее протекают химические реакции, выше концентрация примесей в воде, быстрее биокоррозия. Это характерно для эстуарий и портовых акваторий. Приливы-отливы и течения могут увеличивать концентрацию агрессивных агентов. Например, для Сахалина условия эксплуатации по классификации DNV и NS 3474 класс окружающей среды МА (очень агрессивная), класс надежности 3. Климатические условия данного района - особо суровые, так как среднемесячная температура самого холодного месяца минус 35оС.

Морские железобетонные конструкции характеризуются наибольшей интенсивностью деградации в пространственно-временном континууме по сравнению с другими типами сооружений. В связи с переходом на проектирование по жизненному циклу необходимо накопление и систематизация информации о деградации и долговечности морских сооружений с реализацией долгосрочных научных программ, расширения сети коррозионных станций и т.д.

Основы надежности и долговечности железобетонных конструкций изложены в работах С.Н. Алексеева, В.И. Бабушкина, Ю.М. Баженова, В.М. Бондаренко, Е.А. Гузеева, С.Н. Леоновича, В.М. Москвина, Г.В. Мурашкина, В.В. Петрова, Ш.М. Рахимбаева, В.И. Римшина, В.П. Селяева, В.М. Степановой, В.С. Федорова и др.

В статье [1] выполнен обзор механизма коррозии арматуры, ее инициирования, прогресс и факторы, ускоряющие процесс коррозии арматуры. Предложено учитывать следующие виды коррозии: физическая коррозия, химическая коррозия, коррозия выщелачивания, магнизальная коррозия, углекислотная коррозия, сульфатная коррозия, сероводородная коррозия, биологическая коррозия, электрохимическая и электроосмотическая коррозия, разрушение цементного камня. Прогнозирование остаточного ресурса предлагается выполнять с помощью различных моделей прогнозирования на основе экспериментальных методов. Модели должны охватывать наиболее важные аспекты, от термохимического взаимодействия на микромасштабе до поромеханического взаимодействия на мезомасштабе, и разрушение бетона в макро-масштабе.

Долговечность бетонных конструкций рассматривается с помощью микро-макроскопических химиофизических моделей с учетом сложных связей материалов и конструкций в пространственно-временном континууме. Прогнозные модели можно разделить на эмпирические, детерминистические, вероятностно-статистические, компьютерные и модели машинного обучения.

Первые модели комбинированной деградации учитывали взаимодействие механизмов деградации на основе анализа физических механизмов, суперпозиции степени деградации с коэффициентами взаимодействия и связанными уравнениями степени деградации.

Цель работы заключается в выполнении анализа долговечности морских железобетонных конструкций на основе мультифизического мультимасштабного подхода.

Принятый подход основан на сопоставлении отдельных уравнений срока службы с использованием феноменологических коэффициентов связи на основе данных о компонентах бетона и контроле скорости деградации различных видов в полевых условиях и/или в ускоренных лабораторных испытаниях.

Поскольку механизмы деградации обычно основаны на известных физических или химических процессах, таких как конвекция, диффузия, химические реакции, истирание, фазовые переходы и т.д., то простые деградационные модели могут быть получены путем теоретических рассуждений с использованием экспериментальных данных

Недостаток эмпирических моделей известен – они пригодны для применения, если близки эксплуатационные условия. Даже рассматривая микроклимат одного железобетонного сооружения, мы встречаем различные локализованные зоны с различным набором переменных внешней среды. Например, большое влияние на интенсивность деградации оказывает солнечная инсоляция. Для морских сооружений деградация наиболее интенсивна в зоне переменного уровня воды.

Долговечность является комплексным свойством, являющимся одним из элементов надежности, которая в свою очередь является элементом комплексного свойства качества строительного объекта или его компонент. Качество строительных объектов используется для универсального измерения достижения целевых показателей объектов на этапах проектирования, строительства и эксплуатации жизненного цикла.

Требования повышения эксплуатационной надежности конструкций могут быть реализованы с новой парадигмой прогнозирования остаточного ресурса на основе мультимасштабного и мультифизического моделирования [2]. Мультифизический мультимасштабный подход является наиболее перспективным для анализа разнородной информации и синтеза знаний о структуре и составе ЖБК, протекающих процессах внутри и снаружи ЖБК, а также проведения моделирований с целью оценки долговечности.

Мультимасштабные методы основываются на применении расчетных сеток различного масштаба, т.е. разных уровней детализации. Для макромоделей используются дискретные элементы (МКЭ и др.), расчетные сетки для мезомоделей получают для решения уравнений для полей конвективно-диффузионных скоростей на детальных субсетках для поиска решений массообмена влаги и агрессивных агентов.

Инструментом реализации мультимасштабного подхода являются пакеты конечных элементов типа COMSOL Multiphysics и аналогичные. Для расчета состояния системы при реализации 7-10 значимых деградационных механизмов химической, физической и механической природы предлагается упрощенный расчет, при котором степень детализации (влияния) упомянутых механизмов примерно одинакова. Таким методом является метод функций источников, позволяющий использовать метод линейной суперпозиции для комбинированного расчета коррозии различной физической природы.

Недостатком всех применяемых аналитических и численных подходов является то, что учитывается максимум 3-5 физических деградационных механизмов. Это связано с усложнением системы определяющих уравнений и необходимостью учета взаимовлияния деградационных процессов, факторов внешней и внутренней среды.

Деградация – это распад химических связей в бетоне под действием агрессивных агентов/полей/нагрузочных эффектов в виде процессов химических реакций. Деградация строительного объекта происходит в виде коррозии железобетона (физической, химической и механической) и износа ЖБК (физического, функционального и экономического). Под строительным объектом понимается здание и сооружение, и их элементы (конструкция, изделие, узел и соединение), материал. Качество объекта (без-

опасность, надежность и прочие свойства качества) должны быть обеспечены в течение срока службы. Срок службы – это мера долговечности.

Принятый нами влагообмен как управляющий процесс и применение принципа линейной суперпозиции источников и полей скоростей влаги позволяет учесть разумное число деградационных факторов, выбранное на основе принципа Парето.

Мультифизический мультимасштабный подход является наиболее перспективным для анализа разнородной информации и синтеза знаний о структуре и составе ЖБК, протекающих процессах внутри и снаружи ЖБК, а также проведения моделирований с целью оценки долговечности. Мультимасштабные методы основываются на применении расчетных сеток различного масштаба, т.е. разных уровней детализации. Для макромоделей используются конечные и дискретные элементы (МКЭ и др.), расчетные сетки для мезомоделей получают для решения уравнений для полей конвективно-диффузионных скоростей.

Это значительно упрощает применение мультифизических компьютерных пакетов для решения задачи, так и применение более простых методов, в частности, полуаналитических. Через каналы (капиллярные поры, капилляры, трещины, контактные слои и пустоты) происходит перенос влаги как управляющего процесса над подчиненными потенциалами влажности, давления, концентрации, температуры, электрохимический, электрический, радиационный, биохимический потенциал и пр.

Неопределенность внутренней среды связана с его структурой пор, капилляров и трещин и т.д. В теле ЖБК происходит множество процессов, а состав и структура ЖБК претерпевают изменения различной интенсивности, влияя в конечном счете на уровень деградации. При анализе долговечности в теории надежности чаще всего используют два параметра: функция надежности или функция остаточного срока жизни  $P(t)$ ; функция риска или функция интенсивности отказов  $L(t)$ .

Коррозионные процессы в бетоне зависят от массообмена поровой раствора как носителя агрессивных агентов (веществ-примесей, газов и жидкостей). Процесс массопереноса влаги объединяет различные масштабы, от макроскопического уровня конструкций до микроскопического уровня компонентов бетона и их взаимодействий. Процесс массопереноса является управляющим, т.е. все прочие деградационные процессы в теле конструкции являются подчиненными и зависящими от управляющего процесса.

Комбинированный эффект управляющего и подчиненных процессов из-за взаимодействия между собой полей: физических, химических, тепловых, диффузионных и пр. Конвективная диффузия вызывает дополнительные деформации и теплоперенос, которые также оказывают влияние на конвективно-диффузионный поток.

Имеются также менее значимые влияющие поля: электрическое, электрохимическое, электродиффузионное, радиационное и пр. Система уравнений, описывающая эти процессы, крайне сложна и не имеет теоретических решений. В современных исследованиях учитывают несколько процессов, например термомеханодиффузию. Мультифизический компьютерный подход позволяет учесть наиболее значимые про-

цессы, однако необходимо сформулировать зависимости, основанные на аналитических решениях и/или экспериментальных законах.

Нами предложен полуаналитический метод линий тока с источниками/стоками как приближенное решение уравнений конвективной диффузии. Она представляется в виде суммы процессов выравнивания концентраций, вызываемых действием элементарных источников диффузанта. Если задать функции источника, на основе принципа суперпозиции можно найти решение более общей задачи путем умножения импульса на мощность источника (начальное распределение концентрации) и интегрирования по времени и пространству.

Линии тока образуют семейство кривых, ортогональных изобарам. Решение задачи для комбинированной диффузии в математической физике находят с помощью функции Грина  $G$  как решение точечного импульса. Она используется для решения линейных уравнений в частных производных, для которых справедлив принцип суперпозиции, материаловедения и искусственного интеллекта. Разработан алгоритм решения задачи, который будет реализован в компьютерной программе. Результатом расчетов будут скорости фронтов различных видов коррозии и определение срока службы рассматриваемого железобетонного элемента или всей конструкции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mirsayapov I. T., Yakupov S. N., Majd H. About concrete and reinforced concrete corrosion. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 890. P. 012061. DOI: 10.1088/1757-899X/890/1/012061.
2. Pal B. Multiphysics-based approach to predict mechanical behavior of concrete element in a multiscale framework / B. Pal, A. Ramaswamy // Mechanics of Materials. 2023. Vol. 176. P. 4-31. DOI: 10.1016/j.mechmat.2022.104509.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Лев Владимирович, работаю в области надежности (долговечности) и безопасности бетонных гидротехнических сооружений. Специализируюсь на задачах обеспечения живучести и структурной целостности железобетонных конструкций в условиях химической, физической и механической коррозии. Работаю профессором департамента морских арктических технологий Политехнического института ДВФУ (Владивосток). Кандидат технических наук, советник РААСН, чл.-кор. МАНЕБ, советник РИА, Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Область научных интересов - механика разрушения бетона, компьютерное материаловедение.

**DURABILITY OF THE REINFORCED STRUCTURES IN MARINE ENVIRONMENT****L.V. Kim***Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia,  
Kim\_lvl@dvfu.ru*

A systematic analysis of the durability of reinforced concrete structures has been performed using information triads as a conceptual basis for databases and intelligent systems for diagnosing and predicting combined corrosion based on a multiphysical multiscale approach. An algorithm for estimating combined degradation and residual resource has been developed.

The increase in the volume of hydraulic engineering construction made of reinforced concrete (structures, structures and products) in the Arctic zone of Russia has raised a number of complex scientific and technical problems to ensure their reliability. The shelf and coast of the seas are characterized by spatial localization of corrosion depending on orientation (solar insolation or shadow), warming of the surface layer of water, cold currents, etc. The models should cover the most important aspects, from thermochemical interaction at the microscale to poromechanical interaction at the mesoscale, and concrete fracture at the macroscale. The durability of concrete structures is considered using micro-macroscopic chemophysical models, taking into account the complex relationships of materials and structures in the space-time continuum [1].

The purpose of the work is to perform an analysis of the durability of marine reinforced concrete structures based on a multiphysical multiscale approach.

Durability is a complex property that is one of the elements of reliability, which in turn is an element of a complex quality property of a construction object or its components. The requirements for improving the operational reliability of structures can be implemented with a new paradigm of resource forecasting based on multiscale and multiphysical modeling [2]. Multiscale methods are based on the use of computational grids of different scales, i.e. different levels of detail. Discrete elements (FEM, etc.) are used for macromodels, computational grids for mesomodels are obtained to solve equations for convective-diffusion velocity fields on detailed subnets to find solutions for mass transfer of moisture and aggressive agents. The tool for implementing the multi-table approach is finite element packages such as COMSOL Multiphysics and similar.

If the boundary and initial conditions are known, the type of function introduces an insignificant error. Analytical decisions are made for the basic one. The flow of aggressive agents and chemical reaction products occurs under the influence of a hydrodynamic pressure gradient, hydrostatic pressure, convective, gravitational and diffusion forces. The intensity of the processes depends on the capillary-porous structure of concrete (permeability) and the flow regime through the channel system and through their walls.

**REFERENCE**

1. Mirsayapov I. T., Yakupov S. N., Majd H. About concrete and reinforced concrete corrosion. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 890. P. 012061. DOI: 10.1088/1757-899X/890/1/012061.
2. Pal B. Multiphysics-based approach to predict mechanical behavior of concrete element in a multiscale framework / B. Pal, A. Ramaswamy // Mechanics of Materials. 2023. Vol. 176. P. 4-31. DOI: 10.1016/j.mechmat.2022.104509.

**BIOGRAPHY**

My name is Lev Vladimirovich KIM. I work in the field of reliability (durability) and safety of concrete hydraulic structures. I specialize in ensuring the survivability and structural integrity of reinforced concrete structures in conditions of chemical, physical and mechanical corrosion. I work as a professor at the Department of Marine Arctic Technologies in FEFU Polytechnic Institute (Vladivostok). I am the professor, Candidate of Technical Sciences, Advisor Russian Academy of Natural Sciences, corresponding member of the International Academy of Ecology and Life Protection Sciences, Advisor Russian Engineering Academy, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation. My research interests concern the mechanics of concrete destruction, safety of structures and computer material sciences.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОМНИ-КОЛЕС В МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ****А.В. Мин**

*Томский политехнический университет, Томск, Россия,  
arsenymin@gmail.com*

В работе рассматриваются особенности применения омни-колёс в мобильной робототехнике. Описаны их конструкция, преимущества и принципы построения движения. Также затронуты трудности, с которыми сталкиваются на практике.

В современное время робототехника активно развивается и находит применение в самых разных отраслях: от бытовых устройств и промышленности до медицины и даже военной сферы. Одним из актуальных направлений является мобильная робототехника, которая специализируется на устройствах, предназначенных для перемещения в пространстве и выполнения различных задач. Одним из наиболее интересных решений в области мобильности является использование омни-колёс. Их ключевое отличие от обычных колёс заключается в наличии на поверхности роликов, ось вращения которых перпендикулярна оси вращения колеса. Данное отличие, хоть и может

показаться незначительным, но позволяет существенно повысить маневренность и, следовательно, изменяет привычное построение кинематики движения.

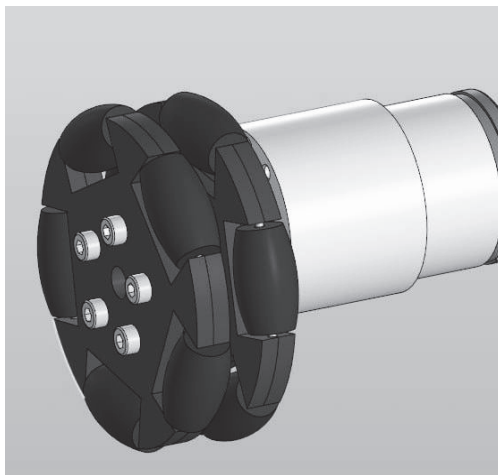


Рис. 1. Модель омни-колеса

Омни-колёса находят применение как в учебных и соревновательных проектах (например, RoboCup - международный турнир по робофутболу), так и в инженерных задачах на практике. Благодаря своей универсальности и высокой маневренности они позволяют создавать более сложные и адаптивные робототехнические системы. Особенно актуальны такие платформы в ограниченных или динамически меняющихся пространствах – например, в логистических центрах, на заводах, фабриках [1].

Основное преимущество омни-колес – возможность движения в любом направлении без предварительного разворота корпуса. Это так называемое всенаправленное или голономное движение (holonomic motion). К другим преимуществам можно отнести компактность движения (робот может разворачиваться и двигаться вбок в узком пространстве), простоту реализации поворотов и сложных траекторий, возможность точного позиционирования, что особенно важно в соревновательной робототехнике.

Наиболее часто используется схема с тремя омни-колёсами, расположенными под углом  $120^\circ$  друг к другу. В зависимости от направления движения определяется ведущее (основное колесо) и подруливающее. Если ведущее колесо передает основной момент вращения, то роль второго заключается в корректировке направления для движения по нужной траектории. Третье колесо же играет роль “сопутствующего” и не передает скорости ни в какое из направлений [2].

Движение описывается системой уравнений, в которую подставляется направление (угол) движения и его скорость. Таким образом, каждый мотор получает индивидуальное “задание”, основанное на общей цели в виде определенного направления перемещения. Такая система позволяет роботу двигаться прямо, по диагонали, поворачиваться на месте или комбинировать эти движения.

Омни-колёса активно применяются в соревнованиях RoboCup и других робототехнических олимпиадах, автоматических тележках и складских роботах (например, системы Amazon Robotics), лабораторных или промышленных роботах для автономного перемещения в ограниченном пространстве. (например, роботы Kuka).

Несмотря на преимущества, омни-колёса имеют и ряд недостатков. Они требуют ровной поверхности: на неровной или наклонной плоскости эффективность падает. Это связано с тем, что ролики, находящиеся на поверхности колеса негативно влияют на трение с поверхностью. Такие колёта более сложны в расчетах и программировании кинематики движения, а также требуют точной сборки и синхронизации работы всех моторов.

Тем не менее, большинство этих проблем можно решить при грамотном проектировании. Для соревновательных и исследовательских проектов омни-платформы остаются весьма удобными и эффективными.

В качестве командной практической работы в университете была поставлена задача собрать мобильного робота-футболиста, способного определять положение мяча и производить по нему удар. Моя роль в данной работе заключалась в создании алгоритма движения и поворота платформы, имеющей три омни-колеса, а также принимал участие в создании модели самих колес. В нашем случае было принято решение разделить направления движения на условные 12 секторов, что является достаточным для проекта в рамках учебной практики. Однако количество направлений по своей сути не ограничено и определяется лишь необходимостью. На практике значительное влияние оказывает изменение коэффициента трения с поверхностью в зависимости от положения и скорости колес. В связи с этим осуществление движения происходит с использованием дополнительных датчиков, таких как акселерометры, магнитометры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никифоров Т.А. Конструирование мотор-колеса всенаправленного движения для транспортной платформы складского хозяйства // Выпускная квалификационная работа бакалавра. 2022 Юрга.
2. Афонин А.Н., Алейников А.Ю., Бондарева Е.Н. Упрощенный расчет кинематики движения мобильного робота с тремя омниколесами // Научные ведомости. 2014 № 19(190).

#### БИОГРАФИЯ

Я, Мин Арсений Вячеславович, являюсь студентом второго курса Томского политехнического университета, обучаюсь по направлению “Мехатроника и робототехника”. Область моих научных интересов: мобильная робототехника, системы всенаправленного движения, использование сенсорных модулей в робототехнических системах.

**APPLICATION OF OMNIDIRECTIONAL WHEELS IN MOBILE ROBOTICS****A.V. Min***Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, arsenymin@gmail.com*

Omnidirectional wheels provide mobile robotic platforms with the ability to move in any direction without rotating the body. This paper explores the key principles of omnidirectional motion, describes the typical configuration of three omni-wheels, and highlights their advantages in robotic design. Examples of application in logistics, service robotics, and competitions like RoboCupJunior are provided. Practical limitations and design challenges are also discussed, based on personal experience working with such platforms.

Nowadays, robotics is rapidly advancing and finding applications in a wide range of fields – from household devices and industry to medicine and even the military sector. One of the most relevant areas is mobile robotics, which specializes in devices designed for movement in space and performing various tasks. Among the most interesting solutions in mobility is the use of omni-wheels. Their key difference from conventional wheels lies in the presence of rollers on their surface, the axis of rotation of which is perpendicular to the wheel's axis of rotation. This distinction, though it may seem minor, significantly enhances maneuverability and, consequently, changes the traditional approach to motion kinematics.

**REFERENCE**

1. Nikiforov T.A. Simplified calculation of kinematics of mobile robot with three omnidirectional wheels // Bachelor's thesis. 2022, Yurga.
2. Afonin A.N., Aleinikov A.Yu., Bondareva E.N. Simplified calculation of the kinematics of a mobile robot with three omni-wheels // Scientific bulletins. 2014, No. 19(190).

**BIOGRAPHY**

My name is Min Arseniy Vyacheslavovich, I am a second-year student at Tomsk Polytechnic University, majoring in Mechatronics and Robotics. My research interests include mobile robotics, omnidirectional motion systems, and the application of sensor modules in robotic systems.

**ОБЪЕМНОЕ СЖАТИЕ ГОРНЫХ ПОРОД: ВЫБОР ПАСПОРТА ПРОЧНОСТИ****П.А. Цой, О.М. Усольцева***ФГБУН Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, Новосибирск, Россия,  
paveltsoy@mail.ru*

По прочностным данным, полученным из испытаний при объемном сжатии горных пород (на примере песчаника), построены паспорта прочности по стандарту ASTM D 7012-04. Предложен способ отбора релевантных огибающих кругов

Мора и соответствующих показателей коэффициента сцепления и угла внутреннего трения.

При проектировании и эксплуатации геоинженерных объектов (шахты, карьеры, тоннели и др.) необходимо знать прочностные характеристики горных пород. В частности, и те, которые получены в лабораторных условиях (предел прочности на одноосное сжатие, на растяжение, срез со сжатием, объемное сжатие и др.). На основе таких данных в декартовой системе координат «Касательное напряжение (ордината) – Нормальное напряжение (абсцисса)» строятся круги (обычно рисуют полукруги, лежащие в 1-ой и/или 2-ой четвертях) Мора [1] и огибающая к ним, которая может быть, как линейной, так и нелинейной. В обоих случаях коэффициент сцепления  $C$  определяется как величина ординаты в точке пересечения огибающей и оси ординат (обозначим её через  $D$ , рис. 1), а угол внутреннего трения  $\varphi$  как угол между касательной к огибающей в точке  $D$  и осью абсцисс.

В данной работе рассматривается построение паспорта прочности песчаника при объемном сжатии (схема Кармана) по стандарту ASTM D 7012-04 [2]. В отечественном ГОСТ 21153.8-88 [3] построение паспорта прочности опирается на прочностные данные из испытаний на растяжение, одноосное сжатие и объемное сжатие, откуда однозначным образом определяется коэффициентов сцепления и углов внутреннего трения (рис. 1).

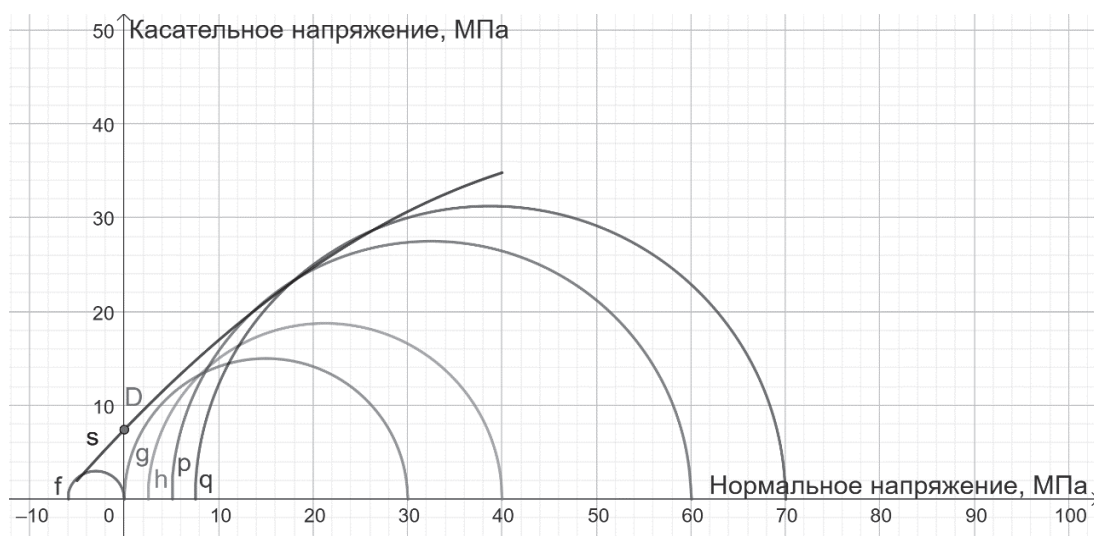


Рис. 1. Пример паспорта прочности для песчаника, построенный по ГОСТ 21153.8-88:

$f$  – полукруг, соответствующий растяжению,  $g$  – одноосному сжатию,  $h$  – объемному сжатию с боковым давлением 2.5 МПа,  $p$  – объемному сжатию с боковым давлением 5 МПа,  $q$  – объемному сжатию с боковым давлением 7.5 МПа,  $s$  – нелинейная огибающая, заданная уравнением  $y = -0.00895x^2 + 1.04x + 7.42$ ,  $D$  – точка пересечения кривой  $s$  с осью ординат

Из кривой  $s$  определяем коэффициент сцепления  $C = y(0) = 7.42$ , угол внутреннего трения  $\varphi = \arctan(y'(0)) = \arctan(1.04) = 46.12^\circ$ .

Что касается американского стандарта ASTM D 7012-04, то в нем паспорт прочности строится только по данным пределов прочности при объемном сжатии, в зависимости от количества кругов Мора (рекомендуется не менее трех) необходимо выбрать наиболее релевантную (паспортным свойствам исследуемых горных пород: например, для скальных пород –  $\varphi = 30^\circ \div 50^\circ$ ,  $C \geq 5$  МПа; для полускальных –  $\varphi = 20^\circ \div 40^\circ$ ,  $C = 0.3$  МПа  $\div$  5 МПа) огибающую, что подразумевает неоднозначность в определении коэффициентов сцепления и угла внутреннего трения.

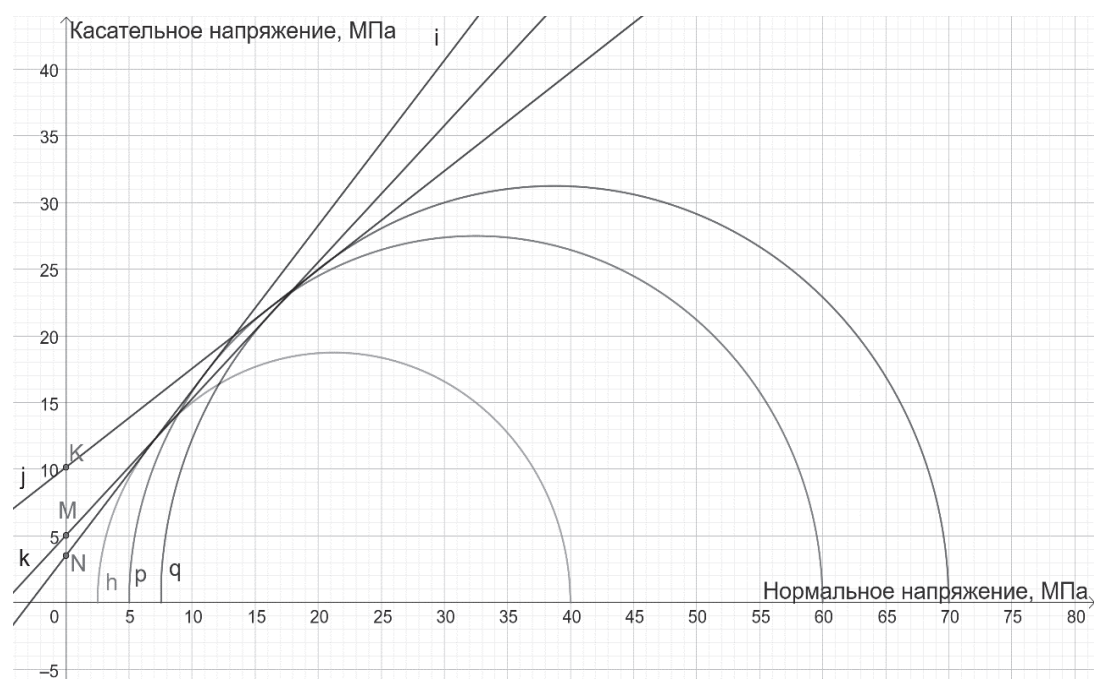


Рис. 2. Пример паспортов прочности для песчаника, построенных по стандарту ASTM D 7012-04:

где  $h$  – полукруг, соответствующий объемному сжатию с боковым давлением 2.5 МПа,  $p$  – объемному сжатию с боковым давлением 5 МПа,  $q$  – объемному сжатию с боковым давлением 7.5 МПа,  $i, j, k$  – линейные огибающие, заданные уравнениями  $y=1.24x+3.52$ ,  $y=0.74x+10.15$ ,  $y=1.02x+5.04$  соответственно;  $N, K, M$  – соответственные точки пересечения кривых  $i, j, k$  с осью ординат

Релевантная линейная огибающая выбирается из множества огибающих, количество которых определяется как сочетание из  $n$  кругов по 2. Согласно рис. 2 количество огибающих – это сочетание из 3 кругов по 2, что равняется 3. Из линейных огибающих  $i, j, k$  выберем релевантную. Для этого определим в каждом случае  $C$  и  $\varphi$ . Для  $i$   $C=3.52$  Мпа,  $\varphi = 51.1^\circ$ ; для  $j$   $C=10.15$  Мпа,  $\varphi = 36.5^\circ$ ; для  $k$   $C=5.04$  Мпа,  $\varphi = 45.56^\circ$ . Огибающая  $i$  не подходит в силу того, что  $\varphi > 50^\circ$ , но при этом  $C < 5$  МПа,

т.е. с одной стороны угол внутреннего трения высок для скальной породы, с другой стороны коэффициент сцепления входит в диапазон полускальных пород. Огибающие  $j$  и  $k$  обе подходят под описание паспорта прочности скальных пород, так как  $C$  и  $\varphi$  лежат в соответствующих диапазонах. Для однозначности можно взять осредненные значения  $C$  и  $\varphi$ , и они будут равны 7.6 МПа и  $41.03^\circ$  соответственно.

Таким образом, на примере песчаника, как представителя скальной породы, продемонстрирован способ выбора релевантной огибающей кругов Мора, полученных в условиях объемного сжатия. Показано определение показателей коэффициента сцепления и угла внутреннего трения. Работа выполнена на оборудовании ЦКП геомеханических, геофизических и геодинамических измерений СО РАН в рамках проекта НИР номер государственной регистрации 121052500138-4 (FWNZ-2021-0001).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каркашадзе Г.Г. Механическое разрушение горных пород. – М.: Изд-во МГТУ, 2004. – 222 с.
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.
3. ГОСТ 21153.8–88. Породы горные. Метод определения предела прочности при объемном сжатии. М., 1988.

### БИОГРАФИЯ

Я, Цой Павел Александрович, работаю в области горного дела и специализируюсь на экспериментальной механике горных пород. Работаю старшим научным сотрудником ИГД СО РАН, а также по совместительству заведующим ЦКП ГГГИ 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.).

Я, Усольцева Ольга Михайловна, работаю в области горного дела и специализируюсь на экспериментальной механике металлов и горных пород. Работаю старшим научным сотрудником ИГД СО РАН г. Новосибирск. Кандидат физико-математических наук с 1989 года. Область моих научных интересов включает лабораторное исследование механического поведения металлов, горных пород и эквивалентных геоматериалов в условиях различных нагрузочных воздействий (сжатие, растяжение, сдвиг и др.).

## CONFINING COMPRESSION OF ROCKS: CHOOSING THE STRENGTH ENVELOPE

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

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

According to the strength data obtained from tests under confining compression of rocks (using sandstone as an example), strength envelopes were constructed according to the ASTM D 7012-04 standard. A method for selecting relevant envelopes of Mohr circles and corresponding indices of the cohesion coefficient and the angle of internal friction is proposed.

When designing and operating geoenvironmental facilities (mines, quarries, tunnels, etc.), it is necessary to know the strength characteristics of rocks. In particular, those obtained in the laboratory (uniaxial compressive strength, tensile strength, shear compression, confining compression, etc.). Based on such data, Mohr circles [1] are constructed in the Cartesian coordinate system "Tangential stress (ordinate) – Normal stress (abscissa)" (usually semicircles are drawn lying in the 1st and/or 2nd quarters) and their envelope, which can be either linear or nonlinear. In both cases, the cohesion coefficient  $C$  is defined as the value of the ordinate at the point of intersection of the envelope and the axis of the ordinates (denote it by  $D$ ), and the angle of internal friction  $\varphi$  as the angle between the tangent to the envelope at point  $D$  and the axis of the abscissa.

This study considers the construction of a sandstone strength envelope under confining compression (Karman's scheme) according to the ASTM D 7012-04 standard [2]. In the domestic GOST 21153.8-88 [3], the construction of a strength envelope is based on strength data from tensile, uniaxial compression and confining compression tests, which implies the unambiguity of determining the coefficients of cohesion and the angles of internal friction.

As for the American standard ASTM D 7012-04, in it the strength envelope is constructed only according to the limits of strength under confining compression, depending on the quantity of Mohr circles (at least three are recommended), it is necessary to select the most relevant one (envelope properties of the rocks under study: for example, for hard rocks –  $\varphi = 30^\circ \div 50^\circ$ ,  $C \geq 5$  MPa; for semi-hard rocks –  $\varphi = 20^\circ \div 40^\circ$ ,  $C = 0.3$  MPa  $\div$  5 MPa) envelope, which implies ambiguity in determining the coefficients of cohesion and the angle of internal friction.

Using the example of sandstone as a representative of a rock, a method for selecting the relevant envelope of Mohr circles obtained under confining compression conditions is demonstrated. The determination of the cohesion coefficient and the angle of internal friction is shown. The research was performed on the equipment of the Shared Use Center of Geomechanical, Geophysical and Geodynamic Measurements, Siberian Branch, Russian

Academy of Sciences within the framework of the research project state registration number 121052500138-4 (FWNZ-2021-0001).

#### REFERENCE

1. Karkashadze G.G. Mechanical destruction of rocks, Russia, 2004, 222 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.
3. GOST 21153.8-88. Rocks. Method for determination of triaxial compressive strength. – Russian Federation, 1988.

#### BIOGRAPHY

I, Tsoi Pavel Aleksandrovich, work in the field of mining focusing on the experimental rock mechanics. My position is senior researcher and 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.).

I, Usol'tseva Olga Mikhailovna, work in the field of mining focusing on the experimental metal and rock mechanics. My position is senior researcher 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 1989. My research interests include a laboratory study of the mechanical behavior of metals, rocks and rock-like materials under conditions of various loadings (compression, tension, splitting, direct shear, etc.).

#### ТЕХНОЛОГИИ УСТОЙЧИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

**Е.С. Югай**

*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
Санкт-Петербург, Россия, ekaterinastny@mail.ru*

В современном мире проблемы экологической устойчивости и защиты окружающей среды набирают популярность с каждым днём, строительство домов и зданий также сталкивается с вызовами в области устойчивого развития. Устойчивое строи-

тельство представляет собой подход к проектированию и возведению зданий, направленный на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Данная концепция становится всё более актуальной в контексте глобальных изменений климата и необходимости сохранения природных ресурсов. Внедрение устойчивых технологий в строительстве позволяет создавать экологически чистые, энергоэффективные и комфортные здания, которые способствуют улучшению качества жизни.

На сегодняшний день строительство является одной из ключевых отраслей, использующих природные ресурсы и оказывающих значительное воздействие на окружающую среду. Кроме того, строительство является крупнейшим источником выбросов парниковых газов, способствующих изменению климата. Бесспорно, от него зависит будущее планеты: сотни миллионов новых зданий и сооружений, которые будут построены в ближайшие десятилетия, должны быть безопасными для всей экосистемы [1].

В последние годы концепция устойчивого строительства привлекает всё больше внимания. Она направлена на снижение негативного воздействия зданий и сооружений на окружающую среду и обеспечение их долговечности и прочности. Данный вид строительства базируется на идеях гуманизма, в его основу положены принципы устойчивого развития общества.

Устойчивое строительство основывается на следующих принципах:

- 1) максимально эффективное использование различных материалов, энергетических и водных ресурсов;
- 2) применение экологически безопасных конструкционных материалов;
- 3) минимизация объёма отходов и негативного воздействия на окружающую среду в целом;
- 4) предпочтение материалам, производимым на местности, для снижения загрязнения окружающей среды при транспортировке;
- 5) долговечность и прочность.

Для реализации принципов устойчивого строительства применяются различные технологии.

Зелёные кровли представляют собой кровельные системы, покрытые растительностью, которые улучшают теплоизоляцию зданий, уменьшают сток дождевой воды и создают дополнительное зелёное пространство в городах.

Существует три основных типа зелёных кровель:

- 1) экстенсивный;
- 2) полунтенсивный;
- 3) интенсивный.

Классификация основана на различной глубине субстрата [2]. На экстенсивных кровлях слой субстрата небольшой. В большинстве случаев, озеленение подобного типа относится к числу неэксплуатируемых. Соответственно, оно не подразумевает присутствие на крыше людей, не связанных с периодическим обслуживанием озеленения и инженерных систем. Для экстенсивной зелёной кровли применяются

растения и газонные травы, которые устойчивы к перепадам температур и недостатку жидкости. Полуинтенсивный тип кровель с более глубоким слоем субстрата подходит для выращивания кустарников. Подобный тип кровель нуждается в ограниченном, но постоянном уходе за растительностью, а также является доступным не только для обслуживающего персонала, но и для посетителей. На интенсивных кровлях можно высаживать кустарники и даже деревья. Слой субстрата на кровлях такого типа довольно глубокий. Однако, интенсивное озеленение может не подходить для всех типов крыш по ряду причин. Например, поскольку большое количество субстрата значительно увеличивает вес зелёной кровли. Несмотря на это, на любом типе крыш можно обустроить дождевой сад, являющийся одним из инструментов для сбора дождевой воды. Он способен задерживать влагу, накапливать и очищать воду.

В основе создания зелёной кровли, способной прослужить годы, лежит проектирование и укладка многослойного кровельного пирога. Каждый из его слоёв выполняет определённую функцию [3]:

1) теплоизоляция. Данный слой может выполняться из пенополиуретана, экструдированного пенополистирола, пробковых плит, базальтовых ват. Материал данного слоя должен удерживать тепло, выдерживать давление корней растений и быть негигроскопичным;

2) гидроизоляция. Такой слой укладывается с применением специальной гидроизоляционной мембраны, которая может быть выполнена на битумном или синтетическом основании. Она необходима как для защиты конструкций здания от воздействия влаги, так и для обеспечения комфортного микроклимата для жизнедеятельности растений;

3) дренаж. Система дренажа необходима при устройстве зелёной кровли для обеспечения максимально комфортных условий для роста растений. Она сохраняет для растений необходимый им уровень влажности и отводит излишки жидкости;

4) фильтрация. Для создания этого слоя может быть использован геотекстиль. Главные задачи данного слоя заключаются в препятствии засорению кусочками почвы дренажной системы и вымыванию из неё питательных веществ, необходимых для здорового роста и развития растительности;

5) почвенный субстрат. Основной задачей данного слоя является обеспечение основы жизнедеятельности растительного слоя;

6) растительный слой. Последним слоем зелёной кровли являются непосредственно сами растения, кустарники, деревья и цветы.

3D-печать в качестве строительной технологии способствует более эффективно предварительному изготовлению материалов, поскольку элементы могут быть напечатаны и затем доставлены на строительную площадку, готовые к использованию. В настоящее время технология 3D-печати сталкивается с трудностями в массовом производстве, связанными с высокой стоимостью крупногабаритных принтеров. Однако, она имеет заметные преимущества, например более короткие сроки строительства, экономия средств и возможность создания уникальных архитектур-

ных проектов. В перспективе ожидается, что развитие технологий 3D-печати способствует улучшению контроля качества и откроет новые возможности для современных решений. Данная технология отчётливо соответствует принципам устойчивого строительства за счёт минимизации строительных отходов и оптимизации использования материалов.

Программное обеспечение для информационного моделирования зданий BIM (Building Information Modeling) способствует более эффективному использованию ресурсов и минимизации отходов на строительной площадке. 3D-модели дают возможность всем участникам проекта совместно разрабатывать виртуальное представление здания, что существенно снижает потребность в бумажной документации. Благодаря точному моделированию и визуализации, удаётся редактировать проекты и вносить правки ещё на ранних этапах строительства, и это, безусловно, позволяет снизить использование ресурсов. BIM также поддерживает этапы после строительства, помогая в планировании технического обслуживания, что способствует поддержанию структуры в соответствии с кодом и оптимизации расходов на содержание. Кроме того, он служит основой для приложений виртуальной реальности в строительстве, позволяя производить виртуальные симуляции, улучшающие планирование и взаимодействие с заинтересованными сторонами.

Технологии улучшенной теплоизоляции и звукоизоляции играют немаловажную роль в устойчивом строительстве. Одним из перспективных теплоизоляционных материалов является аэрогель, известный исключительными характеристиками при низкой плотности. Он может быть использован в виде напыления или плит, и он хорошо подходит для помещений с ограниченным пространством, где традиционные изоляционные материалы могут быть слишком массивными. Аэрогель представляет собой прочный и одновременно лёгкий теплоизоляционный материал, полученный из специального геля благодаря особой технологии, которая преобразует жидкий материал в газообразное вещество с твёрдой консистенцией и прозрачностью [4]. Форма продукта определяется находящиеся в составе нанотрубками. Ещё одним инновационным материалом является вакуумная изоляционная панель VIP, обеспечивающая значительно более высокую теплоизоляцию, чем обычные материалы той же толщины. В этих панелях используется вакуум для снижения теплопередачи за счёт конвекции и проводимости. В области звукоизоляции инновацией является разработка гибких звукоизоляционных панелей, которые могут быть интегрированы в конструкцию здания без необходимости возведения толстых и тяжёлых стен. В этих панелях используются полимерные материалы высокой плотности, которые эффективно блокируют передачу звука.

Устойчивые материалы являются одной из ключевых технологий в устойчивом строительстве. Они представляют собой материалы, обладающие высокой долговечностью и способностью перерабатываться и утилизироваться без значительного воздействия на окружающую среду. Устойчивость материалов определяется следующими критериями:

- 1) экологическая чистота;

2) возобновляемость ресурсов;

3) энергоэффективность.

Экологическая чистота подразумевает безопасность материалов для окружающей среды и здоровья человека на всех этапах их жизненного цикла, начиная от добычи сырья и заканчивая утилизацией. Возобновляемость ресурсов предполагает использование материалов, способных восстанавливаться естественным путём или быть переработанными без ущерба для экосистемы. Энергоэффективность заключается в минимальном потреблении энергии при производстве и эксплуатации материалов, способствующем снижению выбросов парниковых газов. Примерами устойчивых материалов являются бамбук, рециклированные материалы и древесина. Материалы, которые не содержат токсичные вещества, такие как летучие органические соединения, способствуют улучшению качества воздуха внутри помещений и снижению рисков заболеваний. Кроме того, природные устойчивые материалы создают благоприятную атмосферу, что имеет положительное влияние на психическое здоровье людей.

Рекомендации по внедрению устойчивых технологий в строительстве:

1) выбор экологически чистых материалов: учитывать углеродный след, возобновляемость и возможность переработки;

2) оценка энергоэффективности и долговечности: минимизация затрат на эксплуатацию и ремонт;

3) экономическая целесообразность: оценка окупаемости инвестиций и привлечение государственных субсидий.

Использование устойчивых технологий в строительстве даёт людям возможность существенно повысить производительность, привлечь больше клиентов, оптимизировать расходы и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Это один из ключевых инструментов сохранения экосистемы и природных ресурсов, а также повышения уровня качества жизни населения. Внедрение современных технологий в устойчивом строительстве играет важную роль в достижении целей устойчивого развития общества и создании благоприятных условий для нынешнего и будущего поколения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джумадурдыев Т., Комеков К., Аннагельдыев М. Основные принципы устойчивого строительства // Всемирный ученый. №1 (7). С. 110-114.

2. ГОСТ Р 58875-2020. Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования. М.: Стандартинформ, 2021. 50 с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200173462> (дата обращения: 21.10.2022).

3. Саид А.Н., Логинова П.А., Леонова А.Н. Зеленая кровля – особенности проектирования и преимущества эксплуатации // Бюллетень науки и практики. 2019. № 5. С. 247-253.

4. Бабашов В.Г., Варрик Н.М., Карасева Т.А. Применение аэрогелей для создания теплоизоляционных материалов (обзор) // Труды ВИАМ. 2019. №6 (78). С. 32-42.

## БИОГРАФИЯ

Я, Югай Екатерина Станиславовна, обучаюсь на 3 курсе в Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете (СПбГАСУ) по направлению «Промышленное и гражданское строительство». Область моих научных интересов: проблемы экологической устойчивости и защиты окружающей среды в сфере строительства, а также принципы устойчивого строительства для создания экологически безопасного и комфортного будущего.

## SUSTAINABLE CONSTRUCTION TECHNOLOGIES

**E.S. Iugai**

*Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russia, ekaterinastny@mail.ru*

In the modern world, the issues of environmental sustainability and environmental protection are gaining popularity every day, the construction of houses and buildings also faces challenges in the field of sustainable development. Sustainable construction is an approach to the design and construction of buildings aimed at minimizing the negative impact on the environment. This concept is becoming increasingly relevant in the context of global climate change and the need to preserve natural resources. The introduction of sustainable technologies in construction allows you to create environmentally friendly, energy-efficient and comfortable buildings that contribute to improving the quality of life.

Keywords: sustainable construction, environment, technology, natural resources, energy efficiency, global climate change.

Nowadays, construction is a key industry that uses natural resources and has a significant impact on the environment. It is also the largest source of greenhouse gas emissions, contributing to climate change. The future of the planet undoubtedly depends on this: hundreds of millions of new buildings and structures will be constructed in the coming decades, and they must be safe for the ecosystem.

In recent years, the concept of sustainable construction has gained more attention. This approach aims to reduce the negative impact of buildings on the environment while ensuring their durability and strength. Sustainable construction is based on humanistic principles and the principles of sustainable development.

## REFERENCE

1. Dzhumadurdyev T., Komekov K., Annageldyev M. Basic principles of sustainable construction // A world scientist. No. 1 (7). P. 110-114.
2. GOST R 58875-2020. Landscaped and operated roofs of buildings and structures. Technical and environmental requirements. Moscow: Standartinform, 2021. 50 p. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200173462> (date of reference: 10/21/2022).

3. Said A.N., Loginova P.A., Leonova A.N. Green roof – design features and operational advantages // Bulletin of Science and Practice. 2019. No. 5. P. 247-253.

4. Babashov V.G., Varrik N.M., Karaseva T.A. The use of aerogels to create thermal insulation materials (review) // Proceedings of VIAM. 2019. № 6 (78). P. 32-42.

#### **BIOGRAPHY**

My name is Ekaterina Stanislavovna Iugai. I am a third-year student at the Saint Petersburg State University of Architecture and Engineering in the field of industrial and civil engineering. My research interests include issues of environmental sustainability in the construction industry and the principles of sustainable construction to create an environmentally safe and comfortable future.

# МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## MATH AND IT

### МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯРИЗАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

А.В. Ким

*Уральский Государственный Аграрный Университет, Екатеринбург, Россия,  
kim\_av@urgau.ru*

В докладе представлен метод динамической регуляризации позволяющий в темпе реального времени моделировать возмущение в системах, описываемых функционально-дифференциальными уравнениями.

Рассматривается процесс, динамика которого описывается системой

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= f(t, x, y_t(\cdot))u(t) + g(t, x, y_t(\cdot)), 0 \leq t \leq T \\ y_t(s) &= x(t+s), -\tau \leq s < 0 \\ x(0) &= x_0, x(s) = y_0(s), -\tau \leq s < 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $t$  – время;  $x = x(t) = (x^1(t), \dots, x^n(t))$  – фазовый вектор;  $y_t(\cdot) = (y_t^1(\cdot), \dots, y_t^n(\cdot))$  – последствие;  $u = u(t) = (u^1(t), \dots, u^r(t)) \in L_r^\infty(0, T)$  – управление, значения которого для почти всех  $t \in [0, T]$  принадлежат заданному замкнутому выпуклому ограниченному множеству  $P$  из евклидова пространства  $R^n$ ;  $U$  – множество всех допустимых управлений;  $f(t, x, y_t(\cdot)) = \{f_{ij}(t, x, y_t(\cdot))\}$ ,  $g(t, x, y_t(\cdot)) = \{g_i(t, x, y_t(\cdot))\}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, r}$  – матрицы порядка  $n \times r$ ,  $n \times 1$ , соответственно; момент времени  $T > 0$ , запаздывание  $\tau > 0$  и начальное состояние  $\{x_0, y_0(\cdot)\}$  заданы;  $U_x = \{u = u(t) \in U: x(t, u) = x(t), 0 \leq t \leq T\}$ .

Из-за погрешностей наблюдения, вызванных помехами, несовершенством измерительной аппаратуры или другими причинами, вместо точной траектории  $x(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$ , системы (1) нам известно лишь ее приближение  $\tilde{x}(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$ , построенное исходя из значений  $\tilde{x}_i = \tilde{x}(t_i)$ ,  $0 \leq i \leq N - 1$ , и с дискретной предысторией модели.

**Обратная задача.** Требуется, зная приближение  $\tilde{x}(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$ , удовлетворяющее условию

$$\|\tilde{x}(t) - x(t)\| \leq \delta, 0 \leq t \leq T, 0 < \delta \leq \delta_0, \delta_0 > 0 \quad (2)$$

построить допустимое управление  $u = \tilde{u}_\delta = \tilde{u}_\delta(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$ , такое, что

$$\lim_{\delta \rightarrow 0} \|\tilde{u}_\delta - u_*\|_{L^2_T} = 0 \quad (3)$$

где  $u_* \in U$  – нормальное управление:  $\|u_*\|_{L^2_T} = \inf_{u \in U} \|u\|_{L^2_T}$ .

**Метод динамической регуляризации. Теорема.** Пусть функционалы  $f$  и  $g$  удовлетворяют условию Липшица по совокупности аргументов  $(t, h) \in [0, T] \times H$ ,  $P$  – замкнутое выпуклое ограниченное множество из  $R^n$ , приближенные значения наблюдаемой траектории удовлетворяют условию (2), параметры  $\alpha = \alpha(\delta)$ ,  $\varepsilon = \varepsilon(\delta)$ ,  $\eta = \eta(\delta) = \max_{0 \leq i \leq N-1} (t_{i+1} - t_i)$  положительны и стремятся к нулю при  $\delta \rightarrow 0$  согласованно в смысле равенства  $\lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{\delta + \eta(\delta) + \varepsilon(\delta)}{\alpha(\delta)} = 0$ . Тогда функции  $u_\eta(t)$  и  $z_\eta(t)$  определены при  $t \in (t_i, t_{i+1}]$  методом

$$z_\eta(t_0) = \tilde{x}_0$$

$$t_i(u) = 2 \langle z_\eta(t_i) - \tilde{x}_i, f(t_i \tilde{x}_i, \tilde{y}_{t_i}(\cdot)) u \rangle + \alpha \|u\|^2 \rightarrow \inf, u \in P$$

$$u_i \in P: t_i(u_i) \leq \inf_{u \in P} t_i(u) + \varepsilon$$

$$u_\eta(t) = u_i, z_\eta(t) = z_\eta(t_i) + \left[ f(t_i \tilde{x}_i, \tilde{y}_{t_i}(\cdot)) u_i + g(t_i \tilde{x}_i, \tilde{y}_{t_i}(\cdot)) \right] (t - t_i)$$

таковы, что  $\|u_\eta(\delta) - u_*\|_{L^2_T} \rightarrow 0$ ,  $\|z_\eta(\delta) - x\|_{C_n[0, T]} \rightarrow 0$ ,  $\|\dot{z}_\eta(\delta) - \dot{x}\|_{L^2_T} \rightarrow 0$  при  $\delta \rightarrow 0$ , где  $u_*$  – нормальное решение обратной задачи и  $x = x(t) = x(t, u_*)$ .

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипов Ю.С., Васильев Ф.П., Потапов М.М. Основы метода динамической регуляризации. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 237 с.

### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Аркадий Владимирович, работаю в области математики и специализируюсь на задачах управления. Работаю профессором в Уральском Государственном Аграрном Университете, г. Екатеринбург. Доктор физ.-мат. наук. Область моих научных интересов включает математику и прикладную математику.

## **DYNAMIC REGULARIZATION METHOD FOR SYSTEMS WITH DELAYS**

**A.V. Kim**

*Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia, kim\_av@urgau.ru*

The report presents the dynamic regularization method that allows real-time simulation of perturbations in systems described by functional differential equations.

### **REFERENCE**

1. Kim A.V. *i-Smooth Analysis. Theory & Applications*. New Jersey, Wiley, 2015.

### **BIOGRAPHY**

My name is Arkadii Kim, I work in the field of mathematics and specialize in Applied mathematics. I work as the professor of the Ural State Agrarian University, Ekaterinburg. Dr. sci in mathematics since 2001. My research interests include applied mathematics.

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ «1С» В РАЗНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Д.Д. Ким**

*ООО «Первый Бит», Москва, Россия, dayanakim02@mail.ru*

В статье рассмотрены сферы деятельности, которые используют систему 1С, виды продуктов «1С», которые наиболее популярны, в каких странах мира используется система, отдельная система на базе «1С»

Система «1С» является мощным инструментом для автоматизации и оптимизации бизнес-процессов в различных сферах деятельности, что способствует повышению эффективности управления, улучшению качества учета и отчетности, а также адаптации организаций к изменяющимся условиям рынка.

Основная цель применения системы «1С» заключается в автоматизации рутинных операций, оптимизации управления ресурсами и обеспечении высокой степени прозрачности и контроля за финансовыми и операционными процессами в организациях.

Актуальность использования системы «1С» обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности компаний в условиях быстро меняющегося рынка, где важны оперативность, точность и способность к быстрой адаптации. В условиях цифровизации бизнеса автоматизация процессов становится не просто желательной, а необходимой для выживания и роста компаний.

Более 90% российских компаний задействуют в работе потенциал программы «1С». Где чаще всего используется система:

1. Бухгалтерский учет и налогообложение: «1С:Бухгалтерия» позволяет вести учет в соответствии с законодательством, формировать отчетность и контролировать финансовые потоки.

2. Управление торговлей: «1С:Управление торговлей» автоматизирует процессы закупок, продаж, складского учета и анализа продаж, что повышает эффективность работы торговых предприятий.

3. Производственные предприятия: Решения для управления производственными процессами помогают оптимизировать планирование, учет материалов и готовой продукции, а также управлять производственными затратами.

4. Здравоохранение: В медицинских учреждениях система используется для учета пациентов, управления медицинскими картами и ведения статистики по лечению.

5. Образование: В учебных заведениях «1С» помогает вести учет учащихся, планировать учебный процесс и управлять финансовыми потоками.

6. Строительство: В строительной отрасли система используется для управления проектами, учета затрат и контроля за выполнением работ.

Также большое количество пользователей внедряют подсистемы, которые основаны на базе 1С – «1С БитФинанс». Подсистема предназначена для автоматизации финансовой службы, управленческого учёта и отчётности в компании.

Основные возможности программы:

- подготовка и утверждение бюджетов движения денежных средств (БДДС) и доходов-расходов (БДР);
- казначейство – управление утверждением платёжных требований;
- управленческий баланс – отчёт высшему руководству;
- управление согласованием договоров;
- отчётность по международным стандартам финансовой отчётности (МСФО) методом трансляций.

Программный продукт позволяет консолидировать данные, обеспечивает финансовое планирование, управление денежными потоками, сбор фактов и отчётность.

Применение системы «1С» в различных сферах деятельности значительно упрощает и оптимизирует множество бизнес-процессов, что позволяет организациям не только повышать свою эффективность, но и оперативно реагировать на изменения в рыночной среде. Учитывая растущие требования к автоматизации и цифровизации бизнеса, внедрение «1С» становится стратегически важным шагом для достижения устойчивого роста и развития компаний в современных условиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Онокой Л.С., Васильева Е.В. Методика обучения ИТ-специалистов на основе включения партнерских курсов и инструментов технологической платформы "1С:Предприятие 8.3" // Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании». – 2024. – С. 80-82.

2. Ксенофонтова Т.Ю., Васильева Е.В., Кондрахин А.В. Адаптация маркетингового инструментария коммерческих организаций на этапе трансформации факторов внешней среды // Экономика устойчивого развития. – 2024. – № 3 (59). – С. 93-96.

3. Агличев В., Кощеев А. БитФинанс. Руководство пользователя. [Электронный ресурс]. – URL: <https://wiki.bitfinance.team/vvedenie.html>

### **БИОГРАФИЯ**

Я, Ким Даяна Дмитриевна, работаю в области аналитики и разработки системы «1С», а также с подсистемами, созданными на основе платформы «1С: Предприятие». Магистр с 2025 года. Область моих научных интересов сосредоточена в рамках проблем автоматизации деятельности средних и крупных предприятий.

### **THE USE OF THE 1C SYSTEM IN VARIOUS FIELDS OF ACTIVITY**

**D.D. Kim**

*First Bit LLC, Moscow, Russia, dayanakim02@mail.ru*

The 1C system is a powerful tool for automating and optimizing business processes. Helps to increase management efficiency, improve accounting and reporting.

Objectives of the system application:

- Automation of routine operations.
- Optimization of resource management.
- Ensuring transparency and control over financial and operational processes.
- Relevance of use:

- The need to increase competitiveness in a rapidly changing market.
- Speed, accuracy, and the ability to adapt quickly are becoming critical.
- Automation of processes as a necessary condition for the survival and growth of companies in the era of digitalization.

More than 90% of Russian companies use 1C software.

Areas of application of the 1C system:

- Accounting and taxation: 1С:Enterprise for accounting and reporting.
- Trade management: Automation of purchases, sales and warehouse accounting.

### **REFERENCE**

1. Onokoy L.S., Vasilyeva E.V. Methods of training IT specialists based on the inclusion of partner courses and tools of the 1C technology platform.:Enterprise 8.3" // Collection of scientific papers of the XXIV International Scientific and Practical Conference "New Information Technologies in Education". – 2024, pp. 80-82.

2. Ksenofontova T.Yu., Vasilyeva E.V., Kondrakhin A.V. Adaptation of marketing tools of commercial organizations at the stage of transformation of environmental factors // Economics of sustainable development. – 2024. – № 3 (59). – Pp. 93-96.

3. Aglichev V., Kosheev A. Bitfinance. User's Guide. [electronic resource].

### **BIOGRAPHY**

My name is Dayana Kim, I work in the field of analytics and development of the 1C system, as well as with subsystems created on the basis of 1C. I work as a 1C Analyst with the Bitfinance:Management Accounting subsystem based on 1C in the field of financial accounting. The company I work for, First Bit LLC, is an international integrator that deals with business automation and digitalization. Bachelor's degree from 2023, Master's degree will be in the summer of 2025. My research interests include the analysis of the Bitfinance subsystem:Management Accounting, and the development and implementation of the system itself.

## **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕНДЕРИНГЕ СЛОЖНЫХ СЦЕН В OPENGL**

**Б.М. Клишевич**

*Национальный исследовательский технологический университет МИСиС,  
Москва, Россия, [funya7654@gmail.com](mailto:funya7654@gmail.com)*

С развитием технологий и ростом потребностей в реалистичной графике, особенно в таких областях, как видеоигры, виртуальная реальность, архитектурная визуализация и научные симуляции, требования к производительности графических приложений значительно возросли. OpenGL, как один из основных графических API, предоставляет разработчикам мощные инструменты для создания сложных трехмерных сцен. Однако с увеличением сложности сцен возрастает и нагрузка на систему, что может привести к снижению частоты кадров и ухудшению пользовательского опыта.

Цель работы – проанализировать и обобщить современные методы оптимизации производительности при рендеринге сложных сцен в OpenGL для повышения эффективности графических приложений.

Изучены шесть основных методов оптимизации производительности при рендеринге сложных сцен в OpenGL: эффективное управление геометрией, оптимизация шейдеров, техники отбраковки объектов, оптимизация текстурирования, управление порядком отрисовки, и использование современных методов рендеринга.

Эффективное управление геометрией – это оптимизация хранения и передачи данных о 3D-объектах в видеопамять с помощью VBO и VAO, а также использование

инстансинга для сокращения количества вызовов отрисовки и повышения производительности при работе с большим числом объектов.

Использование Vertex Buffer Objects (VBO). VBO позволяют хранить вершинные данные непосредственно в памяти GPU, что снижает нагрузку на CPU и повышает производительность по сравнению с непосредственным режимом рендеринга [1]. Это особенно важно при работе со сценами, содержащими большое количество объектов и вершин. Хранение данных в VBO обеспечивает более быструю передачу данных и уменьшает количество вызовов функций OpenGL.

Инстансинг геометрии. Инстансинг позволяет отрисовывать множество экземпляров одного и того же объекта с помощью одного вызова отрисовки, что существенно снижает количество draw calls [2]. Это особенно эффективно при рендеринге сцен с множеством повторяющихся объектов, таких как деревья или здания. В OpenGL инстансинг реализуется с использованием функций `glDrawArraysInstanced` или `glDrawElementsInstanced`, а также переменной `gl_InstanceID` в вершинном шейдере [3]. Использование `glVertexAttribDivisor` позволяет контролировать, как часто обновляются данные атрибута при инстансинге, что дополнительно оптимизирует производительность.

Шейдеры в OpenGL – мощный инструмент для создания визуальных эффектов, но при неэффективной реализации они могут стать узким местом в производительности. Оптимизация шейдеров включает в себя упрощение их структуры, минимизацию ветвлений и перенос вычислений между стадиями конвейера.

Упрощение и структурирование кода шейдеров. Сложные шейдеры с большим количеством инструкций могут замедлять работу GPU. Рекомендуется разбивать сложные шейдеры на более простые и управляемые части, а также избегать использования ветвлений (if-else конструкций), поскольку они могут быть затратными для производительности. [4]

Перенос вычислений между стадиями конвейера. Если фрагментный шейдер становится узким местом, стоит рассмотреть возможность переноса некоторых вычислений в вершинный шейдер. Это позволяет GPU интерполировать значения для каждого фрагмента, что может улучшить производительность [5].

Эффективная отбраковка объектов позволяет исключить из рендеринга те элементы сцены, которые не видны пользователю, тем самым существенно снижая нагрузку на GPU и повышая производительность.

Frustum culling (отбраковка по виду). Frustum culling – базовый метод, при котором объекты, находящиеся вне видимой области камеры (frustum), не отправляются на отрисовку. Это сокращает количество обрабатываемых примитивов и улучшает скорость рендеринга [6].

Occlusion culling (отбраковка по перекрытию). Occlusion culling исключает объекты, которые скрыты другими объектами в сцене. Для этого применяются специальные алгоритмы, например, использование Z-буфера или предварительных тестов с помощью окклюзионных запросов OpenGL (`GL_OCCLUSION_QUERY`), что помогает избежать лишних отрисовок [7].

Level of Detail (LOD). LOD – техника, при которой для объектов на большом расстоянии от камеры используются упрощённые модели с меньшим количеством полигонов. Это снижает нагрузку на рендеринг без заметной потери качества изображения [8].

Оптимизация текстурирования играет важную роль в повышении производительности при рендеринге сложных сцен, так как текстуры часто занимают значительную часть видеопамати и влияют на пропускную способность шейдеров.

Использование сжатых текстур. Сжатые форматы текстур, такие как DXT (S3TC), ETC и ASTC, позволяют значительно уменьшить объем занимаемой памяти и ускорить загрузку текстур на GPU без существенной потери качества изображения [9]. OpenGL поддерживает загрузку и использование таких форматов через расширения.

Мипмаппинг. Создание и использование уровней детализации текстур (mipmaps) позволяет автоматически подбирать более низкие разрешения текстур для удаленных объектов, уменьшая артефакты и снижая нагрузку на текстурный блок GPU [10].

Управление порядком отрисовки – важный метод оптимизации производительности при рендеринге сложных сцен в OpenGL. Правильная организация последовательности отрисовки объектов помогает снизить нагрузку на графический процессор и уменьшить количество дорогостоящих операций, таких как переключение состояний и перекрытие пикселей.

Минимизация переключений состояний. Каждый вызов отрисовки в OpenGL сопровождается изменением различных состояний, таких как привязка текстур, шейдеров, буферов и прочее. Частые переключения этих состояний приводят к значительным накладным расходам. Группировка объектов с одинаковыми или похожими состояниями и их отрисовка подряд позволяет минимизировать переключения и повысить производительность.

Пакетная отрисовка (Batching). Batching – это объединение множества мелких объектов в один большой буфер для отрисовки одним вызовом. Это уменьшает количество draw calls и переключений состояний, что особенно важно для мобильных устройств и систем с ограниченными ресурсами.

Использование современных методов рендеринга:

Deferred Rendering (отложенный рендеринг). Отложенный рендеринг разделяет процесс рендеринга на несколько этапов: сначала происходит рендеринг геометрии и запись данных (например, позиции, нормалей, цвета) в специальные буферы (G-buffer), а затем – освещение и постобработка. Такой подход позволяет значительно повысить производительность при большом количестве источников света, поскольку вычисления освещения выполняются только для видимых пикселей. Deferred Rendering уменьшает количество избыточных вычислений и повышает качество освещения в сценах с множеством источников света.

Forward+ Rendering. Forward+ – улучшение классического прямого рендеринга, которое использует пространственное разбиение экрана на плитки и оптимизирует обработку источников света, влияющих на конкретную плитку. Это позволяет эффек-

тивно рендерить большое количество источников света без значительных затрат ресурсов.

Трассировка лучей (Ray Tracing). Трассировка лучей – современный метод рендеринга, имитирующий физические процессы распространения света для получения реалистичных отражений, теней и преломлений. Хотя традиционно этот метод требовался больших ресурсов, современные GPU и технологии, такие как Vulkan Ray Tracing или RTX от NVIDIA, позволяют интегрировать трассировку лучей в OpenGL-приложения через расширения или гибридные методы.

Compute shaders – специальные программы, выполняющиеся на GPU, которые позволяют гибко и эффективно обрабатывать данные, не ограничиваясь классическими стадиями графического конвейера. С их помощью можно реализовать сложные алгоритмы освещения, физики и постобработки, повышая производительность и расширяя визуальные возможности приложения.

Техники сэмплирования и постобработки. Современные методы включают в себя различные техники сэмплирования, такие как Temporal Anti-Aliasing (TAA), Screen Space Ambient Occlusion (SSAO), Depth of Field (DoF) и другие, которые значительно улучшают качество изображения без чрезмерного увеличения вычислительной нагрузки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. “LearnOpenGL – Hello Triangle.” Learn OpenGL, <https://learnopengl.com/Getting-started/Hello-Triangle> (дата обращения: 23.05.2023)
2. “Chapter 3. Inside Geometry Instancing” Nvidia Developer, <https://developer.nvidia.com/gpugems/gpugems2/part-i-geometric-complexity/chapter-3-inside-geometry-instancing>.
3. “OpenGL® 4.5 Reference Pages” Registry Khronos, <https://registry.khronos.org/OpenGL-Refpages/gl4/>.
4. Toxigon. 22.12.2024. “Optimizing Game Performance with OpenGL: Tips and Techniques”, <https://toxigon.com/optimizing-game-performance-with-opengl/>.
5. 12.04.2015 “OpenGL Wiki” Registry Khronos, <https://www.khronos.org/opengl/wiki/Performance>.
6. Шабалин С.В. “Оптимизация 3D-графики с помощью отбраковки объектов” Вестник компьютерных наук. 2020. №3. С. 45-52.
7. NVIDIA Corporation. “GPU Gems 3: Chapter 10: Practical Occlusion Culling“ GPU Gems. 2007. [https://developer.nvidia.com/gpugems/GPUGems3/gpugems3\\_ch10.html](https://developer.nvidia.com/gpugems/GPUGems3/gpugems3_ch10.html) (дата обращения: 23.05.2025).
8. Лукьянов И.А. “Техники уровней детализации в компьютерной графике” Журнал "Вычислительные технологии". 2019. №7. С. 28-35.
9. Егоров С.В. “Сжатие текстур и его влияние на производительность OpenGL-приложений” Журнал компьютерной графики. 2021. №4. С. 70-76.
10. OpenGL Wiki. “Mipmapping“ <https://www.khronos.org/opengl/wiki/Mipmap> (дата обращения: 23.05.2025).

**БИОГРАФИЯ**

Я, Клишевич Борис Михайлович, студент 3 курса Национального исследовательского технологического университета МИСиС. Мои научные интересы включают оптимизацию производительности программного обеспечения и продвинутое графическое программирование в OpenGL для интерактивных 3D-приложений.

**METHODS OF PERFORMANCE OPTIMIZATION IN RENDERING COMPLEX SCENES IN OPENGL****B.M. Klishevich**

*National University of Science and Technology MISIS, Moscow, Russia,  
funya7654@gmail.com*

With the rapid advancement of technology and the increasing demand for realistic graphics in areas such as video games, virtual reality, architectural visualization, and scientific simulations, the performance requirements for graphics applications have grown significantly. OpenGL, as one of the primary graphics APIs, offers powerful tools for developers to create complex 3D scenes. However, as scene complexity increases, system load rises accordingly, potentially leading to frame rate drops and degraded user experience.

The purpose of this work is to analyze and summarize modern methods for optimizing performance during the rendering of complex scenes in OpenGL to enhance the efficiency of graphics applications.

This study examines six main optimization techniques: efficient geometry management, shader optimization, object culling techniques, texture optimization, rendering order management, and the use of modern rendering methods.

Efficient geometry management involves optimizing the storage and transfer of 3D object data into video memory using Vertex Buffer Objects (VBOs) and Vertex Array Objects (VAOs), alongside instancing to reduce draw calls and improve performance when handling large numbers of objects.

Shader optimization focuses on simplifying shader code, minimizing branching, and redistributing computations between pipeline stages to prevent shaders from becoming performance bottlenecks.

Object culling techniques like frustum culling, occlusion culling, and Level of Detail (LOD) reduce GPU load by excluding non-visible or distant objects from rendering.

Texture optimization includes the use of compressed textures and mipmapping to decrease memory usage and texture sampling load.

Managing rendering order minimizes expensive state changes and draw calls by grouping objects with similar states and employing batching strategies.

Finally, the adoption of modern rendering methods – such as deferred rendering, Forward+ rendering, ray tracing, compute shaders, and advanced sampling and post-processing techniques – provides further performance gains and enhanced visual quality.

**BIOGRAPHY**

My name is Boris Mikhailovich Klishevich. I am a third-year student at the National University of Science and Technology MISIS. My research interests include software performance optimization and advanced graphics programming in OpenGL for interactive 3D applications.

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ФОРМИРОВАНИЮ  
ЗАКЛЮЧЕНИЙ В РАДИОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ГЛУБОКИХ  
НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ****А.Э. Пан, С.В. Аксёнов**

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск,  
Россия, tolikpan0403@gmail.com, axonov@tpu.ru*

Представлен обзор методов автоматизированного заключения по радиологическим изображениям: CNN, RNN-LSTM, Transformer (Vision Transformer, GPT) за последние пять лет (2020-2025 гг.). Рассмотрены подходы обучения (pre-training, fine-tuning, онтологии, шаблоны) и применения к рентгену, КТ, МРТ, УЗИ с оценкой по BLEU, ROUGE, CIDEr, METEOR. Обсуждены перспективы LLM и мультимодальных систем.

Радиологические исследования играют ключевую роль в диагностике заболеваний и мониторинге лечения. Каждый рентгеновский снимок (рентген), срез компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) обычно сопровождается текстовым заключением радиолога. Подготовка таких заключений требует много времени, а количество исследований продолжает расти [1]. Кроме того, в радиологических отчётах содержится 3–5% ошибок и в ~35% случаев присутствуют выражения неуверенности [1]. Нехватка специалистов приводит к задержкам расшифровки изображений [1]. Всё это создаёт необходимость в автоматизации процесса составления отчётов.

Автоматизированное формирование радиологических заключений (Automated Radiology Report Generation, ARRG) является задачей, сочетающей компьютерное зрение и обработку естественного языка. По существу, она близка к задаче «подписи к изображению» (image captioning), но требует генерации подробных клинических описаний [2]. Основная цель ARRG – сократить трудозатраты радиологов, ускорить выдачу результатов и снизить число ошибок. В последние годы наблюдается рост интереса к этой теме [3]: всё чаще используются мощные нейросетевые модели. В качестве новых методик обучения применяются контрастное обучение для согласо-

ния визуальных и текстовых представлений и обучение с подкреплением с учётом клинических метрик качества [4].

В настоящей работе мы расширяем обзор, включая более современные архитектуры свёрточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks, CNN), рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Networks, RNN) и их разновидность с механизмом долговременной краткосрочной памяти (Long Short-Term Memory, LSTM), архитектура Transformer, её визуальная версия Vision Transformer (ViT) и генеративная модель с предварительным обучением (Generative Pre-trained Transformer, GPT) и большие языковые модели (Large Language Model, LLM), рассмотренные в публикациях 2020–2025 гг. Особое внимание уделено методам обучения, применению медицинских онтологий и шаблонных баз, а также на генерации заключений для разных типов изображений.

Первые подходы к ARRG в основном использовали классическую схему «кодер–декодер»: CNN извлекали признаки из медицинских изображений, а LSTM или управляемый рекуррентный блок (Gated Recurrent Unit, GRU) генерировали текст [5]. Архитектура R2Gen с применением relational memory в трансформере-декодере продемонстрировала превосходство над традиционными CNN-LSTM моделями [6]. Также разрабатывались и гибридные модели с вниманием (attention), например, AlignTransformer, где CNN-кодировщик соединялся с трансформер-декодером [7].

С появлением мощных языковых моделей фокус внимания сместился к трансформерам. В декодере (CDGPT2) с ResNet для извлечения признаков изображения использовалась предобученная модель GPT-2 [8]. В [5] продемонстрирован подход «ViT+LLM», используя Vision Transformer как энкодер и предобученный языковой трансформер в качестве декодера, отмечены «заметные улучшения» на наборе данных IU X-Ray.

Многие работы интегрируют структурированные медицинские знания. Например, KGAE строит граф патологий (knowledge graph) и использует его автоэнкодер для семантической подсказки, улучшая соотношение визуальных признаков и медицинских атрибутов [9]. Аналогичные знания (словари RadLex, CheXpert) применяются и в R2GenCMN, где граф отношений усиливает модель [10].

Реализованы и мультимодальные подходы. MedWriter сочетает визуальный и текстовый поиск (retrieval) похожих отчётов с генерацией нового текста [11]. CXR-RePaIR использует CLIP для поиска аналогичных рентгенограмм и описаний в MIMIC-CXR [12]. Большие языковые модели (LLM), такие как GPT-3 и подобные, показали высокую обобщающую способность в режиме zero-shot. Исследование GPT-4V (версия GPT-4 с поддержкой изображений) показало хорошую способность к распознаванию анатомии и типов изображений, но трудности с постановкой диагноза и генерацией полного отчёта [13]. Методы на основе Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) ранее применялись для классификации или дополнения шаблонных отчётов (например, Sentence-BERT для поиска релевантного текста) [1]. Полноценное fine-tuning гигантских LLM на медицинских данных является перспективным направлением.

Большинство исследований сосредоточено на рентгеновских изображениях, особенно грудной клетки (наборы IU-Xray, MIMIC-CXR). Однако появляются работы и в других областях: например, в [14] представлена CT2Rep – первая модель для автоматического составления отчётов по 3D-томограммам, использующую специализированный 3D-энкодер и автокорреляционный трансформер. Мультиязычная модель MicarVLMoE обобщает подходы на разные типы визуализации, включая КТ и МРТ [15]. УЗИ остается малоизученным: работ по генерации заключений на основе ультразвука практически нет, хотя общие методы могут быть адаптированы и к нему.

Особое внимание уделяется языковой составляющей. Практически все существующие системы генерируют заключения на английском языке. Работы на русском языке крайне редки, за исключением локальных прототипов. Существуют исследования по обработке готовых русскоязычных отчётов [16], но не по генерации текста из изображений. В связи с этим, анализ англоязычных моделей важен для дальнейшей разработки подобных систем на русском языке.

Базовые архитектуры ARRГ условно делят на два класса: генеративные (encoder-decoder) и retrieval (поиск шаблонов). Генеративные модели: включают визуальный энкодер (CNN типа ResNet, DenseNet, EfficientNet или ViT) и языковой декодер (LSTM или Transformer). Признаки из энкодера передаются в декодер, часто с механизмом внимания. Модели дообучаются (fine-tuning) на медицинских датасетах (визуальный энкодер может быть предобучен на ImageNet, языковой – на больших текстовых корпусах типа BERT/RuBERT). Специализированные словари и онтологии (RadLex, UMLS, ICD) используются для предварительной обработки текста или создания кодировок признаков.

В последние годы доминируют трансформеры. Сверточный энкодер часто заменяют на Vision Transformer (ViT) или гибридные ViT+CNN [5]. В декодере трансформеры с самовниманием (self-attention) вытесняют LSTM. Архитектура BERT (encoder-only) может использоваться для «автокодирования» текста, но для полноценной генерации её комбинируют с GPT-подобными декодерами [1].

Современные подходы к обучению включают предварительное обучение (pre-training) и дообучение (fine-tuning), а также контрастивное обучение (contrastive learning) для выравнивания представлений изображений и текста [17] и обучение с подкреплением (reinforcement learning) с клиническими метриками. Например, Ван и др. (2024) предложили TRRG – поэтапно обучаемую модель на основе Llama-LLM с контрастивным предобучением визуального кодера и внедрением семантических «подсказок» в LLM на этапе дообучения [17].

Качество отчётов оценивается стандартными NLP-метриками: BLEU, ROUGE, CIDEr, METEOR. Используются и клинически ориентированные метрики, например, RadGraph F1 (корректность описания патологий) и экспертная оценка. Хорошие модели обычно демонстрируют BLEU-1 около 0.4–0.5. Например, CT2Rep для 3D-томограмм показывает BLEU-1 0.460 и METEOR 0.459. Улучшения достигаются комбинированием сильных визуальных энкодеров (ViT, 3D-CNN) с мощными языковыми моделями (GPT, BERT).

В табл. 1 приведено сравнение некоторых ключевых моделей по архитектуре, датасету и основным метрикам. Для наглядности выбраны примеры, ориентированные на рентгеновские данные (IU X-ray, MIMIC-CXR) и новый подход для 3D-КТ (CT2Rep).

Таблица 1

**Сравнение примеров моделей по задачам ARRG (данные из источников)**

| Модель                           | Датасет        | Архитектура                       | Язык  | B-1   | R-L   | C | M     |
|----------------------------------|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|---|-------|
| R2Gen (Chen et al., 2020)        | IU Chest X-ray | CNN (DenseNet) + LSTM + Attention | Англ. | 0.470 | 0.337 | – | 0.131 |
| KGAE (Liu et al., 2021)          | IU Chest X-ray | CNN (ResNet) + Knowledge Graph    | Англ. | 0.452 | 0.341 | – | 0.148 |
| CDGPT2 (Alfarghaly et al., 2021) | IU Chest X-ray | CNN (ResNet) + GPT-2              | Англ. | 0.387 | 0.289 | – | 0.164 |
| AlignTransformer (2021)          | MIMIC-CXR      | CNN (DenseNet) + Transformer      | Англ. | 0.484 | 0.379 | – | 0.204 |
| CT2Rep (Hamamci et al., 2024)    | 3D Chest CT    | 3D CNN-энкодер + Transformer      | Англ. | 0.460 | 0.295 | – | 0.459 |

Важно отметить ограничения N-граммовых метрик (BLEU, ROUGE), которые не всегда отражают клиническую достоверность. Поэтому активно вводятся медицинские меры качества, например, RadRQI – мера, сопоставляющая выявленные отклонения в тексте с онтологией RadLex [1]. Тем не менее, в большинстве работ пока оценивают BLEU и ROUGE как стандарт.

Автоматизированное составление радиологических заключений – быстро развивающаяся область. За последние годы появились подходы от классических CNN+LSTM до современных трансформеров и больших языковых моделей. Важной тенденцией стало внедрение медицинских знаний (графы, онтологии) и мультимодальных данных. Новые задачи, такие как генерация отчётов по 3D-КТ и мультимодальным данным (МРТ, УЗИ), открывают новые направления.

Основные сложности: несбалансированность данных и выбор релевантных метрик. Стандартные NLP-показатели не всегда коррелируют с клинической пользой, поэтому развиваются специальные меры (RadGraph F1, RadRQI). Перспективно использование диалоговых LLM (Llama, GPT-4) и их адаптация к медицине, а также расширение открытых датасетов (например, разработан 3D-корпус Chest XR-CT). Для практического применения, особенно в русскоязычном контексте, важно учитывать языковые особенности, так как большинство существующих моделей и датасетов англоязычные.

За последние пять лет область ARRG значительно продвинулась благодаря глубоким нейросетям. Однако для полноценного внедрения в клиническую практику необ-

ходимы дальнейшие исследования по надёжности, интерпретируемости и валидации моделей на различных популяциях пациентов, а также разработка и адаптация моделей для русского языка.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Automated Radiology Report Generation: A Review of Recent Advances / P. Sloan, P. Clatworthy, E. Simpson, M. Mirmehdi. – Text : electronic. – 2024. – Automated Radiology Report Generation. – URL: <https://arxiv.org/abs/2405.10842> (date accessed: 18.05.2025).
2. Liao, Y. Deep learning approaches to automatic radiology report generation: A systematic review / Y. Liao, H. Liu, I. Spasić. – Text : electronic // Informatics in Medicine Unlocked. – 2023. – Vol. 39. – Deep learning approaches to automatic radiology report generation. – P. 101273. – URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S235291482300117X> (date accessed: 18.05.2025).
3. Liu C. A Systematic Review of Deep Learning-based Research on Radiology Report Generation / C. Liu, Y. Tian, Y. Song. – arXiv, 2023. – URL: <https://arxiv.org/abs/2311.14199> (date accessed: 18.05.2025). – Text : electronic.
4. A survey of deep-learning-based radiology report generation using multimodal inputs / X. Wang, G. Figueredo, R. Li [et al.]. – Text : electronic // Medical Image Analysis. – 2025. – Vol. 103. – P. 103627. – URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1361841525001744> (date accessed: 18.05.2025).
5. Vision Transformer and Language Model Based Radiology Report Generation / M. M. Mohsan, M. U. Akram, G. Rasool [et al.]. – Text : electronic // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 1814-1824. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9999689/> (date accessed: 18.05.2025).
6. Generating Radiology Reports via Memory-driven Transformer / Z. Chen, Y. Song, T.-H. Chang, X. Wan. – arXiv, 2020. – URL: <https://arxiv.org/abs/2010.16056> (date accessed: 18.05.2025). – Text : electronic.
7. AlignTransformer: Hierarchical Alignment of Visual Regions and Disease Tags for Medical Report Generation. AlignTransformer / D. You, F. Liu, S. Ge, [et al.]. – arXiv, 2022. – URL: <https://arxiv.org/abs/2203.10095> (date accessed: 18.05.2025). – Text : electronic.
8. Automated radiology report generation using conditioned transformers / O. Alfarghaly, R. Khaled, A. Elkorany [et al.]. – Text : electronic // Informatics in Medicine Unlocked. – 2021. – Vol. 24. – P. 100557. – URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352914821000472> (date accessed: 18.05.2025).
9. Auto-Encoding Knowledge Graph for Unsupervised Medical Report Generation / F. Liu, C. You, X. Wu, [et al.]. – arXiv, 2021. – URL: <https://arxiv.org/abs/2111.04318> (date accessed: 18.05.2025). – Text : electronic.
10. Cross-modal Memory Networks for Radiology Report Generation / Z. Chen, Y. Shen, Y. Song, X. Wan. – arXiv, 2022. – URL: <https://arxiv.org/abs/2204.13258> (date accessed: 18.05.2025). – Text : electronic.
11. Writing by Memorizing: Hierarchical Retrieval-based Medical Report Generation / X. Yang, M. Ye, Q. You, F. Ma. – Text : electronic // Proceedings of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing (Volume 1: Long Papers) Proceedings of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing (Volume 1: Long Papers). – Online : Association for Computational Linguistics, 2021. –

Writing by Memorizing. – P. 5000-5009. – URL: <https://aclanthology.org/2021.acl-long.387> (date accessed: 18.05.2025).

12. Retrieval-Based Chest X-Ray Report Generation Using a Pre-trained Contrastive Language-Image Model / M. Endo, R. Krishnan, V. Krishna [et al.] // Proceedings of Machine Learning for Health : Proceedings of Machine Learning Research / eds. S. Roy [et al.]. – PMLR, 2021. – Vol. 158. – P. 209-219.

13. Can GPT-4V(ision) Serve Medical Applications? Case Studies on GPT-4V for Multimodal Medical Diagnosis. Can GPT-4V(ision) Serve Medical Applications? / C. Wu, J. Lei, Q. Zheng, [et al.]. – arXiv, 2023. – URL: <https://arxiv.org/abs/2310.09909> (date accessed: 19.05.2025). – Text : electronic.

14. Developing Generalist Foundation Models from a Multimodal Dataset for 3D Computed Tomography / I. E. Hamamci, S. Er, C. Wang, [et al.] arXiv:2403.17834 [cs]. – arXiv, 2025. – URL: <http://arxiv.org/abs/2403.17834> (date accessed: 19.05.2025). – Text : electronic.

15. MicarVLMoE: A Modern Gated Cross-Aligned Vision-Language Mixture of Experts Model for Medical Image Captioning and Report Generation. MicarVLMoE / A. Izhar, N. Japar, N. Idris, T. Dang. – arXiv, 2025. – URL: <https://arxiv.org/abs/2504.20343> (date accessed: 19.05.2025). – Text : electronic.

16. Possibilities and limitations of using machine text-processing tools in Russian radiology reports / D. Yu. Kokina, V. A. Gombolevskiy, K. M. Arzamasov [и др.]. – Текст : электронный // Digital Diagnostics. – 2023. – Т. 3. – № 4. – С. 374-383. – URL: <https://jdigitaldiagnostics.com/DD/article/view/101099> (дата обращения: 19.05.2025).

17. TRRG: Towards Truthful Radiology Report Generation With Cross-modal Disease Clue Enhanced Large Language Model. TRRG / Y. Wang, C. Hao, Y. Cui, [и др.]. – arXiv, 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2408.12141> (дата обращения: 20.05.2025). – Текст : электронный.

## БИОГРАФИЯ

Я, Пан Анатолий Эдуардович, работаю в области науки о данных, а также аналитике и специализируюсь на нейросетевом моделировании. Являюсь магистром с 2024 года. В данный момент обучаюсь в аспирантуре НИ ТГУ, (г. Томск) по специальности 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей. Область моих научных интересов включает нейросетевое обучение, большие языковые модели (LLM).

## NEW APPROACHES TO AUTOMATED GENERATION OF RADIOLOGY REPORTS USING DEEP NEURAL NETWORKS

**A.E. Pan, S.V. Axyonov**

*National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia,  
tolikpan0403@gmail.com, axyonov@tpu.ru*

Radiology report generation (RRG) is a vision-language task addressing radiologists' workload by automatically describing medical images. Recent advances in deep learning have enabled significant progress in RRG [1].

Early methods combined convolutional neural network (CNN) encoders with recurrent (LSTM/GRU) decoders (often with attention). For example, R2Gen (2020) uses ResNet features and an LSTM with memory, outperforming simpler CNN–LSTM baselines.

Transformer architectures have largely superseded RNNs. Models often use a pretrained visual encoder (e.g., DenseNet or ViT) with a Transformer or GPT-based language decoder. Mohsan et al. (2023) demonstrated that a Vision Transformer encoder plus a pretrained language transformer yields state-of-the-art results on chest X-rays [2].

Many systems incorporate medical knowledge explicitly. For instance, KGAE (2021) learns a chest abnormality knowledge graph and uses it in an auto-encoding pipeline, improving BLEU score from 0.47 to 0.51 [3]. Other approaches inject RadLex or CheXpert concepts to guide text generation.

Recent works extend RRG to multiple modalities and advanced models. Hamamci et al. (2024) introduced CT2Rep, the first model for 3D chest CT volumes, using a 3D CNN encoder and causal Transformer, achieving BLEU-1 $\approx$ 0.46 [4]. Arisoy et al. (2025) propose a multimodal Mixture-of-Experts model covering X-ray, CT, MRI, etc.

Training methodologies include pretraining on large image/text datasets and fine-tuning on medical data. Contrastive learning and reinforcement learning are also explored to handle imbalanced report data. Wang et al. (2024) use a multi-stage approach with contrastive pre-training and LLM fine-tuning for more “truthful” reports [5].

Evaluation relies on NLP metrics (BLEU, ROUGE, CIDEr, METEOR) and emerging clinical metrics (e.g., RadGraph F1). Typical top models achieve BLEU-1 around 0.4–0.5. However, n-gram metrics may not fully capture clinical accuracy, highlighting the need for clinically grounded evaluation.

In summary, deep learning – based RRG has made rapid progress in the last 5 years across architectures and modalities, yet challenges remain in handling rare findings, validating clinical correctness, and extending to non-English reports. Future directions include leveraging large foundation LLMs and expanding to underexplored modalities like ultrasound.

## REFERENCE

1. Automated Radiology Report Generation: A Review of Recent Advances / P. Sloan, P. Clatworthy, E. Simpson, M. Mirmehdi. – Text : electronic. – 2024. – Automated Radiology Report Generation. – URL: <https://arxiv.org/abs/2405.10842> (date accessed: 18.05.2025).
2. Vision Transformer and Language Model Based Radiology Report Generation / M. M. Mohsan, M. U. Akram, G. Rasool [et al.]. – Text : electronic // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 1814-1824. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9999689/> (date accessed: 18.05.2025).
3. Auto-Encoding Knowledge Graph for Unsupervised Medical Report Generation / F. Liu, C. You, X. Wu, [et al.]. – arXiv, 2021. – URL: <https://arxiv.org/abs/2111.04318> (date accessed: 18.05.2025). – Text : electronic.
4. Developing Generalist Foundation Models from a Multimodal Dataset for 3D Computed Tomography / I. E. Hamamci, S. Er, C. Wang, [et al.] arXiv:2403.17834 [cs]. – arXiv, 2025. – URL: <http://arxiv.org/abs/2403.17834> (date accessed: 19.05.2025). – Text : electronic.

5. TRRG: Towards Truthful Radiology Report Generation With Cross-modal Disease Clue Enhanced Large Language Model. TRRG / Y. Wang, C. Hao, Y. Cui, [et al.]. – arXiv, 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2408.12141> (date accessed: 20.05.2025). – Text : electronic.

### BIOGRAPHY

I, Anatolii Eduardovich Pan, am engaged in the field of data science and analytics, with a specialization in neural network modeling. I have held a master's degree since 2024. Presently, I am pursuing postgraduate studies at the National Research Tomsk State University (TSU) in Tomsk, within the specialty 2.3.5 Mathematical and Software Support of Computing Systems, Complexes, and Computer Networks. My scientific interests encompass neural network training and large language models (LLMs).

## ГИПОТЕЗА О СУЩЕСТВОВАНИИ ИЕРАРХИИ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЕБАНИЙ КОМПОНЕНТ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ

С.О. Ю<sup>1</sup>, О.М. Цой<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ООО «ИРЦ», Хабаровск, Россия, [lanayu@list.ru](mailto:lanayu@list.ru)

<sup>2</sup> ООО НПО «Тухор», Хабаровск, Россия, [tsoi-olg@yandex.ru](mailto:tsoi-olg@yandex.ru)

В числе основных законов мира  
необходимо поставить закон  
периодичности или ритма.

*В.М. Бехтерев*

Предложена гипотеза о существовании иерархии количественных характеристик колебаний компонент сложной системы, в частности, биологической. Она сформулирована на основе качественного анализа графического материала. Предполагается, что колебательный процесс  $k$ -компоненты описан синусоидальным законом т.е.  $y_k = A_k \sin(a_k x + \varphi_k)$ , где  $A_k$  – амплитуда колебаний;  $(a_k x + \varphi_k)$  – аргумент периодической функции;  $A_k \neq A_i$ ,  $a_k \neq a_i$ ,  $\varphi_k \neq \varphi_i$  при  $k \neq i$ .

Сложная система – это система, состоящая из множества взаимодействующих подсистем (компонент). В результате взаимодействия она приобретает новые свойства, отсутствующие на подсистемном уровне. Исследование этих систем затруднено

из-за зависимостей, между их компонентами или между данной системой и ее окружением. Для сложных систем характерны такие свойства как нелинейность, спонтанный порядок, адаптация, петли обратной связи и др. Например, характеристики **нелинейных колебаний и волн** (частота, форма колебаний, скорость и др.) зависят во времени от амплитуды [1, 2].

Сложные системы встречаются в живой и не живой природе: вселенная, глобальный климат Земли, экосистема, живая клетка, организмы. Органы человека, в частности, можно рассматривать как компоненты сложной системы, находящиеся в колебательном режиме. Исследования показали, что отдельные органы имеют собственные частоты. В работах [3, 4] приведены выявленные резонансные частоты.

Объекты, расположенные рядом и близкие своими частотами вибраций, резонируют и усиливают вибрации друг друга, появляется синергетический эффект. Если объекты имеют несоизмеримые частоты, то объект с большей энергией может подавить вибрации слабого объекта. В радиотехнике это называется «явление захвата». А в человеческом организме так развивается болезнь при воздействии патогенных факторов [5, 6]. По-видимому, эта гипотеза недостаточно полна.

В самом деле, пусть для организма имеются измерения  $y(k \Delta t)$  сигнала в равноотстоящие промежутки времени с шагом дискретизации  $\Delta t$ , ( $k = 0, 1, 2, \dots$ ), представляющие результаты наблюдений некоторого физического процесса  $y(t)$ . На основании общих соображений о существовании изучаемого физического процесса, в некотором приближении, может быть высказана гипотеза о том, что функция  $y(t)$  содержит слагаемое, представляющее собой периодическую функцию времени  $s(t)$  [7, 8 и др.]:

$$y(k\Delta t) = s(k\Delta t) + \eta(k\Delta t) = \sum_{i=1}^n A_i \sin(w_i k\Delta t + \varphi_i) + \eta(k\Delta t),$$

где  $w_i$  – круговая частота  $i$ -ой гармоники,  $A_i$  – амплитуда  $i$ -ой гармоники,  $\varphi_i$  – начальная фаза  $i$ -ой гармоники,  $n$  – число гармоник,  $\eta(k\Delta t)$  – случайная компонента, представляющая собой непериодическую функцию и являющаяся помехой.

Аналізу гармонических колебаний посвящено большое количество публикаций [9 и др.]. Воспользуемся графическим материалом, позволяющим дополнить гипотезу о возможном механизме возникновения болезни.

Рассмотрим поведение суммарной функции двух и более гармонических колебаний при различных количественных характеристиках. Пусть колебательный процесс  $k$ -компоненты описан синусоидальным законом т.е.  $y_k = A_k * \sin(a_k * x + \varphi_k)$ , где  $A_k$  – амплитуда колебаний;  $(a_k * x + \varphi_k)$  – фаза колебаний (аргумент периодической функции, определяющий состояние компоненты в момент времени  $x$ );  $x$  – время (обобщенная координата);  $a_k$  – циклическая частота колебаний;  $\varphi_k$  – начальная фаза колебаний;  $A_k \neq A_i$ ,  $a_k \neq a_i$ ,  $\varphi_k \neq \varphi_i$  при  $k \neq i$ .

На рис. 1 – 4 исходные данные вынесены в заголовках диаграмм.

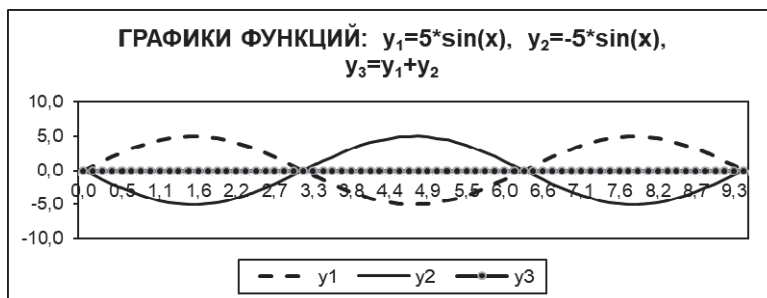


Рис. 1. Колебания в компонентах происходят в противофазе. Амплитуда суммарной функции равна нулю. В этом случае в сложной системе колебания ожидать не следует



Рис. 2. Колебания в компонентах происходят с одинаковыми амплитудами, но с разными частотами

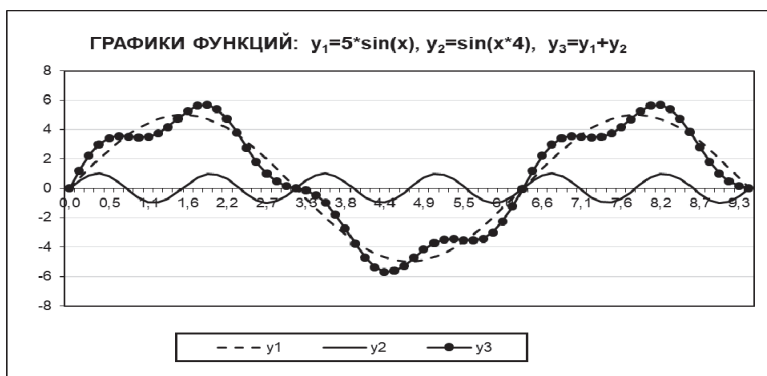


Рис. 3.  $y_3$ -колебание в сложной системе. Колебания в компонентах происходят с различными амплитудами и частотами

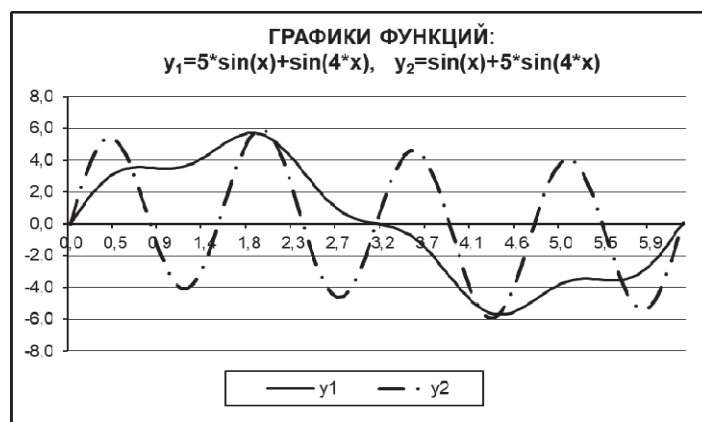


Рис. 4.  $y_1, y_2$  - колебания в сложных системах для компонент с разными амплитудами и частотами

**Вывод.** Сложная система будет функционировать, если все частоты компонент и соответствующие амплитуды будут согласованы т.е.  $A_k > A_i$ ,  $a_k < a_i$ , при  $\forall k \neq i$ ;  $k, i \in N$ ;  $N$  – количество компонент в системе.

**Гипотеза:** с возрастанием частоты необходимо уменьшение амплитуды колебания в системе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wikipedia. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Complex> (дата обращения: 04.03.2025).
2. Бекман И.Н. Нелинейная динамика сложных систем: теория и практика / И.Н. Бекман. – М.: МГУ, 2018. – 613 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://profbeckman.narod.ru/> (дата обращения: 04.03.2025).
3. Иванов Н.И. Биомеханические механизмы действия низкочастотных акустических колебаний на человека / Н.И. Иванов, В.Н. Зинкин, Л.П. Сливина. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biomechanicheskie-mehanizmy-deystviya-nizkochastotnyh-akusticheskikh-kolebaniy-na-cheloveka> (дата обращения: 03.06.2023).
4. Лесовик В.С. Медицинский аспект архитектурной геоники – влияние звуков на человека / В.С. Лесовик, И.Л. Першина. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://forumstatic.ru/files/001a/87/44/20322.pdf> (дата обращения: 04.03.2025).
5. Агулова Л.П. Резонанс и переходные процессы – возможные механизмы обострения хронических болезней (на примере гипертонических кризов) / Агулова Л.П., Сарычев В.Т., Ростов А.П. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezonans-i-perehodnye-protsessy-vozmozhnye-mehanizmy-obostreniya-hronicheskikh-bolezney-na-primere-gipertonicheskikh-krizov> (дата обращения: 04.03.2025).
6. Резонансные явления в биологических системах. – Режим доступа: URL: [https://бмэ.орг/index.php/РЕЗОНАНСНЫЕ\\_ЯВЛЕНИЯ](https://бмэ.орг/index.php/РЕЗОНАНСНЫЕ_ЯВЛЕНИЯ) (дата обращения: 08.04.2025).

7. Новосельцева М. А. Выявление скрытых периодичностей зашумленных сигналов с помощью модели структурной функции в форме непрерывной дроби / М.А. Новосельцева // Вестник КемГУ. – 2010. – № 4 (44). – С. 79-83.

8. Серебренников М.Г. Выявление скрытых периодичностей / М.Г. Серебренников, А.А. Первозванский. – М.: Наука, 1965. – 244 с.

9. Гусев А.Ф. Прикладная теория колебаний: учебное пособие / А.Ф. Гусев, М.В. Новоселова. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2017. – 160 с.

### БИОГРАФИЯ

Я, Ю Светлана Олеговна, работаю в области изучения закономерностей в системе общество-природа и специализируюсь по исследованию психологии человека. Работаю психологом в ООО «ИРЦ». Специалист с 2013 года. Область моих научных интересов включает профилактические аспекты по оздоровлению человека при воздействии негативных природных факторов.

Я, Цой Олег Миронович, работаю в области мониторинга и прогноза катастрофических природных процессов и специализируюсь по разработке прогностических моделей. Работаю зам по науке, ООО НПО “Тихор”, г. Хабаровск. Кандидат физ.-мат. наук с 1989 года. Область моих научных интересов включает моделирование природных процессов и прогноз.

### HYPOTHESIS OF A HIERARCHY OF OSCILLATORY PROPERTIES OF COMPLEX SYSTEM COMPONENTS USING A BIOLOGICAL SYSTEM AS AN EXAMPLE

S.O. Iu<sup>1</sup>, O.M. Tsoi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IRTs LLC, Khabarovsk, Russia, [lanayu@list.ru](mailto:lanayu@list.ru)

<sup>2</sup> LLC SPA “Tikhor”, Khabarovsk, Russia, [tsoi-olg@yandex.ru](mailto:tsoi-olg@yandex.ru)

Complex systems are found in organic and inorganic nature: the universe, Earth’s global climate, an ecosystem, a living cell, organisms, etc. Human organs, in particular, can be considered as components of a complex system that are in an oscillation mode. Research has shown that individual organs have their own frequencies of vibration. The identified resonant frequencies are given in [1, 2, etc.].

Nearby objects with very close vibration frequencies resonate and amplify each other’s vibrations, and a synergistic effect appears. If frequencies are incommensurate, then the object with greater energy can suppress the vibrations of the weaker object. In radio engineering, this is called the “capture phenomenon”. And this is how a disease develops in a human body when exposed to pathogenic factors [3]. Apparently, this hypothesis is not complete enough.

Let us assume that the oscillatory process of the  $k$ -component is described by a sinusoidal law, i.e.  $y_k = A_k \sin(a_k x + \varphi_k)$ , where  $A_k$  is the oscillation amplitude,  $(a_k x + \varphi_k)$  is the argument of the periodic function;  $A_k \neq A_i$ ,  $a_k \neq a_i$ ,  $\varphi_k \neq \varphi_i$ , when  $k \neq i$ .

A complex system will function if all component frequencies and corresponding amplitudes are matched, i.e.  $A_k > A_i$ ,  $a_k < a_i$ , with  $\forall k \neq i$ ;  $k, i \in N$ ;  $N$  is the number of components in the system.

A hypothesis is proposed for the existence of a hierarchy of quantitative oscillatory properties of complex system components: with an increase in frequency, the amplitude of oscillations in the system decreases.

#### REFERENCE

1. Ivanov N.I. Biomechanical mechanisms of action of low-frequency acoustic vibrations on humans / N.I. Ivanov, V.N. Zinkin, L.P. Slivina. [Electronic resource]. – Access mode: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biomechanicheskie-mehanizmy-deystviya-nizkochastotnyh-akusticheskikh-kolebaniy-na-cheloveka> (date of access: 06/03/2023).
2. Lesovik V.S. Medical aspect of architectural geonics – the influence of sounds on humans / V.S. Lesovik, I.L. Pershina. [Electronic resource]. – Access mode: URL: <http://forumstatic.ru/files/001a/87/44/20322.pdf> (date of access: 03/04/2025).
3. Resonance Phenomena in Biological Systems. [Electronic resource]. – Access mode: URL: [https://бмэ.опр/index.php/РЕЗОНАНСНЫЕ\\_ЯВЛЕНИЯ](https://бмэ.опр/index.php/РЕЗОНАНСНЫЕ_ЯВЛЕНИЯ) (date of access: 08.04.2025).

#### BIOGRAPHY

I, Iu Svetlana Olegovna, work in the field of studying patterns in the society-nature system and specialize in the study of human psychology. I work as a psychologist at IRTs LLC, Khabarovsk since 2013. My research interests include preventive aspects of human health improvement under the influence of negative natural factors.

I, Tsoi Oleg Mironovich, work in the field of monitoring and forecasting catastrophic natural processes and specialize in the development of predictive models. I work as a deputy for science, LLC SPA “Tikhor”, Khabarovsk. The degree of Candidate of Physics and Mathematics I received in 1989. My research interests include modeling of natural processes and forecasting.

## ВЫЧИСЛЕНИЕ МАТРИЧНОЙ ЭКСПОНЕНТЫ НА НЕСКОЛЬКИХ ГРАФИЧЕСКИХ УСКОРИТЕЛЯХ МЕТОДОМ РАЗЛОЖЕНИЯ В РЯД ТЕЙЛОРА

Е Рем Чой

*Национальный Исследовательский Университет «Высшая Школа Экономики»,  
Москва, Россия, echoj@hse.ru*

Решение матричной экспоненты требуется найти в различных современных вычислительных задачах, как квантовой динамики, например, оно позволяет эффективно решать зависящее от времени уравнение Шрёдингера (TDSE) для сложных систем [1]. Одним из методов ускоренного расчета является использование графических ускорителей [2]. Предлагаемый подход основан на применении матричной экспоненты с использованием архитектуры с несколькими графическими ускорителями, что обеспечивает существенное ускорение вычислений при моделировании неadiaбатических процессов [1].

В основе алгоритма используется разложение в ряд Тейлора для матричной экспоненты

$$\exp A = I + \frac{1}{1!}A + \frac{1}{2!}A^2 + \frac{1}{3!}A^3 + \dots$$

Расчет обрывается при достижении заданной точности [1]. Для комплексных матриц вычисления разделяются на вещественную и мнимую части, что позволяет эффективно использовать алгоритм матричного произведения на нескольких графических ускорителях [3].

На основе алгоритма лежит асинхронная модель с перекрытием вычислений и межпроцессорных коммуникаций. При расчете графические ускорители не обращаются в память хоста, что позволяет использовать высокопроизводительные каналы NVLink, соединяющие только ускорители между собой. Данные исходной матрицы хранятся в памяти указанного GPU, а каждому блоку выделяется память для локального хранения фрагментов исходной матрицы и промежуточных результатов. На этапе расчета каждого последующего члена ряда Тейлора вызывается функция матричного произведения на нескольких графических ускорителях. В случае комплексной матрицы операция выполняется соответственно для действительной и мнимой частей матрицы.

Предложенным методом возможны расчеты моделирования квантовых процессов с произвольной характеристикой матрицы, изменяющейся от времени, за счет достижения высокой вычислительной мощности [1].

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Choi Y., and Stegailov V. GPU-Accelerated Matrix Exponent for Solving 1D Time-Dependent Schrödinger Equation. // Russian Supercomputing Days. Cham: Springer Nature Switzerland. - 2023. P. 100-113.
2. Raja C.V., Balasubramanian S., and Raghavendra P.S. Heterogeneous Highly Parallel Implementation of Matrix Exponentiation Using GPU. // International Journal of Distributed and Parallel Systems (IJDPS) Vol.3, No.2. – 2012. P. 105-119.
3. Choi, Y.R., Nikolskiy, V., Stegailov, V. Matrix-matrix multiplication using multiple gpus connected by nvlm. // 2020 Global Smart Industry Conference (GloSIC). IEEE. – 2020. P. 354-361.

**БИОГРАФИЯ**

Я, Чой Е Рем, работаю в области исследования высокопроизводительных вычислений и преподавания и специализируюсь на разработках алгоритмов с несколькими GPU. Работаю ассистентом и младшим научным сотрудником в НИУ ВШЭ, Москва. Кандидат наук по прикладной математике с 2024 года. Область моих научных интересов включает программирование на нескольких GPU и алгоритмы над матричными операциями.

**COMPUTING MATRIX EXPONENTIAL ON MULTIPLE GPUS  
BY TAYLOR SERIES EXPANSION METHOD****Yea Rem Choi***HSE University, Moscow, Russia, echoj@hse.ru*

The computation of the matrix exponential is a critical component in numerous contemporary computational tasks, particularly in the realm of quantum dynamics. It is instrumental in resolving the time-dependent Schrödinger equation (TDSE) for intricate systems. The utilization of graphics processing units (GPUs) can significantly accelerate these calculations. This approach employs multiple GPUs to enhance the speed of computing the matrix exponential, thereby facilitating the simulation of nonadiabatic processes.

The proposed method employs a Taylor series expansion for the matrix exponential

$$\exp A = I + \frac{1}{1!}A + \frac{1}{2!}A^2 + \frac{1}{3!}A^3 + \dots$$

The algorithm employs an asynchronous model that effectively integrates computations with communication. It includes data locality, in which all data are maintained within the GPU memory, thereby eliminating the necessity for CPU memory and leveraging the high-speed NVLink connections between GPUs. The workload is distributed, and each GPU

is tasked with handling a segment of the input matrix and computing portions of the Taylor series. In each iteration, the following term is calculated by utilizing multi-GPU matrix multiplication with separate management of the real and imaginary components for complex matrices.

#### REFERENCE

1. Choi Y., and Stegailov V. GPU-Accelerated Matrix Exponent for Solving 1D Time-Dependent Schrödinger Equation. // Russian Supercomputing Days. Cham: Springer Nature Switzerland. - 2023. P. 100-113.
2. Raja C.V., Balasubramanian S., and Raghavendra P.S. Heterogeneous Highly Parallel Implementation of Matrix Exponentiation Using GPU. // International Journal of Distributed and Parallel Systems (IJDPS) Vol.3, No.2. – 2012. P. 105-119.
3. Choi Y.R., Nikolskiy V., Stegailov V. Matrix-matrix multiplication using multiple gpus connected by nvidia. // 2020 Global Smart Industry Conference (GloSIC). IEEE. – 2020. P. 354-361.

#### BIOGRAPHY

I, Choi Yea Rem, work in the field of High Performance Computing research and specialize in the development of multi-GPU algorithms. I work as an assistant and junior research fellow in HSE University, Moscow. I am PhD in Applied Mathematics since 2024. My research interests include multi-GPU programming and algorithms with matrix operations.

### ВЗАИМОСВЯЗЬ КИБЕРСПОРТА И РАЗВИТИЯ КАРЬЕРЫ У РОССИЙСКИХ СТУДЕНТОВ

Д.Л. Юн

*Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики»,  
Санкт-Петербург, Россия, dlyun@edu.hse.ru*

В этом исследовании изучалась взаимосвязь между участием в киберспорте и развитием карьеры среди российских студентов с акцентом на членов киберспортивного клуба Высшей школы экономики в Санкт-Петербурге и анализа платформы headhunter. Благодаря смешанным методам исследования, сочетающим количественные опросы и качественные интервью, исследование позволило получить полное понимание того, как участие в киберспорте влияет на карьерные траектории студентов.

Растущая сфера киберспорта, которая превращается из узкоспециализированного хобби в основной карьерный путь. Это исследование стремится устранить пробел, исследуя, как участие в киберспорте влияет на карьерные траектории российских студентов, предоставляя представление о его потенциале как жизнеспособной профессиональной области.

Предыдущие исследования в основном были сосредоточены на социальных и психологических аспектах киберспорта, таких как его влияние на командную работу, стратегическое мышление и построение сообщества. Хотя некоторые исследования затрагивали карьерные возможности в киберспорте, отсутствует всесторонний анализ, специально относящийся к российским студентам. В этой работе предлагается углубленное изучение уникальных образовательных и профессиональных ландшафтов в России, интегрируя как качественные, так и количественные данные для представления исследования развития карьеры в киберспорте.

Основные цели этой работы были изучить текущее состояние киберспорта в России и его интеграцию в образовательные рамки, проанализировать карьерные пути российских студентов, занимающихся киберспортом, и выявить навыки и компетенции, полученные в киберспорте, которые можно перенести в традиционные карьерные области.

В исследовании используется смешанный подход. Используются количественные методы, которые включают опросы, распространяемые среди российских студентов, занимающихся киберспортом, для сбора числовых данных об их карьерном развитии. Также качественные методы, которые включают в себя глубинные интервью и тематические исследования для обеспечения понимания индивидуального опыта и перспектив.

Мы собрали выборку из 50 студентов, которые приняли участие в нашем исследовании. Эти студенты являются членами студенческого клуба киберспорта в НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге. Мы зафиксировали количество времени, которое они потратили на тренировки по киберспорту, необходимое для выполнения требований курса по физическому воспитанию.

Вносится вклад в академический дискурс путем преодоления разрыва между участием в киберспорте и развитием карьеры в контексте российских студентов. Он предоставляет эмпирические доказательства того, как киберспорт может способствовать развитию ценных навыков, и открывает новые возможности для интеграции киберспорта в образовательные и профессиональные программы развития. Рассматривая эти элементы, это исследование направлено на то, чтобы пролить свет на многогранные отношения между киберспортом и развитием карьеры, предлагая действенные идеи для различных заинтересованных сторон в образовательной и профессиональной сферах. Выделяется значимость социальных связей в сообществе на рынке труда в киберспорте. Обучение в университете помогает найти работу в этой области, прежде всего, из-за его коммуникационной составляющей.

Чтобы измерить количество часов, которые участники тратят на киберспортивные мероприятия, такие как участие в соревновательных видеоиграх или просмотр киберспортивных турниров, участники могут самостоятельно сообщать о своих средних еженедельных или ежемесячных часах, потраченных на киберспортивные мероприятия. Мы провели опрос среди студентов, участвующих в киберспортивном клубе НИУ ВШЭ Санкт-Петербург, собрав данные об их уровне участия в киберспорте, измеренном по часам, потраченным на игру в неделю, и их успеваемости, измеренной

по среднему баллу. Мы анализируем эти количественные данные с помощью корреляционного анализа и регрессии.

Таблица 1

### Результаты регрессии OLS

| OLS Regression Results |                  |         |                     |         |        |        |
|------------------------|------------------|---------|---------------------|---------|--------|--------|
|                        | coef             | std err | t                   | P> t    | [0.025 | 0.975] |
| Dep. Variable:         | gpa              |         | R-squared:          | 0.180   |        |        |
| Model:                 | OLS              |         | Adj. R-squared:     | 0.163   |        |        |
| Method:                | Least Squares    |         | F-statistic:        | 10.32   |        |        |
| Date:                  | Thu, 16 May 2024 |         | Prob (F-statistic): | 0.00237 |        |        |
| Time:                  | 05:20:17         |         | Log-Likelihood:     | -94.260 |        |        |
| No. Observations:      | 49               |         | AIC:                | 192.5   |        |        |
| Df Residuals:          | 47               |         | BIC:                | 196.3   |        |        |
| Df Model:              | 1                |         |                     |         |        |        |
| Covariance Type:       | nonrobust        |         |                     |         |        |        |
| const                  | 8.0220           | 0.674   | 11.901              | 0.000   | 6.666  | 9.378  |
| esports_participation  | -0.6154          | 0.192   | -3.213              | 0.002   | -1.001 | -0.230 |
| Omnibus:               | 11.876           |         | Durbin-Watson:      | 1.421   |        |        |
| Prob(Omnibus):         | 0.003            |         | Jarque-Bera (JB):   | 12.044  |        |        |
| Skew:                  | -1.033           |         | Prob(JB):           | 0.00242 |        |        |
| Kurtosis:              | 4.276            |         | Cond. No.           | 10.5    |        |        |

Регрессионный анализ OLS выявил статистически значимую отрицательную связь между участием в киберспорте и средним баллом среди российских студентов. Увеличение часов участия в киберспорте связано с более низкой успеваемостью. Этот вывод подчеркивает важность балансирования киберспортивных мероприятий с академическими обязанностями, чтобы избежать потенциального негативного влияния на академические достижения студентов.

Мы можем предсказать изменение среднего балла, что после увеличения игрового времени он снизится.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костов Ф.Ф., Угрюмов А.С., Яковлев Г.А. Дистанционные занятия физической культурой в вузе в сравнении с традиционной формой обучения // Теория и практика физической культуры. 2022. № 9. С. 78–80.
2. Стародубцев М.П., Сапсаева Т.В. Организационные аспекты мотивации студентов к занятиям физической культурой и спортом // Человек и образование. 2022. № 2 (71). С. 71–77.
3. Rosell Llorens M. eSport Gaming: The Rise of a New Sports Practice // Sport, Ethics and Philosophy. 2017. Vol. 11, No. 4. P. 464–476.

**БИОГРАФИЯ**

Я, Юн Дмитрий Лаврентьевич, учусь в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики» на магистерской программе «Менеджмент и аналитика для бизнеса» с 2022 года. Руководитель студенческого киберспортивного клуба НИУ ВШЭ Санкт-Петербург. Область моих научных интересов включает социологические исследования, аналитика больших данных, киберспорт.

**THE RELATIONSHIPS BETWEEN ESPORTS AND CAREER DEVELOPMENT  
IN RUSSIAN STUDENTS****D.L. Yun**

*Higher School of Economics, Saint Petersburg, Russia,  
dlyun@edu.hse.ru*

The rise of esports as a major cultural and economic phenomenon has prompted investigations into its impact on various aspects of participants' lives, including career development. This study explores the relationships between esports participation and career development among Russian students. Utilizing a mixed-methods research design, the study combines quantitative surveys and qualitative interviews to gather comprehensive data on how involvement in esports influences students' career trajectories.

Quantitative data were collected from 50 Russian students who are members of the esports club at the Higher School of Economics (HSE) in St. Petersburg. The survey focused on their demographics, esports involvement, and perceptions of career development. Qualitative data were obtained through in-depth interviews with a subset of these participants, providing detailed insights into their personal experiences and the skills they have acquired through esports.

The findings indicate that participation in esports has a positive impact on career development, with students reporting enhanced skills such as teamwork, strategic thinking, and stress management. Furthermore, the study shows that extracurricular activities and community communication play a significant role in job search success within this job market. These skills and activities are perceived as valuable in the job market, contributing to the professional growth of the participants.

This study contributes to the understanding of esports' role in career development, highlighting the potential of esports as a platform for skill acquisition and professional advancement. The implications of these findings suggest that esports can be integrated into educational and career development programs to support the holistic development of students.

**REFERENCE**

1. Kostov F.F., Ugrumov A.S., Yakovlev G.A. Distance Physical Education Classes in Higher Education Institutions Compared to Traditional Teaching Methods // Theory and Practice of Physical Culture. 2022. No. 9. P. 78–80.
2. Starodubtsev M.P., Sapsayeva T.V. Organizational Aspects of Motivating Students for Physical Education and Sports // Man and Education. 2022. No. 2 (71). P. 71–77.
3. Rosell Llorens M. eSport Gaming: The Rise of a New Sports Practice // Sport, Ethics and Philosophy. 2017. Vol. 11, No. 4. P. 464–476.

**BIOGRAPHY**

I, Yun Dmitriy Lavrentevich, study at the National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg. I have been studying in the Master's program "Management and Analytics for Business" since 2022. Head of the student eSports club of the National Research University Higher School of Economics St. Petersburg. My research interests include sociological research, big data analytics, eSports.

**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ИЗУЧЕНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ  
В SAMSUNG INNOVATION CAMPUS**

**С.Г. Юн, А.Д. Шадриков**

*Исследовательский Центр Самсунг, Москва, Россия,  
svetlana.yun@samsung.com*

Золото современного мира – это большие данные и все большее число компаний приступают к системному решению связанных с ними задач. Спрос на дата-инженеров - специалистов, кто строит и поддерживает инфраструктуру больших данных, увеличивается в разы год к году. В то время как множество российских вузов уже имеют образовательные программы по подготовке специалистов data science, с программами подготовки дата-инженеров мы стоим только в начале пути.

В курсе “Большие данные” (Big Data) социально-образовательного проекта Samsung Innovation Campus (SIC) рассматривается весь жизненный цикл от сбора больших данных до их обработки и визуализации. Годовой курс рекомендован для студентов 2 курса и старше ИТ-направлений подготовки вузов-партнеров проекта SIC. Студенты получают сертификат Samsung при условии прохождения очной программы в вузе, заданий онлайн-курса и выполнения финального проекта. Многолетний опыт взаимодействия с вузами показывает, что подготовка по ИТ-дисциплинам прежде всего сталкивается с проблемой обучения студентов актуальным практическим навыкам, востребованным работодателями. С теми же проблемами мы столкнулись и решили в курсе Big Data.

**1. Недостаток материально-технической базы.** Необходимость в современной промышленной инфраструктуре на вычислительном кластере была решена путем привлечения технологических партнеров – компаний Arenadata и VK Cloud. Они предоставили бесплатно студентам курса облачный кластер с развернутой инфраструктурой, основанной на открытых решениях Apache.

**2. Ограниченное количество и уровень преподавателей.** Готовые электронные курсы SIC с теоретическими и практическими материалами позволяют не только готовить преподавателей, но и удерживать высокие стандарты обучения студентов.

**3. Ограниченность учебных кейсов.** В курсе реализовано 23 практических работы, которые выполняются на настроенном промышленном кластере. При этом проверка выполнения работ проводится автоматически, что позволило:

- а) повысить объективность и справедливость оценок за счет единых критериев и методов оценки, исключения человеческого фактора;
- б) преподавателям сократить время на проверку рядовых практических заданий, сосредоточиться, например, на более важном проектном обучении;
- в) студентам получать мгновенную обратную связь и автоматически баллы за выполненные задания;
- г) повысить мотивацию студентов за счет соревновательных приемов (баллы, рейтинги).

В учебной системе проекта SIC на базе LMS Moodle (рис. 1) каждый студент получает уникальный ключ доступа к кластеру с развернутой инфраструктурой. На кластере студент, используя указанный в задании инструментарий, выполняет необходимую последовательность действий. После подтверждения завершения практической работы полученный результат студента сверяется с эталоном в учебной системе в автоматическом режиме с помощью проверочных скриптов.

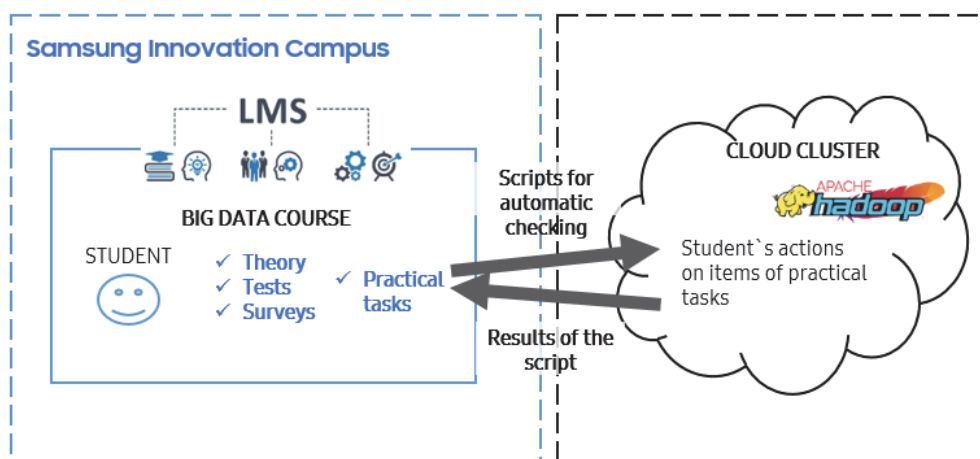


Рис. 1. Схема работы системы автоматической проверки практических заданий курса по большим данным учебной платформы Samsung Innovation Campus

**4. Недостаток междисциплинарности и проектной деятельности.** Обязательный выпускной проект включает в себя задачи по реализации конвейера данных и аналитики. Это позволяет приблизиться к индустриальным задачам, применить к предметной области полученные в курсе знания, а также математики, программирования, бизнес-анализа. Помимо выпускного проекта для студентов проводятся хакатоны. Так, в 2025-м году был проведен хакатон “IT Academy Hack”, в котором приняли участие 138 студентов из 11 университетов в составе 49 команд. Они соревновались в умении генерировать, хранить, анализировать и эффективно использовать большие данные.

**Заключение.** Только при сочетании теоретической базы с практической деятельностью можно подготовить востребованных специалистов. Практическая подготовка по большим данным требует системного подхода: модернизации инфраструктуры, изменения методики преподавания, активного взаимодействия с индустрией.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Samsung Innovation Campus. Сайт проекта [Электронный ресурс] // 2025. URL: <https://innovationcampus.ru> (дата обращения: 20.05.2025).

#### БИОГРАФИЯ

Юн Светлана Геннадьевна, к.т.н., руководитель социально-образовательных программ в Российском Исследовательском центре Самсунг с 2014 г. Область профессиональных интересов: образовательные проекты, дистанционное обучение, разработка ПО. 10-ти летний опыт работы преподавателем в вузе.

Шадриков Алексей Дмитриевич, куратор трека «Большие данные» проекта Samsung Innovation Campus. Область профессиональных интересов: большие данные, ИИ.

#### PRACTICE-ORIENTED STUDY OF BIG DATA CHECKING IN SAMSUNG INNOVATION CAMPUS

**S.G. Yun, A.D. Shadrikov**

*Samsung R&D Institute Russia, Moscow, Russia, svetlana.yun@samsung.com*

The gold of the modern world is big data, and more and more companies start to systematically solve problems related to it. The demand for data engineers – specialists who build and maintain big data infrastructure – is increasing many times over year. While many Russian universities already have educational programs for training data science specialists, we are only at the beginning of our journey with training programs for data engineer.

The Big Data course of the socio-educational project Samsung Innovation Campus (SIC) considers the entire life cycle from collecting big data to processing and visualizing it. The annual course is recommended for second-year and older students of IT training programs at SIC partner universities. Students receive a Samsung certificate subject to passing the offline university's program, the assignments of the online course and completing their final project. Experience of many years interacting with universities shows that training in IT disciplines primarily faces the problem of teaching students the relevant practical skills demanded by employers. We encountered and solved the same problems in the Big Data course:

**1. Lack of material and technical base.** The need for a modern industrial infrastructure on a computing cluster was solved by involving technology partners - Arenadata and VK Cloud companies. They provided students of the course with a free cloud cluster with a deployed infrastructure based on Apache open solutions.

**2. Limited number and level of teachers.** Ready-made SIC e-courses with theoretical and practical materials allow not only to train teachers, but also to maintain high standards of student education.

**3. Limited case studies.** The course includes 23 practical assignments that are performed on a configured industrial cluster. At the same time, the completion of the work is checked automatically, which allowed:

- a) To increase the objectivity and fairness of assessments due to uniform criteria and assessment methods, eliminating the human factor.
- b) To reduce the time for teachers to check routine practical assignments, to focus, for example, on more important project-based learning.
- c) To allow students to receive instant feedback and automatic points for completed assignments.
- d) To increase students' motivation through competitive techniques (points, ratings).

In the SIC project's educational system based on LMS Moodle (Fig. 1), each student receives a unique access key to a cluster with a deployed infrastructure. On the cluster, the student, using the tools specified in the task, performs the required sequence of actions. After confirming the completion of the practical work, using verification scripts the student's result is automatically checked against the standard in the educational system.

**4. Lack of interdisciplinary and project activities.** The mandatory final project includes tasks on the implementation of a data pipeline and analytics. This allows you to get closer to industrial tasks, apply to the subject area the knowledge gained in the course, as well as mathematics, programming, business analysis. In addition to the final project, hackathons are held for students. Thus, in 2025, the hackathon "IT Academy Hack" was held, in which 138 students from 11 universities in 49 teams took part. They competed in the ability to generate, store, analyze and effectively use Big data.

**Conclusion.** Only by combining the theoretical base with practical activities can we prepare in-demand specialists. Practical training in Big data requires a systematic approach: modernization of infrastructure, changes in teaching methods, active interaction with the industry.

#### **REFERENCES**

1. Samsung Innovation Campus. Project website [Electronic resource] // 2025. URL: <https://innovationcampus.ru> (date of access: 05/20/2025).

#### **BIOGRAPHY**

Svetlana Yun, Ph.D., head of social and educational programs at the Samsung R&D Center since 2014. Area of professional interests: educational projects, distance learning, software development. 10 years' experience as a university teacher.

Shadrikov Alexey, curator of the Big Data track of the Samsung Innovation Campus project. Area of professional interests: Big data, AI.

## ХИМИЯ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ CHEMISTRY AND NEW MATERIALS

### ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАРБИДА МОЛИБДЕНА

Ю.З. Васильева, Ю.А. Некля, А.Я. Пак, А.В. Власов

*Томский политехнический университет, Томск, Россия,  
yzv1@tpu.ru, yan26@tpu.ru, ayapak@tpu.ru, avv49@tpu.ru*

Проведены экспериментальные исследования по получению порошка карбида молибдена электротермическим методом. Изучен фазовый состав и морфология частиц полученного порошка методами рентгеновской дифрактометрии и растровой электронной микроскопии.

**Введение.** Карбиды переходных металлов, включая карбид молибдена, представляют собой класс материалов с высокими значениями термической стабильности, износостойкости и химической инертности [1]. Материалы на основе карбида молибдена широко применяются в различных промышленных областях, в частности, в качестве катализаторов процессов получения водорода и преобразования углекислого газа [2]. Среди существующих методов синтеза материалов на основе карбида молибдена выделяются карботермическое восстановление из оксида молибдена, механическая активация, химическое осаждение из газовой фазы [3], электродуговой метод [4]. Альтернативным методом синтеза карбида молибдена является электротермический метод, реализующийся в атмосферной среде. Целью настоящей работы являлось проведение экспериментальных исследований, направленных на получение порошка карбида молибдена электротермическим методом.

**Материалы и методы.** Эксперименты по получению карбида молибдена электротермическим методом проводились на оригинальном лабораторном стенде, принцип которого основан на резистивном нагреве шихты дуговым разрядом постоянного тока. Исходными компонентами являлись порошки оксида молибдена ( $\text{MoO}_3$ ) и технического углерода (сажи), взятые в соотношении  $\text{MoO}_3/\text{C}=2/7$  и смешанные в шаровой мельнице марки Retsch PM 100 в течение 30 мин при частоте 400 об/мин в форме из карбида вольфрама с 9 шарами диаметром 12 мм также из карбида вольфрама. В экспериментах использовались следующие параметры: сила тока источника питания – 450 А, длительность воздействия – 180 с. Согласно зарегистрированным данным, количество затраченной энергии составило  $\sim 0,33$  кВт\*ч. Для исследования фазового состава был проведен анализ рентгеновской дифрактометрии полученного порошка на дифрактометре Shimadzu XRD-7000s.

**Результаты.** Состав полученного порошка изучали методом рентгенофазового анализа (РФА) на дифрактометре Shimadzu XRD-7000S. Качественный анализ РФА в соответствии со снятой картиной рентгеновской дифракции показал наличие орторомбической фазы карбида молибдена  $\text{Mo}_2\text{C}$ , а также кристаллические фазы оксида молибдена  $\text{MoO}_2$  и графита  $\text{C}$ . При этом, согласно количественному РФА, в образце содержится 97,4 мас.% фазы  $\text{Mo}_2\text{C}$ , 1,1 мас.% фазы  $\text{MoO}_2$  и 1,5 мас.% фазы  $\text{C}$ .

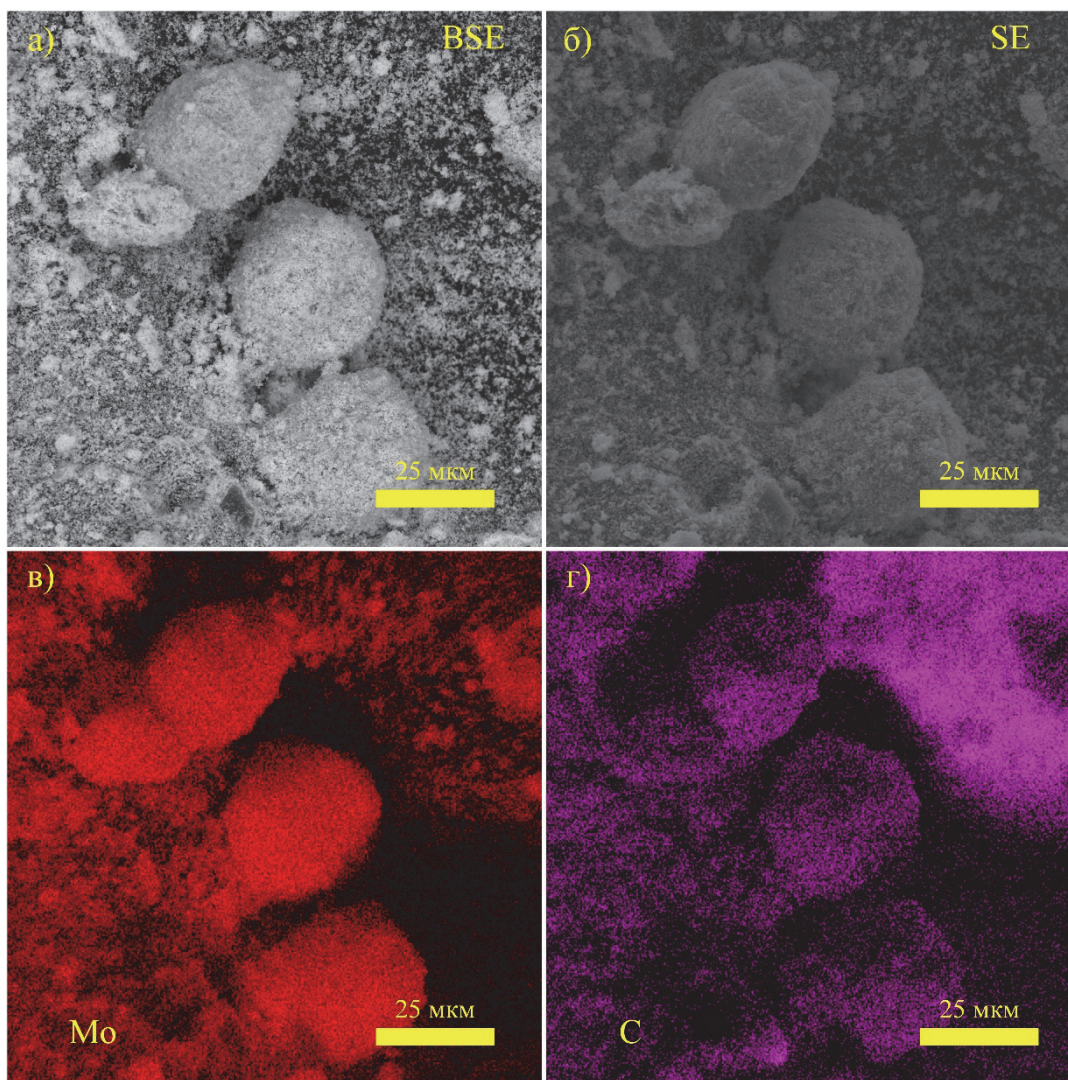


Рис. 1. Снимки растровой электронной микроскопии образца, синтезированного при атомном соотношении  $\text{MoO}_3/\text{C} = 2/7$ , силе тока источника питания 450 А и длительности воздействия 180 с

Растровая электронная микроскопия (РЭМ) позволила изучить элементный состав, морфологию, а также размер частиц синтезированного образца. Согласно РЭМ, основной объем порошка представлен округлыми частицами, размер которых составляет порядка 20-30 мкм. Согласно энергодисперсионному анализу элементный состав частиц содержит атомы молибдена Mo ( $13,04 \pm 0,14$  ат.%) и углерода C ( $86,96 \pm 4,88$  ат.%).

**Заключение.** В результате экспериментальных исследований электротермическим методом был получен образец, содержащий фазу карбида молибдена – Mo<sub>2</sub>C. Изучен фазовый состав и морфология синтезированного образца.

**Благодарности.** Исследование выполнено при поддержке программы развития ТПУ «Приоритет 2030».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zhang Y. et al. Molybdenum carbide-based photocatalysts: Synthesis, functionalization, and applications // *Langmuir*. – 2022. – Vol. 38. – №. 42. – P. 12739-12756.
2. Du X. et al. Molybdenum carbide as catalyst in biomass derivatives conversion // *Journal of Energy Chemistry*. – 2022. – Vol. 73. – P. 68-87.
3. Ma Y. et al. Molybdenum carbide as alternative catalyst for hydrogen production – A review // *Renew. Sustain. Energy Rev.* – 2017. – Vol. 75. – P. 1101–1129.
4. Васильева Ю.З., Пак А.Я. Синтез карбида молибдена в самоэкранирующейся электродуговой плазме // *Материаловедение. Энергетика*. – 2021. – Т. 27. – № 2. – С. 62-72.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Васильева Юлия Захаровна, работаю в области развития электродуговых методов синтеза различных материалов. Работаю научным сотрудником в лаборатории перспективных материалов энергетической отрасли в Томском политехническом университете. Кандидат технических наук с 2022 года.

Я, Некля Юлия Александровна, учусь в бакалавриате Томского политехнического университета по направлению подготовки «Ядерная физика и технологии». Область моих научных интересов включает в себя исследование материалов, полученных безвакуумным дуговым методом.

Я, Пак Александр Яковлевич, работаю в области развития дуговых методов синтеза порошков различных материалов, а также в области плазменной переработки отходов. Работаю заведующим лаборатории перспективных материалов энергетической отрасли в Томском политехническом университете. Доктор технических наук с 2022 года.

Я, Власов Алексей Владимирович, учусь в аспирантуре Томского политехнического университета по направлению «Порошковая металлургия и композиционные материалы». Область моих научных интересов включает в себя получение материалов дуговыми методами.

**ELECTROTHERMAL METHOD FOR PRODUCTION  
OF MOLYBDENUM CARBIDE****Yu.Z. Vassilyeva, Yu.A. Neklya, A.Ya. Pak, A.V. Vlasov***Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia,  
yzv1@tpu.ru, yan26@tpu.ru, ayapak@tpu.ru, avv49@tpu.ru*

Transition metal carbides, including molybdenum carbide, are classes of materials with high values of thermal stability, wear resistance and chemical inertness [1]. Materials based on molybdenum carbide are widely used in various industrial applications, in particular, as catalysts for hydrogen production and carbon dioxide conversion processes [2]. Among the existing methods for the synthesis of molybdenum carbide-based materials, carbothermal reduction from molybdenum oxide, mechanical activation, chemical vapor deposition stand out [3], arc method [4]. An alternative method for the synthesis of molybdenum carbide is the electrothermal method realized in an atmospheric environment. The aim of the present work was to carry out experimental studies aimed at obtaining molybdenum carbide powder by electrothermal method.

The composition of the obtained powder was studied by XRD analysis on a Shimadzu XRD-7000S diffractometer. Qualitative XRD analysis in accordance with the X-ray diffraction pattern showed the presence of orthorhombic phase of molybdenum carbide Mo<sub>2</sub>C, as well as crystalline phases of molybdenum oxide MoO<sub>2</sub> and graphite C. In this case, according to quantitative XRD, the sample contains 97.4 wt.% of Mo<sub>2</sub>C phase, 1,1 wt.% of MoO<sub>2</sub> phase and 1,5 wt.% of C phase.

Scanning electron microscopy allowed us to study the phase composition, structure and also to find out the particle size of the synthesized sample. According to SEM, the main volume of the powder is represented by rounded particles, the size of which is 20-30 μm. According to energy dispersive analysis, the elemental composition of these particles contains the following elements: Mo (13.04 ± 0.14 at.%), C (86.96 ± 4.88 at.%).

As a result of experimental studies, the sample containing the phase of molybdenum carbide – Mo<sub>2</sub>C was obtained by electrothermal method. The phase composition and morphology of the synthesized sample were studied.

This research was supported by TPU development program Priority 2030.

**REFERENCE**

1. Zhang Y. et al. Molybdenum carbide-based photocatalysts: Synthesis, functionalization, and applications // *Langmuir*. – 2022. – Vol. 38. – №. 42. – P. 12739-12756.
2. Du X. et al. Molybdenum carbide as catalyst in biomass derivatives conversion // *Journal of Energy Chemistry*. – 2022. – Vol. 73. – P. 68-87.
3. Ma Y. et al. Molybdenum carbide as alternative catalyst for hydrogen production – A review // *Renew. Sustain. Energy Rev.* – 2017. – Vol. 75. – P. 1101–1129.
4. Васильева Ю.З., Пак А.Я. Синтез карбида молибдена в самоэкранирующейся электродуговой плазме // *Материаловедение. Энергетика*. – 2021. – Т. 27. – № 2. – С. 62–72.

**BIOGRAPHY**

My name is Yuliya Zakharovna Vassilyeva, I work in the field of development of non-vacuum arc methods for the synthesis of different materials. I work as a researcher in the Laboratory of Advanced Materials for Energy Industry at Tomsk Polytechnic University. I'm Ph.D. since 2022.

My name is Yulia Alexandrovna Neklya, I am a bachelor's student at Tomsk Polytechnic University in the direction of training "Nuclear Physics and Technologies". The area of my scientific interests includes the study of the process of synthesis of materials by the non-vacuum electric arc method.

My name is Alexander Yakovlevich Pak, I work in the development of non-vacuum arc methods for the synthesis of various powder materials, as well as in the field of plasma waste processing. I work as the head of the Laboratory of Advanced Materials for Energy Industry at Tomsk Polytechnic University. I'm Doctor of Science since 2022.

My name is Alexey Vladimirovich Vlasov, I am a postgraduate student of Tomsk Polytechnic University in the direction of 'Powder Metallurgy and Composite Materials'. The area of my scientific interests includes obtaining materials by arc discharge methods.

**СИНТЕЗ МЕТАЛЛОМАТРИЧНОГО СПЛАВА Al-Ni-Ti**

**Е.Д. Ким<sup>1</sup>, Э.Х. Ри<sup>1</sup>, К.В. Дорошенко<sup>1</sup>, В.С. Попова<sup>1</sup>, К.Б. Ким<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия,  
jenua\_1992g@mail.ru*

<sup>2</sup> *Воронежский государственный университет инженерных технологий,  
Вороонеж, Россия, kmkseniya@yandex.ru*

Рассмотрены условия синтеза сплавов Al-Ni-Ti при алюминотермическом совместном восстановлении оксидов никеля и титана. Установлено, что сплав имеет композиционную структуру: в интерметаллидной матрице распределены включения интерметаллидов AlNi. Найдено, что микротвердость включений существенно выше микротвердости алюминиевой матрицы.

Композиционные материалы с металлической матрицей (ММС), такие как алюминиевые сплавы, легированные тугоплавкими металлами, образуют современный класс материалов, удовлетворяющих строгим требованиям современных технологий. Эти материалы демонстрируют уникальные комбинации физических и механических характеристик, что делает их незаменимыми в высокотехнологичных секто-

рах, таких как авиация, где надежность и долговечность материалов играют решающую роль.

Особенность ММС состоит в их структуре, где мелкодисперсные частицы интерметаллидов  $Al_3M$  (где  $M$  – переходный металл) равномерно распределяются в объеме алюминиевой матрицы. Такой подход позволяет существенно повысить эксплуатационные качества материала, включая износостойкость, термическую стойкость и устойчивость к коррозии. Формирование указанных структур осуществляется посредством внедрения специальных добавок – лигатур, обеспечивающих насыщение расплава частицами интерметаллидов, что способствует улучшению механических свойств и долговечности изделий [1–7].

В связи с вышеизложенным, задачей настоящей работы является исследование и разработка металломатричного сплава с высоким содержанием никеля и титана металлотермическим методом.

Исходным сырьем для синтеза рассматриваемого сплава служили порошковые компоненты с высокой степенью чистоты (>98%): диоксид титана  $TiO_2$ , оксид никеля  $NiO$ , термитная добавка  $NaNO_3$  класса «ч», флюс  $CaF_2$  маркировки «ч», а также порошок алюминия марки ПА4-99,6 (частицы размером ~50 мкм). Анализ химического состава полученных продуктов осуществлялся с использованием рентгенофлуоресцентного спектрометра «Спектроскан Макс-GV».

Фазовая диагностика выполнена на современном дифрактометре «ДРОН-7» с источником  $Cu-K\alpha$ -излучения. Электронно-микроскопическое исследование микроструктурных особенностей проведено на сканирующем электронном микроскопе Hitachi SU-70, оснащенный энергодисперсионной приставкой для детального анализа элементного состава. Количественную оценку объёмной фракции интерметаллидных фаз реализовали с применением специализированного аналитического ПО Image-Pro Plus.

Определение уровня микротвёрдости произведено на приборе Shimadzu HNV-G21DT с регулируемой нагрузкой (диапазон значений: 20–50 г). Сплав получали посредством металлотермического метода в специальной жаропрочной ёмкости, облицованной высокотемпературной футеровкой. Все ингредиенты предварительно тщательно перемешивали для однородного распределения, после чего реакцию инициировали искровым запалом, обеспечивая последующее самоподдерживающееся тепловыделение за счёт эндотермических реакций восстановления.

Результатом синтеза являлся расплав, чётко дифференцированный на две зоны: металлическую и оксидную. Состав ингредиентов для приготовления смеси рассчитывался исходя из стехиометрических пропорций целевых реакций синтеза. Следует подчеркнуть важность точного соблюдения массовой пропорции компонентов, поскольку отклонение в содержании алюминия сверх расчётного количества ведёт к существенному росту его избыточного присутствия в сплаве. Увеличение избытка алюминия свыше 40% вызывает резкое возрастание скорости реакции вплоть до возникновения режима теплового взрыва, сопровождающегося выбросом материала из контейнера.

Во избежание подобной ситуации дополнительно вводится специальная балластная примесь, выступающая одновременно и в роли флюса, способствующего формированию компактных заготовок качественного слитка. Лабораторные эксперименты подтвердили, что фактический выход титана и никеля в готовый сплав достигает величин 37–40% и 93–96%, соответственно.

Таблица 1

**Результаты определения элементного состава полученных сплавов**

| Алюминотермическая система  | Состав сплава, % мас. |       |       |         |
|-----------------------------|-----------------------|-------|-------|---------|
|                             | Al                    | Ti    | Ni    | Примеси |
| Al – NiO – TiO <sub>2</sub> | 36.52                 | 15.83 | 47.65 | 0.31    |

Исследование структуры полученных сплавов в оптическом микроскопе и оценка объемной доли интерметаллидов показала, что их величина составляет 32–38 % (рис. 1).

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

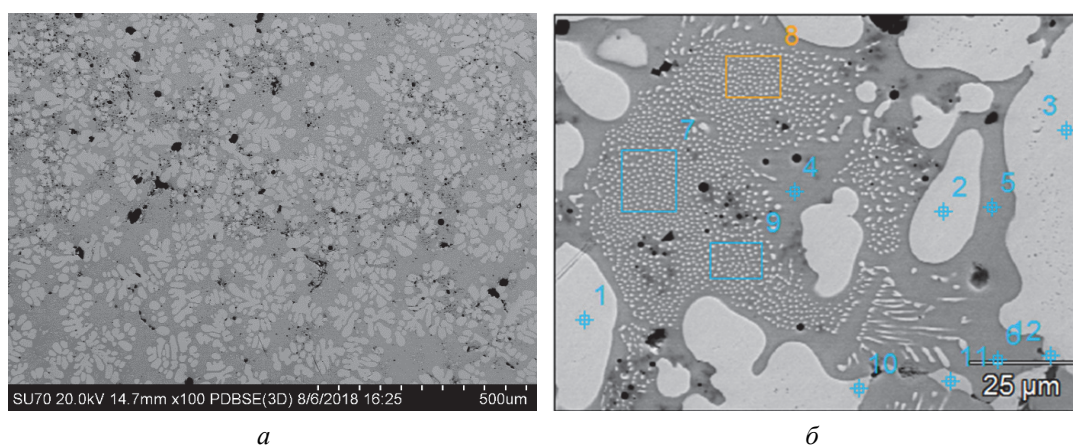


Рис. 1. Микроструктура образца сплава Al-Ni-Ti:

*a* – общий вид микроструктуры образца; *б* – точки проведения микрорентгеноспектрального анализа

Установлено, что совместное алюминотермическое восстановление оксидов никеля и титана при избытке алюминия в составе шихты приводит к образованию сплава алюминия, никеля и титана следующего состава Al – 48 % Ni – 16 % Ti

Таблица 2

**Результаты анализа элементов в структурных составляющих сплава Al-Ni-Ti, полученного из оксидов**

| Точки анализа | Среднее содержание элементов, атм. % |       |       | H <sub>50</sub> , ГПа |
|---------------|--------------------------------------|-------|-------|-----------------------|
|               | Al                                   | Ti    | Ni    |                       |
| 1-3, 10-12    | 57,27                                | 0,69  | 42,04 | 5,8-6,4               |
| 4-9           | 55,49                                | 19,67 | 24,84 | 3,96-4,53             |

Экспериментально найдено, что сплавы имеют композиционную структуру: в интерметаллидной матрице Al<sub>3</sub>(Ni, Ti)<sub>2</sub> распределены интерметаллиды AlNi.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Масанский О.А. и др. Получение алюмоматричных композитных материалов по технологии электроимпульсного спекания // Известия Алтайского государственного университета. – 2024. – №. 1 (135). – С. 37-42.
2. Ковтунов А.И. и др. Влияние никеля на свойства наплавленных сплавов системы титан-алюминий // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2019. – №. 1. – С. 37-42.
3. Геращенко Д.А. и др. Исследование состава и свойств интерметаллидного слоя Al-Ti и Ni-Ti, полученного на титановом сплаве при лазерной обработке // Вопросы материаловедения. – 2022. – №. 2 (110). – С. 28-35.
4. Синтез композиционного алюмоматричного сплава Al - Ni - W [Текст] / В. В. Гостищев [и др.] // Цветные металлы. – 2018. – № 7 (907). – С. 62-673, 30–39.
5. Gostishchev V.V., Kim E.D., & Ri E.H. (2018). Synthesis of Aluminum-Matrix Alloys with Al-Zr-W by Metallurgy of Oxides. In Solid State Phenomena (Vol. 284, pp. 465-469). Trans Tech Publications.
6. Ри Э.Х. Влияние лигатуры с алюминидами Ni и PЗМ на структуру и свойства силумина и сплава Al-Cu / Э.Х. Ри, Хосен Ри, М.А. Калаушин, С.Н. Химухин, А.В. Гончаров // Металлургия машиностроения. – 2016. – № 6. – С. 20–24.
7. Химухин С.Н. Интерметаллидные покрытия после испытаний на жаростойкость / С.Н. Химухин, В.В. Гостищев, А.В. Меднева, Хосен Ри., Э.Х. Ри // Вестник БГТУ. – 2017. – № 2 (55). – С. 125–133.

**БИОГРАФИЯ**

Я работаю в области материаловедения и литейного производства и специализируюсь на получении легирующих сплавов из минерального сырья. Работаю доцентом ВШ ПРИ 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 ком-

плексных лигатур, современные ресурсосберегающие технологии производства сплавов.

## SYNTHESIS OF Al-Ni-Ti METAL MATRIX ALLOY

E.D. Kim, E.H. Ri, K.V. Doroshenko, V.S. Popova

*Pacific State University, Khabarovsk, Russia*

The conditions of synthesis of Al-Ni-Ti alloys during aluminothermic co-reduction of nickel and titanium oxides are considered. It is established that the alloy has a composite structure: inclusions of AlNi intermetallides are distributed in the intermetallic matrix. It was found that the microhardness of the inclusions is significantly higher than the microhardness of the aluminum matrix.

Composite materials with a metal matrix (MMC), such as aluminum alloys alloyed with refractory metals, form a modern class of materials that meet the strict requirements of modern technology. These materials exhibit unique combinations of physical and mechanical characteristics, making them indispensable in high-tech sectors such as aviation, where reliability and durability of materials play a crucial role.

**Methodology and Materials.** The raw materials for the synthesis of the alloy in question were powder components with a high degree of purity (>98%): titanium dioxide TiO<sub>2</sub>, nickel oxide NiO, thermite additive NaNO<sub>3</sub> class "h", flux CaF<sub>2</sub> marking "h", as well as aluminum powder grade PA4-99.6 (particles ~50 microns in size).

**Results and Discussion.** It was found that the combined aluminothermic reduction of nickel and titanium oxides with an excess of aluminum in the charge leads to the formation of an alloy of aluminum, nickel and titanium of the following composition: Al – 48% Ni – 16% Ti

**Conclusions.** It has been experimentally found that the alloys have a composite structure: AlNi intermetallides are distributed in the Al<sub>3</sub>(Ni, Ti)<sub>2</sub> intermetallic matrix.

## REFERENCE

1. Masansky O.A. and others. Production of aluminum-matrix composite materials by electric pulse sintering technology // Proceedings of the Altai State University. – 2024. – № 1 (135). – Pp. 37-42.
2. Kovtunov A. I. et al. The effect of nickel on the properties of deposited alloys of the titanium-aluminum system // Vector of Science of Tolyatti State University. – 2019. – No. 1. – pp. 37-42.
3. Gerashchenkov D. A. and others. Investigation of the composition and properties of the Al-Ti and Ni-Ti intermetallic layer obtained on a titanium alloy by laser treatment // Questions of materials science. – 2022. – №. 2 (110). – Pp. 28-35.
4. Synthesis of composite aluminum matrix alloy Al - Ni - W [Text] / V. V. Gostischev [et al.] // Non-ferrous metals. – 2018. – № 7 (907). – Pp. 62-673, 30-39.

5. Gostishchev V.V., Kim E.D. & Ri E.H. (2018). Synthesis of Aluminum-Matrix Alloys with Al-Zr-W by Metallurgy of Oxides. In Solid State Phenomena (Vol. 284, pp. 465-469). Trans Tech Publications.

6. Ri E.H. The effect of ligature with Ni and REM aluminides on the structure and properties of silumin and Al-Cu alloy / E.H. Ri, Hosen Ri, M.A. Kalaushin, S.N. Khimukhin, A.V. Goncharov // Metallurgy of mechanical engineering. – 2016. No. 6 pp. 20–24.

7. Khimukhin S.N. Intermetallic coatings after heat resistance tests / S.N. Khimukhin, V.V. Gostishchev, A.V. Medneva, Hosen Ri., E.H. Ri // Bulletin of BSTU. 2017. No. 2, (55). pp. 125–133.

#### 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 associate professor at the Higher School of Industrial Engineering 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.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА И ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НАДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ

**Н.Е. Ким, В.В. Величко, Д.Л. Прокушева, Д.С. Круглов, В.В. Дементьева,  
Н.О. Ким**

***ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения РФ, Новосибирск, Россия, Natalykim@mail.ru***

Исследованы надземные части растения ромашки аптечной (не только соцветия), которые также содержат значительное количество эфирных масел и флавоноидов, что позволяет использовать их в качестве дополнительного сырья для получения фитопрепаратов. Такой подход обеспечивает рациональное и экологически устойчивое использование природных ресурсов, снижает количество отходов и увеличивает ассортимент получаемых продуктов.

**Актуальность.** Лекарственные растения и получаемые на их основе фитопрепараты, биологически активные добавки широко используются для лечения многих распространенных заболеваний и при проведении профилактики.

Одним из наиболее известных и применяемых растений является ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla* L.). В научной медицине в качестве лекарственного растительного сырья (ЛРС) используются «Ромашки аптечной цветки» («*Chamomillae recutitae*

flores»)), которые применяются при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, инфекционно-воспалительных заболеваниях полости рта и глотки, геморрое.

Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla* L.) широко используется в медицине и фармации благодаря богатому содержанию биологически активных соединений (БАС), включая эфирные масла и флавоноиды [1]. Эти компоненты обладают разнообразными фармакологическими свойствами, что делает ромашку ценным сырьём для комплексной переработки и получения различных фитопрепаратов.

Эфирное масло ромашки содержит более 120 компонентов, среди которых ключевыми являются сесквитерпены:  $\alpha$ -бизаболол, его оксиды (А и В) и хамазулен. Содержание  $\alpha$ -бизаболола может достигать 44,2 %, а хамазулена – до 15,3 %, в зависимости от географического происхождения, хеморасы и условий культивирования растения.

Хамазулен не содержится в свежем растении, а образуется из сесквитерпенового лактона матрицина при термическом разложении его в процессе паровой дистилляции. Хамазулен обладает выраженными противовоспалительными, регенерирующими и антисептическими свойствами, что делает его эффективным при лечении кожных заболеваний и воспалительных процессов [2].

$\alpha$ -Бизаболол обладает антибактериальными, противогрибковыми и спазмолитическими свойствами. Он широко используется в косметических средствах благодаря своей способности проникать в глубокие слои кожи, обеспечивая противовоспалительное и успокаивающее действие [3].

Эфирное масло ромашки также содержит другие терпеновые соединения, такие как бизаболол оксид А и В, спатуленол и (Е)- $\beta$ -фарнезен, которые вносят вклад в общую фармакологическую активность масла [4].

После экстракции эфирного масла остаётся шрот, богатый флавоноидами, такими как апигенин, кверцетин, лютеолин и рутин. Эти соединения обладают антиоксидантными, противовоспалительными и гипогликемическими свойствами. Например, апигенин способен ингибировать активность  $\alpha$ -глюкозидазы, снижая уровень глюкозы в крови, что делает его перспективным средством в комплексной терапии сахарного диабета [5].

Масса надземной части ромашки значительно превышает массу соцветий, что делает её перспективным источником биологически активных соединений. Исследования показывают, что надземные части растения содержат значительное количество эфирных масел и флавоноидов, что позволяет использовать их в качестве дополнительного сырья для получения фитопрепаратов.

Комплексная переработка включает экстракцию эфирного масла из соцветий и надземных частей, а также последующее использование шрота для выделения флавоноидов. Такой подход обеспечивает рациональное и экологически устойчивое использование природных ресурсов, снижает количество отходов и увеличивает ассортимент получаемых продуктов.

**Цель исследования.** Исследование химического состава эфирного масла из цветков ромашки и фенольных соединений надземных вегетативных органов.

**Материалы и методы.** Объектами исследования служила высушенная надземная часть (цельная трава и ее части – цветки, листья, стебли) ромашки аптечной, собранная в окрестностях села «Лекарственное» Тогучинского района Новосибирской

области (55°02 'с.ш., 83°67' в.д.) в период цветения летом 2024 года. Сырье доводили до воздушно-сухого состояния воздушно-теневого сушкой.

Для установления качественного состава БАС были получены и проанализированы водные и водно-спиртовые извлечения. Получение извлечений осуществлялось следующим образом: около 1,0 г воздушно-сухого сырья (точная навеска) заливали 50 мл воды очищенной или спирта этилового, настаивали на водяной бане 1 ч и фильтровали через ватный фильтр. Измеряли объем полученного извлечения, затем проводили общепринятые в фитохимическом анализе качественные реакции на основные группы веществ.

Для количественного анализа использовали общепринятые фармакопейные методы [6]. Содержание эфирного масла определяли методом гидродистилляции в аппарате Гинзберга, продолжительность – 2 ч. Содержание суммы флавоноидов определяли в пересчете на рутин после реакции с 5% раствором алюминия хлорида в 70% этаноле. Сумму полифлавановых соединений устанавливали методом перманганометрии в пересчете на катехин.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведения качественных реакций в надземной части ромашки аптечной были обнаружены следующие группы БАС: флавоноиды, эфирное масло, полифлавановые соединения, полисахариды.

Методом гидродистилляции из надземной части ромашки аптечной было получено 0,03 % темно-синего эфирного масла; из соцветий – 0,36 % также темно-синего эфирного масла.

Темно-синий цвет эфирного масла обусловлен присутствием в нем хамазулена, что подтверждается близостью УФ-спектров эфирного масла и стандартного образца хамазулена. По величине экстинкции хамазулена на характерной длине волны поглощения 605 нм в выделенном эфирном масле содержится 0,00067г/мл хамазулена.

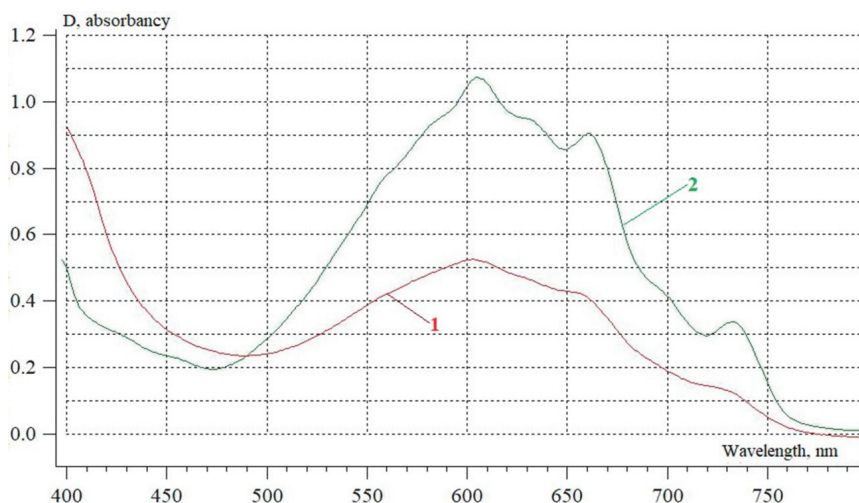


Рис. 1. УФ-спектр стандартного образца хамазулена (1) и эфирного масла, полученного из соцветий ромашки аптечной (2)

Анализ УФ-спектра хромогенного комплекса образованного в результате реакции спиртового извлечения из сырья ромашки с хлоридом алюминия относительно исходного извлечения показал максимум при 412 нм (рис. 2), что соответствует аналогичному УФ спектру рутина [6]. В результате исследования содержания суммы флавоноидов в пересчете на рутин методом дифференциальной спектрофотометрии было установлено, что наибольшее количество данной группы БАС извлекается из листьев (3,51 %); содержание в цветках составляет 1,16 %; в стеблях – 0,66 %. То есть трава ромашки аптечной, в основном состоящая из листьев и стеблей, является ценным сырьем для извлечения производных флавонона.

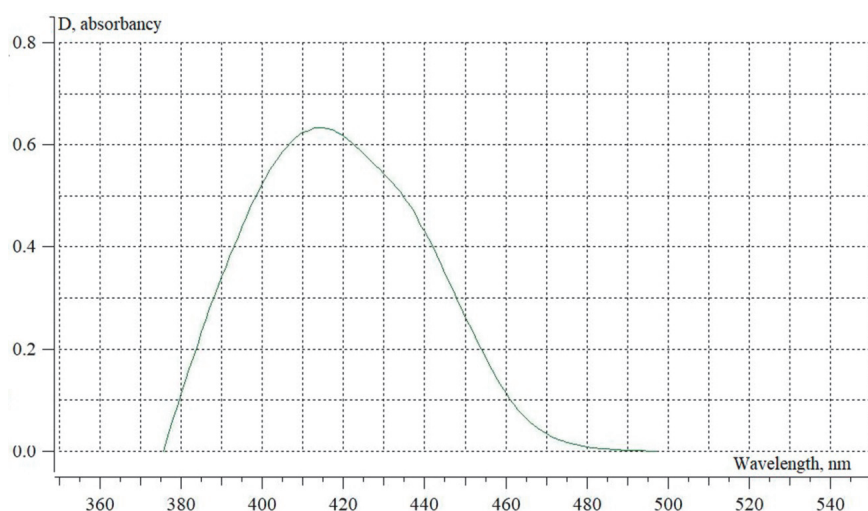


Рис. 2. УФ-спектр хромогенного комплекса спиртовое извлечение из сырья +AlCl<sub>3</sub> (раствор сравнения – извлечение из сырья 70% этанолом)

Также было установлено содержание суммы полифлавановых соединений: в цветках – 1,52 %; в листьях – 1,38 %; в стеблях – 0,56 %, т.е. в цветках и листьях содержатся сопоставимые количества данных БАС

Наибольшее содержание полисахаридов извлекается из листьев – 2,54 %, из цветков было получено 0,98 %, а из стеблей - 0,45 % полисахаридов.

**Выводы.** В результате проведенного фитохимического анализа надземной части ромашки аптечной были обнаружены основные группы БАС: флавоноиды, эфирные масла, полисахариды, полифлавановые соединения. Наибольшее количество эфирного масла получено из соцветий, однако надземная часть растения (особенно листья) также может являться ценным источником БАС.

Таким образом, в результате работы показано, что применение ресурсосберегающих технологий не теряет своей актуальности и возможно расширение ассортимента лекарственного растительного сырья за счет других частей растения, не являющихся официальными видами сырья.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): A Review of Ethnomedicinal Use, Phytochemistry and Pharmacological Uses/Amina El Mihvaoui et al. // *Life* (Basel). 2022;12(4):479. doi: 10.3390/iifel2040479 B
2. Sion E., Sion B., Kowalczyk D. Azulene and Its Derivatives as Potential Compounds in the Therapy of Dermatological and Anticancer Diseases: New Perspectives against the Backdrop of Current Research // *Molecules*. 2024;29(9):2020. doi: 10.3390/molecules29092020 B
3. In vitro antimicrobial activity of the essential oil from *Vanillos mopsisarborea* Barker (Asteraceae) and its major constituent,  $\alpha$ -bisabolol/ Rodrigues F.F.G. et al. // *Microbial Pathogenesis*, 2018;125: 144–149.
4. Orav A., Raal A., Arak E. Content and composition of the essential oil of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert from some European countries // *Nat Prod Res*. 2010;24(1):48-55. doi: 10.1080/14786410802560690.
5. Correlation among environmental factors, chemical composition and antioxidative properties of essential oil and extracts of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) collected in Molise (South-central Italy) / C. Formisano et al. // *Industrial Crops and Products*, 2015, v. 63, pp. 256-263 doi:10.1016/j.indcrop.2014.09.042.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/> (дата обращения: 10.05.2025).

**БИОГРАФИЯ**

Я Ким Наталья Ем-Еровна, кандидат химических наук с 1996 года, имею ученое звание – доцент, работаю доцентом на кафедре фармацевтической химии ФГБОУ ВО Новосибирского государственного медицинского университета Минздрава РФ. Работаю в области химии, преподаю общую и неорганическую химию, органическую химию. Область научных интересов – изучение лекарственных трав, разработка аналитических методик определения.

**ESSENTIAL OIL AND PHENOLIC COMPOUNDS RESEARCH  
OF SUPERTERRESTRIAL ORGANS OF CHAMOMILE PHARMACY**

**N.E. Kim, V.V. Velichko, D.L. Prokusheva, D.S. Kruglov, V.V. Dementyeva,  
N.O. Kim**

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

Investigated superterrestrial organs of the chamomile plant (not only the inflorescences), which also contain a significant amount of essential oils and flavonoids, allowing them to be used as additional raw materials for the production of phytopreparations. This approach ensures the rational and environmentally sustainable use of natural resources reduces waste and increases the range of products produced.

**Relevance.** Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) is widely used in medicine and pharmacy due to its rich content of biologically active substances (BAS), including essential oils and flavonoids [1]. These components have a variety of pharmacological properties, which makes the chamomile valuable raw material for complex processing and production of various phytopreparations. The mass of the superterrestrial part of the chamomile is significantly greater than that of the inflorescences, which makes it a promising source of BAS. Studies show that its contain a significant amount of essential oils and flavonoids, which allows them to be used as additional raw materials for the production of phytopreparations [2, 3, 4, 5].

Complex processing involves the extraction of essential oil from inflorescences and superterrestrial parts, as well as the subsequent use of a bar to separate flavonoids. This approach ensures the rational and environmentally sustainable use of natural resources, reduces waste and increases the range of products produced.

**Purpose.** Study of the chemical composition of essential oil from chamomile flowers and phenolic compounds of superterrestrial vegetative organs.

**Objects and methods** of the research. Objects of the research were dried topsoil part (whole grass and its parts - flowers, leaves, stems) of chamomile collected in the village «Medicinal» Toguchi district of the Novosibirsk region during flowering in summer 2024. Conventional pharmacopoeial methods were used for qualitative and quantitative analysis of BAS [6].

**Results of the study.** As a result of the phytochemical analysis of superterrestrial organs of chamomile pharmacy were found the main groups of BAS: flavonoids, essential oils, polysaccharides, polyflavaned compounds. Most of the essential oil is derived from inflorescences, but the above-ground part of the plant (especially the leaves) can also be a valuable source of BAS.

The study of the sum of the flavonoids by differential spectrophotometry showed that content extracted from leaves is 3.51%; the content in flowers - 1.16%; in stems - 0.66%.

The hydrodistillation method from the above-ground part of the pharmacy chamomile yielded 0.03% dark blue essential oil; from the inflorescences - 0.36%.

The content of the sum of the polyflavaned compounds was: in flowers - 1.52%; in leaves - 1.38%; in stems - 0.56%.

The highest polysaccharide content extracted from leaves - 2.54%, from flowers - 0.98% and from stems - 0.45%.

**Conclusions.** It is shown that the application of resource-saving technologies does not lose its relevance and possible expansion of the range of medicinal plant raw materials at the expense of other parts of the plant that are not official types of raw materials.

## REFERENCE

1. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): A Review of Ethnomedicinal Use, Phytochemistry, and Pharmacological Applications / Amina El Mihvaoui et al. // *Life* (Basel). 2022;12(4):479. doi: 10.3390/life12040479

2. Sion E., Sion B., Kowalczyk D. Azulene and Its Derivatives as Potential Compounds in the Therapy of Dermatological and Anticancer Diseases: New Perspectives Against the Backdrop of Current Research // *Molecules*. 2024;29(9):2020. doi: 10.3390/molecules29092020.

3. In Vitro Antimicrobial Activity of the Essential Oil from *Vanillosmopsis arborea* Barker (Asteraceae) and Its Major Constituent,  $\alpha$ -Bisabolol / Rodrigues F.F. et al. // *Microbial Pathogenesis*, 2018;125:144–149.

4. Orav A., Raal A., Arak E. Content and Composition of the Essential Oil of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert from Some European Countries // *Natural Product Research*. 2010;24(1): 48-55. doi: 10.1080/14786410802560690.

5. Correlation Among Environmental Factors, Chemical Composition, and Antioxidative Properties of Essential Oil and Extracts of *Chamomilla* (*Matricaria chamomilla* L.) Collected in Molise (South-Central Italy) / C. Formisano et al. // *Industrial Crops and Products*, 2015, Vol. 63, pp. 256-263. doi:10.1016/j.indcrop.2014.09.042

6. State Pharmacopoeia of the Russian Federation, 14th Edition <https://pharmacopoeia.reg-med.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/> (Access date: 10.05.2025)

#### BIOGRAPHY

I work in a field of chemistry and specialized on organic, general and inorganic, pharmaceutical, analytic chemistries and pharmacognosy. I am an associate professor at the department of pharmaceutical chemistry in FSBEI HE NSMU MOH Russia. Candidate of science (chemistry) since 1996. Field of my scientific interest includes pharmacy, biotechnology, organic chemistry, development of new methods of analysis in drugs and herbs study.

#### СИНТЕЗ ДИБОРИДА ЦИРКОНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗВАКУУМНОГО ЭЛЕКТРОДУГОВОГО МЕТОДА

**Ю.В. Ли, А.Я. Пак, Я.А. Шугонцов**

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

В данной работе представлены результаты экспериментов в области синтеза диборида циркония ( $ZrB_2$ ) воздействием плазмы дугового разряда постоянного тока в открытой воздушной среде. Синтез осуществлялся за счет эффекта самоэкранирования реакционной зоны. Методом рентгенофазового анализа изучен фазовый состав продуктов синтеза и определены оптимальные параметры состава исходной реакционной смеси, обеспечивающие максимальный выход соединения  $ZrB_2$ .

На сегодняшний день в связи с высокими темпами развития науки и техники возникает острая необходимость в получении материалов, способных работать в экстремальных условиях эксплуатации, таких как длительное воздействие высоких температур,

работа под давлением и взаимодействие с агрессивными средами. Диборид циркония  $ZrB_2$  является сверхвысокотемпературной керамикой с температурой плавления свыше  $3000^\circ\text{C}$ . Помимо этого, данный материал имеет достаточно высокие прочностные характеристики в совокупности с хорошей износостойкостью, коррозионной стойкостью, высокой тепло- и электропроводностью, высокой температурой плавления, а также химической инертностью [1]. Он широко используется для изготовления режущих инструментов, тиглей для обработки расплавленного металла и высокотемпературных электродов [2]. Существует несколько методов получения данного материала, такие как: карботермическое восстановление [3], металлотермическое восстановление [4], электрохимический метод [5], механохимический синтез [6] и тд. При этом все вышеперечисленные методы характеризуются существенными недостатками, такими как длительность процесса, необходимость очистки получаемого порошка и высокие энергетические затраты. В связи с этим в данной работе предлагается использование безвакуумного электродугового метода, отличающегося простотой реализации, пониженными требованиями к сырью и повышенной энергоэффективностью.

В качестве исходных материалов были использованы порошки: коммерческого Zr чистотой порядка 99.9 % со средним размером частиц до 10 мкм и аморфного черного бор чистотой 99 %. Смесь циркония и бора гомогенизировалась в планетарной мельнице Retsh PM100 в течение 30 минут. В ходе проведения эксперимента разряд инициировался внутри полого катода, выполненного в форме тигля, при силе тока 200 А и длительности поддержания дугового разряда 60 с. Рентгенофазовый анализ был проведен на рентгеновском дифрактометре (Shimadzu XRD 7000s,  $\lambda = 1,54060 \text{ \AA}$ ).

Для определения оптимальных параметров синтеза, обеспечивающих максимальный выход фазы  $ZrB_2$  и полную конверсию исходных компонентов был проведен комплекс экспериментов. Первые две серии исследований были направлены на оптимизацию состава исходной смеси с целью минимизации примесных фаз в конечном продукте.

На рис. 1 представлены картины рентгеновской дифракции продукта синтеза, полученного при длительности поддержания дугового разряда  $t = 60$  с и значении силы тока разрядного контура  $I = 200$  А при стехиометричной смеси и с избытком доли бора 30%.

Рентгеновские дифрактограммы продуктов синтеза вне зависимости от избытка бора характеризуются наличием главных дифракционных максимумов, соответствующих основной кристаллической фазе  $ZrB_2$  с гексагональной решеткой. Также на данных картинах можно идентифицировать дифракционные максимумы, которые соответствуют диоксиду циркония  $ZrO_2$  и в случае использования стехиометричной смеси наблюдается присутствие фазы ZrB. Количество подведенной энергии достаточно для образования фазы  $ZrB_2$ , однако при отсутствии избытка бора, по всей видимости, реакция образования  $ZrB_2$  проходит не донца. Таким образом, экспериментально подтверждена возможность синтеза диборида циркония ( $ZrB_2$ ) методом безвакуумного электродугового разряда с использованием порошковых исходных компонентов: металлического циркония (чистота 99.9%) аморфного бора (чистота 99%).

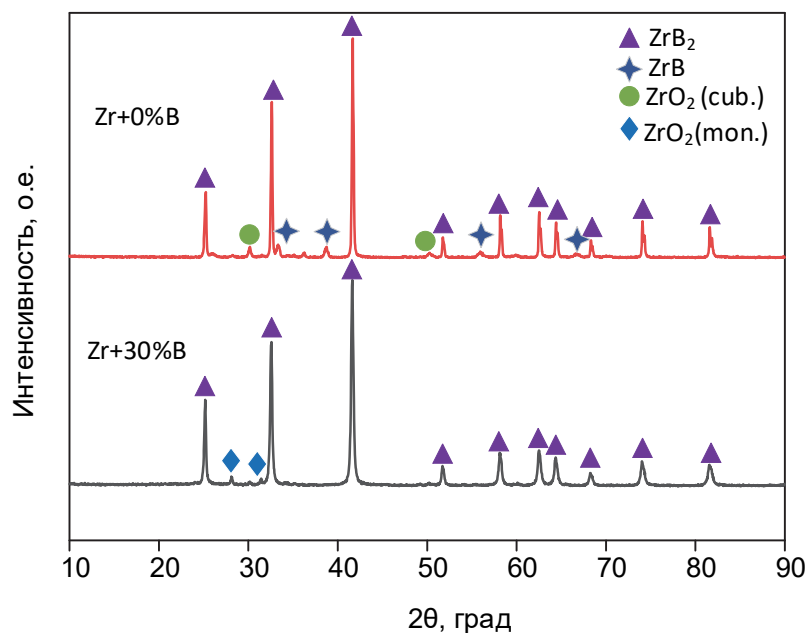


Рис. 1. Картины РФА образцов, полученных при плазменной обработке смеси циркония с бором (стехиометричная смесь: 0 % избытка и 30% избытка) при длительности поддержания дугового разряда 60 с при силе тока 200 А

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-19-00390, <https://rscf.ru/project/25-19-00390/>

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Çamurlu H.E., Maglia F. Preparation of nano-size  $ZrB_2$  powder by self-propagating high-temperature synthesis // *Journal of the European Ceramic Society*. – 2009. № 29. P. 1501–1506.
2. Jung E.Y., Kim J.H., Jung S.H., Choi S.C. Synthesis of  $ZrB_2$  powders by carbothermal and borothermal reduction // *Journal of Alloys and Compounds*. – 2012. № 538. P. 164-168.
3. Lou H., Li R., Zhang Y., Jiang Y., Zhao B., Li Ch., Li J., Feng Z. Low temperature synthesis of  $ZrB_2$  powder synergistically by borothermal and carbothermal reduction // *Rare Metals*. – 2011. V. 30. P. 548-551.
4. Iatsyuk I.V., Pogozhev Yu.S., Levashov E.A., Novikov A.V. Combustion synthesis of high-temperature  $ZrB_2$ -SiC ceramics // *Journal of the European Ceramic Society*. – 2018. V. 38. P. 2792-2801.
5. Lee C.H., Kang K. H., Jeon M. K., Heo C. M., Lee Y. L. Electrorefining of zirconium from zircaloy-4 cladding hulls in LiCl-KCl molten salts // *Journal of the Electrochemical Society*. – 2018. V. 159. P. D463-D468.
6. Dodd A.C., Tsuzuki T., McCormick P.G. Nanocrystalline zirconia powders synthesised by mechanochemical processing // *Materials Science and Engineering*. – 2001. A301. P. 54-58.

## БИОГРАФИЯ

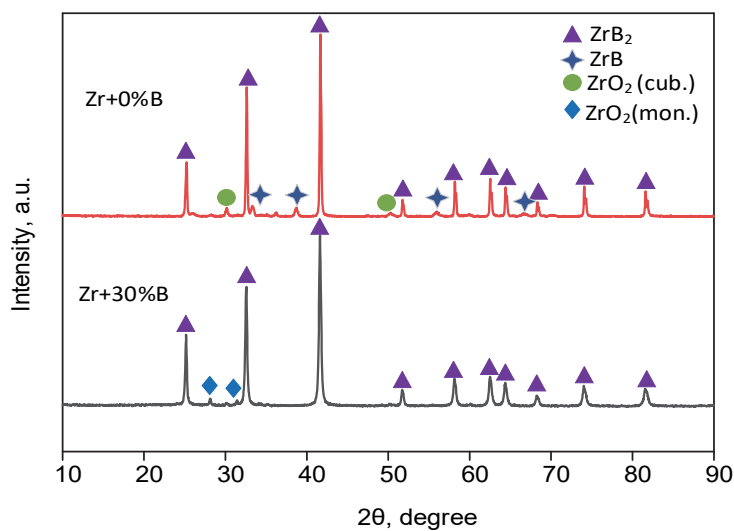
Я, Ли Юлия Владимировна, работаю в области материаловедения и специализируюсь на изучении процесса неоднородности пластического течения металлических материалов и получении керамических материалов с использованием безвакуумного электродугового метода. Кандидат физико-математических наук с 2024 года. Область моих научных интересов включает пластическую деформацию металлов и сплавов, а также синтез керамических материалов и изучение их свойств.

## SYNTHESIS OF ZIRCONIUM DIBORIDE VIA VACUUM-FREE DC ARC DISCHARGE METHOD

Yu.V. Li, A.Ya. Pak, Ya.A. Shugontsov

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

This study presents experimental results on the synthesis of zirconium diboride ( $ZrB_2$ ) using direct current (DC) arc discharge plasma in an open-air atmosphere. The synthesis was achieved through self-shielding effects in the reaction zone. X-ray diffraction (XRD) analysis was employed to investigate the phase composition of the reaction products and determine the optimal parameters for the initial reactant mixture composition, ensuring maximum  $ZrB_2$  yield [1]. Figure 1 presents the X-ray diffraction patterns of the synthesis product produced using arc discharge parameters of  $t = 60$  s duration and  $I = 200$  A current, employing both stoichiometric and boron-rich (30% excess) reaction mixtures.



*Fig. 1.* XRD patterns of samples synthesized by plasma treatment of zirconium-boron mixtures (stoichiometric composition: 0% excess and 30% excess boron)

The study experimentally demonstrates successful synthesis of zirconium diboride ( $ZrB_2$ ) via vacuum-free DC arc discharge using starting powders of metallic zirconium (99.9%) and amorphous boron (99%).

The work was supported by the Russian Science Foundation (project number 25-19-00390), <https://rscf.ru/project/25-19-00390/>.

#### REFERENCE

1. Çamurlu H.E., Maglia F. Preparation of nano-size  $ZrB_2$  powder by self-propagating high-temperature synthesis // Journal of the European Ceramic Society. – 2009. № 29. P. 1501–1506.

#### BIOGRAPHY

My name is Yulia Li. I work in the field of material science and specialize in studying the metals and alloys heterogeneity plastic flow process, vacuum-free electric arc synthesis of ceramic materials. PhD in physics and mathematics since 2024.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

**В.В. Пономарев**

*Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж,  
Россия, [ponomarev3@rambler.ru](mailto:ponomarev3@rambler.ru)*

На сегодняшний день загрязнения окружающей среды побочными токсичными соединениями при производстве аммиачной селитры является отсутствие эффективной очистки отходящих газов в аппаратах. Для решения данной ситуации предлагается использовать фильтры тонкой очистки из фторина, который устойчив к воздействию агрессивных химических веществ.

При производстве аммиачной селитры происходит загрязнение окружающей среды, по причине низкой эффективности очистки отходящих газов в аппаратах мокрой скрубберной очистки [1–2].

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. На предприятии для очистки газовых выбросов используется промывной скруббер, состоящий из крышки корпуса и 3 ситчатых тарелок, орошаемых 20% раствором аммиачной селитры. Однако при реализации данного способа очистки отходящих газов происходит загрязнение окружающей среды. Это связано с тем, что

метод мокрой очистки не обеспечивает полной очистки отходящих газов производства аммиачной селитры, и в выбрасываемом после скруббера-промывателя газе содержатся значительные количества аммиака и аммиачной селитры [1].

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 сетчатых тарелок тарелками с большим временем контакта фаз [3].

Цель работы – увеличение эффективности очистки отходящих газов в отделение грануляции аммиачной селитры с помощью фильтров тонкой очистки.

Для решения проблемы выбросов, предлагается модернизировать существующий скруббер, заменив верхнюю тарелку, на тарелку с фильтрами тонкой очистки, поменять систему подачи раствора аммиачной селитры к тарелкам, коллекторами с форсунками, для увеличения площади контакта фаз, установить каплеотбойники на тарелки, для снижения каплеуноса. Фильтры тонкой очистки устанавливаются по 4 шт. на 1 секцию аппарата. Фильтрующим элементом является нетканый материал – фторин. Распылитель раствора предназначен для омыwania внутренней части фильтра чтобы исключить забивку.

При замене системы подачи раствора наблюдается увеличение площади контакта сред за счет того, что форсунки подают раствор в виде купола сплошной пленкой жидкости, охватывая всю площадь тарелки, тем самым повышается эффективность очистки отходящих газов при производстве аммиачной селитры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сахаров И.Ю., Махоткин А.Ф., Сахаров Ю.Н., Махоткин И.А. Сокращение выбросов вредных веществ и интенсификация технологии производства аммиачной селитры // Устойчивое развитие, инновации и «зеленые» экономика и технологии: III Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию СГЭУ. 2021.
2. Махоткин И.А., Сахаров И.Ю., Махоткин А.Ф., Сахаров Ю.Н., Касимов М.Р., Степанов И.В., Конон О.А. Разработка вихревой технологии абсорбции аммиака азотной кислотой для производства аммиачной селитры // Вестник Казанского технологического университета. 2013. № 14.
3. Махоткин И.А., Сахаров И.Ю., Махоткин А.Ф., Сахаров Ю.Н., Касимов М.Р. Экспериментальное исследование эффективности улова тумана аммиачной селитры волокнистыми фильтрами // Вестник Казанского технологического университета. 2013. № 14.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Пономарев Валерий Валерьевич, родился 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. Магистр Воронежского государственного университета инженерных технологий, направление подготовки «Техносферная безопасность».

## IMPROVING THE METHOD OF CLEANING EXHAUST GASES IN THE PROCESS OF AMMONIUM NITRATE PRODUCTION

V.V. Ponomarev

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

Today, the pollution of the environment with toxic by-products in the production of ammonium nitrate is the lack of effective purification of exhaust gases in the apparatus. To solve this situation, it is proposed to use fine filters made of fluorine, which is resistant to aggressive chemicals.

During the production of ammonium nitrate, the environment is polluted due to the low efficiency of cleaning exhaust gases in wet scrubber cleaning apparatuses [1-2].

Purification and cooling of the steam-air mixture according to traditional technology is carried out in a scrubber-washer, where juice steam is also fed. The incoming mixture is irrigated with a 25% solution of ammonium nitrate, the purified gas is released into the atmosphere. At the enterprise, a washing scrubber is used to clean gas emissions, consisting of a housing cover and 3 sieve plates irrigated with a 20% solution of ammonium nitrate. However, when implementing this method of cleaning exhaust gases, the environment is polluted. This is due to the fact that the wet cleaning method does not ensure complete purification of the exhaust gases of ammonium nitrate production, and the gas emitted after the scrubber-washer contains significant amounts of ammonia and ammonium nitrate [1].

The problem of the quality of trapping 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 longer phase contact time [3].

The purpose of the work is to increase the efficiency of cleaning the exhaust gases in the ammonium nitrate granulation department using fine filters. To solve the emission problem, it is proposed to upgrade the existing scrubber by replacing the upper plate with a plate with fine filters, change the ammonium nitrate solution supply system to the plates, with collectors with nozzles to increase the phase contact area, install drip eliminators on the plates to reduce dripping. Fine filters are installed 4 pcs. per 1 section of the device. The filter element is a non-woven material – fluorine. The solution sprayer is designed to wash the inside of the filter to prevent clogging. When replacing the solution supply system, an increase in the contact area of the media is observed due to the fact that the nozzles supply the solution in the form of a dome with a continuous film of liquid, covering the entire area of the plate, thereby increasing the efficiency of cleaning the exhaust gases in the production of ammonium nitrate.

**REFERENCE**

1. Sakharov I.Yu., Makhotkin A.F., Sakharov Yu.N., Makhotkin I.A. Reduction of emissions of harmful substances and intensification of ammonium nitrate production technology // Sustainable development, eco-innovations and "green" economy and technologies: III All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of SSEU. 2021.
2. Makhotkin I.A., Sakharov I.Yu., Makhotkin A.F., Sakharov Yu.N., Kasimov M.R., Stepanov I.V., Konon O.A. Development of a vortex technology for the absorption of ammonia by nitric acid for the production of ammonium nitrate // Bulletin of the Kazan Technological University. 2013. No. 14.
3. Makhotkin I.A., Sakharov I.Yu., Makhotkin A.F., Sakharov Yu.N., Kasimov M.R. Experimental study of the efficiency of ammonium nitrate mist catch by fiber filters. 2013. No. 14.

**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 attestation of workplaces. Master of the Voronezh State University of Engineering Technologies, specialization "Technospheric safety".

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОРОШКА  
ГЕКСАБОРИДА ЛАНТАНА**

**А.В. Сподина, А.А. Свинухова, А.Я. Пак, Ю.В. Ли**

*Томский Политехнический университет, Томск, Россия, avs363@tpu.ru*

В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований морфологии и рентгенофазового анализа частиц гексаборида лантана (LaB<sub>6</sub>). Материал был синтезирован электродуговым методом в атмосфере воздуха. Исходными реагентами были порошки оксида лантана и аморфного бора. На основании данных растровой и просвечивающей электронных микроскопий были определены пространственное распределение элементов в образце, морфология и размер частиц полученного порошкообразного материала, а также составлена гистограмма распределения частиц по размерам.

Редкоземельные металлы (РЗМ) – группа из 17 элементов, включающая такие элементы, как скандий, иттрий и лантаноиды. Все эти элементы обладают уникальными химическими и физическими свойствами: высокой химической активностью,

способностью к стеклообразованию, жесткому намагничиванию и переходу в состояние сверхпроводимости, флуоресценцией и лазерным эффектом, диэлектрическими свойствами, высокой радиационной проводимостью и др. [1]. В последние десятилетия спрос к данным металлам сильно вырос. Это обуславливается тем, что РЗМ используются во многих сферах высокотехнологичного производства. Они имеют стратегическое и экономическое значение из-за их широкого использования в электронике, чистой энергетике, катализе и медицинских приборах [2].

Ученые различных исследовательских центров изучают соединения, в состав которых входят РЗМ. Особенно интересным для изучения является гексаборид лантана ( $\text{LaB}_6$ ), обладающий кристаллической решеткой типа  $\text{CsCl}$ .  $\text{LaB}_6$  также обладает высокой температурой плавления ( $2500\text{ }^\circ\text{C}$ ), что немаловажно для его применения в различных высокотемпературных процессах и системах [3].  $\text{LaB}_6$  широко используется в высокоэнергетических оптических системах, в качестве электрических покрытий для резисторов различного типа [4], в электрических двигательных установках, входит в состав термоэмиссионных элементов спутников связи [5].

На данный момент существует множество различных способов получения  $\text{LaB}_6$ . Например, методы боротермического восстановления оксида лантана ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) [6], карботермического восстановления оксида лантана ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) [6], восстановления карбида бора ( $\text{B}_4\text{C}$ ) [6] и т.д. Недостатками этих методов является необходимость длительного поддержания высоких температур, что приводит к значительным энергетическим затратам. Другие же методы, реализующиеся при менее высоких температурах, требуют дополнительной очистки исходного сырья, что также влечет за собой увеличение затрат на синтез.

В настоящее время активно развиваются электродуговые методы. В частности, безвакуумный электродуговой метод. Данным методом реализуется синтез карбидов и боридов металлов и неметаллов. Синтез реализуется за счет создания защитной атмосферы из газов  $\text{CO}$  и  $\text{CO}_2$ . Защитная атмосфера возникает благодаря особой конструкции электродов, которая необходима для предотвращения окисления продуктов синтеза. В данной работе представлены результаты растровой электронной микроскопии гексаборида лантана, полученного безвакуумным электродуговым методом.

В лаборатории Томского политехнического университета разработаны устройство и способы синтеза тугоплавких материалов. Устройство представляет собой безвакуумный электродуговой плазмохимический реактор. Под действием высоких температур происходит синтез материалов. Рабочий цикл дугового реактора – 60 с при силе тока 150 А. Данный метод не требует длительной подготовки исходных материалов, а также реализуется без вакуумного оборудования, что удешевляет и упрощает процесс синтеза. Основными элементами реактора являются графитовые электроды и источник постоянного тока. Графитовый анод выполнен в виде стержня, а графитовый катод – в виде составного тигля. Анод и катод подключены к источнику постоянного тока. Дуговой разряд поджигается касанием анода о крышку составного катода. Затем отведением на расстояние разрядного промежутка произ-

водится горение дугового разряда в течение установленного времени. Регулируемыми параметрами плазмохимического реактора являются сила тока и длительность горения дугового разряда. В качестве исходных реагентов были взяты порошки оксида лантана («Редкий металл», Россия) и аморфного бора («Ферус», Россия). Порошки смешивались в шаровой планетарной мельнице Retsch PM 100 при частоте 400 об/мин в течение 60 минут. После гомогенизации смесь порошков была подвержена электродуговому воздействию. Полученные порошковые материалы были исследованы методами растровой электронной микроскопии (Tescan Vega 3 SBU), просвечивающей электронной микроскопии (JEOL JEM 2100F), рентгенофазового анализа (Shimadzu XRD 7000).

На рис. 1 представлены результаты растровой электронной микроскопии гексаборида лантана. На рис. 1, *a* можно различить множество объектов, размеры которых составляют порядка нескольких микрометров. Также различимы агломераты частиц размерами порядка десятков микрометров. На рис. 1, *b* приведено распределение частиц по размеру. Из данных гистограммы видно, что большую часть занимают частицы размером 5.5 – 7 мкм.

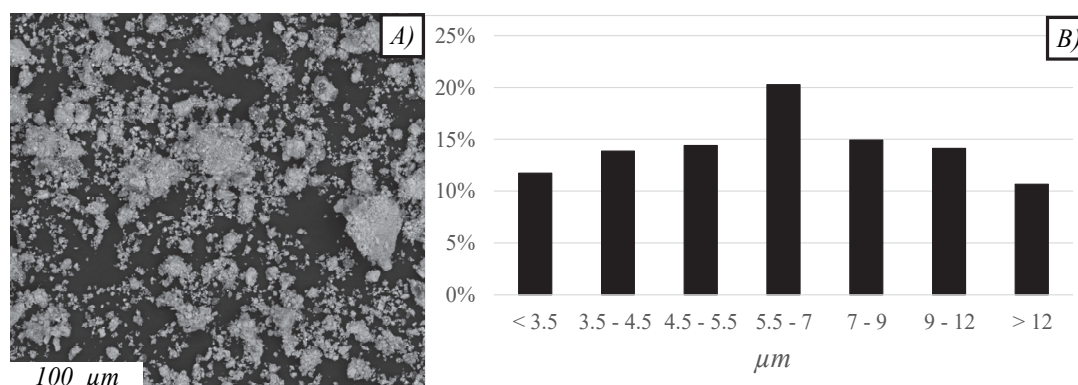


Рис. 1. Растровая электронная микроскопия продуктов синтеза:

*A* – изображение образца гексаборида лантана (100 μm); *B* – распределение частиц по размерам

На светопольном снимке 2а показана поликристаллическая частица гексаборида лантана. На картах элементного распределения с) и d) видно, что лантан (La) и бор (B) имеют практически однородное пространственное распределение в образце.

В ходе проведения экспериментальных исследований был получен порошок гексаборида лантана ( $\text{LaB}_6$ ) при воздействии электродуговой плазмой постоянного тока. Был проведен анализ морфологии частиц порошкового продукта синтеза. В ходе анализа было выявлено, что подавляющее количество частиц имеют размер порядка 5-7 мкм и являются отдельными зёрнами.

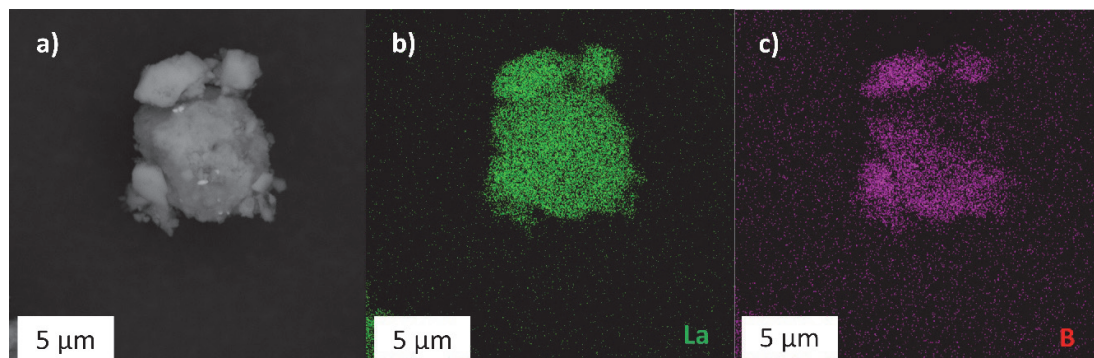


Рис. 2. Результаты просвечивающей электронной микроскопии порошка  $\text{LaB}_6$

Благодарности: в работе применялось оборудование ЦКП НОИЦ НМНТ ТПУ.

Финансирование: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-29-00222, <https://rscf.ru/project/25-29-00222/>.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глобальный рынок редкоземельных металлов / В.Б. Кондратьев // Горная промышленность. – 2017. – № 4. – С. 48–54.
2. Gholami S., M. Pérez-Page, C. D’Agostino, and J. Esteban, “(Deep) eutectic solvents for the separation of platinum group metals and rare earth elements: Characteristics, extraction mechanisms and state of the art,” *Chem. Eng. J.*, vol. 505, p. 159497, 2025.
3. Selvan R.K., I. Genish, I. Perelshtein, J.M. Calderon Moreno, A. Gedanken, Single Step, Low-Temperature Synthesis of Submicron-Sized Rare Earth Hexaborides, *The Journal of Physical Chemistry C* 112 (2008) 1795–1802.
4. Ahmed H., P. L. Kanitkar, C. V. Dharmadhikari, D. S. Joag, A new method for melting and recrystallization of lanthanum hexaboride ( $\text{LaB}_6$ ) for preparing field emitters. *Journal of Physics E: Scientific Instruments*. 2002, 9, 4-5.
5. Taran A., D. Voronovich, S. Plankovskyy, V. Paderno, V. Filipov, Review of  $\text{LaB}_6$ , Re-W Dispenser, and  $\text{BaHfO}_3$ -W Cathode Development. *IEEE Transactions on Electron Devices*. 2009, 56, 812-817.
6. Samsonov G.V., Paderno Y.B., Fomenko V.S. Hexaborides of the rare-earth metals, *Sov. Powder Metall. Met. Ceram.* 2 (1964) 449–454.

#### PHYSICO-CHEMICAL STUDIES OF LANTHANUM HEXABORIDE POWDER

A.V. Spodina, A.A. Svinukhova, A.Ya. Pak, Yu.V. Li

*Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, avs363@tpu.ru*

Rare earth metals (REM) are a group of 17 elements, including elements such as scandium, yttrium and lanthanides. All these elements have unique chemical and physical proper-

ties: high chemical activity, the ability to glass, hard magnetization and transition to a state of superconductivity, fluorescence and laser effect, dielectric properties, high radiation conductivity, etc. [1]. In recent decades, the demand for these metals has grown significantly. This is due to the fact that REM is used in many areas of high-tech production. They are of strategic and economic importance due to their widespread use in electronics, clean energy, catalysis, and medical devices [2].

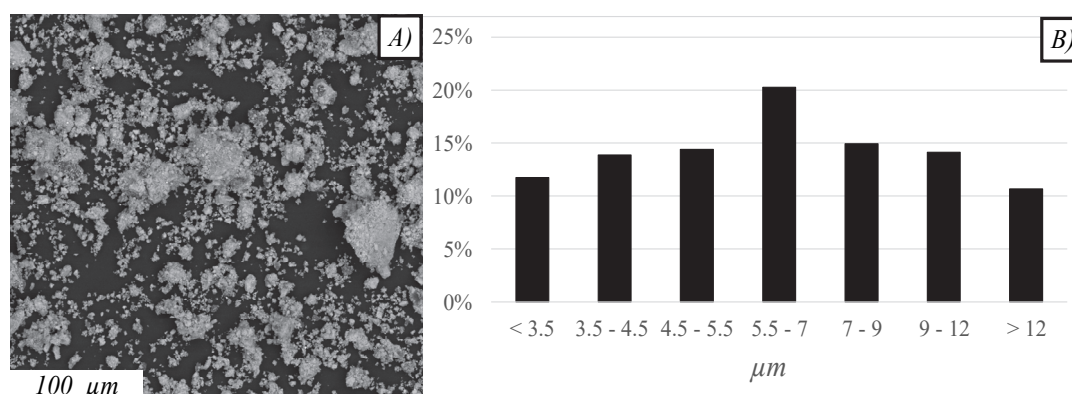


Fig. 1. Scanning electron microscopy of synthesis products:

*A* is an image of a sample of lanthanum hexaboride (100  $\mu\text{m}$ ); *B* is the particle size distribution.

Figure 1 shows the results of scanning electron microscopy of lanthanum hexaboride. In image 1a, you can distinguish a variety of objects, the size of which is on the order of several micrometers. Agglomerates of particles of the order of tens of micrometers are also distinguishable. Figure 1b shows the particle size distribution. It can be seen from the histogram data that most of the particles are 5.5 – 7 microns in size.

#### REFERENCE

1. Глобальный рынок редкоземельных металлов / В.Б. Кондратьев // Горная промышленность. – 2017. – № 4. – С. 48–54.
2. Gholami S., M. Pérez-Page, C. D'Agostino, and J. Esteban, "(Deep) eutectic solvents for the separation of platinum group metals and rare earth elements: Characteristics, extraction mechanisms and state of the art," Chem. Eng. J., vol. 505, p. 159497, 2025.

## АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГЕЛЕЙ ОКСИГИДРАТОВ d- И f- ЭЛЕМЕНТОВ НА ФОНЕ ВКЛЮЧЕНИЙ УГЛЕРОДА

Ю.И. Сухарев<sup>1</sup>, В.Д. Тхай<sup>2</sup>, И.Ю. Апаликова<sup>3</sup>, В.О. Апаликов<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ГОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия, [yuri\\_sucharev@mail.ru](mailto:yuri_sucharev@mail.ru)

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Екатеринбург, Россия, [Thai@usma.ru](mailto:Thai@usma.ru)

<sup>3</sup> ФГКБОУ ВПО Филиал Военного Учебно-Научного Центра Военно-Воздушных Сил «Военно-Воздушная Академия» в г. Челябинске, Россия. Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА» в г. Челябинске. Челябинск, Россия, [apal-inna@yandex.ru](mailto:apal-inna@yandex.ru)

<sup>4</sup> ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия, [apalikov74ru@yandex.ru](mailto:apalikov74ru@yandex.ru)

В работе представлены новые антибактериальные свойства гелей оксигидратов d- и f- элементов на фоне включений углерода. Антимикробную активность гелей оксигидратов циркония, железа, алюминия и иттрия можно использовать в антибактериальных бинтах нового поколения, в процессах водоподготовки, в процессах водочистки.

**Актуальность работы** заключается в продолжении исследований физической химии жидкокристаллического состояния неорганических полимеров в области коллоидной химии. Актуален и вопрос создания совершенно нового метода обеззараживания водных растворов и биологических материалов от патогенных микроорганизмов, а также создания не имеющей в мире аналога наномикроскопии коллоидных систем. Все это определяет высокую научную значимость проблемы исследования данной темы.

Преимущества антибактериальных бинтов на основе оксигидратов железа и алюминия:

- нанокластерное антибактериальное воздействие ощутимо через 50 минут;
- погибает вся патогенная микрофлора;
- адсорбирующее, впитывающее, очищающее, дезодорирующее гелевое воздействие.

**Научная новизна:** в ранних исследованиях проф. Сухаревым Ю.И. было доказано, что именно с позиций нелинейной динамики можно обнаружить и понять явления, протекающие в гелях, которые раньше проходили мимо внимания ученых. 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 [1–4].

Эффект антимикробной активности гелей редкоземельных элементов возможно применять, как новый метод обеззараживания водных растворов и биологических материалов от патогенных микроорганизмов:

- в социологии: очистка крови с помощью оксигидратных сорбентов. Тем самым решается вопрос возвращения в социальную среду «потерянных слоёв» общества, а именно: алкоголиков, наркоманов, склонных к суициду личностей.

- в медицине: антимикробные перевязочные средства;
- в процессах водоподготовки (углеграфитовые стержни находятся при этом в камере хлопьеобразования, куда подаётся оксигидрат алюминия-коагулянт);
- в процессах водоочистки (метод обеззараживания);
- в пищевой промышленности (в частности, для улучшения органолептических свойств «живого» пива);
- холодная пастеризация.

Механизм воздействия. В наших работах принципиально нет электролиза, но есть структурная самоорганизация оксигидратных систем. Ранее нами было рассмотрена задача, связанная с поведением малых частиц геля-кластеров. В геле оксигидрата постоянно происходят диссоциативно-диспропорциональные толчковые структурообразующие явления с выбросом третьих кластерных (в основном нанокластерных) частиц в окружающую среду, которые отвечают за диссипацию энергии системы. Отщепление отдельных частиц геля, которые могут быть заряженными, либо их присоединение к крупным фрагментам макромолекул, от которых ранее они отщепились, инициируют токовые периодические пульсации. Все эти явления происходят в условиях далеких от равновесных при внесении в гель углеграфитовых электродов [4].

В результате периодических диссоциативных и конформационных перестроек, протекающих в оксигидратах, структура ДЭС разрушается с выбросом нанокластерных частиц 60-250 нм на потенциалсозданную поверхность углеграфита. Поток нанокластеров сопровождается специфической адсорбцией (по Штерну) в диффузном слое соседних ДЭС оксигидратных фрагментов, что влечет за собой поляризацию двойного электрического слоя, его разрушение и выброс кластерных частиц. Гелевые нанокластеры оксигидрата адсорбируются на отрицательно заряженной поверхности бактериальной клетки, блокируя тем самым дыхание, питание, транспорт метаболитов через клеточную стенку бактерий (этот эффект зависит от величины общего заряда кластера). Кроме того мелкие кластеры диффундируют через стенку клетки, вызывая необратимые структурные повреждения на уровне цитоплазматической мембраны, нуклеотида, цитоплазмы, что в свою очередь и усиливает антимикробный эффект гелей и способствует ранозаживляющему эффекту. Оксигидраты металлов сами по себе обеспечивают дополнительный сорбционный эффект вязкости не менее 10 г/г.

Технической задачей заявляемого изобретения является повышение эффективности инактивации патогенных и условно-патогенных микроорганизмов – возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных.

Прибор для измерения импульсного поляризационного электрического тока оксигидратных гелей состоит из полой трубки или прямоугольной ячейки, на концах которой закреплены платиновые или графитовые электроды [4] (рис. 1). Контакты электродов подключали к электронному регистрирующему блоку (если это было необходимо). Свежеприготовленный гель вместе с бактериальной средой помещали в такую ячейку. Расстояние между электродами составляло 70 мм или меньше.

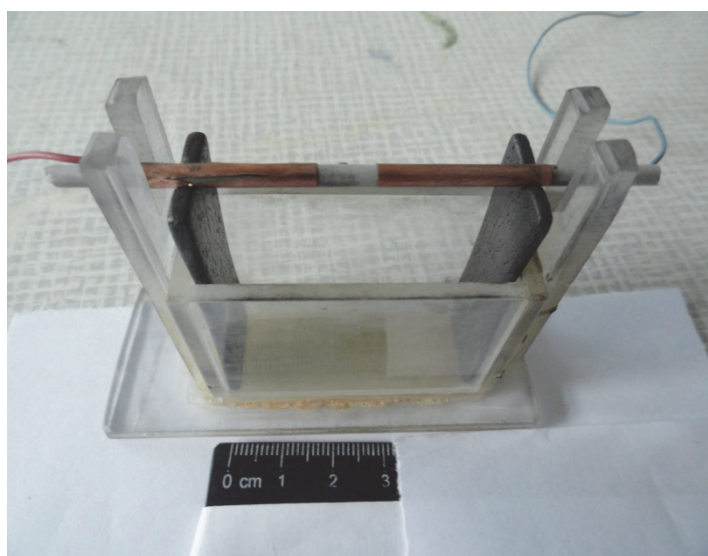


Рис. 1. Фотография экспериментальной коллоидно-химической ячейки с графитовыми электродами для исследования спайковых выплесков нанокластеров (тока самоорганизации) оксигидратных гелей в бактериальной среде

Способ уничтожения патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, характеризуется тем, что среду, содержащую патогенные и условно-патогенные микроорганизмы обрабатывают дезинфицирующей композицией, которой является гель оксигидрата металла, который получают путем щелочного осаждения из раствора соли хлоридов металла 2%-ным раствором аммиака в реакторе объемом не менее 5 л, помещают в электрохимическую ячейку с графитовыми электродами прибора для установления и измерения кластерных частиц свежеприготовленный гель оксигидрата металла объемом  $20 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ , добавляют бактериальный раствор среды 105 микробных тел в 1 мл, разбавленный 10 мл дистиллированной воды, воздействуют на среду поляризационными импульсными токами самоорганизации геля оксигидрата металла от 2-х до 6 часов, при этом в качестве соли хлоридов металла выбраны соли хлоридов

циркония или железа соответственно в качестве гелей оксигидрата металла выбраны гели циркония или железа, расстояние между электродами не более 70 мм [2].

Предстает большой интерес антимикробная активность гелей оксигидратов циркония, железа и иттрия. Литературные данные свидетельствуют о том, что тяжелые металлы вообще, например, медь, кадмий и другие угнетают процессы жизнедеятельности бактерий. Например, хорошо известно обеззараживающее действие серебра на воду. Соединения циркония и других тяжелых металлов обладают известным антимикробным воздействием сами по себе. В этой работе мы в этом также убедились. Частицы оксигидрата циркония, например, в той или иной активной форме, могут включаться в жизненный цикл бактерий, нарушая процесс их жизнедеятельности. С чисто практической (с экологической и медицинской) точки зрения была бы интересна возможность применения их гидроксидных осадков или оксигидратных коллоидных нанокластеров для обеззараживания водных сред от таких групп условно-патогенных бактерий, как кишечная палочка, стафилококк золотистый, синегнойная палочка и другие.

Предполагаемые работы не имеет мировых аналогов, что следует из анализа литературы и обсуждений на научных конференциях и семинарах Уральского отделения РАН. Исследование антимикробного действия тока самоорганизации в гелевых оксигидратных системах и создание наномикроскопии имеют высокую научную значимость и являются пионерными [1–4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марков Б.А., Сухарев Ю.И., Апаликова И.Ю. Задача о каустиках стохастических потоковых кластеров оксигидратных систем. Бутлеровские сообщения. 2013. Т. 34. № 5. С. 16-21.
2. Yuri I. Sucharev. Nonlinearity of Colloid Systems: Oxyhydrate Systems. Switzerland, UK, USA: Trans Tech Publications. 2007. 433 p.
3. Сухарев Ю.И., Марков Б.А. Нелинейность гелевых оксигидратных систем. Екатеринбург: УрО РАН. 2005. 468 с.
4. Yuri I. Sucharev. Wave Oscillations in Colloid Oxyhydrates // Switzerland, UK, USA: Trans Tech Publications LTD. 2010. 497 p.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Сухарев Юрий Иванович работаю в области нанотехнологий и специализируюсь в области физической химии. Должность: профессор, д.х.н., кафедра “Химии твердого тела и нанопроцессов”. ГОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, Россия. Доктор химических наук с 1998 г. Область научных интересов – механизм формообразования оксигидратов тяжелых 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 государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения и социального разви-

тия 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 «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, 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. Инженер, ЮУрГУ. Область научных интересов – механизм формообразования оксигидратов тяжёлых металлов; антибактериальная активность нанокластеров оксигидратных систем.

#### ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF d- AND f-ELEMENT OXYHYDRATE GELS ON THE BACKGROUND OF CARBON INCLUSIONS

Yu.I. Sucharev<sup>1</sup>, V.D. Thay<sup>2</sup>, I.J. Apalikova<sup>3</sup>, V.O. Apalikov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, yuri\_sucharev@mail.ru*

<sup>2</sup> *Urals State Medical Academy of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, Yekaterinburg, Russia, Thai@usma.ru*

<sup>3</sup> *Branch of the Air Forces Military Academic Center «Air Force Academy», Chelyabinsk, Russia, apal-inna@yandex.ru*

<sup>4</sup> *South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, apalikov74ru@yandex.ru*

The paper presents new antibacterial gels oxyhydrates d-and f-elements on the background of carbon inclusions. Antimicrobial activity gels oxyhydrates zirconium, iron, aluminum and yttrium can use antibacterial bandages new generation of water treatment processes in water treatment processes.

Relevance of the work: is to continue studies of the physical chemistry of the liquid crystalline state of inorganic polymers in the field of colloid chemistry. Relevant and the question of creating a completely new method for decontamination of aqueous solutions and biological materials from pathogens, as well as creation has no analogue in the world nanomikroskopii colloidal systems. All this determines the high significance of the research problems in the study of this topic [1–4].

Advantages antibacterial bandages based oxyhydrates iron and aluminum:

- nanocluster antibacterial effect significantly after 50 minutes;
- dies all pathogenic microflora;
- absorbent, absorbent, cleaning, deodorizing gel effect.

Scientific novelty: in earlier studies prof. Suharev YI it has been proven that it is from nonlinear dynamics can detect and understand the phenomena occurring in the gels, which previously passed the attention of scientists. So, in oxyhydrate systems REE detected spontaneous outbursts current (Corollary nanocluster ion movements in the gel), and proved their antimicrobial activity on a wide range of pathogens, that opens up completely new areas of application of these systems – disinfection in ecology and medicine [4].

Effect of antimicrobial activity gels rare earth elements may be used as a new method for decontamination of aqueous solutions and biological materials from pathogens:

- in sociology: blood purification using oxyhydrate sorbents. Thereby solved the issue of return in the social environment "lost layers" of society, namely, alcoholics, drug addicts, suicidal individuals.

- in medicine: antimicrobial re vyazochnye funds;
- in water treatment processes (carbon and graphite rods are thus in the flocculation chamber, which served oxyhydrate aluminum-coagulant);
- in the process of water treatment (disinfection method);
- in the food industry (particularly for improvement of the organoleptic properties of the "living" beer);
- cold pasteurization.

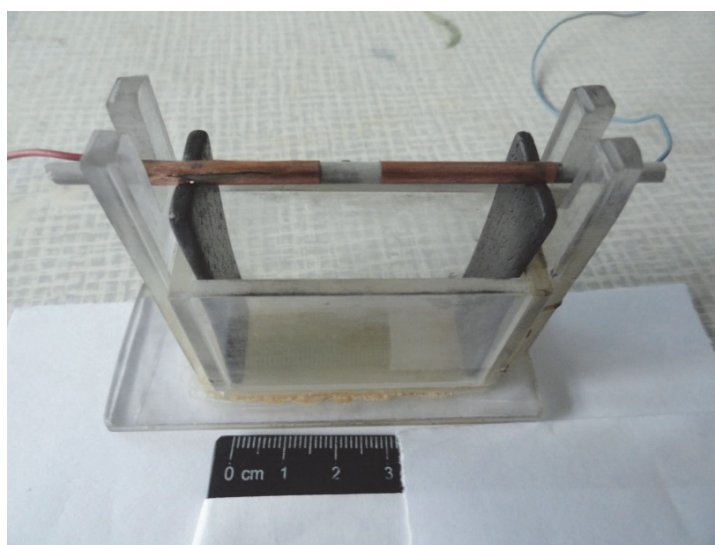
Mechanism of action. In our studies fundamentally no electrolysis, but there are structural self-organization oxyhydrate sistem. Rane us consider the problem was related to the behavior of small particles of gel clusters. In the gel oxyhydrate constantly occurring dissociative-disproportional jog strukturoobrazuyuschie phenomenon with the release of the third cluster (mainly nanocluster) particles into the environment, which are responsible for the energy dissipation system. Cleavage of individual gel particles that may be charged, or their accession to the large fragments of macromolecules from which they had previously split off, initiate periodic ripple current. All these phenomena occur in conditions far from equilibrium when incorporated in gel carbon graphite electrodes [4, 5].

As a result of periodic dissociative and conformational changes occurring in oxyhydrates structure collapses DES releasing nanocluster particles of 60-250 nm on the surface of carbon graphite potentsialsozdannuyu. Feed nanoclusters accompanied specific adsorption (by Stern) in the diffusion layer adjacent DES oxyhydrate fragments, which entails the polarization of the electric double layer, its destruction and the release of clustered particles. Gel oxyhydrate nanoclusters adsorbed on the negatively charged surface of the bacterial cells, thereby blocking the breathing, eating, transport of metabolites across the cell wall of bacteria (this effect depends on the total charge of the cluster). Furthermore small clusters difundiruyut through the cell wall, inducing irreversible structural damage to the cytoplasmic membrane level, nucleotide cytoplasm, which in turn amplifies and antimicrobial effect

and promotes wound healing gels effect. Oxyhydrates metals themselves to provide additional sorption effect bandage at least 10 g / g.

Technical challenge of the claimed invention is to increase the efficiency of inactivation of pathogenic and opportunistic pathogens - infectious diseases of humans and animals.

Instrument for measuring electrical current pulse polarization oxyhydrate gels consists of a hollow tube or rectangular cells at the ends of which are secured platinum or graphite electrodes [4] (Fig. 1). Contact electrode is connected to the electronic register Glare unit (if necessary). Freshly gel with bacterial medium was placed in a cell. The distance between electrodes was 70 mm or less.



*Fig. 1.* Photo experimental colloid-chemical cell with graphite electrodes for the study of spike splashing nanoclusters (current self) oxyhydrate gels a bacterial medium

Method of destruction of pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms, characterized in that the medium containing the pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms treated with a disinfecting composition, wherein the gel is a metal oxide hydroxide, which is prepared by precipitation from a solution of alkali metal chlorides salts of 2% aqueous ammonia in the reactor of at least 5 liters, are placed in an electrochemical cell with graphite electrode of the device for measuring and setting a freshly prepared gel particles clustered metal oxyhydrate of  $20 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ , was added a solution of 105 bacterial microbial bodies in 1 ml of diluted with 10 ml of distilled water, act for polarized pulsed currents medium self gel metal oxyhydrate from 2 to 6 hours, with the salt of the metal chlorides selected zirconium salt and iron chloride, respectively, as a metal oxide hydroxide selected gels Gels zirconium or iron, the distance between the electrodes not exceeding 70 mm [1–4].

Be thought of great interest antimicrobial activity oxyhydrates gels of zirconium and yttrium iron. Literature data indicate that all heavy metals, such as copper, cadmium and other vital processes inhibit bacteria. For example, well-known disinfecting effect of silver on water. Zirconium compounds, and other heavy metals have known antimicrobial effect of themselves. In this work, we have also found this. Zirconium oxide hydroxide particles, for example, in one way or another active form may be included in the life cycle of bacteria by disrupting the process of their life. From a purely practical (environmental and health) perspective would be interested in the possibility of their application or hydroxide precipitation oxyhydrate colloidal nanoclusters for disinfecting water environments from groups such opportunistic bacteria, such as *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and others.

Prospective work has no analogues in the world, according to the analysis of literature and discussions at conferences and seminars, Ural Branch of Russian Academy of Sciences. Investigation of antimicrobial action of the current self-organization in the gel systems and creation oxyhydrate nanomikroskopii have high scientific value and are pioneering [1–4].

#### REFERENCE

1. Markov B.A., Sukharev Yu.I., Apalikova I.Yu. The problem of caustics of stochastic flow clusters of oxyhydrate systems. *The Butlerite messages*. 2013. Vol. 34. No. 5. pp. 16–21.
2. Yuri I. Sucharev. *Nonlinearity of Colloid Systems: Oxyhydrate Systems*. Switzerland, UK, USA: Trans Tech Publications. 2007. 433 p.
3. Sukharev Yu. I., Markov B.A. *Nonlinearity of gel oxyhydrate systems*. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. 2005. 468c.
4. Yuri I. Sucharev. *Wave Oscillations in Colloid Oxyhydrates* // Switzerland, UK, USA: Trans Tech Publications LTD. 2010. 497 p.

#### BIOGRAPHY

I, Sucharev Yuri Ivanovich, work in the field of nanotechnology and specialize in physical chemistry. Position: Professor, Doctor of chemical sciences, department "Solid state Chemistry and nanoproceses". 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.

I, Thay Valery Dmitrievich, 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.

I, Apalikova Inna Yurievna, 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.

I, Apalikov Vitaly Olegovich, 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. Engineer of the Automotive and Tractor Department, SUSU. The field of scientific interests is the mechanism of formation of oxyhydrates of heavy metals; Antibacterial activity of nanoclusters of oxyhydrate systems.

**АРКТИЧЕСКИЙ АККУМУЛИРОВАННЫЙ ХОЛОД  
И ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ АМАРАНТА В УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ,  
ПРОТЕКАЮЩИМИ ПРИ ХРАНЕНИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

**С.Д. Хасанова<sup>1</sup>, З.Г. Скобельская<sup>1</sup>, М.С. Гинс<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>АО Интерседжикал, Москва, Россия,*

*sh@intersurgicalrus.ru, viacheslav062@gmail.com*

*<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Московская область, Россия*

Статья содержит результаты исследований в применении продуктов переработки амаранта в производстве конфет с помадными корпусами, в качестве инструмента управления качеством изделий и арктического аккумулярованного естественного холода для технологии хранения конфет.

Арктический естественный холод все чаще становится предметом внимания ученых из разных разделов науки и техники. В сохранении потребительских свойств масс кристаллической структуры это направление представляется весьма перспективным. Кондитерские изделия основе помадных корпусов и помады отличаются высоким содержанием сахарозы из-за чего потеря потребительских свойств происходит сразу после упаковывания изделий. Рост кристаллов сахарозы, активная миграция влаги из изделий в окружающую среду – факторы потери потребительских свойств кондитерских изделий кристаллической структуры [1–5].

Доставка таких изделий в отдаленные регионы России связана с необходимостью применять дорогостоящие технологии для сохранения качества изделий, использовать консерванты, дополнительные упаковочные технологии и пр. Хранение изделий на основе помады, содержащей специально подготовленный порошок шрота амаранта в условиях арктического естественного холода в мерзлотных ледниках позволяет эффективно управлять физико-химическими процессами, протекающими во времени и рационально решать вопросы их стабилизации. На базе НИИ мерзлотоведения им. акад. П.И. Мельникова, г. Якутск изучали динамику изменения свойств конфет на основе помадных корпусов, содержащих порошок шрота амаранта в условиях естественного аккумулярованного холода при хранении.

Частицы порошка шрота амаранта обладают высокими влагоудерживающими свойствами, способных влиять на степень пересыщения уваренного сиропа, сокращать скрытую фазу кристаллизации сахарозы, запускать фазовые превращения сахарозы [6, 7]. Шрот амаранта подвергался термической обработке в коротковолновом инфракрасном спектре, измельчался до состояния пудры и вводился в уваренный сахаро-паточный сироп. В массе быстро образовывалась твердая фаза, технологический процесс сокращался. Массу формовали и готовые корпуса закладывали на хранение в мерзлотник (рис. 1).

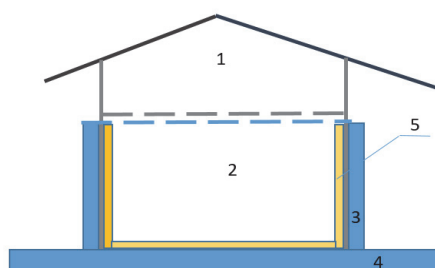
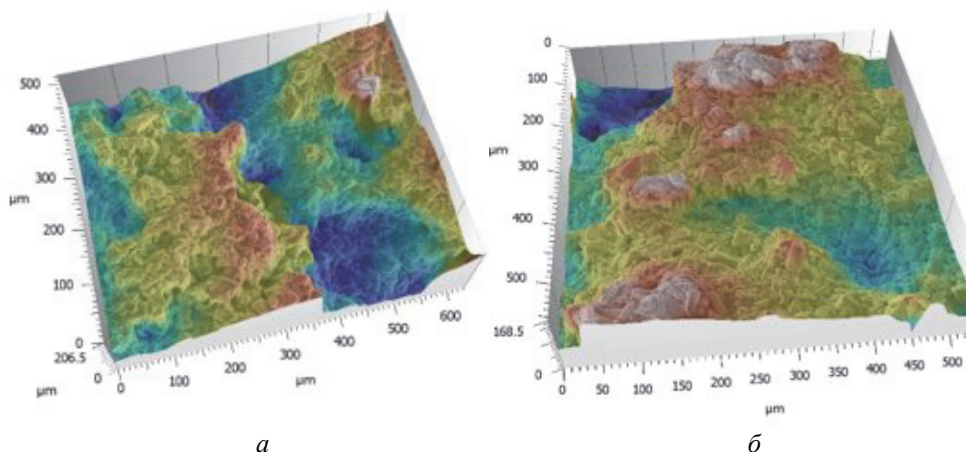


Рис. 1. Схема мерзлотника-хранилища:

1 – верхняя часть мерзлотника; 2 – хранилище;  
3, 4 – толщина льда; 5 – гидроизоляционный контур

Морфологический анализ (рис. 2) помадных масс показал, что порошок шрота амаранта существенно меняет структуру помады, ее амплитудные параметры. Данные параметры служат для характеристики однородности поверхности помады. Наибольшую шероховатость имеет контрольный образец.



а

б

Рис. 2. Морфологический анализ помады:

а – контроль; б – помада с порошком шрота амаранта

Максимальная же высота пика помады есть разница между самым высоким пиком и самым низким, что является показателем толщины твердой фазы массы и говорит о соотношении кристаллической сахарозы и жидкой. Порошок шрота амаранта положительно влияет на качество промежуточных продуктов и изделий. Помадная масса с порошком шрота амаранта более нежная, менее шероховатая, в ней больше образуется твердой мелкокристаллической фазы, по сравнению с массой, приготовленной по традиционной рецептуре. Быстрое образование центров кристаллизации пошволяет получить однородную по гранулометрическому составу помаду. Такая помада энергетически более стабильна. [8, 9]. Изменение свойств хранимых образцов в условиях естественного аккумулярованного холода изучали, дифференциальной сканирующей калориметрией (ДСК) и оценкой органолептических показателей в течение 120 суток. В основе метода ДСК лежит регистрация колебаний тепла при фазовых переходах, когда образец помады претерпевает физическое превращение. Результатом исследования является построение кривой теплового потока, как функции в зависимости от температуры (рис. 3).

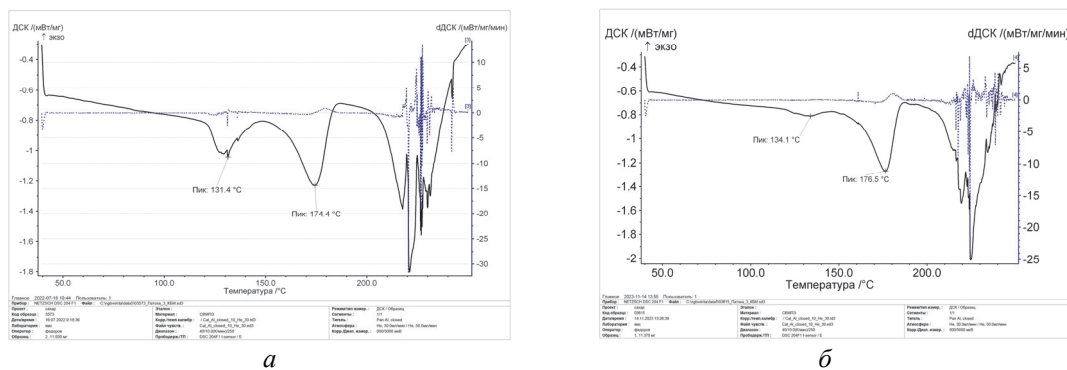


Рис. 3. Кривые дифференциально-сканирующей калориметрии образцов помады через месяц после закладки на хранение:

*а* – помада с порошком шрота амаранта через 30 дней хранения; *б* – помада с порошком шрота амаранта через 120 дней хранения

Кривые ДСК показывают экзотермические реакции с отрицательными пиками и наглядно демонстрируют, что в помаде с порошокм шрота амаранта фазовые превращения начинаются при заметно большей температуре: при 131–132°C. На данном этапе помадка аморфна. По мере увеличения температуры в массе появляется новая фаза – расплав и в момент плавления регистрируется новый отрицательный пик: при температуре 172–174°C, в помадке с порошком шрота амаранта – при 174°C. На стадии разложения образцов, при температурах свыше 250°C, образец помады со шротом амаранта характеризуется множественными отрицательными пиками, свидетельствующими и о неоднородности состава, и дополнительными фазовыми превращениями. ДСК образцов помады по профилю кривых практически не отличаются друг от друга, несмотря на разницу в 90 суток.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ващенко А.А., Куликова, М.Г. Инновационные способы производства помадных конфет // Естественные и технические науки. 2022. № 6. С. 350-351.
2. Милорадова Е.В. Новые подходы в управлении процессом кристаллизации сахарозы в производстве конфет с помадными корпусами / Е.В. Милорадова, З.Г. Скобельская, С.Д. Хасанова // Пищевая промышленность. 2021. №12. С. 8-11.
3. Khasanova S., Skobelskaya Z. Amaranth bran powder is a promising raw material for the confectionary industry / S. Khasanova, Z. Skobelskaya // E3S Web of Conferences. "1st International Scientific and Practical Conference "Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems", ITEEA 2021". Vol. 262. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201005>.
4. Скобельская З.Г. Технология производства сахарных кондитерских изделий: учебное пособие для СПО. СПб.: Лань, 2021. 428 с. ISBN 978-5-8114-7433-2.
5. Новокшанова А.Л. Биохимия для технологов. М.: Издательство ЮРАЙТ. 2019. 302 с. ISBN: 978-5-534-02153-0.
6. Щукин Е.Д. Коллоидная химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2022. 444 с. ISBN 978-5-534-01191-3.
7. Gins M., Gins V., Momyleva S., Kulikov I., Medvedev S., Kononkov P., Pivovarov V. et al. Mineral composition of amaranth (*Amaranthus L.*) seeds of vegetable and grain usage by ARHIVBSP selection // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2018. № 12(1). P. 330-336.
8. Solomonov N.G., Kerschengolts B.M., Ivanov B.I. et al. The project of creation international cryostorage of gene pool of plants and animals in conditions permafrost soils of Yakutia // «Cryo-2010». 47th Annual Meeting of the Society for Cryobiology. July 17–20 2010. №S025 – P. 13.
9. Hartel R.W. Fats, Oils and Emulsifiers / R.W. Hartel, J.H. von Elbe, R. Hofberger // *Confectionery Science and Technology*. – Switzerland, Cham: Springer, 2018. – P. 85–124. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-61742-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-61742-8_4)

## БИОГРАФИЯ

Я, Светлана Дженишевна Хасанова, работаю в производственной компании, специализирующейся на разработке и изготовлении средств респираторной поддержки АО «Интерседжикал», а также выполняю научно-исследовательскую работу в ФГБНУ «ФНЦ овощеводства». Офис АО Интерседжикал находится по адресу: Дербеневская набережная, дом 11 а, г. Москва, 115114, Россия. Работаю в должности руководителя отдела развития. Кандидат технических наук с 1921 года. Область моих научных интересов включает биохимию растений, физику волновых явлений, физику, кристаллографию и пр.

Я, Зинаида Григорьевна Скобельская, доктор технических наук, профессор, являюсь ученым в области технологии хлебопекарных, макаронных и кондитерских продуктов. Соавтор около 300 научных работ.

Я, Мурат Сабирович Гинс, российский учёный-агробиолог, заведующий лабораторией интродукции, физиологии и биохимии ФГБНУ ФНЦ овощеводства, доктор биологических наук (2003), профессор (2005), профессор РАН (2016). Лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники (2003) и премии Правительства РФ в области науки и техники (2013). В 2016 году избран членом-корреспондентом РАН.

**ARCTIC ACCUMULATED COLD AND AMARANTH PRODUCTS  
IN STABILIZATION OF PROCESSES OCCURRING DURING STORAGE  
OF CONFECTIONERY PRODUCTS****S.D. Khasanova<sup>1</sup>, Z.G. Skobelskaya<sup>1</sup>, M.S. Gins<sup>2</sup>**<sup>1</sup> *Intersurgica JSC, Moscow, Russia, sh@intersurgicalrus.ru*<sup>2</sup> *FGBNU "Federal Scientific Center of Vegetable Growing, Moscow Region, Russia*

The article contains the results of research in the application of amaranth processing products in the production of candies with fondant bodies, as a tool for quality control of products and Arctic accumulated natural cold for candy storage technology. Arctic natural cold is increasingly becoming the subject of attention of scientists from different sections of science and technology. In the preservation of consumer properties of masses of crystalline structure this direction seems to be very promising. Confectionery products based on fondant cases and fondant are characterized by a high content of sucrose due to which the loss of consumer properties occurs immediately after packing the products. The growth of sucrose crystals, active migration of moisture from the products into the environment are the factors of loss of consumer properties of confectionery products of crystalline structure [1–5].

Delivery of such products to remote regions of Russia is associated with the need to apply expensive technologies to preserve the quality of products, use preservatives, additional packaging technologies, etc. Storage of products based on fondant containing specially prepared amaranth meal powder in conditions of Arctic natural cold in permafrost glaciers makes it possible to effectively manage physical and chemical processes occurring in time and rationally solve the issues of their stabilization. On the basis of the Research Institute of Permafrost Science named after Acad. P.I. Melnikov Research Institute of Permafrost Science, Yakutsk, the dynamics of changes in the properties of candies based on fondant hulls containing amaranth meal powder under conditions of natural accumulated cold during storage were studied.

Amaranth meal powder particles have high moisture-retaining properties that can influence the degree of supersaturation of boiled syrup, reduce the latent phase of sucrose crystallization, and trigger sucrose phase transformations [6, 7]. Amaranth meal was subjected to heat treatment in the short-wave infrared spectrum, ground to powder and introduced into the boiled sugar-powder syrup. A solid phase was quickly formed in the mass and the technological process was shortened. The mass was molded and the finished cases were stored in the freezer (Fig. 1).

Morphological analysis (Fig. 2) of fondant masses showed that amaranth meal powder significantly changes the structure of fondant, its amplitude parameters. These parameters serve to characterize the homogeneity of the fondant surface. The control sample has the highest roughness.

The maximum peak height of the fondant is the difference between the highest peak and the lowest peak, which is an indicator of the thickness of the solid phase of the mass and indicates the ratio of crystalline sucrose to liquid sucrose. Amaranth meal powder has a positive effect on the quality of intermediates and products. Fondant mass with amaranth meal

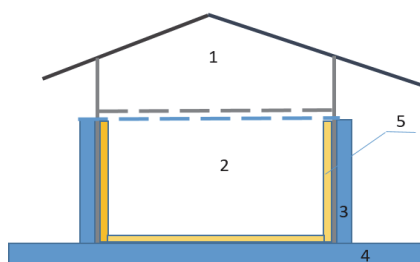


Fig. 1. Scheme of the frozen storage box:

1 – top part of the frozen storage box; 2 – storage box;  
3, 4 – ice thickness; 5 – waterproofing contour



study area

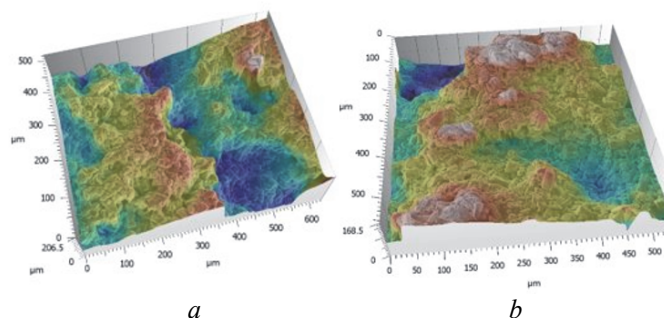


Fig. 2. Morphological analysis of fondant:

a – control; b – fondant with amaranth meal powder

powder is more delicate, less rough, in it more solid fine crystalline phase is formed, compared to the mass prepared according to the traditional recipe. The rapid formation of crystallization centers allows to obtain a homogeneous fondant on the granulometric composition. Such fondant is energetically more stable. [8, 9]. Changes in the properties of stored samples under conditions of natural accumulated cold were studied by differential scanning calorimetry (DSC) and evaluation of organoleptic parameters during 120 days. The DSC method is based on the registration of heat fluctuations during phase transitions, when the fondant sample undergoes physical and chemical changes.

## REFERENCE

1. Vashchenkova A.A., Kulikova M.G. Innovative ways of production of fondant candies // Natural and Technical Sciences. 2022. № 6. C. 350–351.
2. Miloradova E.V. New approaches in controlling the process of sucrose crystallization in the production of candies with fondant bodies / E.V. Miloradova, Z.G. Skobelskaya, S.D. Hasanova // Food Industry. 2021. № 12. C. 8-11.

3. Khasanova S., Skobelskaya Z. Amaranth bran powder is a promising raw material for the confectionary industry // S. Khasanova, Z. Skobelskaya / E3S Web of Conferences. “1st International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems”, ITEEA 2021”. Vol. 262. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201005>.

4. Skobelskaya Z.G. Technology of sugar confectionery production. textbook for SPE. SPb.: Lan, 2021. 428 c. ISBN 978-5-8114-7433-2.

5. Novokshanova A.L. Biochemistry for technologists. Moscow: Yurait Publishing House. 2019. 302 c. ISBN: 978-5-5-534-02153-0

6. Shchukin E.D. Colloidal chemistry: textbook for universities. Moscow: Yurait Publishing House, 2022. 444 c. ISBN 978-5-5-534-01191-3.

7. Gins M., Gins V., Momyleva, S., Kulikov I., Medvedev S., Kononkov P., Pivovarov V. et al. Mineral composition of amaranth (*Amaranthus L.*) seeds of vegetable and grain utilization by ARHIVBSP selection // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2018. № 12(1). P. 330-336.

8. Solomonov N.G., Kerschengolts B.M., Ivanov B.I. et al. The project of creation international cryostorage of gene pool of plants and animals in conditions permafrost soils of Yakutia // “Cryo-2010”. 47th Annual Meeting of the Society for Cryobiology. July 17-20 2010. NO. S025. – P. 13.

9. Hartel R.W. *Fats, Oils and Emulsifiers* / R.W. Hartel, J.H. von Elbe, R. Hofberger // *Confectionery Science and Technology*. – Switzerland, Cham: Springer, 2018. – P. 85-124. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-61742-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-61742-8_4).

#### BIOGRAPHY

I, Svetlana Jenishevna Hasanova, work in a manufacturing company, specializing in the development and manufacture of respiratory support equipment JSC “Intersejikal”, and also perform research work at the Federal State Research Center for Vegetable Production. The office of Intersejikal JSC is located at Derbenevskaya naberezhnaya, 11a, Moscow, 115114, Russia. I work in the position of Head of Development Department. Candidate of Technical Sciences since 1921. My area of scientific interests include plant biochemistry, physics of wave phenomena, physics, crystallography, etc.

I, Zinaida Grigorievna Skobelskaya, Doctor of Technical Sciences, Professor, am a scientist in the field of technology of bakery, pasta and confectionery products. Co-author of about 300 scientific works, scientific adviser of doctoral dissertation work of Khasanova S.D.

I, Murat Sabirovich Gins, Russian scientist-agrobiologist, head of the laboratory of introduction, physiology and biochemistry of FGBNU FNTS vegetable growing, Doctor of Biological Sciences (2003), Professor (2005), Professor of the Russian Academy of Sciences (2016). Laureate of the State Prize of the Russian Federation in the field of science and technology (2003) and the Prize of the Government of the Russian Federation in the field of science and technology (2013). Science and Technology (2013). In 2016 he was elected a corresponding member of the Russian Academy of Sciences.

## ИСТОРИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ HISTORY AND INTERDISCIPLINARY SCIENCES

### РОЛЬ КУЛЬТУРНОГО КОДА В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ СУБЛИМАЦИИ САХАЛИНСКИХ КОРЕЙЦЕВ

Ким Ен Сун

*Независимый исследователь, бизнес-консультант, Южно-Сахалинск, Россия,  
kim.sofja2011@yandex.ru*

Цель исследования – определить потенциал экономической и социальной сублимации этноса по индексам культурного кода и обосновать выводы о составляющих культурного кода, ухудшающих потенциал экономической и социальной активности этноса.

**Введение.** Основой исследования является одно из положений теории социального действия М.Вебера, утверждающее, что любое социальное действие действующего лица объясняется приверженностью его определенным ценностям и убеждениям в контексте его личной интерпретации мотивов [1]. Согласно модели Хофстеде, ценности определяют отношение не только к социальной деятельности, но и к иным видам деятельности, включая экономическую, политическую [2]. В условиях глобализации мирохозяйственных процессов и активного оттока российских корейцев в Республику Корея фиксируются проблемы адаптации корейцев-эмигрантов и их потомков в корейских компаниях и международных корпорациях. В свое время Хофстеде приводил в качестве аргумента ситуацию в мультинациональной корпорации IBM, где работали выходцы из более, чем из 50 стран мира. В исследовании сублимация рассматривается как потенциал преобразования психологических установок этноса в решение приемлемых для общества социально-экономических задач.

Для достижения цели исследования были:

1. Проведены группировки анкет по возрастным группам.
2. Рассчитаны по каждой возрастной группе по методике Г. Хофстеде индексы культурного кода по маскулинности, индивидуализму; дистанцированность от власти, избеганию неопределенности и стратегическому мышлению.
3. Определены факторы, снижающие экономическую и социальную сублимацию этноса.

**Методы и материалы исследования.** Методика анализа соответствия исследуемых индексов культурного кода активности участия этноса в социальной и экономической жизни базируется на положениях работы Г. Хофстеде «Модель Хофстеде

в контексте: параметры количественной характеристики культур», где значимые общественные проявления этноса объясняются уровнем и динамикой индексов культурного кода. В качестве материалов исследования используются рассчитанные автором индексы по результатам обработки данных анкетирования 2024 г. [3]. Для целей текущего исследования индексы были пересчитаны по методике расчета индексов Хофстеде в разрезе возрастных групп: до 30 лет; от 31 до 45 лет; от 46 до 60 лет; старше 61 года.

### Результаты исследования

1. Дистанцированность от власти рассматривается Г. Хофстеде как параметр, отражающий принятие этносом социального и экономического неравенства, автократического управления. Данные по значениям этого параметра по возрастным группам приведены на рис. 1.

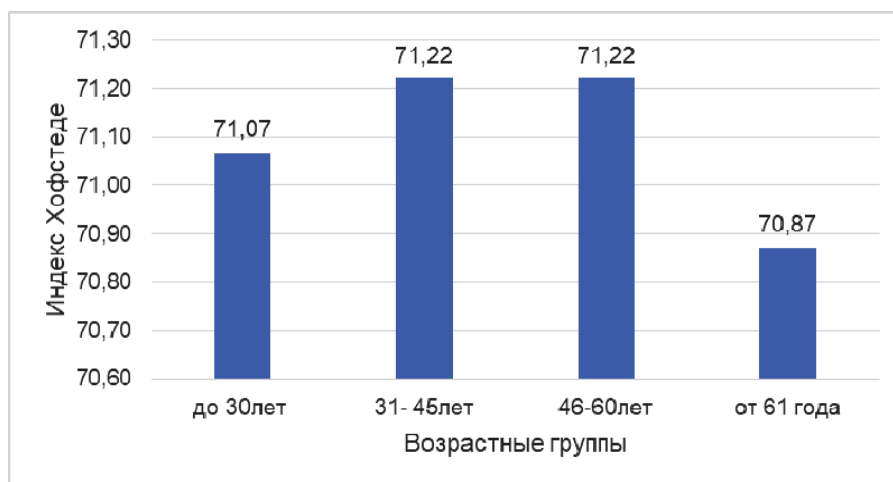


Рис. 1. Значения индекса дистанцированности от власти по Хофстеде

Наиболее высокие значения индекса наблюдаем в возрастных группах «зрелости» от 31 до 45 лет и от 46 до 60 лет. Значительно ниже этот показатель у людей старшей возрастной группы. При этом, опрашиваемые допускали как положительный факт вмешательство организации в личные дела работников, но с определенными оговорками, что указывает на приемлемость патернализма старшего или системы, что свойственно азиатской культуре.

2. Избегание неопределенности нельзя воспринимать как избегание рисков. Оно связано с принятием этноса неоднозначности смыслов. Для этносов с высоким значением индекса характерна нетерпимость к любому отклонению общественно принятого поведения, отрицание рационального мышления индивидуума по отношению к властям, готовность терпеть нелюбимую работу, имеет место душевная тяга к правилам, даже если индивидуум не придерживается их (рис. 2).

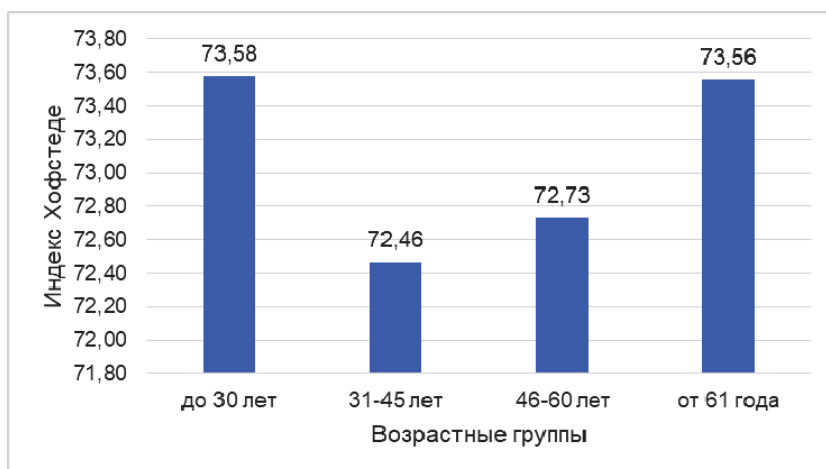


Рис. 2. Значения индекса избегания неопределенности по Хофстеде

Самые «тревожными» оказались группы самых молодых и самых зрелых. Самые высокие показатели индекса наблюдаются в ответах на вопрос: «Следуете ли Вы правилам, традициям вашей этнической группы?». Самые низкие показатели в ответах на вопрос: «Готовы ли Вы взяться за работу, которая является новой для Вас?». Это указывает на наличие стремления к самореализации. Особенно она высока в группе от 31 до 45 лет.

3. Индивидуализм как антитеза коллективизму отражает степень интеграции человека в общество или корпоративную группу. Высокое значение индекса показывает, насколько слаба семья в широком понимании, включающая бабушку, дедушку, дядей и тетюшек. Для такого этноса важно научиться как учиться, а не как действовать (рис. 3).

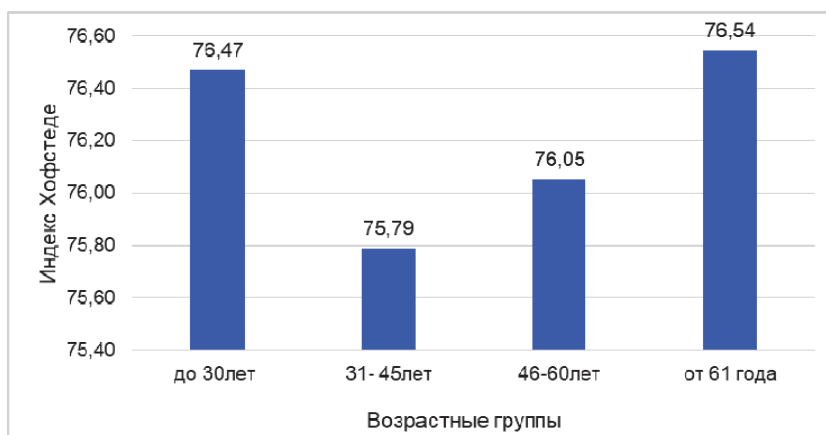


Рис. 3. Значения индекса индивидуализма по Хофстеде

Самый низкий показатель индивидуализма в возрастной группе 31-45 лет, когда идет становление семей и молодые семьи нуждаются в поддержке старших и взаимоотношения становятся более важными, чем иные личные задачи, стоящие перед индивидуумами. Но этнос, даже представители самой старшей возрастной группы» не готов формировать институт большой семьи, готовой защищать всех своих членов в обмен на преданность.

4. Мужскость, на мой взгляд, дает дополнительную социальную характеристику к индивидуализму, отражая доминирование женского или мужского начала в этносе. Высокий показатель мужскости свидетельствует о преклонении перед сильными и успешными, разделении эмоциональных ролей мужчины и женщины. При этом поддерживается амбициозность и мужчин и женщин. Данные по индексу мужскости приведены на рис. 4.

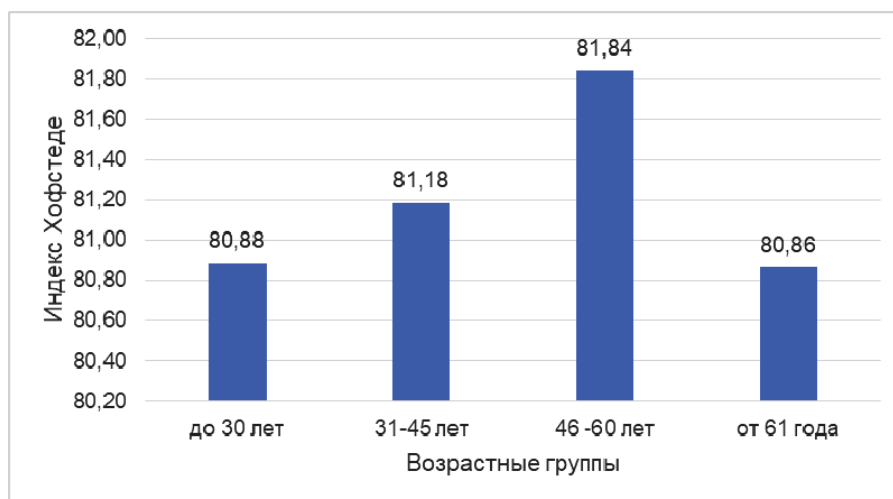


Рис. 4. Значения индекса мужскости по Хофстеде

Самая высокая мужскость наблюдается в возрастной группе 46-60 лет, которые к этому возрасту добились определенного успеха, четко определили свой профессиональный трек и выработали независимую модель индивидуального ресурсобеспечения своей маленькой семьи.

5. Краткосрочная или долгосрочная ориентация этноса отражает о значимости конфуцианского наследия для этноса. Долгосрочная ориентация отражает отношение к успеху, как к результату труда и стараний, а также допущения того, что традиции могут меняться в зависимости от условий. Краткосрочная ориентация определяет успех как удачу, святость традиций, подчеркивает важность социальных затрат и потребления.

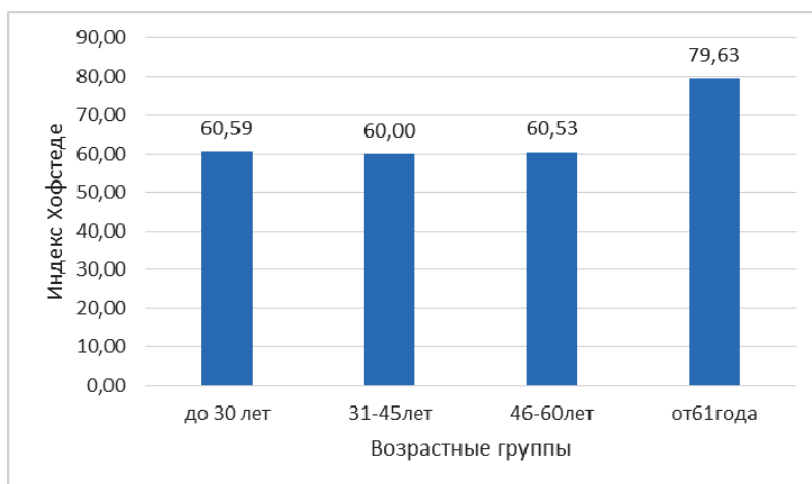


Рис. 5. Значения индекса долго-краткосрочной ориентации по Хофстеде

В целом этнос придерживается краткосрочной ориентации, что говорит о слабой приверженности главным конфуцианским традициям. Наиболее развито стратегическое мышление у самой старшей возрастной группы, но из-за высокого уровня индивидуализма это понимание не наследуется младшими возрастными группами.

#### Выводы

1. Эффективную экономическую сублимацию этноса тормозит высокий уровень избегания неопределенности и низкий уровень стратегического мышления.
2. Слабость социальной сублимации определяет высокий уровень дистанцированности от власти, индивидуализм.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравченко Е.И. Макс Вебер. – М.: Весь Мир, 2002. 224 с. ISBN 5-7777-0196-5
2. Hofstede, Geert (2011). Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context. Online Readings in Psychology and Culture, Unit 2. URL: <http://scholarworks.gvsu.edu/orpc/vol2/iss1/8>. DOI: 10.9707/2307-0919.1014 (дата обращения: 28.05.2025).
3. Ким Ен Сун. Культурный код сахалинских корейцев по Хофстеде и влияние его на предпринимательскую и инновационную активность корейской этнической группы: XXIV Международная конференция по науке и технологиям Россия-Корея-СНГ. Москва, 29–31 августа 2024: труды конференции / Коллектив авторов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024. – С. 237-243.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Ен Сун, занимаюсь исследованиями в сфере экономики. Работаю независимым бизнес-консультантом. Кандидат экономических наук. Область моих научных интересов включает экономику, финансы, управление проектами, маркетинг.

**THE ROLE OF THE CULTURAL CODE IN THE ECONOMIC  
AND SOCIAL SUBLIMATION OF SAKHALIN KOREANS**

**Kim En Sun**

*Independent researcher, business consultant, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia,  
kim.sofja2011@yandex.ru*

The research is based on M. Weber's theory of social action, which states that any social action of an actor is explained by his commitment to certain values and beliefs. According to the Hofstede model, values determine attitudes not only to social activities, but also to economic and political activities. In the context of the globalization of world economic processes and the active outflow of Russian Koreans to the Republic of Korea, problems of adaptation of Korean emigrants and their descendants in Korean companies and international corporations are being fixed. Hofstede cited as an important argument the situation at the multinational IBM Corporation, which employed people from more than 50 countries around the world. In the study, sublimation is considered as the potential for transforming the psychological attitudes of an ethnic group into solving acceptable socio-economic problems.

During the research the questionnaires were grouped by age group, calculated group indexes of the cultural code on muscularity, individualism; distance from power, avoidance of limbo and strategic thinking; factors reducing the economic and social sublimation of an ethnic group are identified.

**СОВЕТСКИЕ КОРЕЙЦЫ С СЕВЕРНОГО КАВКАЗА – УЧАСТНИКИ  
ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ**

**И.А. Ким**

*Независимый исследователь, Волгоград, Россия, ilgiza@mail.ru*

Несмотря на депортацию советских корейцев в 1937 г. с Дальнего Востока в среднеазиатские республики, к началу Великой отечественной войны некоторое количество их проживало в регионах юга России и Северного Кавказа. Государственная перепись населения СССР 1939 г. насчитала 484 лиц корейской национальности: в Краснодарском крае 217, Орджоникидзевском (Ставропольском) крае 108, Дагестанской АССР 47, Северо-Осетинской АССР 39, Чечено-Ингушской АССР 73, которые трудились, проживая семьями, в нескольких рисоводческих хозяйствах [1].

Хотя корейцев, отнесенных в то время к разряду «неблагонадежных», старались не брать в действующую армию, и даже были случаи увольнения, если вскрывалась подлинная национальность бойца, они находили способы «мимикрировать» под яку-

тов, казахов, карелов, калмыков, бурятов, «истонцев», чтобы с оружием в руках защищать свою родину. Тем не менее, было и немало официально мобилизованных советских корейцев. В списках участников битвы за Кавказ можно обнаружить фамилии мобилизованных корейцев - местных жителей, здешних уроженцев, - а также мобилизованных в других военных округах. При этом известно, что были случаи предательства со стороны местных горских народов, поддерживавших немцев.

Авторским коллективом (Д.В. Шин, Б.Д. Пак, В.В. Цой) в 2011 г. опубликовано обширное исследование о 372 участниках войны из числа советских корейцев [2]. Кроме того, пополняемые специализированные интернет-сайты, посвященные памяти войны, являются источником для продолжающегося поиска новых имен [3–8]. Ниже представлены результаты поиска имен советских корейцев, участвовавших в битве за Кавказ и Сталинградской битве, к сожалению, без подробных биографических данных.

#### **Призваны из Северо-Осетинской АССР (Орджоникидзевского края):**

Ким Роман Андреевич, 1905 г. р., призван Орджоникидзевским горвоенкоматом, красноармеец, место службы 24 саперная бригада, пропал без вести 26 октября 1942 г. в Кабардино-Балкарской АССР, с. Лескен-2.

Из Даргкохского района призваны шесть корейцев.

Ким Дмитрий, 1902 г. р., место рождения Приморский край, Хасанский р-н, Посьет, призван Даргкохским РВК, 03.09.1941, рядовой, пропал без вести под Сталинградом.

Ким Давыд (Давид), 1910 г. р., призван 03.09.1941. Даргкохским райвоенкоматом, красноармеец, рядовой, умер от ран 27.07.1943.

Ан Анна, 1927 г. р., племянница вышеуказанных бойцов Кима Дмитрия и Кима Давида, копала окопы, работала в прифронтовых госпиталях Орджоникидзе, Ростова-на-Дону, Харькова, награждена медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.».

Ким Деин Ингонович, место рождения Даргкохский р-н, с. Брут, призван Хасавюртовским горвоенкоматом, рядовой, похоронен в Белгородской обл., Прохоровский р-н.

Ким Декан Игнатович, 1910 г. р., место рождения и призыва Даргкохский р-н, красноармеец, убит 29.12.1941 в Курской области.

Ким Гуан Сун, 1904 г. р., призван в 1941 г., Даргкохским райвоенкоматом рядовой.

Тен Ман-Сан (Тен Ман Сек), 1914 г., призван 03.09.1941 Даргкохским райвоенкоматом.

#### **Призваны из Краснодарского края:**

Дроздовский Владимир Иннокентьевич, 1908 г. р. Урожденный Ни Владимир Афанасьевич, родился в д. Краббэ Никольск-Уссурийского уезда Приморской области. Призван Краснодарским горвоенкоматом 7 июля 1941 г. В военкомате назвался якутом. Подполковник. Награжден орденами Отечественной войны I ст. (дважды: 1945), II ст. (1944), Красной Звезды (1956), медалями «За боевые заслуги» (1951), «За оборону Кавказа» (1944), «За взятие Будапешта», «За взятие Вены», «За осво-

бождение Праги», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «За победу над Японией».

Ким Владимир, ефрейтор, призван в Краснодаре 16.05.1942, награждён медалью «За оборону Кавказа». Окончание боевого пути 23.07.1944.

Ногай Александр Ефимович, 1912 г. р., место рождения: Анапский р-н, ст. Натухаевская, призван Константиновским РВК, Украинская ССР, красноармеец, рядовой, дважды награжден медалью «За отвагу».

Ким Анатолий Иванович, 1926 г. р., место рождения: Отраденский р-н, призван в 1943 г., красноармеец, погиб 23.08.1943, по национальности записан как «истонец».

Ким Николай Григорьевич, 1912 г. р., призван Армавирским ГВК, 01.01. 1941, пропал без вести 31.07.1941 в Смоленской области.

**Призваны из Дагестанской АССР:**

Ли Богер, 1915 г.р. Призван Кумторкалинский РВК, Кумторкалинский р-н 14.09.1942, рядовой.

Ли Степан И., 1921 г. р. Призван Кумторкалинский РВК, Кумторкалинский р-н 14.09.1942. Демобилизован в 1945 г.

**Призваны из других мест, воевали за Кавказ:**

Ли Алексей Федорович, 1922 г. р., место рождения: Кабардино-Балкарская АССР, г. Майский, награжден Орденом Отечественной войны II ст.

Ан Дон-Су, 1909 г. р., место рождения: Корея, призван в ряды РККА Кезским РВК Удмуртской АССР 26 июня 1942 г., красноармеец, член ВКП(б), признан пропавшим без вести в августе 1943 г. Пятигорским горвоенкоматом Ставропольского края.

Ким Николай Андреевич, 1904 г. р., место рождения: Молотовская обл., Покровский р-н, гвардии подполковник, награжден медалью «За оборону Кавказа».

Таким образом, советские корейцы, будучи патриотами своей Родины, стремились участвовать в ее защите с оружием в руках, проявляя храбрость, выносливость и мужество. Кто-то прошел всю войну и остался в живых, кто-то пал смертью героя в битвах за Кавказ, Сталинград и на других полях сражений. Большинство из воинов, призванных в южнороссийских регионах, в мирной жизни занимались развитием рисоводства по государственной программе.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ким Г.Н., Ким И.А. Историко-демографический портрет корейцев СССР и СНГ (по материалам переписей населения). – Алматы, 2020. – С. 216-227.
2. Шин Д.В., Пак Б.Д., Цой В.В. Советские корейцы на фронтах Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. / Отв. ред. Ю.В. Ванин. – М.: ИВ РАН, 2011. – 615 с.
3. Ариран. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.arirang.ru/veterans/an\\_da.htm](http://www.arirang.ru/veterans/an_da.htm) (дата обращения: 09.05.2022).
4. Книга памяти Волгоградской области [Электронный ресурс]. – URL: <http://memory-book.volgadmin.ru> (дата обращения: 11.02.2024).
5. Книга памяти [Электронный ресурс]. – URL: <https://knigapamyaty.ru> (дата обращения: 01.10.2024).

6. Победители. Список советских воинов, похороненных в Волгоградской области [данные Архива Октябрьского РВК Волгоградской области] [Электронный ресурс]. – URL: <https://pobediteli.ru> (дата обращения 01.12.2023)

7. Сводная база данных МИПЦ «Отечество» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ipc.antant.ru/Ref/all.asp> (дата обращения 01.12.2024)

8. Электронный банк документов периода Великой Отечественной войны. Составлен по материалам Центрального архива Министерства обороны Российской Федерации (ЦАМО) [Электронный ресурс]. – URL: <https://poisk.re> (дата обращения: 20.04.2025).

## **SOVIET KOREANS FROM THE NORTH CAUCASUS – PARTICIPANTS OF THE GREAT PATRIOTIC WAR**

**I.A. Kim**

*Independent researcher, PhD in Sociology, Volgograd, Russia, ilgiza@mail.ru*

Before the Great Patriotic War, according to the 1939 USSR state population census, there were 484 people of Korean nationality living in the southern regions of the RSFSR who worked in several rice farms [1]. Despite the fact that Soviet Koreans were not taken into the active army, they appropriated the nationalities of the Mongoloid peoples of the USSR in order to defend their homeland with weapons in hand. However, there were also many officially mobilized Soviet Koreans from the Caucasus and other parts of the country, whose names can be found in the lists of participants in the Battle of the Caucasus. This article uses an extensive study of 372 Soviet Korean war participants, published in 2011 [2]. Specialized Internet sites dedicated to the memory of the war are a source for the ongoing search for new names [3-8]. Below are the results of the search for the names of Soviet Koreans who participated in the Battle of the Caucasus and the Battle of Stalingrad. Called up from the North Ossetian ASSR (Ordzhonikidze region): Kim Roman Andreevich, born in 1905, went missing in 1942 in the Kabardino-Balkarian ASSR. Six Korean rice growers were called up from the Dargokh district: Kim Dmitry, born in 1902, called up on September 3, 1941, went missing near Stalingrad; Kim Davyd (David), born in 1910, called up on September 3, 1941, died of wounds on July 27, 1943; An Anna, born in 1927, dug trenches, worked in front-line hospitals; Kim Dein Ingonovich, died and was buried in the Belgorod region; Kim Dekan Ignatovich, born in 1910, died in the Kursk region; Kim Guan Sun, born in 1904; Ten Man-San (Ten Man Sek), born in 1914.

Called up from Krasnodar Krai: Drozdovsky Vladimir Innokentievich, born in 1908; born Ni Vladimir Afanasyevich. Said he was a Yakut. Lieutenant Colonel. Awarded the Order of the Patriotic War 1st class, the Order of the Red Star, the medals "For Military Merit", "For the Defense of the Caucasus", "For the Capture of Budapest", "For the Capture of Vienna", "For the Liberation of Prague", "For the Victory over Germany in the Great Patriotic War of 1941-1945", "For the Victory over Japan"; Kim Vladimir, corporal, awarded the medal "For the Defense of the Caucasus"; Nogai Alexander Efimovich, born in 1912, twice

awarded the medal "For Courage"; Kim Anatoly Ivanovich, born in 1926, died on 23.08.1943, recorded as "Istonets" (Estonian) by nationality; Kim Nikolai Grigorievich, born in 1912, went missing in 1941 in the Smolensk region.

Called up from the Dagestan ASSR: Li Boger, born in 1915, called up on 14.09.1942, private; Li Stepan I., born in 1921, called up on 14.09.1942, demobilized in 1945.

Called up from the Kabardino-Balkarian ASSR: Li Aleksey Fedorovich, born in 1922, awarded the Order of the Patriotic War, 2nd class.

Called up from other places, fought for the Caucasus: An Dong-Su, born in 1909, place of birth: Korea, called up in the Udmurt ASSR on 26.08.1942, went missing in August 1943 near Pyatigorsk; Kim Nikolai Andreevich, born in 1904, place of birth: Molotov region, Guards Lieutenant Colonel, awarded the medal "For the Defense of the Caucasus". Thus, Soviet Koreans, being patriots of their homeland, sought to participate in its defense with weapons in hand, demonstrating bravery, endurance and courage. Some went through the entire war and remained alive, some died a hero's death in the battles for the Caucasus, Stalingrad and on other battlefields. Most of the soldiers called up in the southern Russian regions were engaged in the development of rice cultivation in peacetime under the state program.

#### REFERENCE

1. Kim G.N., Kim I.A. Historical and demographic portrait of Koreans of the USSR and the CIS (based on population census materials). – Almaty, 2020. – P. 216-227.
2. Shin D.V., Pak B.D., Tsoi V.V. Soviet Koreans on the fronts of the Great Patriotic War of 1941-1945 / Ed. Yu.V. Vanin. – M.: Institute of Oriental Studies of the Russian Academy of Sciences, 2011. – 615 p.
3. Arirang. [Electronic resource]. – URL: [http://www.arirang.ru/veterans/an\\_da.htm](http://www.arirang.ru/veterans/an_da.htm) (date of access: 05/09/2022).
4. Book of Memory of the Volgograd Region [Electronic resource]. – URL: <http://memory-book.volgadmin.ru> (date of access: 02/11/2024).
5. Book of Memory [Electronic resource]. – URL: <https://knigapamyaty.ru> (date of access: 10/01/2024).
6. Winners. List of Soviet soldiers buried in the Volgograd region [data from the Oktyabrsky RVC Archive of the Volgograd Region] [Electronic resource]. – URL: <https://pobediteli.ru> (date of access: 01.12.2023).
7. Consolidated database of the MIPC "Fatherland" [Electronic resource]. – URL: <http://www.ipc.antant.ru/Ref/all.asp> (date of access: 01.12.2024).
8. Electronic bank of documents from the period of the Great Patriotic War. Compiled based on materials from the Central Archive of the Ministry of Defense of the Russian Federation (TsAMO) [Electronic resource]. – URL: <https://poisk.re> (date of access: 20.04.2025).

#### BIOGRAPHY

I, Kim Ilgiza Anvarovna, work in the field of sociology and ethnology and specialize in Korean studies. Currently I am retired, I continue to work as an independent researcher, I participate at the invitation of some projects of scientists of the Republic of Korea. Candi-

date of Sociological Sciences since 1996. The field of my scientific interests includes the history and sociology of the Koryo Saram, statistics, political science, social psychology, traditional oriental medicine, etc.

## **ПОЛЬСКИЕ ДИПЛОМАТЫ О НАЧАЛЕ ПЕРЕГОВОРОВ О ПЕРЕМИРИИ В КОРЕЙСКОЙ ВОЙНЕ**

**И.К. Ким**

*Волгоградский государственный социально-педагогический университет,  
Волгоград, Россия, genhist@vspu.ru*

Статья представляет неопубликованные архивные документы дипломатов польского посольства в Пхеньяне, освещающие начало переговоров о перемирии в Корейской войне в середине 1951 года. Документы позволяют расширить источниковую базу, раскрыть отдельные военные и дипломатические аспекты начального этапа переговоров, позиции в них сторон-участников.

Корейская война 1950-1953 годов – один из крупнейших вооружённых конфликтов периода существования Ялтинско-Потсдамской системы. Начавшаяся 25 июня 1950 года она дважды прокатилась по территории всего Корейского полуострова: сначала от 38 параллели на юг, затем на север до границы с Китаем, а потом стабилизировалась летом 1951 года примерно по той же 38 параллели. Этот год интенсивных военных действий, сопровождавшийся огромными людскими и материальными потерями, можно трактовать как период маневренной войны. Она в этот период переросла из внутрикореянского конфликта в интернациональный, в следствие вовлечения в военные действия других участников. Северокорейскую сторону поддерживал своими добровольцами Китай и опосредованно СССР, южнокорейскую – войска ООН, основу которых составляли американские войска. Летом 1951 года стало ясно, что ни одна из сторон конфликта не в состоянии достичь своих целей военным путём, следствием чего были начавшиеся переговоры.

О Корейской войне в целом, написано много научных трудов с привлечением разнообразных источников. Автор хотел бы дополнить источниковую базу по войне ещё одним источником: документами дипломатов Польской Народной Республики, которые находятся в Архиве Министерства Иностранных Дел Польской Республики. Это сообщения польских дипломатов в Пхеньяне польскому МИД, часть их имеет гриф «секретно» или «совершенно секретно». Их терминология и оценки соответствуют тогдашней официальной линии польского государства. Документы содержат как официальные материалы, так и сведения неофициального характера. Информация польских дипломатов позволит дополнить фактический материал о Корейской войне.

С середины 1951 года донесения польских дипломатов информируют о начале переговоров воюющих сторон. Приводилось сообщение Центрального телеграфного агентства КНДР о первом заседании на переговорах 10 июля с участием представителей командования Корейской народной армии, китайских добровольцев, с одной стороны, и войск ООН, с другой. В нём говорилось, что в первой утренней части выступили: представитель командующего войсками ООН Риджуэй вице-адмирал Джой и представители Корейской Народной Армии генерал Нам Ир и китайских добровольцев Дун Хва. В вечерней части заседания представители обеих сторон обменялись мнениями по обсуждаемым вопросам.

Агентство передало содержание выступлений корейского и китайского представителей. Нам Ир в качестве основного условия перемирия назвал отвод войск от 38 параллели, а для недопущения возобновления войны он считал, что «нужно решить ряд важных вопросов о выводе иностранных войск из Кореи». Были перечислены конкретные предложения для перемирия. Предлагалось прежде всего «отдать приказы, чтобы войска обеих сторон прекратили военные действия», а для этого сухопутные войска должны «прекратить наступления, нападение и разведку», морской флот – «прекратить канонаду, блокаду, разведку», авиация – «прекратить бомбардировку и разведку». Вторым требованием был отвод войск: они «одновременно должны отойти 10 км от 38 параллели» и на этом пространстве появится нейтральная зона. Управление в этой зоне будет такое же как до начала войны. Одновременно предлагалось ускорить переговоры об обмене военнопленными. Наконец, важнейшим предложением, которое станет «основой прекращения военных действий в Корее и мирного решения Корейского вопроса», был назван вывод всех иностранных войск. Представитель китайских добровольцев Дун Хва солидаризировался с предложениями северокорейской стороны: «Установить рубежную черту на 38 параллели, прекратив огонь с обеих сторон, и вывод всех иностранных войск – это воля и стремление народов Кореи и Китая» [1, оп. 22, д. 414, л. 56-58].

Служебная записка секретаря посольства ПНР в Пхеньяне Р. Дерепасиньского от 15 июня 1951 года дополняет сведения о начале переговоров, полученные из неофициальных разговоров. Указывалось место проведения переговоров – Кэсон на 38 параллели, а из их участников с северокорейской стороны названы министр обороны Пак Дон Цо, начальник Генерального штаба Нам Ир, генерал Ли Цан Зо, а также представитель китайских добровольческих войск Хе Ван.

В записке был представлен расширенный список условий северокорейской стороны к южнокорейской и американской:

1. Прекращение огня на суше, море и в воздухе.
2. Обмен всех военнопленных (при этом добавляется, что не один за одного, а всех на всех).
3. Освобождение в Южной Корее всех политических заключённых.
4. Оставление в Корее транспорта и машин, захваченных американцами (речь идёт о паровозах, вагонах, автомобилях и машинах, которые вывозились во время отхода).

5. Создание нейтральной зоны, пояса шириной 20 км т. е. 10 км на Север и 10 км на Юг от 38 параллели».

Вопрос о выводе американских войск из Кореи исключён из повестки дня переговоров, так как американцы заявили, что сами не могут его решать, поскольку это войска ООН и именно с ней нужно решать этот вопрос.

На момент написания служебной записки переговоры были прерваны, как там указывалось, «формально по двум причинам»: из-за прибытия 20 несогласованных с КНДР журналистов и недостижения согласия по нейтральной зоне. Вторая причина возникла потому, что «американцы хотят отсчитывать 20 км от наивысшего пункта линии фронта на Север». В то же время имелись и положительные признаки: в Кэсоне создаётся совместная администрация, а Ким Ир Сен заявил, что спорные вопросы – это «тривиальные вопросы и из-за этого конференция не должна быть сорвана». Поэтому утверждалось, что «господствует общее убеждение, что переговоры будут возобновлены и что будет достигнуто соглашение».

Война в это время вступала в новый этап – позиционный и описаниям военных действий в записке было уделено немного внимания. «...колонны добровольческих китайских войск идут непрерывно. Едут автомобили, танки, артиллерия, а также катюши. Пхеньян сейчас мощно окружён противовоздушной артиллерией... Самолёты довольно часто бомбардируют Пхеньян, но уже с большой высоты», – говорилось в документе. Для подготовки командиров в КНДР в последнее время открылось пять военных школ. Польский дипломат высказывал предложение, чтобы Польша взяла шефство над одной из таких школ: это стало бы конкретной помощью КНДР и одновременно «облегчило бы нам использование опыта последней войны». Автор записки сообщал также, ссылаясь на токийское радио, что тогдашний министр обороны Польши К. Рокоссовский «мобилизует добровольцев для коммунистической Кореи», что соответствовало сведениям о приезде в КНДР нескольких польских офицеров-выпускников академии в помощь польскому военному атташе в Пхеньяне полковнику В. Сасиму [1, оп.52, д. 414, л. 54-55]. Сам Сасим погиб в сентябре 1951 года во время американской бомбардировки [1, оп. 22, д. 416, л. 1-7].

Информация Р. Дерепасиньского от 26 июля 1951 года касалась приёма в Пхеньяне для дипломатов Монголии, Венгрии, Чехословакии и Польши. На нём министр иностранных дел КНДР Пак Хен Ен предоставил неофициальную информацию о продолжающихся переговорах в Кэсоне по определению повестки дня. Были названы четыре вопроса, по которым сторонам удалось достичь согласия: «1/ Прекращение огня на суше, в воздухе и на море, 2/ создание нейтральной полосы 20 км т. е. 10 км на север от 38 параллели и 10 км на юг от 38 параллели, 3/ создание комиссии для контроля над выполнением условий прекращения огня и 4/ обмен военнопленными». По-прежнему оставался нерешённым вопрос о выводе иностранных войск из Кореи, поскольку «американцы не хотят его обсуждать, утверждая, что это вопрос политический, а не военный и что войска не американские, а ООН». Министр сказал, что на каждом заседании «американцы снимают этот вопрос с повестки дня, но мы снова его ставим и дискутируем». КНДР будет настаивать на выводе иностранных войск, но

министр признал, что «трудно предвидеть результат». Министр также сообщил дипломатам о намерении КНДР поставить вопросы об освобождении политических заключённых и возврате захваченного транспорта, но отказались от этого, поскольку «предвиделись долгие дискуссии» [1, оп. 22, д. 414, л. 50].

Представленные архивные материалы позволяют дополнить представление о различиях в позициях сторон на переговорах, начале процесса некоторого сближения позиций в ходе этих переговоров, попытки, используя продолжение военных действий, повлиять на переговоры и на изменение позиции противоположной стороны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архив Министерства Иностранных Дел Польской Республики, фонд 11.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Игорь Константинович, работаю в области общественных наук и специализируюсь на истории. Работаю доцентом кафедры всеобщей истории и методики преподавания истории и обществоведения в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете в городе Волгограде. Кандидат исторических наук с 1988 года. Область моих научных интересов включает историю Польши межвоенного периода, новейшую историю Кореи и историю корё-сарам советского и постсоветского периода.

#### POLISH DIPLOMATS ON THE START OF TALKS ON ARMISTICE IN THE KOREAN WAR

**I.K. Kim**

*Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia, genhist@vspsu.ru*

The Korean War of 1950-1953 was one of the largest military conflicts during the existence of the Yalta-Potsdam system. It began on June 25, 1950, and swept across the entire Korean Peninsula twice: first from the 38th parallel to the south, then north to the border with China, and then stabilized in the summer of 1951 along approximately the same 38th parallel. This year of intense military action, accompanied by enormous human and material losses, can be interpreted as a period of maneuver warfare. During this period, it evolved from an intra-Korean conflict into an international one, as a result of the involvement of other participants in the military actions. The North Korean side was supported by China with its volunteers and indirectly the USSR, and the South Korean side by UN troops, the bulk of which were American troops. In the summer of 1951, it became clear that neither side in the conflict was able to achieve its goals by military means, which led to the beginning of negotiations.

Since mid-1951, reports from Polish diplomats have been informing about the beginning of negotiations between the warring parties. The article presents unpublished archival documents of diplomats of the Polish embassy in Pyongyang, covering the beginning of the negotiations on an armistice in the Korean War in mid-1951. They are located in the Archives of the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Poland. The documents allow us to expand the source base, to reveal individual military and diplomatic aspects of the initial stage of the negotiations, and the positions of the parties involved.

The presented archival materials allow us to supplement our understanding of the differences in the positions of the parties in the negotiations, the beginning of the process of some convergence of positions during these negotiations, attempts, using the continuation of military actions, to influence the negotiations and change the position of the opposing party.

#### REFERENCE

1. Archives of the Ministry of Foreign Affairs of the Polish Republic. Fund 11.

#### BIOGRAPHY

I am Kim Igor Konstantinovich, work in the field of social sciences and specialize in history. I work as an associate professor in the Department of General History and Methods of Teaching History and Social Science at the Volgograd State Socio-Pedagogical University in the city of Volgograd. Candidate of Historical Sciences (PhD in History) since 1988. The area of my scientific interests includes the history of Poland in the interwar period, the contemporary history of Korea and the history of Koryo-saram in the Soviet and post-Soviet periods.

### **РОЛЬ МЯГКИХ НАВЫКОВ В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РОССИЙСКИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЯХ**

**К.М. Ким, Е.А. Бородин, А.В. Онегина**

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,  
Санкт-Петербург, Россия;*

*kmkim@edu.hse.ru, eaborodin@edu.hse.ru, avonegina@edu.hse.ru*

В условиях глобализации и меняющихся бизнес-требований качество человеческого капитала определяется не только формальным образованием, но и «мягкими» навыками. В исследовании проанализировано более 600 объявлений о вакансиях на ведущей российской платформе с помощью методов OLS и квантильной регрессии для оценки связи между проявлением мягких навыков и уровнем заработной платы. Качественная часть включает экспертные интервью и обзор литературы, позволяющие понять, как работодатели взвешивают «мягкие» навыки по сравнению с фор-

мальными квалификациями при найме. Результаты показывают, что навыки лидерства, переговоров и командной работы устойчиво коррелируют с более высокой оплатой труда, хотя сила этого эффекта варьируется в зависимости от отрасли и должности. Мягкие навыки рассматриваются не просто как дополнительные качества, а как стратегические активы, повышающие адаптивность организаций в условиях сложной глобальной среды.

Российский рынок труда представляет собой уникальный феномен на мировом уровне: сочетание переходных институтов, геополитических ограничений и стремительной цифровизации создаёт особые условия как для работников, так и для компаний. В такой среде неклассические компетенции – мягкие навыки – выступают ключевым ресурсом, обеспечивающим индивидуальную адаптивность и организационную устойчивость [1]. Традиционная теория человеческого капитала подчёркивает роль высшего образования в определении заработной платы сотрудника [2], однако современные тенденции цифровизации, удалённого взаимодействия и многообразия культур требуют переосмысления «качества» человеческого капитала.

Цель данного исследования – выяснить, как мягкие навыки влияют на структуру и качество человеческого капитала в российских международных компаниях, в частности на уровне заработной платы и компенсационной политики. Мы стремимся количественно оценить эффект таких навыков, как командная работа, переговоры, лидерство, адаптивность и инициативность, а также изучить их взаимодействие с высшим образованием.

Методологическая база включает смешанный метод: в количественной части мы провели регрессионный анализ 668 вакансий, опубликованных на ведущей российской онлайн-платформе, с применением методов OLS и квантильной регрессии и проверкой устойчивости результатов. Предыдущие исследования на тему мягких навыков также использовали такую методологию [3]. В качественной части были проведены полуструктурированные интервью с руководителями и HR-директорами российских международных ИТ-компаний, где изучались критерии оценки софт-скиллов при найме и продвижении.

Результаты показывают, что наличие навыков командной работы связано с повышением заявленной заработной платы на 33,2 % ( $p < 0,01$ ), переговорных навыков – на 29,3 % ( $p < 0,01$ ), а лидерских компетенций – на 12,0 % ( $p < 0,1$ ). При этом взаимодействие лидерства с высшим образованием даёт до 88,9 % прироста ( $p < 0,05$ ). Инициативность без формального образования статистически значимого эффекта не продемонстрировала. Интервью подтвердили, что работодатели особенно ценят адаптивность и лидерские качества при формировании международных кросс-функциональных команд и принятии стратегических решений.

Таким образом, полученные данные ставят под сомнение «дипломоцентричные» модели оценки человеческого капитала и обосновывают переход к компетентностному подходу, в котором мягкие навыки рассматриваются как стратегические активы, усиливающие потенциал работников и повышающие организационную адаптивность [4]. Эти выводы имеют практическую значимость: международным компаниям

рекомендуется интегрировать развитие и оценку soft skills в HR-стратегии для повышения эффективности и устойчивости в условиях нестабильной институциональной среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gabitova L.A. Internationalization of education and soft skills // Eurasian Journal of Pedagogy. – 2021. – No 2. – P. 45–51.
2. Becker G. S. Investment in Human Capital // Journal of Political Economy. – 1964. – Vol. 70.
3. Deming D.J. Facts about human capital // Journal of Economic Perspectives. – 2022. – Vol. 36, No. 3. – P. 75–102.
4. Teece D.J., Pisano G., Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management // Strategic Management Journal. – 1997. – Vol. 18, No 7. – P. 509–533.

#### БИОГРАФИЯ

Меня зовут Ким Кристина Максимовна. Я студентка третьего курса Национального Исследовательского Университета «Высшей школы экономики» по направлению «Международный бизнес». Мои научные интересы связаны с изучением человеческого капитала, анализом данных, образовательными системами, глобализацией и международным бизнесом.

#### ROLE OF SOFT SKILLS IN DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL FOR RUSSIAN INTERNATIONAL COMPANIES

**K.M. Kim, E.A. Borodin, A.V. Onegina**

*National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg, Russia,  
kmmkim@edu.hse.ru; eaborodin@edu.hse.ru; avonegina@edu.hse.ru*

In the context of globalization and shifting business demands, the quality of human capital is increasingly shaped not only by formal education but also by non-cognitive skills. The research investigates how soft skills contribute to the effectiveness of individuals in international Russian companies. While traditional human capital theory emphasizes formal education as the main determinant of productivity [1], our research draws on the resource-based view and dynamic capabilities framework to explore a broader set of competencies that influence both individual performance and organizational agility.

The study employs a mixed-methods approach. Quantitatively, it analyses over 600 job postings from one of Russia's leading recruitment platforms, applying OLS and Quantile Regression models to examine the relationship between soft skill indicators and wage levels. Qualitatively, the study incorporates expert interviews and a focused literature review to interpret how soft skills are perceived by employers and how they are weighted against formal qualifications in real hiring contexts.

The findings suggest that soft skills such as leadership, negotiation, and teamwork are consistently associated with higher compensation levels, though the strength of this effect varies across industries and roles. These results position soft skills not just as complementary traits, but as strategic assets that enhance organizational adaptability in a complex global environment. By integrating both empirical and qualitative perspectives, this research contributes to the academic discourse on human capital development and provides practical insights for HR managers and policymakers seeking to align talent development strategies with current labor market realities.

#### REFERENCE

1. Becker G. Investment in Human Capital // Journal of Political Economy. – 1964. – Vol. 70.

#### BIOGRAPHY

My name is Kim Kristina Maksimovna. I am a third-year student of the Research University 'Higher School of Economics' in the direction of 'International Business'. My research interests are related to the study of human capital, data analysis, educational systems, globalisation and international business.

#### ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВТОРОГО БРАКА В КОРЕЙСКИХ ПАРЕМИЯХ

**М.Й. Ким**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
Пермь, Россия, uralmun@naver.com*

В статье представлен способ реализации второго брака вдовы и разведенной женщины в корейских паремиях и выявлена национальная специфика видов второго брака и его реализации.

Семья является самой малой ячейкой общества, в которой человек усваивает мораль и систему ценности, умение коммуникации и воспитывается как член не только своей семьи, но и общества. Ее образование начинается с бракосочетанием, и брак как социальный институт с давнего времени существует в истории человечества. Он отражается и в культуре и литературах в том числе в паремиях каждого народа. Обычно сроком действия брака является до смерти одного из супругов или развода. После распада первого брака некоторые остаются в вдовстве и после развода одиноким (или одинокой), а иные заключают второй брак.

Целью данной работы является изучать способ реализации второго брака и выявить ее специфику в корейских паремиях. Материалом послужили паремии, репрезентирующие второй брак вдовы и разведенной женщины. Применены методы: ком-

понентный анализ, описательный метод и лингвокультурологический анализ языковых явлений второго брака.

С конца 14-ого века, т.е. с момента формирования династии Чосон в Корее конфуцианство играло важную роль как главенствующая государственная идеология. В нем доминировал андроцентричный взгляд на мир и принцип служения жены только одному мужу. Государство вознаграждало не только вдову, но и семью ее мужа, когда она совершила суицид после смерти своего мужа или осталась одинокой до смерти. Конечно, номинально по закону был разрешен второй брак вдовы, но практически реализовать его крайне не приветствовались даже ее членам родной семьи. В 1477 г. был официально установлен закон о запрещении принятия в должность государственных органов детей, вдовы, вступившей во второй брак и он, конечно, не запрещал напрямую замужество вдовы, но в действительности не давала ей возможность и желание выйти замуж, так как ее дети с второго брака, не могли подниматься по карьерной лестнице в таком законном обществе [1].

Тем не менее, в корейских паремиях наблюдается второй брак вдовы: 남편 죽었다고 쉽게 울던 년이 시집은 먼저 간다 *Жена, горько плачущая по умершему, выйдет замуж раньше, других.* В данной паремии встречается ироническое негативное отношение к замужеству вдовы. Не рекомендуется замужество вдовы: 남의 옷을 얻어 입으면 걸레감만 남고 남의 서방 얻어가면 송장치레만 한다 *Берешь чужую одежду, остается тряпка, а берешь чужого мужа, то остается труп.* Скорее всего, вдове приходилось выйти замуж не за молодого, а за старого вдовца и соответственно у нее большая возможность похоронить и второго мужа. Так если она молодая и у нее есть дети, точнее сыновья, то ей лучше не выходить замуж. Рекомендуемым случаем замужества вдовы является, когда вдова осталась в молодости только с дочкой: 청춘과부가 지질치 않는 딸 때문에 거저 늙겠는가? *Молодой вдове просто стареть за ненадежную дочку? Без сына, наследника семьи и будущего кормильца молодой вдове тяжело материально и социально выжить, и в старости она останется без защиты и помощи.* Поэтому паремии советуют, что пока вдова молода, ей лучше выйти замуж

В корейских паремиях наблюдается реализации второго брака вдовы по двум направлениям: заключение официального брака через сватовство и похищение вдовы [2].

1) Сватовство для вдовы: 과부 중매 세번 처녀 중매 세번 하면 죽어 좋은 곳으로 간다 *Сватовства три раза для вдов и три раза для девиц ведут свата к раю.* Несмотря на то, что не приветствовали замужество вдовы, все равно сватовство для вдов считалось таким добрым делом, что достоин получить честь войти в рай и замужество вдовы через сватовство, которое являлось в то время обязательной процедурой, давало ей легитимность ее второго брака.

2) Похищение вдовы: 과부 보쌌 *бук. Завернуть вдову в одеяло, а в переносном значении похищение вдовы.* Такой вид замужества вдовы выполнялось не через свата, а под безмолвным согласием между ее родственниками и мужчиной, похищающим ее

с целью жениться на ней. Такими мужчинами являлись обычно вдовцы или старый холостяк, который не в состоянии жениться через сватовство. Другим способом похищения вдовы является *과부 업어가기* *унести вдову на спине*. При перевозе груза или ребенка и других людей корейцам было привычно носить их на спине и при похищении вдовы носили ее на спине. Так и иначе с стороны вдовы ее похищение выражается так: *보쌈에 들다* *попасть в большое одеяло, т.е. попасть в ловушку* [2]. Поэтому паремии, репрезентирующие похищение вдовы, используется для выражения жизненных событий, происходящих под безмолвным согласием со стороны третьих лиц.

По закону династии Чосон была усмотрена возможность проявить инициативу развода с обеих сторон супругов. Муж мог заявить развод по *칠거지악* *семи оснований для изгнания жены*: плохое обращение к свекру и свекрови; не умение родить сына (наследника); прелюбодеяние; ревность к наложницам мужа; наследственная болезнь (проказа, эпилепсия и т.д.); болтливость; кража. Муж не только мог, но и должен был развестись в случае нарушения его женой одного из 7 оснований для развода, иначе его били 80 раз палкой [3]. В законе в защиту жены от одностороннего произвольного развода со стороны мужа были установлены также и *삼불거* *три основания для запрета развода с женой*: участие жены в трехлетнем обряде после смерти родителей мужа; жизнь с бедным мужем и помощь ему в накоплении общего семейного богатства; смерть ее родителей и невозможность вернуться в их дом [1]. Не смотря на суровое ограничение женских прав, жена также могла проявить свое право развестись в некоторых случаях: безызвестное отсутствие мужа более 3 лет; муж бил родителей жены; муж прелюбодействовал с тещей; муж бил жену и нанес ей серьезное телесное повреждение [3].

Развод реализовался в зависимости от статуса человека в обществе: знатных людей и простого народа. Знатным людям нужно было проходить более сложную процедуру: подача заявления на развод государственному органу юстиции, обсуждение на правительском собрании при царе и разрешение на развод обязательно с царским приказом. Получив разрешение на развод, муж должен был написать своей жене *휴서* *разводное письмо*, дающее ей право официально заключить второй брак, но с одним условием, что только после того, как ее бывший муж женится на ком-то. В случае замужества разведенной женщины раньше женитьбы своего бывшего мужа наказывали ее и ее нового мужа ударами палкой. По причине сложной процедуры развода знатные люди вместо написания разводного письма применяли *소박* *изгнание*, которое означает грубое обращение мужа к своей жене и насильное выселение жены из дома мужа ни с чем. В таком случае у разведенной женщины не было официального права на заключение второго брака. В паремии встречается не разводное письмо для знатных людей, а лексема *소박* *изгнание* такие как: *소박 맞다* *подвергнуться изгнанию*; *일색소박* *изгнание за красоту*; *박색소박* *изгнание за то, что жена некрасива*.

Процесс развода для простого народа было в упрощенном виде: *사정파의* устное согласие супругов о разводе и выдача *할급휴서* разводного письма, которая означает буквально отрезанное разводное письмо. Разводное письмо у простого народа отличалось от знатных людей, так как большинство из них было неграмотным и при разводе муж давал жене отрезанную часть своей одежды, которая соединяла правую и левую половины верхней одежды и ее отрезание символизировало разъединение супружеского союза. В паремии используется лексема *수세* отрезанная часть одежды вместо *휴서/할급휴서* разводное письмо: *수세를 베어주다* отрезать часть своей верхней одежды.

Реализация второго брака разведенной женщины, получившей *수세* отрезанную часть одежды своего бывшего мужа в качестве разводного письма, проходила следующим образом. Рано утром она должна была, стоя при входе своего района города, деревни или подъеме горы, где люди часто ходят, показать *수세* отрезанную часть одежды своего бывшего мужа первому встретившему мужчине. По обычаю он был обязан принять ее в жены или если он женат, то в наложницы. Разводное письмо символизирует с одной стороны как клеймо для разведенной женщины в строго законном обществе, но с другой стороны не зависимо от его вида: письменного или вещественного, но именно оно давало ей право заключить второй брак, материально и социально обеспечить свою жизнь после развода.

В заключении в корейских паремиях реализация второго брака чаще всего представляется с стороны женщины, социально менее защищенных и более уязвимых таких как вдова и разведенная. Одним из способов заключения второго брака вдовы является через сватовство как в случае первого брака. Национальная специфика замужества вдовы наблюдается в ее похищении, которое в других народов встречается в виде похищения невесты. В паремиях отношение к замужеству вдовы амбивалентно, т.е. целом не очень приветствуется его по принципу служить только одному мужу до смерти, но, с другой стороны, рекомендуется заключение второго брака молодой вдовой, не имеющей сына для ее обеспечения в материально-социальном плане.

При реализации второго брака для разведенной женщины наблюдается национальная специфика в применении разводного письма, которое осуществляется для знатных и грамотных людей в письменном виде, а для неграмотного простого народа – в вещественной форме отрезанной части верхней одежды мужа. Разводное письмо несет в себе двойкий характер как клеймо разведенки в обществе, так и официальное или безмолвное обеспечение ее второго брака.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 김 두 현 . 한국가족제도연구. 서울대학교 출판부. 1969.
2. Ким М.И. Семантическая репрезентация концепта «вдовство» в корейских паремиях. Научная конференция: Корееведение в России: направление и развитие, г. Казань, 2022. Т. 3. № 4. С. 10–15.

3. Ким М.Й. Лексемы, репрезентирующие развод в корейской паремиологической картине мира // Фразеологические единицы: Семантика, прагматика, лингвокультурология. 2022. С. 80–85.

### **БИОГРАФИЯ**

Я, Ким Ми Йонг, работаю в области лингвистики и культуры, и специализируюсь на корейском языке, культуре и литературе. В 2013 году получила лицензию преподавателя корейского языка как иностранного языка. В 2023 году закончила аспирантуру в Пермском государственном национальном исследовательском университете. Область моих научных интересов включает в себя методика преподавания корейского языка как иностранного языка, сопоставительный анализ русских и корейских паремий, исследование репрезентации разных концептов и метафор в вышеуказанных паремиях.

### **REPRESENTATION OF A SECOND MARRIAGE IN KOREAN PAREMIA**

**M.Y. Kim**

*Perm National Research University, Perm, Russia, uralmun@naver.com*

The article presents the way of realization the second marriage of a widow and a divorced woman in Korean paremias and reveals the national specifics of the types of second marriage and its realization.

The family is the smallest unit of society and it begins with marriage, and marriage as a social institution has existed in the history of mankind for a long time. Usually, the term of marriage is until the death of one of the spouses or divorce. After the breakdown of the first marriage, some remain widowed and after divorce alone (or single), and others enter into a second marriage

The purpose of this work is to study the way of realization the second marriage and identify its specifics in Korean paremias. The material was paremias representing the second marriage of a widow and a divorced woman. The methods are used: component analysis, descriptive method and linguacultural analysis of the linguistic phenomena of the second marriage.

Since the end of the 14th century in Korea, under the influence of Confucianism, the androcentric view of the world and the principle of serving a wife only to one husband have dominated. Nominally, the second marriage of a widow was allowed by law, but in practice it was extremely discouraged even by members of her own family. In addition, her children from the second marriage were limited in stepping of career ladder in government agencies. Nevertheless, in Korean paremias, the second marriage of a widow is observed, which was realized in two directions: the conclusion of an official marriage through matchmaking and

the abduction of a widow. In the first case, the widow's marriage has legitimacy, since it is formalized through official matchmaking. In the second case, the realization of the second marriage of a widow is carried out only due to the consent of her relatives and the man who abducts her with the purpose of marrying her. This type of second marriage was usually carried out without informing widow and for her it was like falling into a trap, causing surprise and fear. Therefore, paremias representing the abduction of a widow are used to express life events that occur under the silent consent of third parties.

According to the law of the Joseon Dynasty, the possibility of showing the initiative for divorce was provided by both sides of the spouses. The husband could declare divorce on seven grounds for expulsion of the wife, and the wife - on 4 grounds. Also, in order to protect the wife from unilateral arbitrary divorce from the husband's country, three grounds for prohibiting divorce from the wife were also established. The realization of the second marriage of a divorced woman was carried out thanks to a divorce letter, which had two types: for noble people written letter, and for illiterate people – material appearance. In both cases, it ensured the divorced woman's right to marry.

In conclusion, in Korean paremias, the realization of the second marriage is mostly represented by women who are socially less protected and more vulnerable, such as a widow and a divorced woman. The national specificity of the widow's marriage is observed in her abduction, which in other nations is found in the form of bride abduction, and in the case of a divorced woman - in the use of a divorce letter, which is carried out in written letter for noble people, and in the material appearance of a cut-off part of the husband's outerwear for illiterate common people. In both cases, the attitude to the marriage of a widow or divorcee is ambivalent, i.e., in general, it is not very welcomed according to the principle of serving only one husband until death, but, on the other hand, a second marriage of a young widow or divorced woman is recommended for her material and social security.

#### REFERENCE

1. Kim Duheon. Korean Family System Study. Seoul National University Press. 1969. 673 p.
2. Kim M.Y. Semantic representation of the concept of "widowhood" in Korean proverbs. Scientific conference: Korean studies in Russia: direction and development, Kazan, 2022. Vol. 3. No. 4. Pp. 10–15.
3. Kim M.Y. Lexemes representing divorce in the Korean paremiaological picture of the world // Phraseological units: Semantics, pragmatics, linguistic and cultural studies. 2022. Pp. 80–85.

#### BIOGRAPHY

My name is Kim Mi Young. My field is linguistics and culture, I specialize in Korean language, culture and literature. In 2013 I received a license to teach Korean. In 2023 I completed my postgraduate studies at Perm State National Research University. My research interests include methods of teaching the Korean language, comparative analysis of Russian and Korean proverbs, and the study of different concepts and metaphors in proverbs.

## САМОАНАЛИЗ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

Н.О. Ким, Н.Е. Ким, Е.Ю. Чернова

*ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск, Россия,  
kim\_nadia@mail.ru*

В статье рассматривается актуальность использования метода самоанализа в условиях изменений Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Анализируются современные требования к планированию и проведению занятий, а также роль самоанализа в повышении качества образовательного процесса.

**Актуальность.** В настоящее время Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) претерпевают изменения, в связи с этим преподаватель решает сложные задачи планирования и проведения практических занятий. Одной из ведущих компетенций педагога является знание типологии и структуры занятия. Занятия по ФГОС делятся на занятия введения нового знания, занятия комплексного применения знаний, занятия общеметодологической направленности, актуализации знаний, занятия обобщения и систематизации, занятия контроля знаний, занятия коррекции знаний и навыков [1]. Преподаватели анализируют образовательную ситуацию, осознают современные проблемы образования и стремятся к их разрешению, в связи с этим растет количество педагогических и административных инициатив.

Так как изменения происходят и в самом обучающемся, то возникает потребность в непрерывном освоении новшеств, в перманентной инновационной деятельности. Поэтому преподаватель должен постоянно анализировать образовательные условия и собственную педагогическую деятельность [2]. Одним из методов является самоанализ практического занятия – процедура рефлексивной деятельности преподавателя, которая заключается в анализе и оценке проведенного учебного занятия через оценку студентами их деятельности на занятии.

**Цель исследования.** Провести опрос среди студентов для оценки качества практического занятия. Сделать выводы о коррекции деятельности преподавателя.

**Материалы и методы исследования.** Анкета «Представление информации на занятии». Анкетирование. Обработка результатов.

**Результаты и их обсуждение.** В рамках исследования проведено анкетирование 50 студентов 1-го курса различных факультетов – фармацевтического (18 человек), лечебного (16 человек) и стоматологического (16 человек). Анкета из 12 вопросов разработана коллегой из нашего университета – к.п.н., Черновой Е.Ю. [3]. Вопросы анкеты касаются практических занятий: знают ли студенты тему занятия, чем они занимаются на занятиях, а также оценки работы самого преподавателя на занятии, его заинтересованностью результатами и т.д. Студентам в каждом вопросе необходимо было выбрать один из двух предложенных вариантов. Анкета представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Представление информации на занятии**

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Я никогда не знаю ни темы, ни цели занятия   | Я всегда знаю и тему, и цель занятия   |
| 2  | Большую часть времени на занятии я обычно слушаю преподавателя   | Большую часть времени на занятии я обычно делаю что-то самостоятельно (решаю, выполняю опыты и т.д.)     |
| 3  | Мне никогда не приходилось планировать дальнейшую деятельность совместно с преподавателем                                      | Я всегда участвую в обсуждении планов дальнейшей учебной деятельности совместно с преподавателем         |
| 4  | На занятиях мы никогда не пользуемся доской  | Во время занятия мы рационально пользуемся доской для объяснения, решения задач и т.д.                   |
| 5  | Мне кажется, что преподаватель старается не замечать моих вопросов, чтобы не отвечать на них                                   | Мне кажется, что преподаватель заинтересован в том, чтобы студенты задавали ему вопросы                  |
| 6  | Автоматически записываю информацию, ошибок в изложении не замечаю  | Всегда внимательно слежу за ходом изложения, замечаю ошибки, стремлюсь поправить                         |
| 7  | На занятиях я занимаюсь своими делами, так как мне не интересно  | На занятиях мне интересно, поэтому посторонними делами не занимаюсь                                      |
| 8  | Мне трудно выделить рациональное звено при изучении нового материала, "уплотнить" информацию для понимания                     | Мне легко "уплотнить" информацию, так как она обычно сопровождается таблицами, схемами, графиками и т.д. |
| 9  | Не замечаю использования средств наглядности преподавателем  | На занятиях используется большое количество средств наглядности  |
| 10 | С трудом понимаю, зачем мы все это изучаем: ни в жизни, ни в профессии большая часть изучаемого материала не может пригодиться | Я хорошо представляю необходимость большей части информации для жизни будущей профессии                  |
| 11 | Мои конспекты трудно использовать: непонятно, что главное, что – нет   | По моим конспектам учиться легко: выделены главные мысли и то, на что следует обратить внимание          |
| 12 | Я затрудняюсь с анализом полученных на занятии результатов   | Я легко анализирую и делаю выводы из полученных результатов  |

По результатам опроса получились следующие данные, представленные ниже на рис. 1.

Обобщая результаты, можно сказать, что большинство студентов знают тему и цель занятия (76%), большая часть (70%) – слушает объяснения преподавателя, посторонними делами не занимаются (72%). Занятия проходят с использованием доски для решения задач (94%). Студенты ведут запись информации (62%), ошибки замечают 38%. Записать информацию и выделить рациональное звено могут 56%, соответственно, у 60% – конспекты структурированы, и по ним можно легко учиться. Однако, 40% студентов затрудняется с анализом информации, полученной на занятиях, а 58% – с трудом представляют, зачем они изучают данный предмет, и как это может пригодиться в профессиональной деятельности.

На основе полученных данных сделаны выводы по усилению использования средств наглядности и объяснению практической ценности изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности.



Рис. 1. Результаты анкетирования

**Заключение.** Полученные результаты говорят о низкой заинтересованности студентов в изучении химии, поэтому в деятельности преподавателя необходимо скорректировать мотивационную составляющую:

1) представить взаимосвязь изучаемых тем с содержанием других дисциплин учебного плана;

2) предлагать для решения задания профессиональной направленности, содержащие реальные задачи профессиональной деятельности;

3) результаты, полученные при решении любой задачи, анализировать с различных точек зрения.

Итоги исследования подтверждают важность развития навыков самоанализа у преподавателей для повышения эффективности их профессиональной деятельности и личностного роста. Регулярное проведение самоанализа способствует формированию культуры рефлексии и постоянного совершенствования педагогического мастерства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральные Государственные Образовательные Стандарты высшего образования [Электронный ресурс] fgos.ru (дата обращения: 02.03.2025).

2. Парамонова А. Ю. Социально-педагогические условия повышения качества вузовского педагогического образования: на примере подготовки социальных педагогов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ульяновск, 2007. 24 с.

3. Методики для анализа собственной педагогической деятельности: учебно-методическое пособие для преподавателей / Е.А. Лебедева, Н.И. Лыгина, Г.Б. Скок, Е.Ю. Чернова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006 – 42 с.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Надежда Олеговна, работаю в должности доцента кафедры фармацевтической химии в ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, город Новосибирск. Закончила аспирантуру по направлению 33.06.01 «Фармация» в 2020 году. Кандидат фармацевтических наук с 2021. Область моих научных интересов: фармация, фармацевтическая химия, фармакогнозия, органическая химия, аналитическая химия и биотехнология, педагогика.

#### SELF-ANALYSIS OF PRACTICE SEMINAR

**N.O. Kim, N.E. Kim, E.Yu. Chernova**

*FSBEI HE NSMU MOH Russia, Novosibirsk, Russia, kim\_nadia@mail.ru*

The article discusses the relevance of using the self-analysis method in the context of changes to the Federal State Educational Standards. It analyzes modern requirements for planning and conducting seminars, as well as the role of self-analysis in improving the quality of the educational process.

**Relevance.** The Federal State Education Standards (FSES) are currently undergoing changes, and the teacher is therefore tackling the complex tasks of planning and conducting practice seminars. One of the main competences of the teacher is knowledge of typology and structure of the occupation. FSES courses are divided into Introduction of new knowledge, integrated application of knowledge, general methodological focus, updating of knowledge, generalization and systematization, knowledge control, knowledge correction [1]. Teachers analyze the educational situation, understand the current problems of education and strive for their resolution, in connection with this growing number of pedagogical and administrative initiatives.

Since changes occur in the learning, there is a need for continuous development of innovations, permanent innovation activities. Therefore, the teacher should constantly analyze educational conditions and his own pedagogical activities [2]. One of the methods is the self-analysis of the practical class - a reflexive procedure of the teacher's activity, which consists in the analysis and evaluation of the course through the evaluation by the students of their activity in the class.

**Purpose of the study.** Conduct a survey among students to assess the quality of practice seminar. Make conclusions about the correction of the teacher's activities.

**Materials and methods of the research.** Survey «Presentation of information on practice seminar» [3]. Questionnaire. Processing of results.

**Conclusions.** The results show a low interest of students in studying chemistry, therefore it is necessary to adjust the motivational component of the teacher's activities:

- 1) To present the relationship of the subjects studied with the content of other subjects in the curriculum;
- 2) Propose for the solution of tasks of professional orientation, containing real tasks of professional activity;
- 3) Analyze the results of any task from different perspectives.

The results of the study confirm the importance of developing self-analysis skills in teachers to improve their professional performance and personal growth. Regular self-analysis contributes to the formation of a culture of reflection and continuous improvement of pedagogical skills.

#### REFERENCE

1. Federal State Educational Standards of Higher Education [Electronic resource] fgos.ru (accessed: 02.03.2025).
2. Paramonova A.Yu. Socio-pedagogical conditions for improving the quality of university pedagogical education: on the example of training social educators: abstract of the dissertation ... candidate of pedagogical sciences. Ulyanovsk, 2007. 24 pages.
3. Methods for analyzing one's own pedagogical activity: a teaching and methodological manual for educators / E.A. Lebedeva, N.I. Lygina, G.B. Skok, E.Yu. Chernova. – Novosibirsk: NGTU Publishing House, 2006 – 42 pages.

**BIOGRAPHY**

I work as an associate professor at the department of pharmaceutical chemistry in FSBEI HE NSMU MOH Russia, Novosibirsk city. I finished postgraduate school on the specialty 33.06.01 “Pharmacy” in 2020. Candidate of pharmaceutical sciences since 2022. My research interests include pharmacy, pharmacognosy, pharmaceutical chemistry, organic chemistry, analytic chemistry and biotechnology.

**В КАЖДОЙ СЕМЬЕ ЕСТЬ СВОЙ ГЕРОЙ****П.Ю. Ким<sup>1</sup>, Н.Е. Ким<sup>2</sup>, Н.О. Ким<sup>2</sup>**<sup>1</sup> *МАОУ СОШ №220 г. Новосибирска, Новосибирск, Россия*<sup>2</sup> *ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск, Россия,  
kim\_nadia@mail.ru*

И 100, и 200 лет пройдёт,  
Никто войны забыть не сможет...

*К. Симонов*

Слушая про годы Великой Отечественной войны на уроках истории, я думаю, как тяжело было людям, жившим в то время. Постоянные атаки, взрывы и сражения, что не давали спать. Невозможно представить этот неописуемый ужас, его нужно увидеть и прожить, чтобы знать через что пришлось пройти человечеству.

Не спать ночами, охраняя Родину, идти в атаку, отстаивая границы любимой страны – всё это приходилось терпеть на фронте. Работникам тыла приходилось вставать рано утром, чтобы успеть изготовить нужное количество снарядов, сшить одежду, вырастить и подготовить продукты питания для наших солдат.

Более двадцати семи миллионов человек пожертвовали собственной жизнью ради мира на Земле. Я очень ценю героев Великой Отечественной войны и защитников нашей Родины, что сражаются за наше будущее. Поэтому я, Ким Полина, участвую в Почётных Вахтах памяти города Новосибирска. Мне довелось дважды стоять у Вечного огня на Мемориальном комплексе «Монумент Славы воинов-сибиряков».

Когда я стояла на посту № 1 в феврале 2025 года, то увидела грустного мужчину. Он подошёл к Вечному огню, покрестился и заплакал. Много плакал. Может быть, он вспомнил кого-то из своих близких, что отдали свои жизни за мирное небо над головой. Во второй раз я стояла у Вечного огня в День Победы. Было много народу, но всех объединяло одно – эмоции. Одни грустили, другие радовались. Кто-то вставал напротив Вечного огня и клал гвоздику на край чаши. Приходили военнослужащие, ветераны и курсанты. Они отдавали честь, прикладывая правую руку с сомкнутыми пальцами к козырьку головного убора.

Смотря на всех этих людей, я задумалась, а были ли в моей семье герои Великой Отечественной войны? Придя домой, я решила позвонить своей бабушке и узнать. И вот тогда я узнала про свою прабабушку по имени Эм Надежда.



Эм Надежда



Эм Надежда и ее супруг Пак Ем-Ер

Эм Надежда родилась 25 июня 1923 года в Приморском крае в с. Морозовка. История её рождения открылась только после смерти моего прадедушки (мужа Надежды), и до сих пор остается для всей нашей семьи невыясненной до конца. Известно, что при погребении корейцы используют флаг, на котором пишут фамилию и род. Тогда на похоронах прадедушки моя прабабушка узнала от Ольги (старшая сестра Надежды), что её настоящая фамилия Ли, а не Эм, с которой она прожила всю жизнь. Почему её старшая сестра молчала всю жизнь - осталось загадкой. Рассказала она для того, чтобы прабабушке на погребальном флаге написали её настоящую фамилию. Так и случилось. Когда моя прабабушка умерла на её надгробной плите написали фамилию Ли, хотя все её знали как Эм. Для многих её знакомых, друзей, подруг и даже родственников это было неожиданностью. Все были в шоке.

Моя прапрабабушка (мама прабабушки) родилась в Северной Корее. Вышла замуж за Эм Гвансеб, родила первую дочь – Ольгу. После этого прапрадедушка уехал в Россию на заработки и два года не появлялся в Корее. Его родители выдали прапрабабушку (после замужества она жила со свекром и свекровью) второй раз замуж за мужчину с фамилией Ли (имя неизвестно). Жили они не богато, и прокормить семью без мужчины было непосильной ношей. Иногда из-за бедности семьям приходилось идти на самые крайние меры. Прапрабушка забеременела от Ли, и в это время возвращается мой прапрадедушка Эм. Он забирает свою жену и увозит всю семью в Россию, в Приморский край, где и родилась моя прабабушка. Спустя три года родился ещё и сын (младший брат Надежды) – Моисей.

Изучая свидетельство рождения прабабушки выяснилось, что в графе отца записан Ли Пенсеб (третий муж прапрабабушки). Оказывается, когда прабабушке было примерно 8 лет её неродного отца, Эм (она этого тогда ещё не знала), лягнула лошадь, и он умер. Тогда прапрабабушка вышла в третий раз замуж за Ли Пенсеба (третий муж), который в дальнейшем и воспитывал детей, в том числе и Надежду. Совместных детей у них не было. Ли Пенсеб был строгий, но справедливый. Прабабушка всегда отзывалась о нём хорошо, вспоминая свои детские годы.



На фото слева направо: Ли Хе Сун, Эм Надежда, Ли Пенсеб.  
В нижнем ряду фотографии племянник Ким Илья

В 1937 году корейцев насильственно депортировали с Дальнего Востока, и вся прабабушкина семья была переселена на станцию Уштобе Каратальского района республики Казахстан. Здесь прабабушка закончила 7 классов и начала трудовую деятельность.

Известно, что корейцы – очень трудолюбивый народ, который любит землю и умеет на ней работать. Они внесли огромный вклад в развитие земледелия в Казахстане. Прабабушка трудилась в селе и была звеньевой по выращиванию овощей. Как вспоминали её знакомые, она очень ответственно относилась к работе, все её слушали и уважали. Бригада прабабушки могла, по её зову, ночью идти в поле и спасать урожай от предстоящих заморозков, во время войны каждый килограмм, даже грамм, продукции был очень важен для победы.

За свою трудовую деятельность Ли Надежда была одной из первых награждена медалью за доблестный труд в Великой отечественной войне (рис. 1, 2).



Рис. 1. Удостоверение к медали «За доблестный труд в ВОВ 1941-1945»



Рис. 2. Награжденные медалью за доблестный труд в ВОВ, 1946 г.  
(на фото Эм (Ли) Надежда – крайняя справа)

Также как звеньевая высокоурожайного звена она была награждена грамотой Обкома комсомола, и как победитель социалистического соревнования – лучшая звеньевая республики – грамотой ЦК ЛКСМ Казахстана (рис. 3, 4).



Рис. 3. Грамота Обкома ЛКСМ Казахстана



Рис. 4. Диплом ЦК ЛКСМ Казахстана и министерства сельского хозяйства Казахской ССР

Эм Надежда была избрана 11 января 1948 года депутатом Сталинского аульного совета Совета депутатов Каратальского района Талды-Курганской области в избирательный округ № 14 (рис. 5), что говорит о высоком доверии народа к ней.

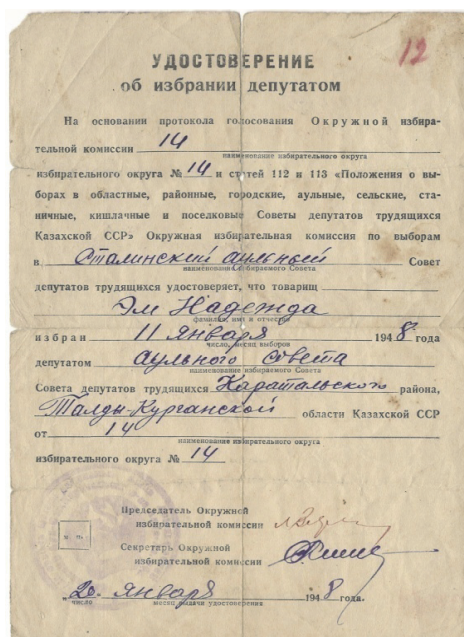


Рис. 5. Удостоверение об избрании депутатом

Прабабушку должны были представить на звание Героя Социалистического Труда, но наш мир несправедлив.

К сожалению, человеческий страх председателя колхоза был выше справедливости. Говорят, у каждого следствия есть своя причина. Каждый получает именно то, для получения чего создал условия. Колхоз в целом не выполнил план сбора урожая, поэтому председатель не стал отправлять документы прабабушки на получение звания Героя Социалистического Труда. К нему было бы много вопросов, почему одни смогли добиться высоких урожаев, а другие нет в равных условиях. Как сказал однажды Генри Уорд Бичер: «Эгоизм – отвратительный порок, которого никто не лишён и которого никто не желает простить другому».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://hankayski.ru/msu/administratsiya-hankajskogo-munitsipalnogo-rajona/arhivnyij-otdel/informatsiya/media/2019/4/22/oni-byili-na-karte-hankajskogo-rajona/>

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ким Полина Юрьевна, являюсь ученицей 8 класса МАОУ СОШ № 220 г. Новосибирска. Область моих научных интересов: социальные науки, психология.

#### EVERY FAMILY HAS A HERO

P.Yu. Kim<sup>1</sup>, N.E. Kim<sup>2</sup>, N.O. Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *School №220, Novosibirsk, Russia*

<sup>2</sup> *FSBEI HE NSMU MOH Russia, Novosibirsk, Russia,  
kim\_nadia@mail.ru*

This article is about my great-grandmother. Em Nadezhda was born on June 25, 1923 in the Primorsky Krai (Morozovka village). The story of her birth was revealed only after the death of my great-grandfather (Nadezhda's husband), and still remains for our whole family unsolved to the end.

In 1937, the Korean people were forcibly deported from the Far East, and the entire great-grandmother's family was relocated to the station of Ushtobe in the Karatal district of the republic of Kazakhstan. Here my great-grandmother graduated from 7 classes and started to work.

It is known that the Koreans are a very hard-working people who love the land and know how to work on it. They have made a huge contribution to the development of agriculture in Kazakhstan. Great-grandmother worked in the village and was a link in growing vegetables. As her acquaintances recalled, she was very responsible to work, everyone listened to and respected. The great-grandmother's brigade could, according to her call, go into the field at night and save the crops from the upcoming freezes.

For her work Lee Nadezhda was one of the first awarded a medal for gallant service in the World War II.

Also as a leader of group of high-yielding she was awarded the certificate of regional committee 'Komsomol', and as the winner of the socialist competition - the best link of the republic - the certificate of the Central committee of Youth of Kazakhstan

Em Nadezhda was elected on January 11, 1948 as a deputy of the Stalin's Senate Council of Deputies of the Karatal district of Taldy-Kurgan region in the electoral district N° 14, which indicates the high confidence of the people to her.

Great-grandmother should have been presented for the title of Hero of Socialist Labor, but our world is unfair.

Unfortunately, the human fear of the chairman of the collective farm was more than justice. They say that each consequence has its own reason. Everyone gets exactly what they have created conditions to get. Collective farm in general did not fulfill the harvest plan, so the chairman did not send documents of great-grandmother to receive the title of Hero of Socialist Labor. There would be many questions as to why some have been able to achieve high yields and others not in equal conditions. As Henry Ward Beecher once said, "Selfishness is a terrible vice that no one is deprived of and no one wants to forgive another".

#### REFERENCE

1. <https://hankayski.ru/msu/administratsiya-hankajskogo-munitsipalnogo-rajona/arhivnyij-otdel/informatsiya/media/2019/4/22/oni-byili-na-karte-hankajskogo-rajona/>

#### BIOGRAPHY

My name is Polina Kim; I am a pupil of the 8th class of School № 220, Novosibirsk city. Area of my scientific interests: social sciences, psychology

### ВОССТАНИЕ В КВАНЧЖУ 1980 ГОД

**А.В. Ли**

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия,  
leanzhelika07@gmail.com*

Доклад посвящен трагическим событиям, связанным с убийством южнокорейского президента Пак Чон Хи, последующим кризисом власти и установлению нового авторитарного режима генерала Чон Ду Хвана. Особое внимание уделено восстанию в городе Кванчжу в мае 1980 года. Подавление восстания правительством привело к многочисленным жертвам среди мирных жителей и стало поворотным моментом в истории Южной Кореи, впоследствии став символом борьбы за демократию и права человека.

Убийство президента Южной Кореи Пак Чон Хи ознаменовало собой переломный момент в политическом развитии страны. За долгие годы пребывания у власти Пак Чон Хи создал жёсткий авторитарный режим, основанный на военной силе и подавлении оппозиционных движений. Внутренняя политика Пак Чон Хи постепенно вызвала растущую оппозицию среди интеллигенции, рабочего класса и молодёжи.

Кризис власти, возникший после смерти Пак Чон Хи, привёл к острой конкуренции между различными фракциями элит, каждая из которых стремилась захватить контроль над страной. Наиболее заметной фигурой в этой борьбе оказался генерал Чон Ду Хван, начальник службы безопасности, сыгравший ключевую роль в подавлении демократических сил и установлении новой формы авторитаризма.

Период правления Чон Ду Хвана иногда называют прогрессивным консерватизмом, так как, с одной стороны, режим более адекватно реагировал на изменение ситуации и провел определенную либерализацию. С другой стороны, антикоммунизм всё также доминировал как государственная идеология, однако при этом полное отторжение СССР уступило место более взвешенной политике.

Переворот, организованный Чон Ду Хваном, сопровождался введением военного положения и усилением контроля над обществом. Оппозиция немедленно начала испытывать сильное давление, одним из первых жертв которого стал лидер Демократической партии Ким Дэ Чжун. Он был арестован, обвинён в заговоре и осуждён на длительный срок заключения, что вызвало резкую критику международного сообщества и подняло вопрос о соблюдении прав человека в Южной Корее.

Однако правитель Чон Ду Хван проявлял упорство и решимость сохранить статус, используя любые средства для поддержания своей власти. Самым ярким примером подобного подхода стало восстание в городе Кванчжу в мае 1980 года.

Изначально призывы учащейся молодежи носили сугубо академический характер: устранить административный произвол в университетах и демократизировать учебно-образовательный процесс. Но вскоре они переросли в политические требования вплоть до отставки антидемократического правительства.

Утром 18 мая около 200 студентов Университета Чоннам в Кванчжу собрались у ворот учебного заведения, протестуя против его закрытия. Произошло столкновение студентов с 30 военнослужащими десантных войск, блокировавшими вход.

После сидячей забастовки рядом с университетом, которая была разогнана десантниками, протестующие студенты пошли в центр города. Там число участников демонстрации протеста увеличилось до 2 тыс. человек. Студенческий протест поддержали рабочие, низшие служащие, городская беднота, требовавшие остановить инфляцию и дороговизну, повысить реальную заработную плату, улучшить условия труда и социальные гарантии. К протестующим в центре города присоединились водители автобусов, грузовиков и такси на своем транспорте. Они заблокировали движение на центральной улице, которая вела к зданию администрации провинции Южная Чолла, столицей которой был город Кванджу. Перед этим зданием собрался многотысячный стихийный митинг. На помощь оказавшейся в меньшинстве городской полиции были направлены 688 военнослужащих десантных войск.

Прибывшие военные начали избивать всех без разбора – как участников демонстрации, так и простых прохожих. Таким образом, 29-летний глухонемой Ким Кен Чхоль, не принимавший участия в протестах, был забит насмерть дубинками. Он стал первым, но далеко не последним убитым мирным жителем Кванчжу.

Протестующие, защищаясь камнями, палками и ножами попытались из подручных средств создать баррикады вокруг центральных улиц города, в целях предотвратить продвижение правительственных войск. Правительство же отреагировало жестко, направляя дополнительные подразделения солдат и бронетехнику для подавления мятежа. Число убитых и раненых постоянно росло. Власть от массовых арестов и эскалации репрессий перешла к использованию огнестрельного оружия и слезоточивого газа. Демонстранты требовали отстранения от власти Чон Ду Хвана, отмены чрезвычайного положения и карательных мер для всех виновных.

Для многих корейцев инцидент в Кванчжу стал примером не только жестокости режима Чон Ду Хвана, но и показал поддержку США этого недемократического режима. Граждане Кванчжу во время восстания ошибочно полагали, что американцы приехали, чтобы защищать демократию и прекратить тиранию их президента. Репортажи СМИ и дальнейшая пропаганда Чон Ду Хвана ещё больше укрепили это заблуждение. Не в первый раз корейцы обнаружили, что их ожидания поддержки со стороны США не были оправданы. В действительности администрация Картера в то время была больше заинтересована в сохранении стабильности в Южной Корее, чем в состоянии её демократии.

Значением событий Кванчжу является то, что студенческая деятельность, которая ранее была сосредоточена исключительно на борьбе с диктатурами, начала переключать свой негатив на США, которые, по их мнению, поддерживали военные режимы.

Десятки тысяч протестующих, тысячи раненых и сотни погибших – таков был итог. В первые годы после подавления восстания, в Южной Корее было опасно говорить о нем вслух. Любые книги и статьи, в которых хотя бы вскользь упоминались эти события, проходили строгую цензуру. Восстание в Кванчжу оказало значительное влияние на развитие демократии в Южной Корее. Несмотря на первоначальное поражение, оно стало символом борьбы за свободу и права человека. Только спустя десятилетия, после перехода к гражданской власти, жертвы восстания были официально признаны героями и борцами за демократические ценности. Сегодня же в Южной Корее День памяти жертв восстания отмечается ежегодно 18 мая, подчеркивая важность защиты прав и свобод граждан.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочарникова М. В. ПЕРЕЛОМНЫЕ 1980-Е ГГ. В ИСТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ: СМЕНА ВЛАСТИ И ВОССТАНИЕ В Г. КВАНЧЖУ // Научные публикации | Издательство СибАК. С. 1-16
2. Документальный многосерийный фильм «Майская юность». 12 серий.

## БИОГРАФИЯ

Я, Ли Анжелика Владимировна, обучаюсь на 3 курсе в Донском государственном техническом университете (ДГТУ) по направлению «Управление контролем качества процессов и услуг (по отраслям)». Область моих научных интересов: обеспечение соответствия продуктов и услуг установленным стандартам и требованиям, поверка средств измерения, изучение свойств материалов.

## THE GWANGJU REBELLION 1980S

A.V. Li

*Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia, leanzhelika07@gmail.com*

The report is dedicated to the tragic events associated with the assassination of South Korean President Park Chung-hee, the subsequent crisis of power, and the establishment of a new authoritarian regime under General Chun Doo-hwan. Special attention is given to the rebellion in the city of Gwangju in May 1980. The suppression of the rebellion by the government resulted in numerous casualties among civilians and became a turning point in the history of South Korea, later becoming a symbol of the struggle for democracy and human rights.

From the beginning student protests initially directed against administrative pressure at universities. Soon the protests took on a political character.

On the morning of May 18th, there was a clash between students from Chonnam University and special forces soldiers blocking off the university grounds. The students went out into the streets to express their outrage over the closure of the university. Soldiers brutally suppressed them and even used force against peaceful citizens.

Student protests received support from workers, employees, and the poor. Drivers have blocked traffic on the central street. Residents actively resisted military authorities by building barricades and organizing protest actions.

Armed forces moved to suppress the rebels using tear gas and firearms.

Despite of resistance, the regime of Chun Doo-hwan prevailed. Hundreds of lives were lost, with thousands more severely injured. The rebellion was ruthlessly crushed, leaving a deep mark on the memory of the Korean people.

After suppressing the rebellion, any public discussions about these incident in South Korea faced severe censorship.

The Gwangju Rebellion became a symbol of the struggle for freedom and human rights. Every year on May 18th, South Korea commemorates Victims' Memorial Day.

#### REFERENCE

1. Bocharnikova M.V. WATERSHED 1980S IN HISTORY OF THE REPUBLIC OF KOREA: CHANGE OF POWER AND GWANGJU UPRISING // Scientific Publications | SibAK Publishing House. P. 1–16.
2. Historical Documentary multi-series film "Youth of May." 12 episodes.

#### BIOGRAPHY

My name is Li Anzhelika Vladimirovna, currently studying at Don State Technical University (DSTU) in my third year, majoring in "Quality Control Management of Processes and Services (by Industries)". My area of academic interest includes ensuring compliance of products and services with established standards and requirements, calibration of measuring instruments, and study of material properties.

#### ГОСУДАРСТВЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Н.О. Ли**

*ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»,  
Калининград, Россия, nadia\_lee@inbox.ru*

Государственное финансирование инвестиционных проектов является важным инструментом государственной экономической политики, направленной на стимулирование экономического роста, развитие инфраструктуры, запуск новых производств, сглаживание негативного влияния факторов внешней среды. Программы государственного финансирования проектов направлены на поддержание устойчивого развития территорий и создание новых рабочих мест. На примере Калининградской области показана эффективность таких программ.

Программы государственного финансирования инвестиционных проектов в Калининградской области реализует фонд «Центр поддержки предпринимательства Калининградской области» (далее – Фонд). Деятельность Фонда координируется Министерством экономического развития, промышленности и торговли Калининградской области.

Финансирование проектов в Калининградской области осуществляется по следующим двум направлениям:

- 1) Программы регионального фонда развития промышленности.
- 2) Специальные программы финансирования для малого и среднего предпринимательства.

### 1. Программы регионального фонда развития промышленности

Финансирование инвестиционных проектов за счет бюджетных средств в Калининградской области началось с создания фонда «Фонд развития промышленности Калининградской области». В 2019 года полномочиями регионального фонда развития промышленности также наделен фонд «Центр поддержки предпринимательства Калининградской области». Данные институты поддержки финансируются из областного и федерального бюджетов, а также за счет привлечения внебюджетных источников финансирования. В рамках своей деятельности региональный фонд развития промышленности финансирует проекты, которые соответствуют критериям инновационности, экономической эффективности и социальной значимости.

Каждый из профинансированных проектов является уникальным и направлен на производство высококонкурентной продукции, импортозамещении или экспорт.

Стоит отметить, что кроме собственных программ финансирования у регионального фонда развития промышленности есть программы, совместные с федеральным фондом развития промышленности (Федеральное государственное автономное учреждение «Российский фонд технологического развития», далее – ФРП). Региональный фонд развития промышленности также сопровождает проекты калининградских предпринимателей в целях получения заемного финансирования исключительно ФРП. Благодаря таким программам привлекается федеральное финансирование на реализацию инвестиционных проектов в Калининградской области. Из бюджета ФРП на реализацию инвестиционных проектов привлечено 276,2 млн руб. (табл. 1) [1].

Таблица 1

**Проекты, на которые получено финансирование ФРП**

| № | Проект   | Заемщик                 | Сумма займа, млн руб. |       |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-------|
|   |  |                         | РФРП                  | ФРП   |
| 1 | Инвестиционный проект по созданию производства медной катанки в Калининградской области»                                       | ООО «Балткат»           | 16,8                  | 39,2  |
| 2 | Инвестиционный проект по организации производства ювелирных изделий и полуфабрикатов из янтаря                                 | ООО «АмберТим»          | 6,5                   | 15,2  |
| 3 | Проект по созданию собственного производства рам и вилок   | ООО «Балтийская звезда» | –                     | 75    |
| 4 | Проект по модернизации технологического оборудования в целях повышения производительности при выпуске мебели для ванных комнат | ООО «Аквелла Инвест»    | –                     | 146,8 |
| 5 | Итого  | –                       | 23,3                  | 276,2 |

Профинансированные проекты направлены на импортозамещение (медная катанка, рамы и вилки для велосипедов), запуск нового производства и расширение текущего (новое производство ювелирных золотых украшений со вставками янтаря и увеличен выпуск серебряных украшений со вставками янтаря), модернизацию технологического оборудования и повышение производительности труда (выпуск тумб, шкафов и пеналов для ваннных комнат).

## **2. Специальные программы финансирования малого и среднего предпринимательства**

До 2019 года основным источником финансирования инвестиционных проектов были займы регионального фонда развития промышленности. Однако ситуация стала меняться с 2019 года в связи с пандемией коронавируса, которая стала причиной ограничений в работе многих предприятий; введение санкций со стороны иностранных государств, начиная с 2022 года. Для Калининградской области, учитывая эксклавное положение, особенно чувствительными оказались ограничения на импорт и экспорт товаров, на транзит товаров через страны ЕС, на доступ к международным финансовым рынкам.

В целях сглаживания факторов, ограничивающих социально-экономическое развитие региона, региональными властями были инициированы специальные программы финансирования малого и среднего предпринимательства. Реализация программ имела следующие цели:

- сокращение дисбаланса в уровне развития муниципальных образований Калининградской области;
- приспособление объектов культурного наследия, исторических зданий и сооружений для современного использования и создание точек роста, новых мест притяжения туристических потоков;
- реализация проектов в сфере импортозамещения или обеспечения логистической безопасности региона, а также проектов, направленных на повышение уровня локализации производств;
- создание новых рабочих мест, организации новых и модернизацию существующих предприятий из различных отраслей региональной экономики.

Наиболее крупные и значимые программы финансирования описаны в табл. 2 [2].

Таблица 2

### **Специальные программы финансирования малого и среднего предпринимательства**

| Годы | Программа финансирования  |
|------|---|
| 2020 | <p>Финансирование по программе «Восток».</p> <p>Программа направлена на сокращение дисбаланса в уровне развития муниципальных образований Калининградской области.</p> <p>В программу вошли 11 территорий, расположенных восточной части региона: Гвардейский, Краснознаменский, Неманский, Нестеровский, Озерский, Славский, Полесский, Правдинский, Гусевский и Советский городские округа.</p> |

| Годы | Программа финансирования   |
|------|--|
|      | <p>Условия программы:<br/> Сумма займа: до 50 млн рублей<br/> Срок займа: до 7 лет, для сельхозпредприятий – до 10 лет.<br/> Процентная ставка: 1 % годовых.<br/> Отсрочка погашения основного долга до 36 месяцев</p>   |
| 2021 | <p>Финансирование по программе по вовлечению объектов культурного наследия, исторических зданий и сооружений в экономический оборот Калининградской области.<br/> Целью программы является приспособление объектов культурного наследия, исторических зданий и сооружений для современного использования и создание точек роста, новых мест притяжения туристических потоков.<br/> Условия программы:<br/> Сумма займа: до 1 млрд<br/> Срок займа: до 15 лет<br/> Процентная ставка: 0 % годовых.<br/> Если заявитель реализует свой проект в течение 5 лет и выполнит иные свои обязательства, половина долга будет фактически списана с заемщика.<br/> Отсрочка погашения основного долга до 10 лет</p>  |
| 2022 | <p>Финансирование по программе «Импортозамещение».<br/> Целью программы является предоставление займов с целью минимизации влияния ухудшения геополитической и экономической ситуации на развитие отраслей экономики Калининградской области (на реализацию проектов в сфере импортозамещения или обеспечения логистической безопасности региона, а также проектов, направленных на повышение уровня локализации производств)<br/> Условия программы:<br/> Сумма займа: от 5 до 300 млн рублей.<br/> Срок займа: до 5 лет для проектов в области обеспечения логистической безопасности региона и до 7 лет для проектов по импортозамещению и повышению уровня локализации производств<br/> Процентная ставка: 2 % годовых.<br/> Для заемщиков действует отсрочка погашения основного долга до 36 месяцев, в этот период выплачиваются только проценты</p> |
| 2023 | <p>Финансирование по программе предоставления льготных займов для реализации инвестиционных проектов, направленных на создание новых рабочих мест, организации новых и модернизацию существующих предприятий из различных отраслей региональной экономики («Инвест 5,5»).</p> <p>В условиях санкционных ограничений Правительством Российской Федерации было принято решение о выделении из резервного фонда 5,5 млрд рублей Калининградской области на льготное финансирование инвестиционных проектов субъектов малого и среднего предпринимательства (распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.09.2022 № 2744-р).</p> <p>Всего на реализацию программы с учетом регионального софинансирования направлено 5,8 млрд рублей</p>  |

Окончание табл. 2

| Годы | Программа финансирования   |
|------|--|
|      | <p>Условия программы:<br/> Срок займа: не более 7 лет.<br/> Сумма займа: от 5 до 300 млн рублей.<br/> Процентная ставка: 2 % годовых.<br/> Для заемщиков действует отсрочка погашения основного долга до 36 месяцев, в этот период выплачиваются только проценты.<br/> Софинансирование инвестиционного проекта со стороны заявителя, частных инвесторов или за счет банковских кредитов: в объеме не менее 5 % от общего бюджета инвестиционного проекта.<br/> Показатель соотношения суммы займа к количеству создаваемых новых рабочих мест в рамках инвестиционного проекта должен составлять не более 5 млн рублей на 1 вновь созданное рабочее место. Для отдельных видов экономической деятельности, относящихся к разделу «Обрабатывающие производства» данный показатель должен составлять не более 7,5 млн рублей на 1 вновь созданное рабочее место</p> |

Таким образом, благодаря государственному проектному финансированию в Калининградской области удалось решить ряд социально-экономических задач:

- 1) Сгладить влияние негативных факторов внешней среды.
- 2) Создать конкурентоспособные производства с экспортным и импортозамещающим потенциалом.
- 3) Запустить проекты, связанные с обеспечением логистики товаров.
- 4) Создать новые точки роста в экономике через развитие туристического потенциала региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фонд развития промышленности. – URL: <https://frprf.ru/> (дата обращения: 12.06.2025).
2. Центр поддержки предпринимательства Калининградской области. – URL: <https://mbkaliningrad.ru/> (дата обращения: 12.06.2025).

#### БИОГРАФИЯ

Я, Ли Надежда Олеговна, специализируюсь на вопросах государственных мер поддержки бизнеса. Работаю начальником управления по развитию системы поддержки креативных индустрий в АНО «Агентство креативных индустрий», г. Москва. Область моих научных интересов включает государственную поддержку предпринимательства, устойчивое развитие социально-экономических систем, конкурентоспособность.

## STATE FINANCING OF INVESTMENT PROJECTS IN THE KALININGRAD REGION

N.O. Li

*Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, nadia\_lee@inbox.ru*

State financial projects represent a necessity of state economic policy aimed at stimulating economic growth, development, launching new industries, and mitigating the negative impact on the external environment. State project financing programs are aimed at supporting sustainable development of territories and creating new jobs. The example of the Kaliningrad Region demonstrates the effectiveness of such programs.

The programs of state financing of investment projects in the Kaliningrad region are implemented by the foundation “Center for Support of Entrepreneurship of the Kaliningrad Region” (Fund).

The Fund's activities are coordinated by the Ministry of Economic Development, Industry and Trade of the Kaliningrad Region.

Projects in the Kaliningrad Region are financed in the following two areas:

- 1) Programs of the regional industrial development fund.
- 2) Special financing programs for small and medium-sized businesses.

### **1. Programs of the regional industrial development fund**

Financing of investment projects from budgetary funds in the Kaliningrad region began with the creation of the industrial development fund of the Kaliningrad region.

In 2019, the powers of the regional industrial development fund were also granted to the Kaliningrad region entrepreneurship support center fund.

These support institutions are financed from the regional and federal budgets, as well as by attracting extra-budgetary sources of financing. As part of its activities, the regional industrial development fund finances projects that meet the criteria of innovation, economic efficiency and social significance.

### **2. Special financing programs for small and medium-sized businesses.**

In order to smooth out the factors limiting the socio-economic development of the region, regional authorities initiated special programs for financing small and medium-sized businesses. The implementation of the programs had the following goals:

- reducing the imbalance in the level of development of municipalities in the Kaliningrad region;
- adaptation of cultural heritage sites, historical buildings and structures for modern use and creation of growth points, new places of attraction for tourist flows;
- implementation of projects in the field of import substitution or ensuring the logistics security of the region, as well as projects aimed at increasing the level of localization of production;

– creation of new jobs, organization of new and modernization of existing enterprises from various sectors of the regional economy.

Thus, thanks to state project financing in the Kaliningrad region, it was possible to solve a number of socio-economic problems:

- 1) smooth out the impact of negative environmental factors.
- 2) create competitive production with export and import substitution potential.
- 3) launch projects related to providing logistics for goods.
- 4) create new growth points in the economy through the development of the region's tourism potential.

#### REFERENCE

1. Fond razvitiya promyshlennosti. URL: <https://frprf.ru/> (accessed: 12.06.2025).
2. Centr podderzhki predprinimatel'stva kaliningradskoj oblasti. URL: <https://mbkaliningrad.ru/> (accessed: 12.06.2025).

#### BIOGRAPHY

I, Li Nadezhda Olegovna, specialize in issues of state measures to support business. I work as the head of the department for the development of the creative industries support system at the ANO "Agency for Creative Industries", Moscow.

Specialist since 2008. My research interests include state support of entrepreneurship, sustainable development of socio-economic systems, competitiveness.

### РЕАЛИЗАЦИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ В РАЗГОВОРНОЙ РЕЧИ НА ИСПАНСКОМ, АНГЛИЙСКОМ И КОРЕЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Ли Йхи, Ли Хванхи

*Воронежская корейская школа, Воронеж, Россия, Leelira100@gmail.com*

Работа посвящена анализу гиперболических выражений в испанском, английском и корейском языках. Основное внимание уделяется средствам гиперболизации и областям их использования в разговорной речи.

Гипербола усиливает экспрессивность речи и часто используется как инструмент воздействия в общении. Её важной чертой является необязательность точной информации, что придаёт речи эмоциональную насыщенность. В исследовании рассматриваются такие способы гиперболизации, как словообразование (особенно сложение слов) и фразеологические обороты, включая как преувеличение, так и преуменьшение. Актуальность темы связана с тем, что гипербола широко используется в совре-

менной речи для привлечения внимания, но может быть истолкована неправильно. Поэтому важно понимать механизмы её функционирования.

**Понятие гиперболы и явление гиперболизации.** Термин «гипербола» происходит из греческого языка и означает «преувеличение». В лингвистике это **стилистический приём**, при котором намеренно и явно преувеличивается какое-либо качество, количество или характеристика объекта. По Бродскому, гипербола может выражаться как количественно («тысячу раз», «целая вечность»), так и образно. **Главная цель гиперболы** – привлечь внимание и вызвать эмоциональную реакцию. Пример: «Побледнел, как лист бумаги» (рус.); «*Está usted blanco como nalga de monja*» (исп.); «*As white as a sheet*» (англ.); «*얼굴이 하얗게 질렸다*» (кор.). Во всех этих случаях речь не идёт о буквальном изменении цвета лица – это намеренное преувеличение, чтобы подчеркнуть испуг или шок. Важно различать стилистическую гиперболу и обычное преувеличение. Таким образом, гипербола отражает субъективное восприятие ситуации и играет важную роль в разговорной речи.

**Оценочность, экспрессивность и эмоциональность.** Гипербола – это стилистическое преувеличение, подчеркивающее субъективность и экспрессивность высказывания. Говорящий намеренно превышает норму, чтобы выразить эмоции, отношение к объекту или привлечь внимание.

Понятие экспрессивности определяется как «совокупность семантико-стилистических признаков единицы языка, которые обеспечивают ее способность выступать в коммуникативном акте как средство субъективного выражения, отношения говорящего к содержанию или адресату речи»

Эмотивностью гиперболы является оценка объекта, отражающая спектр эмоций, впечатлений, переживаний, настроений человека, вследствие чего может рассматриваться неразделимо от оценочности.

**Нормы употребления гиперболизации.** Гиперболические выражения сконцентрированы в области оценок человека и его деятельности. Если, по мнению говорящего, данная ситуация отклоняется от нормальной, он может употребить гиперболу. Нормы, которые могут способствовать употреблению гиперболических распространенные области превышения выражений:

– наличие сильных чувств, характеристика психического состояния (*sentiirse en las nubes*; *it was so cold, I saw polar bears wearing jackets*; 기뻐서 미쳐 날뛰다);

– больше, чем нужно (*tengo un millón de amigos*; *I have to million things to do*; 할 일이 수천개야);

– нет вообще (*ni un alma viviente*; *not a wink*; 생각이 없다);

– очень далеко (*al otro confín del mundo, donde Cristo dio las tres voces*; *on the other side of the universe*; 저 세상에서 일어나는 일);

– длительное время (*tengo tanto sueño que no despertaré en mil años*; *Mr. Johnson has been teaching here since the Stone Age*; 친구를 백년동안 못 봤다);

– невероятных размерах (no hay océano más grande que su llanto; he drinks from a bottomless glass; 얼굴이 주먹만 하다);

– проблемы со здоровьем (más flaco que la muerte; a bag of bones; 몸에 뼈 밖에 없다).

Таким образом, процесс гиперболизации обусловлен как особенностями эмоционального состояния говорящего в момент речи, так и самой речевой ситуацией. Поскольку сама гипербола передает эмоциональное отношение говорящего к объекту, автор демонстрирует свои впечатления, потрясения, оценку происходящего.

**Реализация гиперболических выражений в разговорной речи.** Прием гиперболизации широко используется в различных сферах общения. Гипербола широко представлена и в обыденной разговорной речи. Например, в испанской разговорной речи часто встречаются следующие выражения с гиперболой: «No te olvido jamas»; «Te amo un millón de veces mas que tu a mí»; «Te quiero mucho, mucho, mucho, muchísimo». В англоязычной среде часто употребляемы подобные высказывания: «She was always doing something»; «That was what I was never doing»; «Thank you a million times for all your sweetness to me». И в корейской речи: «좋아 죽을 것 같아»; «너보다 백배 더 좋아»; «너는 항상 무엇을 하고 있어»

Таким образом, основой гиперболы и в устной речи, и в литературе является темперамент. И тот темперамент, с которым говорящий выражает свое повествование, передается, в том числе, и через гиперболу.

Нередко употребление глагольной гиперболы в речи обусловлено достаточно обостренным восприятием реальности у говорящего, склонностью к поспешному оцениванию происходящего: «Te odio tanto que deseo que mueras mil veces»; «Don't you earthquake me»; «진짜 더워 죽겠다».

Порой гипербола выражает осознание говорящим безграничности времени: «Nuestra amistad será eterno»; «I'll look after you, Elfrida was saying. I promise. I'll look after you forever. If you will look after me»; «백년이든 천년이든 기다릴게».

**Заключение.** Гипербола – это широко используемое стилистическое средство, встречающееся не только в художественной литературе, но и в повседневной разговорной речи. Она усиливает выразительность, привлекает внимание и вызывает эмоциональный отклик. Каждая конкретная культура порождает свою картину мира, в рамках которой механизм гиперболизации производит особые, только данной культуре свойственные формы отображения объективной действительности. В данной работе мы рассмотрели наиболее распространенные случаи гиперболизации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьева А. Л. Гиперболизация как средство отображения советской действительности. Москва, 2000. – 169 с.
2. Крысин Л.П. Гипербола в русской разговорной речи. Москва 2004. – 216 с.
3. Кузнецова В.А. языковая и речевая гипербола. Челябинск, 1990. – С. 18-25.

### **БИОГРАФИЯ**

Я, Ли Йхи, учусь на гуманитарном факультете, по специальности психология. В 2023 году окончила школу в Воронеже по специальности гуманитария. В марте 2025 года поступила в университет Ёнсэ в Южной Корее, где продолжаю обучение по направлению психологии. Область моих научных интересов включает в себя не только общую и социальную психологию, но также развитие и психологию детей, а также вопросы, связанные с языком и лингвистикой.

### **THE USE OF HYPERBOLIC EXPRESSIONS IN COLLOQUIAL SPEECH IN SPANISH, ENGLISH, AND KOREAN**

**Lee Yehee**

*Voronezh Korean School, Voronezh, Russia, Leelira100@gmail.com*

This study is dedicated to the analysis of hyperbolic expressions in Spanish, English, and Korean, with a focus on their use in colloquial speech. Hyperbole enhances the expressiveness and emotional tone of an utterance, serving as an important tool of impact in communication. A key feature of hyperbole is intentional exaggeration that does not aim for factual accuracy but reflects the speaker's subjective attitude.

The research examines various means of hyperbolization, including word formation and idiomatic expressions, used to either exaggerate or understate. The relevance of this topic lies in the widespread use of hyperbole in modern speech and the necessity of understanding its functions precisely.

From an expressive perspective, hyperbole emphasizes the subjectivity of perception. It is closely linked to evaluation and emotional coloring, conveying the speaker's attitude toward the content or the interlocutor.

The norms of hyperbole usage depend on the communicative situation and the emotional state of the speaker. Hyperboles are especially common in evaluating people, expressing emotions, describing quantity, distance, time, size, or physical state. This reflects not only linguistic patterns but also cultural perceptions.

Hyperbole plays an important role both in literature and in everyday conversation. In daily communication, it often serves as a stylistic device connected to the speaker's temperament and their desire to highlight the importance of what is being said. It can express both positive and negative emotions and appears in a wide range of communicative contexts.

In conclusion, hyperbole is a universal linguistic phenomenon that manifests differently depending on cultural and linguistic context. Studying it allows for a deeper understanding of emotional expression and stylistic features across languages.

**REFERENCE**

1. Afanasyeva A.L. Hyperbolization as a Means of Representing Soviet Reality. Moscow, 2000. – 169 pages.
2. Krysin L.P. Hyperbole in Russian Colloquial Speech. Moscow, 2004. – 216 pages.
3. Kuznetsova V.A. Linguistic and Speech Hyperbole. Chelyabinsk, 1990. – Pp. 18–25.

**BIOGRAPHY**

My name is Lee Yehee. I am studying at the Faculty of Humanities, majoring in Psychology. In 2023, I graduated from a humanities-focused high school in Voronezh. In March 2025, I enrolled at Yonsei University in South Korea, where I continue my studies in Psychology. My academic interests include not only general and social psychology, but also child development, developmental psychology, and topics related to language and linguistics.

**ОСОБЕННОСТЬ СОБАКИ ДЖИНДО И ПЕРСПЕКТИВА  
ЕЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ КАК К-СОБАКА****Мун Сенг Чун***Корейская школа в Перми, Пермь, Россия, [uralmun@mail.ru](mailto:uralmun@mail.ru)*

В статье представлены история происхождения породы Джиндо, ее общие характеристики и особенность, а также ее виды и процесс глобализации.

В каждой стране есть собака как представитель своей нации. Например, бульдог напоминает упорного англичанина, а чувствительный пудель – француза. Кроме того, в Германии есть эгоистичные и строгие овчарки, а в Китае – чау-чау, которые не хотят показывать свои истинные чувства. Таким образом, собака – это животное, которое позволяют нам заглянуть в национальный характер ее страны. В Корею также есть собака Джиндо, которая олицетворяет Корею. Собака Джиндо очень предана своим хозяевам и обладает ярко выраженным инстинктом возвращением домой. Корейцы уже давно любят ее, охраняют и берегут ее как национальное достояние. Собака Джиндо выбрана в качестве одного из 100 культурных символов, представляющих Корею. Однако собака Джиндо по-прежнему популярна только в Корею и не так широко известна в мире. В Соединенных Штатах, где проживает много корейских иммигрантов, собак породы Джиндо массово забирают из приютов, и их число в США растет, а также в последнее время она начинается распространяться в Европе. Однако практически не встречается случай усыновления собаки Джиндо в России.

В данной работе рассмотрены происхождение, характеристика собаки Джиндо и перспектива ее глобализации, в том числе ее внедрении в Россию. Популяризация

корейской культуры под названием «халлю» наблюдается во всем мире через к-поп, к-дорамы, к-косметики, и корейский язык, и они с большой скоростью глобализируются. Собака Джиндо, любимая корейцами собака, также имеет потенциал стать всемирно известной как к-собака.

Название собаки произошло от острова Джиндо. Он является третьим по величине из южнокорейских островов и располагается у юго-западной оконечности Корейского полуострова. Письменные источники, повествующие о происхождении собак Джиндо, отсутствуют, что стало причиной для существования нескольких теорий, объясняющих их прошлое. Считалось, что собака Джиндо происходит от собаки, которая спаслась с китайского торгового корабля, затонувшего у берегов острова Джиндо из-за сильного течения в период правления китайской династии Сун (960-1279 гг.). Согласно другой теории, собаки Джиндо являются потомками монгольских собак, которые попали в Корею в годы монгольского вторжения. Рассказывают, что, когда в 1270 г. монголам удалось захватить мятежный остров, то они угнали всех жителей Джиндо в Монголию в рабство и разрешили им вернуться обратно только по прошествии 3х лет. Вернувшиеся жители привезли с собой монгольских собак, которые стали предками собак Джиндо.

Однако, в настоящее время большинство корейских ученых считает, что собака Джиндо происходит от аборигенных собак Корейского полуострова, которые заселили его несколько тысяч лет назад в эпоху неолита. Благодаря островному проживанию популяции Джиндо были изолированы от собак из других районов и сохранена ее самобытность. Эту самобытность собак Джиндо одна из легенд объясняет тем, что предком собак Джиндо стал щенок, которого воспитала волчица на горе Йеогуи. Согласно другой легенде, которая передавалась из поколения в поколение, некий ученый удалился в горы острова Джиндо с собакой красного окраса. Пока отшельник продвигался по пути просветления и гармонии, его собака охраняла его. Но однажды собаке встретился волк, от которого у собаки родилось три разных щенка: белый, черный и красный. От этих трех щенков и произошли, согласно этой легенде, корейские Джиндо.

Внешне собаки Джиндо похожи на других шпицеобразных собак, но они отличаются от них по следующим образам:

- Форма морды: у собак породы Джиндо широкий лоб и длинная гладкая морда, в то время как у собак породы Шпиц узкий лоб и круглая короткая морда.
- Форма хвоста: у собак породы Джиндо хвост закрученный, скрученный на половину, стоячий и хвост в виде меча, в то время как у большинства пород шпицев хвосты закручены.
- Тип телосложения: собаки породы Джиндо – это собаки среднего или крупного размера с большим и длинным телом, в то время как породы шпиц – это маленькие собаки с небольшим телом.
- Шерсть: у собак породы Джиндо обычно однотонная или разноцветная шерсть, в то время как у собак породы шпиц обычно однотонная шерсть.

Название собак Джиндо подразделяется по окрасу шерсти:

- Белолицый (Бэгу) – большая часть тела покрыта белым мехом. Он не совсем чисто белый. Шерсть кремового цвета также растут по всему телу.
- Желтый (Квангу) – большая часть тела покрыта желтым мехом. В некоторых случаях мех преимущественно желтый от рождения, но у других шерсть серый и становится ближе к желтому по мере роста. Кроме того, если у собаки светло-коричневая или кремовая шерсть и узоры, как у Сиба-ину, ее называют «Ибэк».
- Черный (Хыкгу) – когда черный окрас шерсти покрывает большую часть тела.
- Серный (Джэгу) – волчий серый окрас характеризуется уникальным окрасом.
- Тигровый (Хогу или Чильгэ) – собака имеет желтый окрас, похожий на тигра, и черные пятна, как у леопарда
- Черно-подпалый (Нэнунбаги по значению: четыре глаза) – черная собака со светлыми пятнами над глазами, как у таксы или добермана-пинчера, из-за чего кажется, что у нее четыре глаза. Обычно светлыми бывают только область бровей над веками, нижняя челюсть, затылок, передняя часть груди и голени, а остальная часть тела черная.

Окрас шерсти собак породы Джиндо обычно классифицируется по шести вышеперечисленным типам. Кроме того, в прошлом были некоторые совершенно уникальные случаи, такие как пятнистый (Бадук), который похож на Джегу, но имеет другой окрас, но теперь из-за политики однородного окраса и скрещивания некоторые цвета шерсти почти исчезли или их подлинность несколько неясна.

Корейские Джиндо имеют такие особенности характера: смелость, внимательность, энергичность, преданность, сообразительность, упрямство, любознательность, работоспособность и хоминг (инстинкт возвращения домой) [1]. Чрезвычайная преданность к своему хозяину в начале приюта или при смене хозяина затрудняет собакам наладить отношение с хозяином, но благодаря их преданности они верны своему хозяину и были готовы защищать его с любой ценой даже с своей смертью. Также у собак Джиндо сильный инстинкт возвращения домой, благодаря которому они возвращаются, куда бы их не отправили. В Корее очень известная история, связанная с их хомингом. Один бэгу родился в 1988 году в доме бабушки Пак Бок Дан на острове Джиндо. Затем, в 1993 году, он был продан любителю собак в Тэджоне. Но он вернулся в Джиндо, где находился его первоначальный владелец, после путешествия более чем в 300 км по горам и рекам в течение 7 месяцев. Впервые об этом было сообщено в прессе в январе 1994 года и в честь его создан памятник. Позже одна телепередача проводила эксперимент, далеко из Джиндо отправив одного из щенков Бэгу и в результате смогли наблюдать, что и он вернулся в Джиндо.

У породы Джиндо сильно выражен охотничий инстинкт. Они начинают охотиться даже без обучения уже в 4-5 месяцев. Также они используются как сторожевая собака для стада животных или дома.

На породу Джиндо обратил внимание японский ученый Мори Дамеджо во время японского управления в Корее и в 1938 году порода Джиндо приобрела статус национального достояния японского правительства. Собаки Джиндо стали предметом

исследования в качестве армейских и сторожевых собак, и они были отправлены в японскую армию в Маньчжур. Кроме породы Джиндо в Корее были национальные породы Пунсан, Сапсальгэ и Донкенъи, но во время правления Японией под приказы об уничтожении уличных и диких собак многие из них были убиты и только благодаря тому, что порода Джиндо определена как национальное достояние, смогла сохраниться.

В 1962 году Республикой Корея порода Джиндо назначена как национальное достояние страны номер 53 и отмечают 3 мая как день породы Джиндо. В острове Джиндо, согласно статье 8, пункту 1 «Корейского закона о защите и разведении собак породы Джиндо», запрещено разводить собак любой породы, кроме собак породы Джиндо, прошедших проверку. Поэтому, если собака родилась в острове Джиндо, она должна пройти обследование на предмет родословной и стандартного типа телосложения собаки Джиндо в соответствии со статьей 6 того же закона [2]. Собаки, не прошедшие этот процесс проверки, должны быть кастрированы или вывезены из острова Джиндо в соответствии со статьей 7, пунктом 2 того же Закона.

С 1970 года внутри Кореи начинался большой интерес к породе Джиндо и несмотря на то, что под строгим требованием в острове Джиндо сохранялась чистота породы, но зарубежом не документированы четкие критерии породы Джиндо. В 1995 г. порода Джиндо была предварительно зарегистрирована в Международной кинологической федерации (МКФ). В 2002 г. председатель Самсунг Ли Гон Хи отправил 5 пар Джиндо председателю Комитета новых пород Кеннел-клуба, Меган Пернелл-Карпентеру из Британского клуба собаководства, и она разработала стандарт породы Джиндо. В 2004 г. МКФ принял решение зарегистрировать породу Джиндо. Она зарегистрирована в мае в 2005 г. в Английском Кеннел-клубе, а в июле – в МКФ. Также порода Джиндо зарегистрирована в клубах собаководства и системе армейских собак в США, Франции и Японии. Регистрация породы Джиндо и создание организации такие, как Америсканская ассоциация корейских Джиндо и Европейская ассоциация корейских Джиндо способствовали глобализацию породы Джиндо.

Однако для глобализации Джиндо нужно учитывать несколько вопросов. Во-первых, преданность породы Джиндо и его охотничий инстинкт может превратиться в агрессивность. Поэтому особенно в случае его приюта как домашнего питомца нужно предупредить владельца об этом. Во-вторых, сложный процесс экспорта породы Джиндо так, как она назначена национальным достоянием страны и запрещен вывоз собак из острова без официального разрешения начальника уезда. В-третьих, нужно решить проблему разновидности породы Джиндо. Поскольку собаки породы Джиндо были признаны стандартными окрасами шерсти были признаны только с желтым или белым окрасом, соответственно, существовавшие ранее с другими окрасами были устранены и в значительной степени исчезли. Впоследствии, когда спрос на собак с такими редкими окрасами шерсти возрос, и были завезены и скрещены собаки, внешне похожие на собак породы Джиндо, чтобы получить собак смешанного окраса, проблема собак смешанной породы, например, тех, на которых сертификаты о родословной выдавались без разбора, стала серьезной. В-четвертых, в прини-

мающей страны породы Джиндо, в том числе и России нужно создать ассоциацию как в США и Европе или найти специалиста, который хорошо знает о породе Джиндо, способен создавать атмосферу для ее распространения и обучать владельцев и собак при их усыновлении. Например, из Чехии в Россию приведена первая собака породы Сиба-ину Еленой Сухановой, и теперь данная порода нередко встречается в России [3]. Случай внедрения породы Сиба-ину, которая в то время для россиян непривычная, показывает возможность распространения породы Джиндо в России.

В заключение собаки породы Джиндо представляют как корейская национальная собака и преобладают особенностью характера, как у самых корейцев. Они привлекательные как другие к-контенты и имеют большой потенциал популяризации и глобализации как к-собака.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 장석울 .진돗개이야기:진돗개 보존을 위한 23년간의관찰기록.서울.또바기출판사.2024. 224쪽
2. <https://law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=81891#0000>
3. <https://forum.podolsk.ru/viewtopic.php?t=95703&start=450>

#### БИОГРАФИЯ

Я, Мун Сенг Чун, работаю в области преподавании корейского языка, литературы и культуры. В 2022 году получил лицензию преподавателя корейского языка как иностранного языка. С 2023 года работаю директором корейской школы в Перми и с 2024 года – учителем корейского языка в школе № 22 в городе Перми. Область моих научных интересов включает в себя методика преподавания корейского языка как иностранного языка, реализации культурных мероприятий, а также корейская экономика.

#### THE FEATURES OF KOREAN JINDO DOG AND THE PROSPECT OF ITS GLOBALIZATION AS K-DOG

**Mun Seng Chun**

*Korean school in Perm, Perm, Russia, [uralmun@mail.ru](mailto:uralmun@mail.ru)*

The article presents the history of the origin Jindo breed, its general characteristics and features, as well as its types and the process of globalization.

A dog is an animal that allows us to look into the national character of its country. In Korea, there is a Jindo dog, which represents Korea. The dog's name comes from Jindo Island, which is the third largest of the South Korean islands and is located off the southwestern tip of the Korean Peninsula. There are no written sources telling about the origin of

Jindo dogs, which has led to the existence of several theories explaining their past, for example, from China or Mongolia. However, at present, most Korean scientists believe that the Jindo dog descends from the aboriginal dogs of the Korean Peninsula, which settled it several thousand years ago in the Neolithic era. Due to the island's existence, the Jindo population was isolated from dogs from other areas and its identity was preserved. Jindo dogs are similar in appearance to other Spitz-type dogs, but they differ from them in the following ways: a broad forehead and a long smooth muzzle; a curled, pricked or striped tail; medium or large in size with a large and long body; usually a single-color or multi-colored coat.

Korean Jindo has the following character traits: courage, attentiveness, energy, devotion, intelligence, stubbornness, curiosity, efficiency and homing (instinct to return home). The Jindo breed has a strong hunting instinct. They begin to hunt even without training at 4-5 months. They are also used as a guard dog for a herd of animals or at home.

In 1938, during the Japanese colony, the Jindo breed was registered as a national treasure, and in 1962, the Republic of Korea designated it No. 53 national treasure and celebrates third of May as Jindo Breed Day. In Jindo Island, according to Article 8, paragraph 1 of the "Korean Jindo Dog Protection and Breeding Act", it is prohibited to breed dogs of any breed except for Jindo dogs that have passed the inspection. Therefore, if a dog is born in Jindo Island, it must be examined for pedigree and standard body type of the Jindo dog in accordance with Article 6 of the same act. In May 2005, the Jindo breed was registered with the English Kennel Club, and in July - with the International Cynological Federation. Also, the Jindo breed is registered with kennel clubs and the army dog system in the United States, France and Japan. The registration of the Jindo breed and the establishment of organizations such as the American Korean Jindo Association and the European Korean Jindo Association contributed to the globalization of the Jindo breed.

In conclusion, the Jindo dog breed is represented as a Korean national dog and is dominated by the character traits of the Koreans themselves. They are as attractive as other k-contents and have great potential for popularization and globalization as k-dog.

#### REFERENCE

1. Jang Seokyeul. Jindo Dog Story: 23 Years of Observation Record for Jindo Dog Preservation. Seoul. Tobagi Publishing. 2024. 224 pages.
2. <https://law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=81891#0000>
3. <https://forum.podolsk.ru/viewtopic.php?t=95703&start=450>

#### BIOGRAPHY

My name is Mun Seung Chun, work in the field of teaching Korean language, literature and culture. In 2022, I received a license as a teacher of Korean as a foreign language. Since 2023, I have been working as the director of a Korean school in Perm. My research interests include methods of teaching Korean as a foreign language, implementation of cultural events, and the Korean economy.

## ПОНИМАНИЕ ЛЕКСИКИ ПРАКТИЧЕСКОГО КОРЕЙСКОГО ЯЗЫКА

О Кен Хи, Ли Зион

*Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Россия,  
kukyla2000@gmail.com*

В корейском языке существуют особенности, которые не всегда описаны в правилах правописания. Значение фразы может меняться в зависимости от расстановки пробелов, а смысл высказывания – в зависимости от интонации. В данной статье рассматриваются такие случаи, которые помогают иностранным учащимся говорить на корейском языке более естественно и уверенно.

**Влияние пробелов на значение слов.** Даже после появления хангыля, в корейской письменности долгое время не использовались пробелы. Лишь в конце XIX века, благодаря протестантским миссионерам, был создан учебник «Первый шаг в изучении корейского языка», а также переведена Библия, в которых появились пробелы, заимствованные из английской письменности. Позже активист движения за независимость Со Чжэ Пиль использовал правила разделения слов в первой газете на хангыле – «Тоннип Синмун». В 1946 году было принято «Единое правописание на хангыле», а в 1988 – «Правила правописания хангыля», которые действуют и по сей день.

- Пробелы в письменной речи помогают отличать подлежащее, дополнение и наречие.

- При правильной расстановке пробелов фраза читается легче.
- Неправильная расстановка пробелов может исказить смысл предложения.

Пример:

- 아버지가 방에 들어가신다 – Отец входит в комнату.
- 아버지 가방에 들어가신다 – Отец залезает в сумку.

(1) 잘 못 (плохо) / 잘못 (неправильно)

- 잘 못 들었어요 – Плохо услышал.
- 잘못 들었어요 – Услышал неправильно (не так понял).

(2) 잘 하다 (делать хорошо) / 잘하다 (уметь что-то делать хорошо)

- 잘 하다 – “делать хорошо”: наречие + глагол.
- 잘하다 – “быть способным”: самостоятельный глагол, обозначающий навык.

Примеры:

- 저는 발표를 잘 준비했어요. – Я хорошо подготовил доклад.
- 저는 한국어를 잘해요. – Я хорошо говорю по-корейски.

(3) 안 되다 (запрещено) / 안되다 (не получаться)

- 박물관에서 사진을 찍으면 안 돼요. – В музее нельзя фотографировать.
- 공부가 생각만큼 잘 안돼요. – Учёба идёт не так хорошо, как я ожидал.

(4) 한 번 (один раз) / 한번

- 한 번 – означает один раз и используется для обозначения количества.
- 한번 – используется в значении попробовать что-либо сделать, особенно в сочетании с грамматическим окончанием -아/어 보다, которое выражает попытку совершить действие.

Примеры:

- 한 번 읽으세요 / 한 번만 읽으세요 – Прочитайте один раз.
- 한번 읽어 보세요 – Попробуйте прочитать (в значении: сделайте попытку прочесть).

(5) 함께 하다 / 함께하다

• 함께 하다 – сочетание наречия 함께 (вместе) и глагола. Указывает на выполнение какого-либо действия совместно с кем-либо в конкретной ситуации.

• 함께하다 – самостоятельный глагол, обозначающий, что кто-то проводит определённый период жизни вместе с другим человеком. Часто используется в личностных и длительных контекстах.

Примеры:

- 오늘은 회의를 다른 팀과 함께 해야 합니다.

Сегодня нам нужно провести собрание вместе с другой командой.

- 그는 나와 일생을 함께할 사람이에요.

Он – человек, с которым я проведу всю свою жизнь.

**Значение в зависимости от интонации.** Интонация в корейском языке играет важную роль при передаче смысла. В отличие от фиксированного ударения в русском языке, корейская интонация варьируется в зависимости от контекста и положения слова в предложении. Хотя система высоких и низких тонов, существовавшая в средневековом корейском языке, в основном исчезла, в современном стандартном корейском, интонация по-прежнему влияет на восприятие речи. На сегодня она сохранилась только в таких диалектах, как Хамгендо, Канвондо и Кенсандо, и была утрачена в остальных регионах. Однако, даже если высокие и низкие тоны как фонема утрачены, каждое слово по-прежнему имеет свою собственную интонацию, которое непосредственно участвует в определении тонов.

• Интонация не обозначается в письменной форме, но играет большую роль в устной речи.

- Вопросительное предложение обычно заканчивается повышением интонации.
- Утвердительное предложение, напротив, завершается понижением тона.
- Вопросительные слова (누구 – кто, 언제 – когда, 어디 – где) особенно чувствительны к интонации: от неё зависит, как будет понят вопрос.

Примеры:

- 누구 만났어요? – С кем вы встретились?

– 친구 만났어요. – Я встретился с другом.

누구 만났어요? – *Вы с кем-то встретились?*

– 네, 친구 만났어요. – *Да, я встретился с другом.*

• 언제 만나? – *Когда встретимся?*

– 내일 만나요. – *Завтра встретимся.*

언제 한번 만나자 – *Когда-нибудь давай встретимся.*

– 네, 다음에 봐요. – *Хорошо, до следующей встречи.*

• 어디 가? – *Куда идёшь?*

– 학교에 가요. – *Иду в школу.*

어디 가? / **куда-то** идешь?

– 네, 학교에 가요. / *Да, я иду в школу.*

• • 뭐 먹었어? – *Что ты ел? (нейтральный вопрос)*

– 비빔밥 먹었어요. – *Я ел бибимпаб.*

뭐 먹었어? – *Ты что-нибудь ел? (вопрос с выраженной интонацией интереса)*

– 네, 비빔밥 먹었어요. – *Да, ел бибимпаб.*

– 아니요, 안 먹었어요. – *Нет, не ел.*

• 무슨 일 있어요? – *Что случилось? (общий вопрос)*

– 네, 시험을 잘 못 봤어요. – *Да, я плохо сдал экзамен.*

무슨 일 있어요? – *(с акцентом на что именно случилось)*

– 시험을 잘 못 봤어요. – *Я плохо сдал экзамен.*

**Различие в нюансах от замены гласных и согласных звуков.** Корейский язык во многом построен на звукоподражательных и изобразительных словах. Небольшие изменения в гласных или согласных могут привести к смене интонации, эмоционального окраса или даже значения.

1) Различия в звучании светлых и тёмных гласных

• Светлые гласные (ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ) – ассоциируются с мягкостью, лёгкостью и «милым» звучанием.

• Тёмные гласные (ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ) – передают ощущение тяжести, глубины, силы или серьёзности.

Примеры:

• 소곤소곤 – шепотом, мягко

수군수군 – гулкий шёпот толпы

• 쿨룩쿨룩 – лёгкий кашель

쿨룩쿨룩 – кашель из глубины груди

• 오물오물 – мелкие движения рта во время еды

우물우물 – более заметное пережёвывание

• 한들한들 – лёгкое покачивание на ветру

흔들흔들 – сильное качание или тряска

2) Различия в значении в зависимости от плоских, твёрдых и придыхательных согласных

Корейский язык также различает:

- Плоские согласные (ㄱ, ㅋ, ㆁ, ㆑)
- Твёрдые согласные (ㄲ, ㆁ, ㆑, ㆑)
- Придыхательные согласные (ㅋ, ㆁ, ㆑, ㆑)

Такие различия влияют на интенсивность и характер звучания слов, особенно в звукоподражательных выражениях.

Пример:

- 바삭바삭 – хруст, лёгкий и приятный
- 뽀삭뽀삭 – более сильный хруст
- 파삭파삭 – резкий, громкий хруст

**Идиоматические выражения как отражение культуры.** Для изучающих корейский язык идиоматические выражения и пословицы играют важную роль в понимании глубинных смыслов и культурных особенностей. Однако их буквальный перевод часто не позволяет передать истинное значение, так как они тесно связаны с культурным контекстом, образом жизни и мышлением корейского народа. Поэтому эффективное изучение идиом требует комплексного подхода, включающего знакомство с культурными ценностями, бытом, традициями и эмоциональными особенностями носителей языка.

• Идиома – это выражение, состоящее из двух и более слов, которое приобретает особое образное значение, отличающее от значений отдельных слов.

• Такие выражения часто связаны с повседневной жизнью, работой, семейными отношениями, а также эмоциональными состояниями.

• Они позволяют учащимся не только расширить словарный запас, но и научиться говорить более естественно и приближённо к живому корейскому языку.

Ниже приведены примеры идиоматических выражений, связанных с частями тела, которые широко используются в корейской речи:

**손 (рука)**

• 손이 빠르다 – быстрый на руку, т.е. человек, который быстро и хорошо справляется с делами.

• 손을 보다 – буквально смотреть на руки, но означает чинить или ремонтировать что-либо.

• 손이 크다 – дословно большие руки, а по значению – щедрый человек.

**입 (рот)**

• 입이 무겁다 – тяжёлый рот, означает умеет хранить секреты, молчаливый человек.

**가슴 (грудь)**

• 가슴에 찔리다 – будто что-то кольнуло в грудь, то есть испытывать угрызения совести.

**배 (живот)**

- 배가 아프다 – болит живот, но на самом деле означает испытывать зависть.

**발 (нога)**

- 발이 넓다 – широкие ступни, используется для обозначения человека, у которого много знакомых и широкие связи.

Эти выражения отражают не только особенности языка, но и ключевые культурные ценности. Например, в корейском обществе большое значение придаётся социальным связям и отношениям между людьми. Умение строить и поддерживать такие отношения считается важным фактором личного и профессионального успеха.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. 한국어교수 학습센터, 문화체육관광부 국립국어원 (URL: <https://kcenter.korean.go.kr/kcenter/search/dgrammar/view.do?mode=view&id=265&srchChosung=∘&searchCategory=&searchGrade=&searchTabMenu=&searchChineseYn=&curPage=1&srchKey=headword&srchKeyword=>)
2. 외국인을 위한 한국어 문법, 누리 세종학당 (URL: <https://nuri.iksi.or.kr/ebook/ecatalog5.jsp?Dir=528&catimage=&callmode=admin>)
3. 인하대학교 국어문화원 (URL: <http://www.inhakorean.or.kr/onboard.php?bname=hangeul&mode=view&idx=36>)
4. 한국어 어휘 활용 연습, 이경

**UNDERSTANDING VOCABULARY FOR PRACTICAL KOREAN LANGUAGE****Oh Kyung Hee, Lee Zion***Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, kukyla2000@gmail.com*

In the Korean language, there are elements not specified in standard writing rules. The meaning can change depending on spacing, and a speaker's response may vary depending on intonation. This article identifies such differences to help foreign learners studying Korean communicate more naturally with native Korean speakers in practice.

1. Meaning Depending on Word Spacing
2. Meaning Depending on Intonation
3. Nuance Differences from Vowel (Consonant) Changes
4. Idioms

**REFERENCE**

1. Korean Language Teaching and Learning Center, Ministry of Culture, Sports and Tourism, National Institute of the Korean Language (URL: <https://kcenter.korean.go.kr/kcenter/search/dgrammar/view.do?mode=view&id=265&srchChosung=∘&searchCategory=&searchGrade=&searchTabMenu=&searchChineseYn=&curPage=1&srchKey=headword&srchKeyword=>)

2. Korean Grammar for Foreigners, Nuri King Sejong Institute (URL: <https://nuri.iksi.or.kr/ebook/ecatalog5.jsp?Dir=528&catimage=&callmode=admin>)
3. Inha University Korean Language and Culture Institute (URL: <http://www.inhakorean.or.kr/onboard.php?bname=hangeul&mode=view&idx=36>)
4. Practice in Korean Vocabulary Usage / Lee Kyung

## **ВЛИЯНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ВОСПРИЯТИЕ ЦИФРОВОЙ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Е.Н. Пак**

*ООО «Региональный центр финансового оздоровления», Красноярск, Россия,  
jpak\_90210@mail.ru*

Предложен и обоснован проект исследования влияния сопутствующих факторов в цифровых учебных средах. На примере учебного онлайн-тренажера показан макет инструментального средства для статистической оценки влияния факторов на восприятие и результативность усвоения учебного материала.

Результативность использования цифровых средств обучения может зависеть от множества сопутствующих факторов цифровой среды. Поскольку большую часть учебной информации обучающие извлекают из электронных источников, включая Интернет, то большое значение для них имеет комфортность экранного восприятия информации. С дидактических позиций важно для ученика создать условия для благоприятного, мотивированного и внимательного изучения учебного материала. Для внимания современных школьников характерен короткий период концентрации. Исследование, проведенное корпорацией Microsoft, показало, что с развитием цифровых технологий продолжительность концентрации внимания человека сократилось с 12 до 8 секунд за последние десять лет. Для удержания внимания эффективен подход частой смены деятельности в процессе экранного восприятия информации. В этой связи представляет интерес выявление внешних факторов, влияющих на качество обучения с применением цифровых средств обучения.

Настоящая работа посвящена разработке инструментального онлайн-тренажера с различными сопутствующими факторами для исследования их влияния на результативность восприятия учебной информации.

Современная молодежь имеет способность к цифровой многозадачности, которую иногда обозначают термином «медиа многозадачность» [1]. По данным исследования Anderson & Rainie 89% подростков регулярно используют больше 3-х цифровых устройств одновременно. Эта познавательная особенность проявляется в способности параллельной обработки информации из нескольких цифровых источников, что стало типичной моделью поведения молодежи в условиях цифровизации общества [2].

Согласно исследованиям психологов Американской психологической ассоциации, информационное общество состоит из аудиалов- 30% (людей, легче и лучше воспринимающих информацию с помощью слуха), сенсориков-18% (людей, доверяющих своим тактильным ощущениям более всех остальных чувств) и визуалов-52% (людей, ориентированных на восприятие информации с помощью органов зрения).

Учитывая вышеназванные особенности восприятия информации был спроектирован онлайн-тренажер для выявления положительных и отрицательных влияний различных факторов в экранном интерфейсе учебных средств обучения [3].

Для разработки онлайн-тренажера важно учитывать следующие аспекты:

1. Необходимо структурировать информацию на блоки и логически связанные темы. Обеспечить пользователям понятную организацию учебного курса и возможность просмотра материалов поэтапно.

2. Создать увлекательные упражнения и задания для закрепления знаний. Внедрить интерактивные элементы.

3. Предоставить мгновенную обратную связь после выполнения задач, с указанием ошибок и рекомендаций по их исправлению.

4. Использовать разнообразные мультимедийные материалы: видеоуроки, аудиолекции, визуализации.

5. Обеспечить возможность коммуникации между обучающимися и учителем и установить систему отслеживания прогресса в учебной деятельности.

6. Создать по каждой теме тестовый контроль.

7. Возможность регулярного обновления учебного контента и актуальных материалов.

Соблюдение подобных рекомендаций поможет создать современный и полезный цифровой ресурс для учебного процесса.

Далее для разных тем предлагается предусмотреть вставку сопутствующих элементов в виде фона для экранных страниц. Перечислим возможные фоновые элементы:

1. Музыкальный фон: инструментальная мелодия; симфоническая музыка; вальсы; рэп, и пр.

2. Визуальный сопутствующий фон: иллюстрации, ассоциированные с учебной темой; иллюстрации, не связанные с темой;

3. Сопровождающие тексты (всплывающие рамки, рамки на заднем плане, отдельно выделенная зона): занимательные факты по теме; новости и занимательные истории, не связанные с темой; анекдоты, афоризмы и мудрые изречения.

Таким образом, в распоряжении исследователей-дидактов будет в наличие два варианта онлайн-тренажера: в чистом виде (без указанных вставок) и с «грязными» фоновыми вставками. Статистическая обработка результатов тестового контроля при использовании тренажеров в целом по курсу, и по отдельным темам, позволит выявить достоинства и недостатки сопутствующих факторов на восприятие и усвоение учебного материала.

Идея настоящего проекта предложена от ООО «Региональный центр финансового оздоровления» (г. Красноярск) для реализации в вузах красноярского края. В настоя-

щее время предложенный инструментарий заинтересовал преподавателей СФУ (Сибирского федерального университета) и КГПУ им. В.П. Астафьева (Красноярский государственный педагогический университет), которые вместе со студентами начали разрабатывать подобные онлайн-тренажеры по разделам и темам математики и информатики для школ и вузов. В настоящее время готовы к внедрению в учебный процесс тренажеры по темам: Кодирование информации, Математическая логика, Решение уравнений. Причем эти тренажеры разработаны и для мобильных устройств, а некоторые в виде чат-ботов.

Для итогового анализа влияния сопутствующих факторов в цифровых учебных средствах необходима статистика, которая может быть получена в течение некоторого продолжительного времени (1-2 года).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Медиамногозадачность: от когнитивных функций к цифровой повседневности [Электронный ресурс] / Г.У. Солдатова, Е.Ю. Никонова, А.Г. Кошечкина, А.В. Трифонова // Современная зарубежная психология. 2020. Том 9. № 4.
2. Anderson J., Rainie L. and Luchsinger A. (2018) Artificial Intelligence and the Future of Humans. Pew Research Center, 1-123.
3. Бархатова Д.А., Пак Е.Н. «Сквозные» учебные ресурсы в системе непрерывной профессиональной подготовке учителя // XXIV International Conference on Science and Technology Russia-Korea CIS. August 28–29, 2024. Moscow. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2024.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Пак Евгения Николаевна, работаю в области консалтинговых услуг для бизнеса, обучения бизнес-планированию, бизнес-моделированию, также специализируюсь на средствах и методах электронного обучения. Работаю руководителем ООО «Региональный центр финансового оздоровления» в г. Красноярске. Область моих научных интересов лежит в сфере информатизации экономического бизнес-моделирования и электронного обучения.

#### INFLUENCE OF RELATED FACTORS ON THE PERCEPTION OF DIGITAL EDUCATIONAL INFORMATION

**E.N. Pak**

*Regional center of financial recovery, LLC, Krasnoyarsk, Russia, jpak\_90210@mail.ru*

A project for studying the influence of accompanying factors in digital learning environments is proposed and substantiated. Using an online training simulator as an example, a model of a tool for statistically assessing the influence of factors on the perception and effectiveness of learning material is shown.

This work is devoted to the development of an online training simulator with various accompanying factors to study their influence on the effectiveness of learning information.

Today's youth have the ability to digitally multitask, which is sometimes referred to as "media multitasking." [1]. Young people are used to doing several things at the same time - they communicate in instant messengers, watch video content and listen to music while doing homework. This cognitive feature is manifested in the ability to parallelly process information from several digital sources, which has become a typical model of youth behavior in the context of digitalization of society. Taking into account the above-mentioned features and the psychotype of information perception, an online simulator was designed to identify the positive and negative effects of various factors in the on-screen interface of educational teaching aids [2].

For different educational topics of the digital course, it is proposed to provide for the insertion of accompanying elements in the form of a background for on-screen pages. Let's list the possible background elements:

1. Musical background: instrumental melody; symphonic music; waltzes; rap, etc.
2. Visual accompanying background: illustrations associated with the educational topic; illustrations not related to the topic;
3. Accompanying texts (pop-up frames, frames in the background, a separate highlighted area): interesting facts on the topic; news and entertaining stories not related to the topic; jokes, aphorisms and wise sayings.

Thus, researchers will have two versions of the online simulator at their disposal: in its pure form (without the specified inserts) and with "dirty" background inserts. Statistical processing of the test control results when using the simulator as a whole for the course, and for individual topics, will reveal the advantages and disadvantages of the accompanying factors on the perception and assimilation of the educational material.

#### REFERENCE

Media multitasking: from cognitive functions to digital everyday life [Electronic resource] / G. U. Soldatova, E. Yu. Nikonova, A. G. Koshevaya, A. V. Trifonova // *Modern Foreign Psychology*. 2020. Vol. 9. No. 4.

Barkhatova D. A., Pak E. N. "Cross-cutting" educational resources in the system of continuous professional training of teachers // // XXIV International Conference on Science and Technology Russia-Korea CIS. August 28–29, 2024. Moscow. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2024/CIS: Conference Proceedings, Moscow, August 24–26, 2023. Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University, 2023. pp. 258-261.

#### BIOGRAPHY

I, Pak Evgenia Nikolaevna, work in the field of consulting services for business, training in business planning, business modeling, and I also specialize in e-learning tools and methods. I work as the head of LLC "Regional Center for Financial Recovery" in Krasnoyarsk. The area of my scientific interests lies in the field of informatization of economic business modeling and e-learning.

## ЦЕЛИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ С ПОЗИЦИЙ МЕНТАЛЬНОГО ПОДХОДА

Н.И. Пак

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,  
Красноярск, Россия, nik@kspi.ru*

Представлены и обоснованы цели и результаты образования в логике предвосхищающего обучения с опорой на ментальную модель мышления. Показана структура когнитивных способностей обучаемого в связке «когнитивные функции-знания».

Современные тренды в образовании определяют необходимость пересмотра целей и результатов образования. Распространение концепции когнитивных образовательных технологий делает актуальными вопросы развития когнитивных способностей обучаемого в предметном обучении. В этой связи целью работы является обоснование необходимости и возможности расширения целей и результатов образования на основе ментальной модели знаний [1].

Вопрос формирования содержания образования («чему учить?») актуализирует проблему уточнения понятий «знания предметной области», «когнитивные способности». Современные дидактические исследования нацелены на проблемы развития когнитивных способностей обучаемого, с учетом эмоционально-ценностных ориентиров и выявления ментальных особенностей цифрового поколения [2].

С позиций ментального подхода основным результатом обучения являются когнитивные способности обучаемого. Они опираются на когнитивные функции механизмов мышления и ментальный опыт в виде знаний [3].

Главная функция мышления - извлекать из памяти накопленный опыт для создания сообщения в виде устной речи (аудиальное сообщение), письма (текстовое сообщение), рисунка (графическое сообщение). При этом в сообщение вкладывается информация (смысл) для устранения неопределенностей, связанных с предметной областью. Качество генерируемых человеком сообщений зависит от качества когнитивных способностей, которые связаны с когнитивными функциями мышления и предметными знаниями.

Когнитивные функции механизма извлечения информации при формировании сообщений путем кодирования языковыми и изобразительными средствами, зависят от наличия этих языковых ментальных конструкций и степени предвосхищения ментальных образов, схем и моделей для устранения неопределенности, в общем, и связанных с сугубо предметной областью, в частности.

Процесс извлечения информации может осуществляться строго («жестко») по предвосхищенным ментальным образам, схемам, моделям. Подобный мыслительный процесс можно определить - как *репродуктивное* мышление. Оно генерирует сообщения, в которых отражается информация по трем позициям:

1. Знание фактов, свойств объектов предметной области – это простое извлечение (активация понятийных зон) ментальных образов в пространственных мерах.

2. Знание и понимание событий, явлений – извлечение (активация) соответствующих ментальных образов во временных мерах.

3. Знание и понимание алгоритмов, способов, методов решения задач и достижения целей – извлечение соответствующих ментальных схем и моделей.

Если процесс извлечения информации происходит на основе предвосхищения по цепочкам из комбинации нескольких образов, схем и моделей, то назовем такое мышление *продуктивным, инновационным*:

1. Конструирование (кодирование) сообщений для передачи смысла фактов, свойств объектов на основе нескольких пространственных образов, схем и моделей предметной области.

2. Конструирование (кодирование) сообщений для передачи смысла событий и явлений на основе нескольких временных образов, схем и моделей предметной области.

3. Конструирование (кодирование) сообщений для передачи (объяснения) смысла алгоритмов, способов, методов решения задач и достижения целей.

Очевидно, что в случае генерирования сообщений, на основе воссоздающего воображения или комбинирования ментальными конструкциями, имеем *творческое мышление*:

1. Определение новых понятий для передачи смысла фактов, свойств объектов предметной области.

2. Открытие новых закономерностей для передачи смысла событий и явлений.

3. Описание новых алгоритмов, способов, методов решения задач и достижения целей.

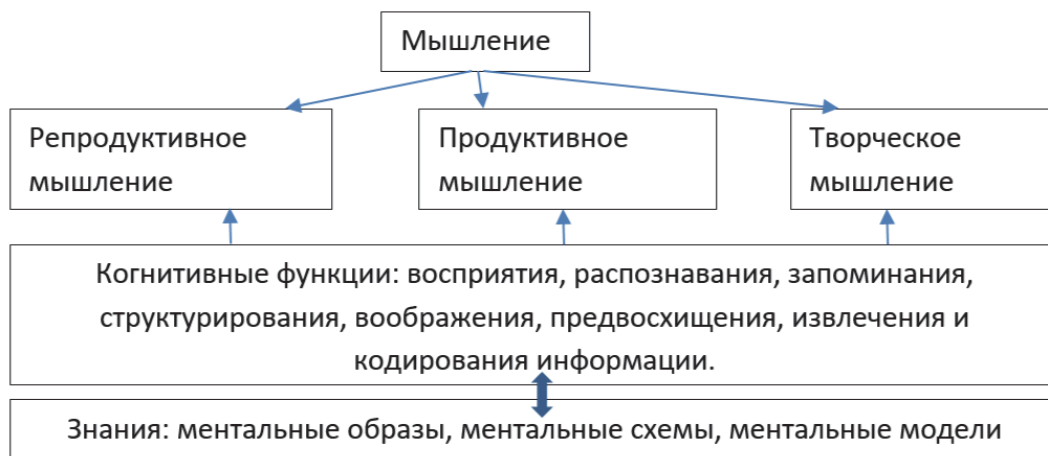


Рис. 1. Диагностическая модель мышления

Таким образом, качество разума можно оценивать по уровням репродуктивного, продуктивного и творческого мышления. В свою очередь каждый из обозначенных типов мышления следует оценивать по их трем обозначенным выше позициям.

А каждая позиция может быть оценена качеством когнитивных функций мышления и качеством знаний.

Оценка знаний, представляющих совокупность ментальных образов, схем и моделей, может проводиться классическими тестами учебных достижений с привлечением дополнительных диагностик по объему, качеству и структурности ментальных конструкций (полнота, глубина, покрытие).

Оценивание когнитивных функций обучаемого довольно сложная проблема, требующая привлечения специалистов из разных сфер (медицины, физиологии, физики, биологии, математики, информатики, психологии). Когнитивные функции исполняются в комплексе органами сенсорной системы, мозга, телесно-двигательными, речевыми и мышечными компонентами человека, на основе накопленного и структурированного им опыта. Некоторые диагностики позволяют оценивать скорость и качество чтения текста, набора текста с клавиатуры, качества речи, созданных сообщений и т.п. При этом когнитивные функции зависят от структуры и содержания информации (опыта) в памяти. Проблема диагностики когнитивных функций представляется чрезвычайно актуальной для образования будущего.

В итоге обозначим следующие утверждения:

*Оценивание знаний предметной области* – это оценка объема и качества предметного словаря понятий, структурности и полноты ментальных схем и моделей предметной области. Целями предметного обучения становятся не только предметные знания в виде ментальных образов, схем и моделей, но и когнитивные функции их структурирования и извлечения.

*Результатом обучения в предметной области* является формирование и развитие когнитивных способностей обучаемого, которые оцениваются качеством исполнения когнитивных функций над пространством сформированных ментальных образов, схем и моделей учебной дисциплины (знаний предметной области).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пак Н.И. На пути к ментальной дидактике //XXIV International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS. August 28–29, 2024. Moscow. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2024. – 302 pp. (с. 263-267).
2. Пак Н.И. Особенности отбора содержания образования при цифровой трансформации // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VIII Междунар.науч. конф. Красноярск, 24–27 сентября 2024 г.: в 4 ч. Ч. 1 / Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2024. – 383 с.
3. Интернет-ресурс: От Павлова до ChatGPT: как LLM перевернули наше понимание мышления – <https://habr.com/ru/articles/851836/>.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Пак Николай Инсебович, работаю в области теоретической информатики и информатизации образования, специализируюсь на средствах и методах электронного

обучения. Работаю зав. кафедрой информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (г. Красноярск). Кандидат физико-математических наук с 1985 г. Доктор педагогических наук с 2000 г. Область моих научных интересов включает искусственный интеллект в образовании, ментальную дидактику, электронное обучение.

## **GOALS AND RESULTS OF EDUCATION FROM THE POSITION OF THE MENTAL APPROACH**

**N.I. Pak**

*Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev,  
Krasnoyarsk, Russia, nik@kspu.ru*

The goals and results of education in the logic of anticipatory learning based on the mental model of thinking are presented and substantiated.

Modern trends in education determine the need to revise the goals and results of education. The purpose of the work is to substantiate the need and possibility of expanding the goals and results of education based on the mental model of knowledge [1]. Modern didactic research is aimed at the problems of developing the cognitive abilities of the learner, taking into account emotional and value guidelines and identifying the mental characteristics of the digital generation [2]. From the standpoint of the mental approach, the main result of learning is the cognitive abilities of the learner. They are based on the cognitive functions of the mechanisms of thinking and mental experience in the form of knowledge.

The main function of thinking is to extract accumulated experience from memory to create a message in the form of oral speech (audio message), writing (text message), drawing (graphic message). At the same time, information (meaning) is embedded in the message to eliminate uncertainties associated with the subject area. The quality of messages generated by a person depends on the quality of cognitive abilities, which are associated with the cognitive functions of thinking and subject knowledge. The process of extracting information can be carried out "rigidly" according to anticipated mental images, schemes, models. Such a thought process can be defined as reproductive thinking. If the process of extracting information occurs on the basis of anticipation along chains from a combination of several images, schemes and models, then we will call such thinking productive. In the case of generating messages, based on recreating imagination or combining mental constructions, we have creative thinking. The quality of reason can be assessed by the levels of reproductive, productive and creative thinking.

Evaluation of knowledge of a subject area is an assessment of the volume and quality of the subject vocabulary of concepts, the structure and completeness of mental schemes and models of the subject area. The goals of subject training are not only subject knowledge in the form of mental images, schemes and models, but also the cognitive functions of their structuring and extraction. The result of training in the subject area is the formation and

development of the student's cognitive abilities, which are assessed by the quality of the performance of cognitive functions over the space of formed mental images, schemes and models of the academic discipline.

#### REFERENCE

1. Pak N.I. Towards mental didactics // XXIV International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS. August 28–29, 2024. Moscow. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2024. – 302 pp. (pp. 263–267).

2. Pak N.I. Features of the selection of educational content during digital transformation // Informatization of education and methods of e-learning: digital technologies in education: Proc. VIII Int. scientific. conf. Krasnoyarsk, September 24–27, 2024: in 4 parts. Part 1/ Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, 2024. – 383 p.

#### BIOGRAPHY

I, Pak Nikolay Insebovich, work in the field of theoretical informatics and informatization of education, I specialize in the means and methods of e-learning. I work for Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafieva (Krasnoyarsk). Candidate of Physical and Mathematical Sciences since 1985. Doctor of Pedagogical Sciences since 2000. My research interests include artificial intelligence in education, mental didactics, e-learning.

### ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛОДЕЖНОГО ИНТЕРНЕТ-СЛЕНГА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ TWITTER И INSTAGRAM (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА)

**К.А. Сен**

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 82», Владивосток, Россия,  
senksusha@mail.ru*

В статье рассматриваются понятия Интернет-коммуникация, Интернет-сленг и его основные классификации. Цель статьи – рассмотреть специфические особенности, характерные для неформальной письменной коммуникации англоязычных пользователей социальных сетей Twitter и Instagram.

С развитием компьютерных технологий, и с увеличивающейся популярностью Интернета, молодежь проводит большую часть своего времени в социальных сетях, в связи с этим происходит влияние Интернет-коммуникации на язык. Таким образом, в английском языке наблюдается процесс постоянного появления новых сленговых

выражений и слов для обозначения новых понятий, либо придание новых значений уже существующим словам применительно к новым явлениям в социальных сетях. Следовательно, целью исследования является выявление лингвистических особенностей молодежного Интернет-сленга в англоязычной Интернет-коммуникации.

Цели исследования раскрываются в решении следующих задач: 1) дать определение понятиям «коммуникация» и «Интернет-коммуникация»; 2) рассмотреть виды Интернет-коммуникации; 3) проанализировать понятие «сленг»; 4) рассмотреть классификации Интернет-сленга; 5) выявить основные причины использования Интернет-сленга; 6) проанализировать особенности молодежного Интернет-сленга на примере социальных сетей «Twitter» и «Instagram».

В основу проведенного исследования положен метод лингвистического описания, представленный рядом таких приемов, как метод сплошной выборки (при отборе примеров интернет-сленга в Twitter и Instagram), систематизация (при распределении отобранных примеров, согласно нашей классификации) и интерпретация (при лингвистическом описании особенностей молодежного Интернет-сленга в Twitter и Instagram).

Основным материалом настоящего исследования послужили примеры, отобранные из социальных сетей: <https://twitter.com/> и <https://www.instagram.com/>. Всего проанализировано 188 примеров.

Основополагающими понятиями в работе являются Интернет-коммуникация и Интернет-сленг. Согласно отечественному исследователю С. В. Бондаренко (доктор социологических наук), Интернет-коммуникацией является опосредованное компьютером общение двух или более лиц, характеризующееся невидимостью коммуникантов, письменной формой посылаемых сообщений, возможностью незамедлительной обратной связи, а также взаимодействием и обменом электронными сообщениями или же взаимным обменом и правом доступа к информации, хранящейся в компьютерах коммуникантов [1].

Однозначного определения Интернет-сленга не существует на сегодняшний день, но собирательное понятие следующее, Интернет-сленг – это нестандартный язык, который используется в неформальной коммуникации через Интернет, который может изменяться в зависимости от типа коммуникации или субкультуры.

К настоящему времени исследователи выделяют множество причин использования Интернет-сленга, например: 1) для веселья или просто, чтобы поднять настроение; 2) для остроумия и находчивости; 3) для сарказма; 4) для простоты и удобства общения; 5) чтобы быть «другим», не таким, как все; 6) чтобы быть креативным, позитивным; 7) чтобы привлекать чье-то внимание или поражать кого-то; 8) чтобы избежать «клише», быть кратким и лаконичным; 9) чтобы обогатить язык; 10) чтобы уменьшить серьезность разговора; 11) чтобы показать, что вы принадлежите к определенной школе, профессии, художественному или интеллектуальному кругу, социальному классу, или просто установить контакт; 12) чтобы окружающие не поняли, о чем вы говорите или переписываетесь [2].

На основе классификаций Дэвида Кристала, С.О. Бариновой и Л. Барсегян, мы составили свою классификацию, и выделили наиболее распространенные формы Интернет-сленга:

1) Аббревиатуры, акронимы и инициальные сокращения (*abbreviations, acronyms and initialisms*), например: IMHO – *in my humble opinion*/ по моему скромному мнению; ILY (I love you) / Я люблю тебя.

2) Сокращения (*shortenings*) – это тип аббревиатур, в котором сокращается слово, опуская один из значимых элементов, как правило, в конце слова, например: exam(ination), но иногда и в начале, например: (tele)phone [3].

3) Пропущенные буквы (*omitted letters*) – сюда можно отнести следующие примеры: pls – please; xlnt – excellent.

4) Пиктограммы и логограммы (*pictograms and logograms*). Пиктограммы представляют собой визуальные формы или изображения, используемые для представления объектов или концепций; в Интернет-коммуникации они принимают форму смайликов или эмотиконов, где смысл полностью зависит от формы символов [3]. Например: ^-^ – *delighted; happy face*; X! < *typical woman*; Y! < *typical man* [4].

Логограммы (цифровые аббревиатуры) – графема, обозначающая слово или морфему. Это замена слова одним или несколькими знаками, например: 14AA41 – *One for All and All for One*; Xxx – *kisses*; 2day – *today*;

5). Нестандартный язык (*non-standard language or LOLspeak*) – это форма компьютерного сленга, произошедшая от аббревиатуры LOL (*laugh out loud*). LOLspeak используется в сатирической и юмористической форме. Этот вид сленга сильно отличается от стандартного английского языка синтаксисом, морфологией и орфографией, таким образом, его можно считать грамматически неправильным. Например, в отношении орфографии и синтаксиса, подростки заменяют буквосочетание ‘th’ на ‘f’ – *u fink I eated ur foodz?* Такое написание предложения, предполагает такого же прочтения, следовательно, закономерность заключается в том, чтобы писать слова так, как вы слышите.

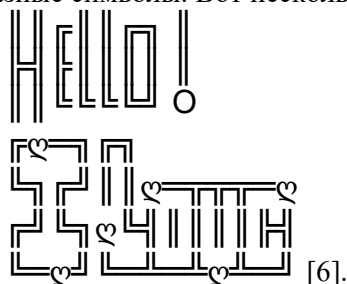
6) Звукоподражательные написания (*onomatopoeic spellings*) – это очень специфичный язык, который пользователи Интернета популяризовали. Особенность данного вида сленга состоит в передаче фонетических звуков на письме. Одним из хорошо известных примеров является “hahaha”, который передает смех.

7) Leetspeak ((L33T или 1337speak) – это Интернет-язык, который заменяет английский алфавит. Также он известен, как альтернативный алфавит, который состоит из различных клавиатурных знаков, таких как +, (, [, /, \_ и т. д., чтобы воссоздать букву. Эта форма интернет-сленга уникальна, так как ее нельзя произнести вслух и нельзя написать от руки. Это интернет-язык, основанный на клавиатуре, и у него много возможностей для творчества [5]. Например, если вы хотите создать логин "sunshine", который может быть уже использован, то L33T помогает в данной ситуации, переименовав это слова в "5\_|\\5#!\\3".

8) Похожим видом Интернет-сленга L33T можно считать ASC II art. ASCII расшифровывается как американский Стандартный Код для обмена информацией. ASC

II art – это искусство, которое создается с помощью символов и букв из любого текстового редактора. Этот вид сленга начался с небольших комбинаций и знаков, но теперь художники приступили к созданию более сложных чертежей [6].

ASC II art позволяет не только создавать изображения, но и предложения, используя разные символы. Вот несколько примеров ASC II art:



Большинство видов Интернет-сленга активно используются пользователями в социальной сети Twitter. Так, например, аббревиатуры являются неотъемлемой частью в общении среди пользователей.

В примере “Rthx you guys, appreciate the love, and I hope you enjoy” мы можем видеть вид аббревиатуры, которую пользователи сети ассоциируют с социальной сетью Twitter. Аббревиатура (точнее акроним) означает Rthx (Retweet thanks).

Также, в Twitter часто встречаются аббревиатуры, которые имеют неприличный смысл при расшифровке. В сокращенной форме он забывается, теряет свой эффект непристойности и становится лишь показателем неформального стиля общения: FML IF ITS THE SAME PLACE IM GG TO CRY

FML (fucking my life); (GG – going)

Были замечены и другие виды Интернет-сленга, такие как: сокращения “I miss you lil bro”; пиктограммы “I love my group chat friends I love you all <3”; логограммы “Here's a bit updated jQuery Goals List that I'm currently making 4 the purpose of the course lecture & 4 the purpose of the exercise. Will have 2 work hard 2night & 2morrow, but if it's anything that brings results it's lots of hard work, will & determination. #100DaysOfCode” и LOLspeak “Baynes: “You gotta catch that, man! C'mon!” Tatum: “You gotta dunk that yourself, bro.””.

В ходе анализа примеров, были замечены следующие особенности:

1) эллиптические предложения, например:

“@94\_umair: @DonJon my barber gave me a fringe I never wanted. Any tips or advice?”

Any tips or advice? – это эллиптическое предложение, где отсутствует начало предложения “Do you have...” / “Can you give me...”

2) звукоподражания: Om-Nom-Nom! Where are you going to eat today? #ShareYourSwensons #Burgers #AmericanClassic #OhioFood #Yum

3) паузы, сомнения Um, erm, uh. I'm not okay ♥ two faves in one frame ♥♥

4) пролонгация (письменно выраженное удлинение звуков): YEEEEES!!! Oh man, I feel I'm going to cry — this is so exciting!!!

Что касается Instagram, то в данной социальной сети, спецификой использования Интернет-сленга являются хэштеги и эмодзи.

Хэштег (англ. hashtag от hash – знак «решётка» и «tag» – метка) – это ключевое слово или фраза, используемая для описания темы. Хэштеги позволяют группировать публикации по определенной теме, например:

#Foodporn (публикации с вкусно и красиво оформленной едой)

#TBT – «Throwback Thursday» (это ностальгический четверг, когда пользователи публикуют детские фотографии)

#F4F – «Follow for Follow» (хэштег означающий «подпишись и я подпишусь»)

#Drelfie – «Drunk selfie» (селфи подшофе)

Эмодзи (от яп. «картинка» и «знак, символ») – графический язык идеограмм, и смайликов (от англ. smile – улыбка), который появился в Японии в 1988 году и быстро распространился по всему миру. Примеры указаны в табл. 1.

Таблица 1

Сленговое значение эмодзи

| Эмодзи  | Сленговое значение   |
|---|--|
|  | lolol, lmao, lololol, lolz, lmaoo, lol, ahahah, loll, lmfaoo, ahha, lollll   |
|  | beautifull, gawgeous, gorgeous, perfff, georgous, gorgous, hottt, goregous, cuteeee, beautifullll, georgeous, baeeee, hotttt, babeee, sexyyy, perfff, hawttt |
|  | хохо, хохохохо, babycakes, muahhhh, mwahh, babe, boobear, loveyou, bunches   |
|  | #keepitup, #aswellhaha, #impressed, #yourock, lol, #greatjob, bud, #goodjob, awesome, good, #muchlove, #proudfyourjob, #goodluck                             |
|  | ughh, ughhh, ughhhh, ugh, ugggh, lolol, wahhhh, m, oml, uhg, agh, xc, omgg, omfg, omf, lololol, whyyy, loll, wahhhhh, tooo, kms                              |

В заключении сформулируем основные выводы:

Интернет-коммуникация – коммуникативно-информационная среда, являющаяся «мостом» между письменной и устной речью и обладающая рядом особенностей: фактографичностью, интерактивностью, глобализацией и анонимностью [7].

Интернет-сленг – собственный язык Интернет-коммуникации, отличающийся от традиционного письменного языка. Интернет-сленг используется для простоты

и удобства общения, креативности и экономии времени; помогает людям разнообразить их язык, сделать речь более «живой».

В практической части работы сделаны следующие выводы:

Особенностями интернет-сленга в Twitter являются использование аббревиатур, акронимов, слияния новых слов, сокращений, пиктограмм, логограмм; употребление нецензурной лексики; декапитализации и капитализации; использование эллиптических предложений; использование звукоподражаний и междометий; пролонгации.

Особенностями Интернет-сленга в Instagram являются использование хэштегов, позволяющих группировать публикации по определенной теме; использование эмодзи, делающих посты более эмоциональными, что позволяет передать чувства рецензента.

На сегодняшний день Интернет-коммуникация оказывает большое влияние на язык. В связи с этим требуется постоянное изучение Интернет-коммуникации и Интернет-сленга, так как они активно изменяются и модифицируются со временем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко С.В. Социальная структура виртуальных сетевых сообществ: дис. ... д-ра социол. наук: 22.00.04. – Ростов-на-Дону, 2004. – 399 с.
2. Lee J.M. Reasons for Using Slang Language / J. M. Lee. – URL: <https://goo.gl/Vp6kVg> (дата обращения: 24.05.2025).
3. Crystal D. Internet Linguistics: a Student Guide. London: Routledge, 2011.
4. Баринаева С.О. Классификация сокращений в языке Интернета (на материале английского языка) // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2007. № 33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-sokrascheniy-v-yazyke-interneta-na-materiale-angliyskogo-yazyka> (дата обращения: 24.05.2025).
5. Tellería J.M. English and Leetspeak A Step Towards Global Nerdism / J. M. Tellería. – URL: <https://clck.ru/3MFMU4> (дата обращения: 24.05.2025).
6. Tophin C. Different Types of Internet Language / C. Tophin. – URL: <https://goo.gl/mPo4X9> (дата обращения: 24.05.2025).
7. Карпов Э.С. Функционирование сленга в дискурсе интернет-коммуникаций: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.01.10. – М., 2016. 22 с.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Сен Ксения Алексеевна, работаю в области среднего общего образования и среднего специального образования и специализируюсь на преподавательской деятельности. Работаю учителем английского и французского языков в МБОУ «СОШ № 82», а также в Центральной Музыкальной школе – Академии исполнительского Искусства (Филиал «Приморский») и в Московской Государственной Академии Хореографии в г. Владивостоке. Имею степень магистра по направлению «Филология» с 2021 года. Область моих научных интересов включает: языкознание и лингвистика.

**FEATURES OF YOUTH INTERNET SLANG FUNCTIONING  
IN SOCIAL NETWORKS TWITTER AND INSTAGRAM  
(BASED ON ENGLISH LANGUAGE MATERIAL)**

**K.A. Sen**

*State Budgetary General Educational Institution of Vladivostok, "School No. 82",  
Vladivostok, Russia, senksusha@mail.ru*

The English language is constantly evolving new slang expressions and words to describe new concepts on social media.

The purpose of the work is to identify the linguistic features of youth Internet slang in English-language Internet communication.

Internet communication is a communicative and informational environment that serves as a "bridge" between written and spoken language and has a number of features as interactivity, globalization and anonymity [1].

Internet slang is a unique language of Internet communication that differs from the traditional written language. Internet slang is used for simplicity and convenience of communication, creativity and saving time; it helps people to diversify their language and make speech more "vivid".

Features of Internet slang on Twitter include the use of abbreviations, acronyms, blending of new words; contractions; pictograms; logograms; the use of obscene language; decapitalization and capitalization; elliptical sentences; onomatopoeia and interjections; prolongation.

Features of Internet slang on Instagram include the use of hashtags that allow grouping posts on specific topics; the use of emojis to make publications more emotional, enabling users to convey their feelings.

Nowadays, Internet communication has a great influence on language. Thus, constant study of Internet communication and Internet slang is required, as they are actively changing and modifying over time.

**REFERENCE**

1. Karpov E.S. The functioning of slang in the discourse of Internet communications: abstract of the dissertation of the Candidate of Philology: 10.01.10 – Moscow, 2016. P. 22.

**BIOGRAPHY**

My name is Sen Kseniia, I work in the field of education. I work as a teacher of English and French at State Budgetary General Educational Institution of Vladivostok, "School No. 82", at the Central Music School – Academy of Performing Art (Primorsky Branch) and at the Moscow State Academy of Choreography in Vladivostok. Master's degree in Philology since 2021. The area of my scientific interests includes linguistics.

**СРАВНЕНИЕ ТЕРМИНОВ РОДСТВА В РУССКОМ И КОРЕЙСКОМ ЯЗЫКАХ****Со Джуйон, Ли Сон Гук***Воронежская корейская школа, Воронеж, Россия,  
Kkamju70@hanmail.net*

Данное исследование направлено на выявление сходств и различий в системе наименований близких родственников в русском и корейском языках. Родственные отношения – это форма социальных связей, естественным образом возникающая в процессе рождения и взросления человека. Эти отношения варьируются в зависимости от нации, этнической принадлежности, региона и используемого языка. Термины родства представляют собой особую группу лексических единиц, обозначающих семейные связи между людьми. Их характерная особенность заключается в том, что они выборочно обозначают наиболее значимые и сущностные связи в жизни человеческого общества.

Термины родства в русском языке изучаются с точки зрения этимологии, социолингвистики, а также коммуникативных и когнитивных аспектов. Эти наименования играют важную роль в преподавании русского языка как иностранного, поскольку позволяют глубже понять культуру и общество России.

Корейская система родственных связей формировалась на основе культуры, ориентированной на семью. В данной системе терминология различается в зависимости от пола, семейной принадлежности (семья мужа или жены), степени родства и брачного статуса. Русский и корейский языки принадлежат к разным типам языков: русский язык – это флективный язык с развитой системой склонений и спряжений, тогда как корейский – агглютинативный язык с уникальной письменностью, фонологическими и грамматическими особенностями, а также с культурно обусловленной системой вежливости.

Коммуникация на русском языке характеризуется социальной открытостью, эмоциональной экспрессивностью, демократичностью общения, стремлением к доминированию в разговоре, свободным участием в диалоге, искренностью и прямолинейностью. В то же время, в корейской культуре общения наблюдается чёткая иерархия, основанная на возрасте и социальном статусе, что обуславливает существование различных уровней вежливости в языке.

Сравнительный анализ часто используемых терминов родства в русском и корейском языках позволяет выявить как сходства, так и различия. Среди сходств можно отметить классификацию терминов по степени родства, брачным и внебрачным отношениям, а также наличие отдельной лексики для обозначения родственников супруга. Однако в корейском языке система терминов родства более дифференцирована: учитываются степень кровного родства, возраст и брачный статус. Особенно важно то, что родственники по отцовской линии традиционно занимают более высокое социальное положение по сравнению с родственниками по материнской линии. В раз-

говорной речи это проявляется в том, что для отцовских родственников чаще используются единичные термины, тогда как для обозначения материнских родственников требуется дополнительное пояснение.

В русском языке для обозначения сложных родственных связей, таких как «жена старшего брата мужа» или «сын сестры отца», используются описательные конструкции. В корейском же языке более характерны единичные лексемы, например, «형님» (старшая невестка), «사촌» (двоюродный брат/сестра).

Кроме того, русские термины родства богаты эмоциональной окраской и активно используют уменьшительно-ласкательные суффиксы: «мамочка», «сыночек», «братик» и др. В корейском языке такие термины, как «오빠» (старший брат для девушки), «언니» (старшая сестра для девушки), являются более нейтральными и используются в более широком контексте, включая обращение к незнакомым людям. В корейской речи женщины часто обращаются к посторонним людям при помощи терминов родства, таких как «언니» (сестра), «이모» (тётя), «할머니» (бабушка), «아저씨» (дядя), «할아버지» (дедушка) и т.д.

Таким образом, термины родства в русском и корейском языках несут в себе уникальные социальные и культурные значения. Они отражают особенности национального менталитета и социокультурной системы каждого народа. Понимание этих терминов является необходимым условием для изучения языкового этикета, коммуникативных практик и общих лингвистических норм. Это особенно важно для изучающих русский язык как иностранный, поскольку способствует не только развитию языковых навыков, но и более глубокому восприятию художественных произведений и разговорной речи носителей языка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Квон Ён Номинации Обращения – номинации родства в русском и корейском языках // Русский язык за рубежом. – 2007. – № 3.
2. Моисеев А.И. Термины родства и свойства как конверсивы (на материале русского языка) // Лексико-семантические группы современного русского языка: Сб. научных трудов. Новосибирск, 1985.
3. Русский язык как иностранный. Методика обучения русскому языку / под ред. И.П. Лысаковой – М.: Гуманитар. Изд-ий центр ВЛАДОС, 2004.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Со Джуйон, работаю в области лингвистики и культуры и специализируюсь на корейском языке, культуре и истории. В 2017 году университете Kyunghee Cyber получила лицензию преподавателя корейского языка. В 2022 году получил степень магистра лингвистики в Воронежский государственный университет. В настоящее время обучаюсь в Ph.D по психологии в Университете Хосео. Область моих научных интересов включает в себя эффективное обучение корейскому языку и идентичности зарубежных корейцев в России.

**COMPARISON OF KINSHIP TERMS IN RUSSIAN AND KOREAN****Seo Jy Yeon***Voronezh Korean School, Voronezh, Russia,  
Kkamjy70@hanmail.net*

This study aims to examine the similarities and differences between the kinship term systems in Russian and Korean by conducting a comparative analysis of close kinship designations. Kinship relations are a natural form of social relationship that arise through birth and human development. These relationships vary across nations, ethnicities, regions, and languages. Kinship terms are a specific set of lexical items used to denote familial relationships between individuals. A key feature of such terms is that they selectively refer to relationships that are considered essential and central to human social life. In Russian, kinship terms are studied from etymological, sociolinguistic, communicative, and cognitive perspectives. These terms play a significant role in the teaching of Russian as a foreign language, helping learners to experience the language and culture more profoundly.

Korean kinship relations have been shaped by a family-oriented culture. The system of kinship terms is based on distinctions such as gender, whether the relative is on the husband's or wife's side, and degree of blood relationship or marital status. Russian and Korean belong to different language types: Russian is an inflected language with a complex morphological system, including well-developed case inflection and verb conjugation. Korean, on the other hand, is agglutinative, featuring a unique writing system, phonological and grammatical traits, and a communication culture that emphasizes honorifics.

Russian communication is characterized by sociability, emotional richness, democratic interaction, a tendency to dominate conversation, open participation, and directness. In contrast, Korean communication culture operates under a strong hierarchical structure determined by age and social status, which is reflected in the presence of honorifics.

By comparing frequently used kinship terms in Russian and Korean, we observe both similarities and differences. One similarity is that both languages categorize kinship by blood, marriage, and non-blood relations, and both distinguish the in-laws of spouses. However, Korean kinship terminology is more detailed, incorporating distinctions based on degree of blood relationship, age, and marital status. Notably, paternal relatives are traditionally considered to have a higher social status than maternal ones. In actual speech, paternal relatives are often referred to with single-word terms, whereas maternal relatives may require additional explanation.

Russian frequently employs descriptive phrases for complex kinship relations, such as "the wife of the elder brother of the husband" or "the son of the father's sister." In contrast, Korean tends to use single-word terms like 형님 (elder sister-in-law) or 사촌 (cousin)

Moreover, Russian kinship terms carry strong emotional connotations and make frequent use of diminutive suffixes, such as мамочка (mommy), сыночек (little son), and братик (little brother). Korean terms, by contrast, are more neutral and often used across

a broader context. For instance, in Korean, terms like 오빠 (older brother for females) or 언니 (older sister for females) are used not only within families but also to address non-relatives in social interactions. It is common in Korean society for speakers, particularly women, to address strangers using kinship terms such as 언니 (sister), 이모 (aunt), 할머니 (grandmother), 아저씨 (uncle), or 할아버지 (grandfather).

This study reveals that kinship terms in Russian and Korean languages embody culturally and socially unique meanings. They reflect the cultural frameworks and national worldviews of each society. Understanding kinship terms is essential to grasping the norms of linguistic etiquette, speech acts, and cultural communication patterns in each language. Such understanding not only enhances the language proficiency of foreign learners but also aids in interpreting the implicit meanings embedded in Russian literature and native conversational speech.

#### REFERENCES

1. Kwon Yeon. Forms of Address – Kinship Nominations in Russian and Korean // Russian Language Abroad, No. 3, 2007.
2. Moiseev A.I. Kinship and Affinal Terms as Conversives (Based on the Material of the Russian Language). // Lexico-Semantic Groups of the Modern Russian Language: Collection of Academic Papers. Novosibirsk, 1985.
3. Russian as a Foreign Language. Methodology of Teaching Russian, ed. by I.P. Lysakova. – Moscow: Humanities Publishing Center VLADOS, 2004.

#### BIOGRAPHY

My name is Seo Jy Yeon. I work in the field of linguistics and culture and specialize in Korean language, culture and history. In 2017, Kyunghee Cyber University received a license to teach Korean. In 2022 received a master's degree in linguistics from Voronezh State University. Currently studying for a Ph.D in Psychology at Hoseo University. My research interests include Korean language, culture, and history education for overseas Koreans in Russia.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЖЛИВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ В КОРЕЙСКОМ ЯЗЫКЕ

**С. Сон, Ч. Сон**

*Казанский (приволжский) Федеральный Университет, ассистент,  
Казань, Россия, [Somia1205@gmail.com](mailto:Somia1205@gmail.com)*

Статья посвящена анализу системы вежливых выражений в корейском языке. Рассматриваются основные характеристики вежливости и их проявление в речи. Особое внимание уделяется различным видам вежливости в зависимости от коммуникатив-

ной функции. Приводятся конкретные примеры употребления. Статья может быть полезна для лингвистов и преподавателей корейского языка.

**Введение.** Корейский язык обладает сложной и развитой системой вежливости, которая глубоко укоренилась в культуре и межличностных отношениях. Вежливые выражения играют важную роль в общении, определяя не только социальный статус собеседников, но и степень их близости. Изучение вежливых форм в корейском языке представляет интерес как для лингвистов, так и для изучающих язык, поскольку неправильное употребление может привести к коммуникативным недоразумениям.

**Цель работы** – рассмотреть особенности вежливых выражений в корейском языке, определить их классификацию в зависимости от вежливой функции и привести конкретные примеры употребления.

**Методы и материалы.** В работе использовались методы описательного и сравнительного анализа, а также наблюдение за речевой практикой носителей корейского языка. Материалом послужили как письменные, так и устные источники, включая современные учебные пособия, тексты диалогов и транскрипции живой речи.

**Результаты и обсуждение.** Вежливость в корейском языке можно условно разделить на три основных типа: формально-вежливая, скромно-вежливая и стратегически-вежливая.

1. Формально-вежливая речь (격식체/존댓말): Используется в официальных ситуациях, при общении с вышестоящими по статусу или с незнакомыми людьми. Основное выражение – окончание -습니다 / -읍니다.

Пример: 만나서 반갑습니다. (Рад встрече.) 저는 학생입니다. (Я студент.)

2. Скромно-вежливая речь (겸양 표현): Отражает стремление говорящего принизить себя по отношению к собеседнику. Часто используются скромные глаголы: 드리다 (давать, дарить) вместо 주다, 모시다 (сопровождать) вместо 데리다.

Пример: 제가 도와드리겠습니다. (Позвольте мне помочь Вам.)

3. Стратегически-вежливая речь (전략적 공손 표현): Ориентирована на достижение определённой коммуникативной цели – просьба, извинение, отказ, благодарность. Формы смягчения: использование выражений типа -겠어요, -을까요?, -주시겠어요?

Пример: 이 자료를 좀 봐주시겠어요? (Не могли бы Вы посмотреть этот материал?) 잠시만 기다려 주시겠습니까? (Могли бы Вы подождать минутку?)

Следует также отметить, что неверный выбор уровня вежливости может привести к грубости или недоразумению, особенно в иерархически организованном корейском обществе.

Корейские вежливые выражения также имеют несколько ключевых функций.

1. Функция уважения (존경 기능): Эта функция проявляется при общении с людьми старшего возраста, начальством или в формальных ситуациях.

Пример: 어머니, 식사하셨어요? (Мама, вы поели?) использование глагола 식사하다 вместо 먹다 выражает уважение.

2. Функция смягчения (완곡 기능): Чтобы избежать конфликта или звучать менее категорично, корейцы часто прибегают к смягченным формам.

Пример: Вместо прямого 안 됩니다. (Нельзя.), используется 조금 어렵습니다. (Будет немного сложно.) 생각해 볼게요. (Я подумаю.) вместо 싫어요. (Не хочу.)

3. Функция установления иерархии (위계 확인 기능): Через выбор формы вежливости говорящий устанавливает или подтверждает социальную дистанцию:

Пример: 왔어? (неформально, используется между друзьями) 오셨어요? (вежливо, при обращении к старшему) 오셨습니까? (формально, в официальной ситуации)

4. Функция создания позитивной атмосферы (분위기 조성 기능): Вежливость помогает создать дружественную и гармоничную атмосферу. Часто вежливые фразы используются даже в повседневной беседе:

Пример: 고생 많으셨어요. Спасибо за вашу работу. (буквально: Вы много трудились.) 괜찮으세요? Всё ли в порядке? (вежливо, заботливо)

**Заключение.** Система вежливости в корейском языке представляет собой важный элемент речевого этикета. Различные уровни и функции вежливых выражений позволяют говорящим точно выражать уважение, дистанцию и социальный статус собеседников. Понимание особенностей употребления вежливых форм необходимо для успешного межкультурного общения и освоения языка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пэк Бон Джа. Словарь по грамматике. Изд. 5-е. Сеул: Хвау. 2006. 461 с.
2. Ко Ен Гын, Гу Бон Кван. Корейская грамматика. Сеул: Джипмунданг. 2018. 608 с.
3. Ли Ик Соп, Ли Сан Ок, Чхэ Ван. Корейский язык. Изд. 7-е. Сеул: Сингумунхваса. 2005. 364 с.
4. Пэк Бон Джа. Словарь по грамматике. Изд. 5-е. Сеул: Хвау. 2006. 461 с.

#### БИОГРАФИЯ

Сон Сомиа, работает в области языкознания и специализируется на филологических исследованиях. Работает ассистентом на кафедре китаеведения и азиатско-тихоокеанских исследований в Казанском (приволжском) федеральном университете. Область ее научных интересов включает методику образования, переводоведение, лексикология.

Сон Чан Ёль активно пишет как писатель. В настоящее время он публикует свои работы в журнале, а также преподает письмо в качестве специального лектора в школе корейского языка «Казань-Волга».

**A STUDY OF POLITE EXPRESSIONS IN KOREAN****S. Son, C. Son***Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia,  
Somia1205@naver.com*

This article is devoted to the analysis of the system of polite expressions in the Korean language. The main characteristics of politeness and their manifestation in speech are considered. Particular attention is paid to different types of politeness depending on the communicative function. Specific examples of usage are given. The article can be useful for linguists and teachers of the Korean language.

The Korean language has a complex and developed system of politeness, which is deeply rooted in the culture and interpersonal relationships. Polite expressions play an important role in communication, determining not only the social status of the interlocutors, but also the degree of their closeness. The study of polite forms in the Korean language is of interest to both linguists and language learners, since incorrect use can lead to communicative misunderstandings.

The purpose of this work is to consider the features of polite expressions in the Korean language, determine their classification depending on the polite function and provide specific examples of use.

Results and discussion. Politeness in the Korean language can be divided into three main types: formal-polite, modest-polite and strategic-polite.

1. Formal-polite speech (격식체/존댓말): Used in formal situations, when communicating with those of higher status or with strangers. The main expression is the ending –  
ㅂ니다 / -습니다.

2. Modestly polite speech (겸양 표현): Reflects the speaker's desire to belittle himself in relation to the interlocutor. Modest verbs are often used: 드리다 (to give, to present) instead of 주다, 모시다 (to accompany) instead of 데리다.

3. Strategically polite speech (전략적 공손 표현): Focused on achieving a specific communicative goal – request, apology, refusal, gratitude. Softening forms: using expressions like -겠어요, -까요?, -주시겠어요?

It should also be noted that choosing the wrong level of politeness can lead to rudeness or misunderstanding, especially in the hierarchically organized Korean society.

Korean polite expressions also have several key functions.

1. The function of respect (존경 기능): This function is used when communicating with older people, superiors, or in formal situations.

2. The function of softening (완곡 기능): To avoid conflict or to sound less categorical, Koreans often use softened forms.

3. Function of establishing hierarchy (위계 확인 기능): Through the choice of politeness, the speaker establishes or confirms social distance:

4. Function of creating a positive atmosphere (분위기 조성 기능): Politeness helps create a friendly and harmonious atmosphere. Polite phrases are often used even in everyday conversation:

The politeness system in the Korean language is an important element of speech etiquette. The different levels and functions of polite expressions allow speakers to accurately express respect, distance, and social status of their interlocutors. Understanding the specifics of using polite forms is essential for successful intercultural communication and language acquisition.

#### REFERENCE

1. Baek Bong Ja. Grammar Dictionary. 5th ed. Seoul: Hwau. 2006. 461 p.
2. Ko Yeong Geun, Gu Bong Kwan. Korean Grammar. Seoul: Jipmundang. 2018. 608 p.
3. Lee Ik Sub, Lee Sang Ok, Chae Wan. The Korean Language. 7th ed. Seoul: Singumunhwasa. 2005. 364 p.
4. Baek Bong Ja. Grammar Dictionary. 5th ed. Seoul: Hwau. 2006. 461 p.

#### BIOGRAPHY

Son Somia works in the field of linguistics and specializes in philological research. Works as an assistant at the Department of Chinese and Asian-Pacific Studies at the Kazan (Volga Region) Federal University. The area of her scientific interests includes the methodology of education, translation studies, lexicology.

Son Chang-yeol is an active writer. He currently publishes his works in a magazine and also teaches writing as a special lecturer at the Kazan-Volga Korean Language School.

#### ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ КОРЕЯ ПО ПРОСТРАНСТВЕННОМУ РАЗВИТИЮ СТРАНЫ

**И.С. Хван**

*Дальневосточный институт управления – филиал РАНХиГС,  
Хабаровск, Россия, iskhvan@mail.ru*

Проведен ретроспективный анализ пространственной политики Республики Корея. Исследованы факторы, влияющие на ее формирование. Показаны этапы и переходы Республики Корея от максимизации подцели «социальной справедливости» к подцели «экономической эффективности» и обратно.

Республика Корея, небольшое по площади государство, с высокой плотностью населения и ограниченными природными ресурсами, тем не менее, за короткий срок эта страна добилась значительных успехов в экономическом развитии. Последние десятилетия Республика Корея занимает высокие позиции во всевозможных рейтингах и входит в пятерку наиболее экономически развитых стран. Одним из факторов успеха этого государства является грамотная пространственная политика, направленная на решение наиболее сложных региональных проблем.

В первые десятилетия своего бурного развития, в 60-е годы XX века Корея делала ставку на создание полюсов роста, максимально разгоняя свою индустриализацию в наиболее эффективных районах. Вследствие чего уже к 1980 г. в стране сложилась высококонцентрированная, монополюсная пространственная структура, производство концентрировалось в основном в четырех провинциях: Сеул, Пусан, Ульсан, Гённам, что привело к значительному региональному дисбалансу в развитии.

В 1990 г. Корея взяла курс на разконцентрацию, при этом важно отметить, что не только экономики, но и административных функций. Основой этой политики стал Акт о местной автономии, который провозглашал повышение роли местных органов власти в управлении территориями. Своеобразным венцом данного направления политики децентрализации в Корее стало строительство города Суджон. Суджон, строили с 2007 г. по 2012 г. и провозгласили второй столицей республики. Это город был построен «с нуля» в 2007 – 2012 годах как новая административная столица Южной Кореи. Его создание стало частью стратегии децентрализации власти из Сеула и развития регионов. К 2023 году в Седжон переехало 36 министерств и ведомств. Также в целях разконцентрации производства и народонаселения правительство активно применяло и другие инструменты, такие как: создание специальных экономических зон в проблемных регионах, увеличение прямого финансирования проектов по развитию периферийных территорий, активное содействие бизнесу в переносе части производств из столичных провинций в соседние регионы [1].

Следующим шагом в региональной политике Республики Корея стало развитие механизмов межрегионального взаимодействия. К 2008 г. в стране складывается система регионов «5+2». Эта система состоит из пяти экономических районов, с примерно одинаковым населением, около 5 млн. чел., каждый район состоит из 2-3 провинций, связанных друг с другом общими историческими и экономическими связями и 2 отдельно выделенных региона (горная северо-восточная территория и остров Чеджу). В каждом макрорегионе были созданы региональные штабы для разработки планов регионального развития и содействию горизонтального сотрудничества местных органов управления внутри макрорегиона [1].

Несмотря на активность, региональная политика государства была не до конца успешной и эффективной и в 2004 г. в Республике Корея создается Президентский комитет по сбалансированному региональному развитию, переименованный в 2009 г. в Президентский комитет по региональному развитию. Этот орган отвечает за комплексную оценку и координацию политики регионального развития, включая пяти-

летние планы и комплексные проекты. Такой переход демонстрирует неизбежность того, что эффективную пространственную политику в стране должно и может осуществлять только центральное правительство, что давно доказано в теории региональной экономики и управления.

На современном этапе Республика Корея в качестве основного инструмента развития территорий использует концепцию «Умных городов», строящихся, в том числе на основе использования искусственного интеллекта. В 2019 г. правительство Южной Кореи представило новое видение «умных городов», в которых, в соответствии с современными представлениями урбанистики, общество принимает участие в разработке муниципальной политики посредством предложения новых идей по совершенствованию городского хозяйства. Обратная связь от общества поступает, в частности, в формате так называемых живых лабораторий (living labs), предусматривающих активное взаимодействие горожан, исследовательских институтов, бизнеса и органов власти. Для отработки нового подхода были запущены два национальных пилотных проекта в городах Седжон и Пусан [2].

Таким образом, опыт пространственной политики Республики Корея наглядно демонстрирует, что борьбу с заявленным в теории противоречием между двумя подцелями региональной политики: социальной справедливостью и экономической эффективностью, реализуемыми через поддержку точек роста или отстающих территорий, неизбежно проходят все страны, независимо от их географического масштаба.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атанов Н.И., Мункодугаров А.Б., Семенов Ф.В. Стратегические подходы Японии и Республики Корея к развитию регионов: уроки полезные для России / Н.И. Атанов // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. № 2, С. 71-76
2. Козлов Л.Е. ИКТ и искусственный интеллект в региональной политике Республики Корея // Корееведение. 2023. № 2(3). С.90-99. DOI: 10.48647/ISSA.2022.97.38.017.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Хван Инна Сукиловна, работаю в области высшего образования, специализируюсь на преподавании дисциплин: Региональное управление и территориальное планирование, Современные проблемы и механизмы региональной политики, Государственное регулирование экономических процессов. Работаю доцентом кафедры менеджмента и государственного управления ДВИУ – филиал РАНХиГС, г. Хабаровск. Кандидат экономических наук с 2003 г. Область моих научных интересов включает: теоретические основы пространственной политики государства; государственное регулирование развития Дальнего Востока России.

## EXPERIENCE OF THE REPUBLIC OF KOREA IN SPATIAL DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

**Inna Khvan**

*Far-East Institute of Management, the Branch of RANEPA, Khabarovsk, Russia,  
iskhvan@mail.ru*

Despite of being a small-area state with high population density and scarce natural resources, the Republic of Korea have made major strides in economic development in a short period. One of the success factors is sound economic policy aimed at solving the most complicated regional problems. In this regard, it is important to analyze the approaches and instruments used by the Republic of Korea during its rapid development from the 1960s to the present. To achieve the goal, the article conducts a retrospective analysis of the spatial policy of the Republic of Korea, and examines the factors influencing its formation. The stages and transitions of the Republic of Korea from maximizing the sub-goal of "social justice" to the sub-goal of "economic efficiency" and back are highlighted.

The experience of spatial policy in the Republic of Korea clearly demonstrates that the effectiveness of regional policy depends largely not so much on the chosen model as on its adjustment to the specific features of the country, it is also important that the central government acts as the main subject of its formation and implementation. Competition and interregional interaction should be built within the framework of the national policy of spatial development.

### REFERENCE

Atanov N.I., Munkodugarov A.B., Semenov F.V. Strategic approaches of Japan and the Republic of Korea to regional development: lessons useful for Russia / N.I. Atanov // Bulletin of the Buryat State University. 2014. No. 2, p. 71-76.

Kozlov L.E. ICT and artificial intelligence in the regional policy of the Republic of Korea // Korean studies. 2023. No. 2(3). P.90-99. DOI: 10.48647/ICCA.2022.97.38.017.

### BIOGRAPHY

I, Khvan Inna Sukilovna, work in the field of higher education, specializing in teaching disciplines: Regional management and territorial planning, State regulation of economic processes. I work as an associate professor of the Department of Management and Public Administration at the DVIU – RANEPA branch, Khabarovsk. PhD in Economics since 2003. My research interests include: theoretical foundations of spatial policy of the state; state regulation of the development of the Russian Far East.

## ИНВЕРСИОННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В ЦИФРОВЫХ РЕСУРСАХ

Л.Б. Хегай

*Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия, hegail@yandex.ru*

Обоснована необходимость инверсионного представления содержания предметного обучения по математике и информатике в цифровых образовательных ресурсах. Показаны примеры их разработки в учебных курсах на платформе Moodle.

Для будущих учителей чрезвычайно важным представляется формирование у них готовности использовать цифровые ресурсы и технологии в профессиональной деятельности. Подобные компетенции можно и необходимо развивать у студентов в процессе их предметного обучения с учетом особенностей цифрового общества. Настоящая работа посвящена обоснованию инверсионного представления содержания учебных дисциплин.

Ментальность современного поколения имеет следующие характеристики:

1. Клиповость мышления. Образное и дискретное восприятие окружающего мира.
2. «Сужение» памяти. Необходимая информация не запоминается в памяти, а запоминается ориентир, позволяющий находить информацию.
3. Упрощенное мышление. Доминирование поиска простых решений и отказ от рассмотрения сложных проблем.
4. Расплывчатость образа будущего. Увеличение экранного времени, увеличение доли виртуальности приводит к ослаблению реализма и прогнозированию будущего, ослабевает функция предвосхищения.
5. Трансформация мышления в синтез человеческого и машинного мышления (искусственного интеллекта).

Одним из примечательных свойств мышления является инерционность. Инерционность мышления позволяет упрощать мыслительные процессы с минимальными затратами человеческих ресурсов. Считается, что инерционность мышления затрудняет человеку адаптироваться к новым условиям. Для преодоления инерции нужна критическая масса – накопление необходимых ментальных ресурсов до некоторого уровня, обеспечивающего новый порядок в некоторых условиях неопределенности. Чем больше хаоса, тем выше стимул к порядку, выше адаптивность. В этой связи представляет интерес концепция обратного (инверсионного) мышления, позволяющего преодолевать его инерционность. Развитие инверсионного мышления следует осуществлять с помощью инверсионных учебных ресурсов [1].

Создание психолого-педагогических классов в стране и актуальность профессиональной ориентации школьников на педагогическую профессию обуславливают необходимость разрабатывать инверсионные средства и методы обучения. Они должны предусматривать возможности:

- не только научить обучаемого понимать суть основных понятий теории, но и учить обучать других понимать суть теории;
- не только научить обучаемого решать задачи, но и учить обучать других решать задачи.

Концептуальной основой инверсионных ресурсов являются обобщающие стратегии мышления [2]:

1. Стратегия свертывания информации. Для современного образования стратегия позволяет предоставлять больший объем информации и знаний обучаемому за более короткое время, например, путем визуализации с применением интеллект-карт, структурно-ментальных схем.

2. Стратегия переноса знаний и гибкости мышления. Обеспечивает перенос навыков и умений, приобретенных при решении одной задачи, к другим, путем аналогий и подобия. На смену решений задач по образцу (по шаблону), стратегия предлагает схемы, которые применимы для широкого круга задач.

3. Стратегия готовности памяти. Стратегия предполагает запоминание ресурсов, в которых хранится востребованная информация, и возможность ее извлечения в нужный момент для решения возникшей задачи.

Для реализации обозначенных стратегий были определены три позиции при выборе формата представления и структурирования содержания учебника:

- «перевернутый» или инверсионный (вопросно-задачный) формат структурной композиции учебного контента;
- «сквозной» или вертикальный отбор содержания учебного контента по принципу «вертикального рычага»;
- принцип «прозрачного ящика» для визуализации всех компонент учебного материала.

Первая позиция определила главную структуру электронных ресурсов в виде дерева вопросов.

Вторая позиция связана с вертикальной преемственностью содержания темы и отражает учебный материал для начальной, базовой, углубленной и вузовской программы (для педагогических университетов).

Третья позиция отражает эффект визуализации для всех аспектов обучения. Для этих целей используются интеллект-карты и структурно-ментальные схемы.

Для электронного представления «перевернутых» ресурсов создана платформа на базе Moodle (kes.kspu.ru) [3]. Скрин-шоты некоторых страниц электронных учебников показаны на рис. 1 и 2.

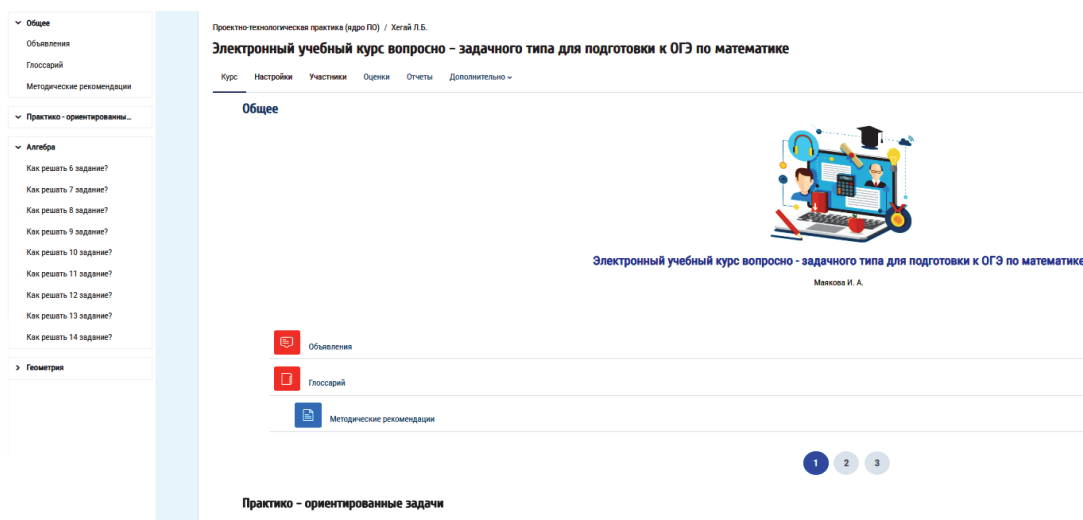


Рис. 1. Фрагмент инверсионного электронного ресурса для самостоятельной подготовки к ОГЭ по математике

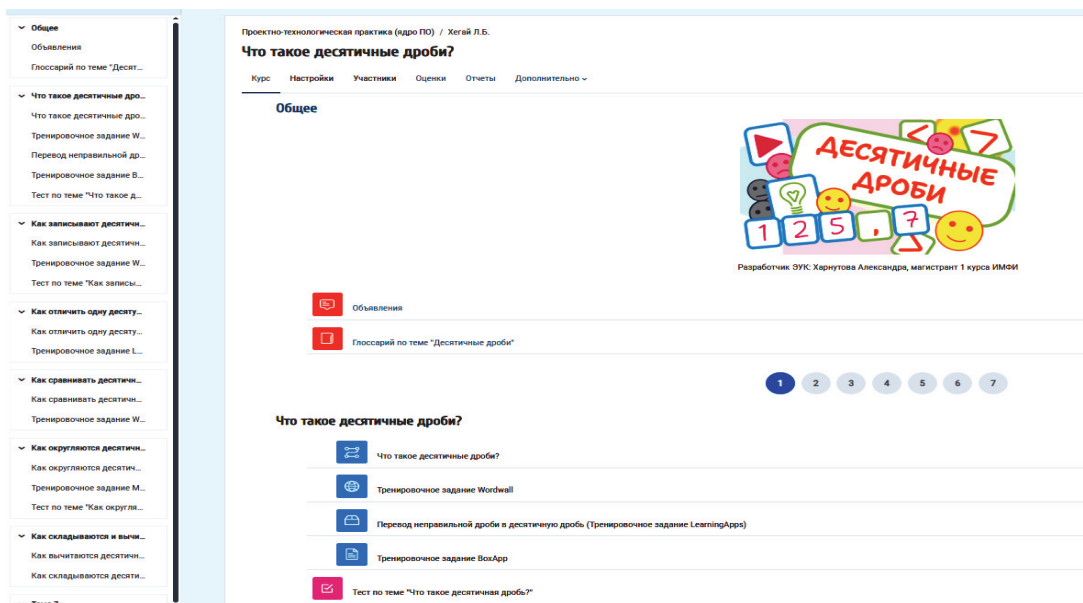


Рис. 2. Фрагмент инверсионного электронного ресурса для изучения темы «Десятичные дроби» в 5 классе

В настоящее время проводится апробация подобных ресурсов в учебном процессе школ и педагогических университетов Красноярского края.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бархатова Д.А., Пак Н.И. О концепции электронных учебников с позиций ментального подхода // Всероссийская научно-практическая конференция «УЧЕНЫЙ, ПЕДАГОГ, НАСТАВНИК», посвященная 85-летию со дня рождения профессора А.Р. Есяна, Тула, 20–21 апреля 2023 года. – Тула: Тул. гос. пед. ун-т им. Л. Н. Толстого, 2023. – 121 с. (с. 27-29).
2. Пак Н. И. Ментальный подход к цифровой трансформации образования. Открытое образование. 2021;25(5): С. 4-14.
3. Бархатова Д.А., Пак Е.Н. «Сквозные» учебные ресурсы в системе непрерывной профессиональной подготовки учителя // XXIV International Conference on Science and Technology Russia-Korea-CIS. August 28–29, 2024. Moscow. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk: NSTU Publisher, 2024. – 302 pp.

**БИОГРАФИЯ**

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.

**INVERSION REPRESENTATION OF EDUCATIONAL MATERIAL  
IN DIGITAL RESOURCES****L.B. Khegay**

*Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev,  
Krasnoyarsk, Russia, hegail@yandex.ru*

The necessity of inversion representation of subject teaching content in mathematics and computer science in digital educational resources is substantiated. Examples of their development in educational courses on the Moodle platform are shown.

For future teachers, it is extremely important to develop their readiness to use digital resources and technologies in their professional activities. Such competencies can and should be developed in students in the process of their subject teaching, taking into account the peculiarities of the digital society. This work is devoted to the substantiation of the inversion representation of the content of academic disciplines.

The mentality of the modern generation has the following characteristics: clip-like thinking; "narrowing" of memory; simplified thinking; vagueness of the image of the future; transformation of thinking into a synthesis of human and machine thinking.

One of the notable properties of thinking is inertia. Inertia of thinking allows us to simplify thought processes with minimal expenditure of human resources. In this regard, the concept of reverse (inversion) thinking, which allows us to overcome its inertia, is of interest. The development of inversion thinking should be carried out with the help of inversion educational resources [1].

The conceptual basis of inversion resources are generalizing strategies of thinking [2]: strategy of information folding; strategy of knowledge transfer and flexibility of thinking; strategy of memory readiness. To implement the designated strategies, three positions were defined in choosing the format of presentation and structuring of the content of the textbook: inversion (question-task) format of the structural composition of educational content; "end-to-end" selection of the content of educational content.

For the electronic presentation of "inverted" resources, a platform based on Moodle (kes.kspu.ru) has been created.

Currently, similar resources are being tested in the educational process of schools and pedagogical universities of the Krasnoyarsk Territory.

#### REFERENCE

1. Barkhatova D.A., Pak N.I. On the concept of electronic textbooks from the standpoint of the mental approach // All-Russian scientific and practical conference "SCIENTIST, TEACHER, MENTOR", dedicated to the 85th anniversary of the birth of Professor A.R. Yesayan, Tula, April 20-21, 2023. – Tula: Tula state ped. University named after L.N. Tolstoy, 2023. – 121 p. (pp. 27-29)
2. Pak N.I. Mental approach to the digital transformation of education. Open education. 2021; 25 (5): pp. 4-14.

#### BIOGRAPHY

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 am an assistant professor of the basic chair of informatics and information technologies in education of Krasnoyarsk State Pedagogical University after V.P. Astafyevin Krasnoyarsk. Candidate of Pedagogical Sciences since 2000. The area of my scientific interests includes: theory and methodology of teaching computer science, development of electronic teaching aids.

## КУЛЬТУРА «ККОНДЭ» И КОНФЛИКТ ПОКОЛЕНИЙ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ В КОРЕЕ: ПРИЧИНЫ, ПРОЯВЛЕНИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Цой Гунвон

*Финансовый университет при правительстве Российской Федерации,  
Москва, Россия, gtsoj@fa.ru*

В исследовании анализируется влияние культуры «ккондэ» – иерархического и авторитарного отношения старших к младшим – на возникновение и обострение конфликта поколений на рабочих местах в Южной Корее. Особое внимание уделяется причинам формирования этой культуры, её проявлениям и негативным последствиям для морального климата, производительности труда и социально-экономической ситуации в стране

**Введение.** В последние годы феномен культуры «ккондэ» стал предметом пристального внимания в Южной Корее, особенно в профессиональной среде. Под «ккондэ» понимается иерархическое и авторитарное отношение старших к младшим, что нередко воспринимается как форма давления или даже издевательства. Эта культура оказывает значительное влияние на моральный климат, производительность труда и, в целом, на социально-экономическую ситуацию в стране. В докладе рассматриваются причины возникновения и проявления культуры «ккондэ», а также её роль в формировании конфликта поколений на рабочих местах [1].

Конфликт поколений – это напряжённость и недопонимание между представителями разных возрастных групп, возникающие из-за различий в ценностях, стилях работы и подходах к коммуникации. Молодые сотрудники чаще ориентированы на технологии и баланс между работой и личной жизнью, тогда как старшее поколение ценит стабильность и традиционные структуры. Стереотипы и предубеждения лишь усугубляют разногласия, что приводит к снижению удовлетворённости работой, уменьшению организационной приверженности и росту текучести кадров.

Культура «ккондэ» уходит корнями в конфуцианские традиции, где иерархия и уважение к старшим занимают центральное место. В современном корейском обществе, особенно среди молодёжи (поколение Y), всё больше ценятся индивидуализм, гибкость и равноправие. Именно столкновение этих ценностей порождает напряжённость и конфликт поколений на рабочем месте.

Термин «ккондэ» используется для описания пожилых людей, навязывающих свои взгляды и не готовых слушать других. Однако подобное поведение может проявляться у людей любого возраста, если они демонстрируют авторитарность, эгоцентризм и когнитивную ригидность.

Исследователи выделяют три ключевых фактора, определяющих культуру «ккондэ»:

1. **Ошибки атрибуции** – склонность объяснять поведение других исключительно их личностными качествами, игнорируя внешние обстоятельства. Это приводит к отсутствию эмпатии и поддерживает культуру вины.

2. **Когнитивная ригидность** – неспособность принимать альтернативные точки зрения и адаптироваться к изменениям. Такой подход препятствует инновациям и мешает сотрудничеству между поколениями.

3. **Эгоцентрическая коммуникация** – неспособность слушать других и учитывать их мнение, что приводит к доминированию в обсуждениях и затрудняет командную работу.

Для снижения негативного влияния культуры «ккондэ» и уменьшения конфликтов между поколениями на рабочем месте рекомендуется:

- Поощрять открытое общение и эмпатию, фокусируясь на ситуационных, а не личностных факторах.
- Развивать когнитивную гибкость через обучение и обмен опытом между поколениями.
- Внедрять программы менторства и наставничества, где представители разных возрастных групп могут учиться друг у друга.
- Формировать инклюзивную корпоративную культуру, основанную на уважении, разнообразии и равенстве.

Культура «ккондэ» – это не только корейский, но и глобальный вызов, связанный с ускоряющимися социальными и технологическими изменениями [1, 2]. Преодоление этого феномена возможно через осознанное формирование гибкой, инклюзивной и уважительной рабочей среды, где ценится вклад каждого сотрудника вне зависимости от возраста. Только так можно обеспечить гармонию, инновационность и устойчивое развитие организаций в современном мире.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цой Г. Социально-психологический аспект проблемы буллинга в Республике Корея // Системная психология и социология. 2023. № 2 (46).
2. Цой Г. Взаимосвязь ценностей и социально-экономических представлений у корейских и российских студентов / Г. Цой, Н. М. Лебедева, А. Н. Татарко // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2016. – Т. 13, № 2. – С. 310-322.

#### БИОГРАФИЯ

Я, Цой Гунвон, работаю в области социальной психологии и специализируюсь на исследовании процессов адаптации мигрантов, межкультурной коммуникации и конфликтов поколений. Являюсь доцентом Кафедры психологии и развития человеческого капитала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (Москва). Кандидат психологических наук с 2018 года. Область моих научных интересов включает социальный капитал, стратегии аккультурации, влияние культуры «ккондэ» и вопросы развития человеческого капитала.

**KKONDAE CULTURE AND GENERATION CONFLICT IN THE WORKPLACE  
IN KOREA: CAUSES, MANIFESTATIONS AND WAYS TO OVERCOME IT****Choi Keunwon***Financial University under the Government of the Russian Federation,  
Moscow, Russia, gtsoj@fa.ru*

In recent years, the "kkondae" culture – defined by hierarchical and authoritarian attitudes of older employees towards younger colleagues – has garnered attention in South Korea, particularly in the context of workplaces. This cultural dynamic, deeply entrenched in Confucian traditions that prioritize seniority and hierarchical structure, has been associated with the occurrence of generational bullying and conflict. These dynamics often give rise to tension and misunderstanding among different age groups. Such dynamics have been shown to have a detrimental effect on morale and productivity, as well as to engender broader social and economic consequences.

Intergenerational conflict is precipitated by disparate values and work styles. Specifically, younger employees tend to prioritize technology, flexibility, and work-life balance, while older workers emphasize job security, traditional structures, and collective goals. The amalgamation of these differences, in conjunction with preconceived notions and personal biases, engenders a state of discontent, erodes commitment, and accelerates the rate of personnel turnover. This, in turn, impedes the cultivation of collaboration and the generation of novel ideas.

The persistence of "kkondae" culture is linked to three socio-psychological factors: attribution errors (an overemphasizing of personal traits while an interlocutor ignores context), cognitive rigidity (resistance to new perspectives), and egocentric communication (a domination of conversations and an ignoring of others' views). These factors contribute to the exacerbation of misunderstandings and the impediment of effective teamwork.

To address these challenges, organizations must prioritize open communication and empathy, emphasizing situational factors over individual blame. The promotion of cognitive flexibility through educational endeavors and intergenerational dialogue, in conjunction with inclusive leadership and mentorship initiatives, has been demonstrated to serve as a catalyst for mitigating the disparities that often characterize intergenerational relations.

Addressing "kkondae" culture is imperative to cultivating respectful, inclusive, and innovative workplaces in Korea. By addressing the underlying causes of generational conflict, organizations can cultivate environments where all employees feel valued and contribute effectively. This approach supports both organizational success and societal well-being in the context of rapid social change.

**REFERENCE**

1. Choi K. (2023). Socio-psychological aspects of the bullying problem in the Republic of Korea. *System Psychology and Sociology*, (2)46.

2. Choi K., Lebedeva N.M., & Tatarko A.N. (2016). The relationship between values and socio-economic perceptions among Korean and Russian students. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*, 13(2), 310–322.

### **BIOGRAPHY**

I, Choi Keunwon, work in the field of social psychology and specialize in the study of migrant adaptation processes, intercultural communication and generational conflicts. I am an associate professor at the Department of Psychology and Human Capital Development at the Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow). Candidate of Psychological Sciences since 2018. My research interests include social capital, acculturation strategies, the influence of the "kkondae" culture and issues of human capital development.

## **ЛИ СУНСИН – ВЕЛИКИЙ ГЕРОЙ КОРЕИ**

**Е.П. Цой**

*МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 61 им. Н.М. Иванова", Новосибирск,  
Россия, sun\_sun16@mail.ru*

Ли Сунсин – легендарный корейский адмирал XVI века, не проигравший ни одной из 23 битв. Создал первые броненосные «корабли-черепахи» (кобуксоны) и разгромил японцев в Имдинской войне. Его героизм, изобретательность и стойкость сделали его символом патриотизма. Сегодня он почитается в Корее как национальный герой, а его подвиги вдохновляют поколения.

Освещается история о храбром адмирале, который защитил свою страну и стал настоящим героем. Его звали Ли Сунсин, и он жил очень давно, больше 400 лет назад, в Корее. Это человек, который не проиграл ни одного сражения, изобрёл первые в мире броненосные корабли и спас свой народ от врагов [1, 2].

Ли Сунсин родился в 1545 году в столице Кореи – Сеуле. Его семья была бедной, потому что дедушку Ли когда-то несправедливо обвинили в измене. Из-за этого родителям Ли Сунсина было трудно найти хорошую работу. Мальчик рос смелым и любил играть в военные игры со своими друзьями. В школе он сначала не очень старался, но потом переехал в деревню Асан и стал учиться намного лучше. Там он научился писать, читать и даже сочинять стихи. Когда Ли Сунсин вырос, он решил стать военным. В те времена военные не считались такими важными, как чиновники, но Ли мечтал защищать свою страну. Он поступил в военную академию, где учился стрелять из лука, фехтовать и ездить верхом. Однажды на экзамене он упал с лошади и сломал

ногу, но, несмотря на боль, снова сел на коня и выполнил задание. Экзаменаторы были поражены его силой воли.

Сначала Ли Сунсин служил на границе, защищая корейские деревни от нападений кочевников. Он был честным и справедливым, поэтому часто спорил с начальством, которое брало взятки. Из-за этого его даже увольняли с работы. Но Ли не сдавался. Однажды он спас остров Ноктундо от врагов, хотя его команда была очень маленькой. За это его повысили, но потом снова оклеветали. Ли Сунсина даже разжаловали в простые солдаты, но он продолжал сражаться и доказал свою невиновность.

В 1592 году на Корею напала Япония. Вражеская армия была огромной, но Ли Сунсин подготовился к войне. Он придумал необычные корабли – кобуксоны, или «корабли-черепахи». Они были покрыты железными пластинами, как панцирь, и вооружены пушками. На носу корабля была голова дракона, из которой стреляли огнём. С такими кораблями Ли Сунсин выиграл множество битв. Например, в сражении при Танхпо он уничтожил 72 вражеских судна. Благодаря ему японцы не смогли захватить Корею с моря. Но завистливые чиновники оклеветали адмирала, и его посадили в тюрьму. Без него корейский флот проиграл, и враги снова напали. Тогда король вспомнил о Ли Сунсине и вернул его. Всего с 13 кораблями адмирал одержал победу в проливе Мённан.

В 1598 году в битве при Норяне объединённый корейско-китайский флот разгромил японцев. Но в самом конце сражения Ли Сунсин был смертельно ранен. Так закончилась жизнь великого героя.

Сегодня Ли Сунсина помнят во всей Корее. Ему ставят памятники, называют улицы и снимают фильмы. Например, в трилогии «Битва за Мён Рян», «Битва у острова Хансан» и «Битва в проливе Норян» рассказывают о его подвигах. А ещё его изображение есть на монете в 100 вон.

Этот храбрый адмирал показал, что даже в трудные времена нельзя сдаваться. Он был честным, умным и всегда защищал слабых. Ли Сунсин доказал, что один человек может изменить историю, если верит в правду и своё дело.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Советская историческая энциклопедия. В 16 томах. – М.: Советская энциклопедия. 1973–1982. Том 8, КОШАЛА – МАЛЬТА. 1965.
2. Ли С. Военный дневник (Нанчжун ильги). – М.: Наука Восточная литература, 2013.

#### **БИОГРАФИЯ**

Я, Цой Евгения Павловна, являюсь ученицей 2-го класса МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 61 им. Н.М. Иванова".

## YI SUN-SIN – THE GREAT HERO OF KOREA

E.P. Tsoi

*Secondary General Education School No. 61 named after N.M. Ivanov, Novosibirsk, Russia,  
sun\_sun16@mail.ru*

Yi Sun-sin is a legendary Korean admiral of the 16th century, who did not lose any of the 23 battles. He created the first armored "turtle ships" (kobukseons) and defeated the Japanese in the Imjin War. His heroism, ingenuity and perseverance made him a symbol of patriotism. Today, he is revered in Korea as a national hero, and his exploits inspire generations.

It is highlighted the story of a brave admiral who defended his country and became a true hero. His name was Yi Sun-sin, and he lived a long time ago, more than 400 years ago, in Korea. It is a man who did not lose a single battle, invented the world's first armored ships and saved his people from enemies [1, 2].

Yi Sun-sin was born in 1545 in Seoul, the capital of Korea. His family was poor because Grandpa Lee had once been unfairly accused of treason. Because of this, it was difficult for Yi Sun-sin's parents to find a good job. The boy grew up brave and loved playing war games with his friends. At first, he didn't try very hard at school, but then he moved to Asan village and began to study much better. There he learned to write, read, and even compose poetry. When Yi Sun-sin grew up, he decided to become a military man. In those days, the military was not considered as important as officials, but Yi dreamed of defending his country. He entered the military academy, where he learned archery, fencing, and horseback riding. Once, during an exam, he fell off his horse and broke his leg, but despite the pain, he got back on his horse and completed the task. The examiners were amazed by his willpower.

At first, Yi Sun-sin served on the border, protecting Korean villages from attacks by nomads. He was honest and fair, so he often argued with his superiors, who took bribes. He was even fired from his job because of this. But Yi didn't give up. He once saved the island of Noktundo from enemies, even though his team was very small. He was promoted for this, but then slandered again. Yi Sun-sin was even demoted to ordinary soldiers, but he continued to fight and proved his innocence.

In 1592, Japan attacked Korea. The enemy army was huge, but Yi Sun-sin had prepared for war. He came up with unusual kobukseon ships, or "turtle ships". They were covered with iron plates like a shell and armed with cannons. There was a dragon's head on the bow of the ship, which was firing fire. Yi Sun-sin won many battles with such ships. For example, in the Battle of Dangpo, he destroyed 72 enemy ships. Thanks to him, the Japanese were unable to capture Korea from the sea. But envious officials slandered the admiral, and he was imprisoned. Without him, the Korean fleet lost, and the enemies attacked again. Then the king remembered Yi Sun-sin and brought him back. With a total of 13 ships, the admiral won the victory in the Myeongnyang Strait.

In 1598, at the Battle of Noryang, the combined Korean-Chinese fleet defeated the Japanese. But at the very end of the battle, Yi Sun-sin was mortally wounded. That's how the great hero's life ended.

Yi Sun-sin is remembered throughout Korea today. They put up monuments to him, name streets and make movies. For example, in the trilogy "The Battle of Myeongnyang", "The Battle of Hansan Island" and "The Battle of the Noryang Strait" they tell about his exploits. And his image is on a 100 won coin.

This brave admiral showed that even in difficult times, you can't give up. He was honest, smart, and always protected the weak. Yi Sun-sin proved that one person can change history if they believe in the truth and their cause.

#### REFERENCE

1. Soviet Historical Encyclopedia. In 16 volumes. – Moscow: Sovetskaya Entsiklopediya, 1973–1982. Volume 8: Koshala – Malta. 1965.
2. Li S. Military Diary (Nanjung ilgi). – Moscow: Nauka, Vostochnaya Literatura, 2013.

#### BIOGRAPHY

I, Tsoi Evgeniya Pavlovna, am a pupil of the 2nd grade of the Secondary General Education School No.61 named after N.M. Ivanov.

### ОСОБЕННОСТЬ КОРЕЙСКИХ ПОЛУГЛАГОЛОВ И АСПЕКТЫ ИХ ПЕРЕВОДОВ

С. Чжу

*Казанский (приволжский) Федеральный Университет, старший преподаватель,  
Казань, Россия, endsoul0504@gmail.com*

Изучены классификация и характеристики полуглаголов в корейском языке, а также аспекты их переводов предложений, содержащих полуглаголы, в романе Ким Эран «Беги, папа!».

Системы деепричастий в корейском и русском языках существенно различаются как с синтаксической, так и с морфологической точек зрения. В русском языке окончания деепричастий образуются комбинацией морфем, таких как « -я, -в, -ясь, -яся, -вся», тогда как в корейском языке окончания деепричастий формируются присоединением неконечных морфем к глаголу. Кроме того, в русском языке система вида деепричастий чётко разделена на совершенный вид и несовершенные вид, тогда как в корейском языке критерии классификации деепричастий не являются однозначными.

В случае корейских причастия, герундий и деепричастий синтаксическая структура представляет собой сочетание соединительного окончания и слова с грамматической формой. Окончания (для глаголов и прилагательных) в корейском языке делятся на конечные окончания (окончания предложения) и неконечные окончания в зависимости от наличия окончания предложения. Неконечные окончания подразделяются на преобразующие окончания и соединительные окончания. Преобразующие окончания присоединяются к основе придикативного и временно изменяют часть речи, проявляя свойства других частей речи, включая атрибутивную форму и форму существительного. Соединительные окончания выражают отношения между двумя или более предложениями и делятся на параллельные соединительные окончания, подчинительные соединительные окончания и вспомогательные соединительные окончания. Среди них есть окончания, которые формируют функцию деепричастия. Термины деепричастие, причастие и герундий вместе называются полуглаголами. Герундий – это глагольное существительное, которое образуется путём присоединения преобразующей окончания с формом существительного к основе глагола. Причастие в корейском языке формируется путём присоединения преобразующей окончания с атрибутивной формой к глаголу или прилагательному. Деепричастие образуется путём присоединения преобразующей окончания неконечного окончания к глаголу. Корейское деепричастие называется неокончатальной формой, поскольку оно не может завершать предложение. Корейское деепричастие отличается от русского тем, что не является самостоятельно оформленным словом, а показывает в предложении отношение одного действия к другому. Однако в разговорной речи, когда предложение заканчивается на деепричастное окончание, оно всегда выражает неформальное обращение к слушателю, что соответствует способу уважения слушателю.

Понятие деепричастия в корейском языке варьируется в зависимости от учёных, и классификации деепричастий также различны. Во-первых, алтайский лингвист Рамстедт разделил деепричастия на простые и сложные формы и выделил 16 видов деепричастий [1]. К простым деепричастиям он отнёс деепричастия с настоящим временем «-고», совершенные деепричастия «-아/어», деепричастия с будущим временем «-게», моментальные деепричастия «-자» и отрицательные деепричастия «-지», а остальные считал сложными формами. Среди сложных форм он выделил целевые деепричастия «-려», предпосылочные деепричастия «-니», уступительные деепричастия «-나», противопоставительные деепричастия «-거늘», переходные деепричастия «-다가», цитативные деепричастия «-대», предположительные деепричастия «-도», результативные деепричастия «-도록», одновременные деепричастия «-며», условные деепричастия «-면», условно-гипотетические деепричастия «-거든» и другие. Корейский лингвист Чой Хён Бэ классифицировал окончания «-아/어», «-게», «-자», «-고» как наречные формы в рамках наклонения квалификации, а остальные окончания

отнёс к соединительным окончаниям подчинительного, рассматривая их как деепричастия, функционирующие в составе придаточных предложений [2].

Классификация морфем соединительных окончаний представлена в табл. 1. Эта таблица основана на данных из «Грамматический словарь» Пэк Бонг Джа [3] и книги «Корейская грамматика и выражения начального и среднего уровня для иностранцев» авторов Ян Мёнхи и соавторами [4, 5]. В нашей работе классифицированы те формы, которые считаем применимыми к формам деепричастий и герундиев.

Таблица 1

### Классификация соединительного окончания

| Типы соединительных окончаний | Классификация                     | Морфемы соединительных окончаний  |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|
| Параллельные                  | Перечисление                      | -으면서 [+одновременно], -으며 [+одновременно]   |
| Придаточные                   | Сослагательное и условное         | -거든, -다가는, -아도 [+не подходит ожиданиям],<br>-거늘 [+необходимость], -으려면, -건마는<br>[+противопоставление] |
|                               | Перечисление                      | -아/어 [+очередность, +способ]  |
|                               | Одновременно                      | -느라고 [+причина]   |
|                               | Цель                              | -게/게끔 [+степень, +способ], -으러 [+передвижение], -도록<br>[+степень, +предел]                            |
|                               | Противопоставление и конфронтация | -는데도 [+противоположный результат]   |
|                               | Владение, продолжение             | -아/어 가지다, 데리다/모시다   |
|                               | Уступка                           | -은들 [+допуск], -을지라도 [+гипотеза], -았자/었자<br>[+гипотеза], -을지언정 [+противоположный]                     |
|                               | Непрерывность                     | -자 [+условие]   |
|                               | Причина, основа                   | -는다고, -느라면 [+условие]   |
|                               | Признание                         | -을망정, -되 [+уступка], -치고  |
|                               | Намерение                         | -으려고 [+цель], -고자 [+надежда], -으려면, -을래야<br>[+попытка], -노라고 [+цитирование], -려거든, -자니, -자면           |
|                               | Момент, изменение                 | -(아/어)다가, -다가 [+повторение, +причина], -(았/었)다가<br>[+причина], -자마자 [+непрерывность]                  |

ИЯ: 알 면서도 침묵하는, 그의 무심함이 서운하게 느껴졌을 뿐이다. [6]

ПЯ: Он столько знает обо мне, а молчит, и в этом равнодушии чувствуется что-то вызывающее. [7]

Поскольку синтаксическая структура исходного языка и языка перевода сильно различаются, очень сложно синтаксически сопоставить структуры предложений исходного языка и языка перевода. В случае «알 면서도 침묵하는», который является цепной структурой глагола выше, если вы разобьете модификатор «알 면서도», это будет «알다+(으)면+도», что переводится как «столько знает». В общем случае «도» после существительного выражает значение «даже». Кроме того, оригинальное «알 면서도» использовалось в позиции герундия, но, как и «면서», было также включено в себя деепричастие. Мы можем видеть, что в переведенном языке оно переводится как наречие и глагол, а не герундий. К корейской грамматике нужно относиться как к сборке лего с точки зрения морфологических преобразований.

ИЯ: 그녀는 아버지가 화장실에서 돌아오자마자 유선을 끊은 걸 죽도록 후회했다. [6]

ПЯ: Но как только отец вновь появился в комнате, она до смерти пожалела о своём поступке. [7]

В приведенных выше примерах «돌아오자마자» переводится как «как только .... вновь появился», а «죽도록» переводится как «до смерти». Перевод глагола «돌아오다» как «вновь появился» является лексической трансформацией, и также произошла трансформация структуры. «죽도록» и «до смерти» не имеют одинаковую морфологическую структуру, они оба играют одну и ту же роль как наречия в предложениях. Аналогично, мы можем видеть, что слова, которые функционируют как герундий, не переведены как герундий в переведенном предложении.

ИЯ: 그녀는 다시 잠을 청하려 노력했다. 생각해보니 들어오며 뉴트로지나 크림을 사오는 것을 깜빡했다. [6]

ПЯ: Она опять стала настраиваться на сон. Подумва ещё, она вдруг вспомнила, что по пути домой забыла купить крем. [7]

«청하려 노력하다» – это выражены на катенативный глагол, а «청하려» функционирует как герундий. В переводе слова были заменены и переведены, и он появля-

ется в форме вспомогательного глагола и глагола, как в «стала настраиваться». Во-вторых, «들어오며» можно сказать, что был опущен в переводе. «생각해보니» состоит из глагола и подчинительного соединительного окончания, и он переводится как деепричастие в переводе. Однако «생각해보니 들어오며» можно разделить на два предложения, но его также можно разделить на одно придаточное предложение.

В заключение следует отметить, что, хотя в корейском языке сложно определить схему перевода полуглаголов, можно заметить, что большинство из них переводятся путем замены их другими синтаксическими типами. При переводе необходим синтаксический трансформационный и морфологический подход к переводу, позволяющий уменьшить потерю смысла в исходном языке путем анализа синтаксической и морфологической трансформацией корейского языка.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рамстедт Г.Й. Грамматика корейского языка. Хельсинки: Суомалаис-угрилайнен Сеура. 1939. – 199 с.
2. Чэ Хён Бэ. Образец Нашего языка [우리말본], Сеул: Чонгымса, 1959. – 942 с.
3. Пэк Бонг Чжа. Грамматический словарь [문법사전]. 5-е издание. Сеул: Хвау, 2006. – 461 с.
4. Ян Мён Хи, Ан Гён Хва, Ким Чжэ Ук. Джонг Сон Хва, Ю Хвэ Чжун, Ли Сон Ун. Корейская грамматика и выражения для иностранцев - Начальная уровень. Пхачжу: Чжипмунданг. – 602 с.
5. Ян Мён Хи, Ли Сон Ун, Ан Гён Хва, Ким Чжэ Ук. Корейская грамматика и выражения для иностранцев - Средняя уровень. Пхачжу: Чжипмунданг. – 664 с.
6. Ким Эран. Сборник рассказов 달려라 아비. Пхачжу: e-book. 2009.
7. Ким Эран Сборник рассказов «Беги, папа!», М.: Литературная учеба, 2015. – 256 с.

#### БИОГРАФИЯ

Чжу Сун Мен, работает в области языкознания и специализируется на сравнительных лингвистических исследованиях. Работает старшим преподавателем на кафедре китаеведения и азиатско-тихоокеанских исследований в Казанском (приволжском) федеральном университете. Закончил аспирантуру по направлению 45.06.01 «языкознание и литературоведение» в 2023 г. Область его научных интересов включает переводоведение, синтаксис, литература.

**PECULIARITIES OF KOREAN SEMI-VERBS AND ASPECTS  
OF THEIR TRANSLATIONS**

**Sun Mean Ju**

*Kazan (Volga Region) Federal University, Senior Lecturer, Kazan, Russia,  
endsoul0504@gmail.com*

This article examines the classification and characteristics of semi-verbs in the Korean language, as well as aspects of their translations of sentences containing semi-verbs in Kim Eran's novel "Run, Dad!"

In the case of Korean participles, gerunds, and adverbial participles, the syntactic structure is a combination of a connecting ending and a word with a grammatical form. Final endings in Korean are divided into final endings (sentence endings) and non-finite endings depending on the presence of a sentence ending. Non-finite endings are divided into transformative endings and connecting endings. Transformative endings are attached to the stem of a predicative and temporarily change the part of speech, exhibiting properties of other parts of speech, including the attributive form and the noun form. Connecting endings express relationships between two or more clauses and are divided into Parallel Connecting Endings, Subordinating Connecting Endings, and Auxiliary Connecting Endings. Among them, there are endings that form the function of a gerund. The terms gerund, participle, and gerund together are called semi-verbs. A gerund is a verbal noun that is formed by attaching a transformative ending with a noun form to the stem of a verb. A participle in Korean is formed by attaching a transformative ending with an attributive form to a verb or adjective. A gerund is formed by attaching a transformative ending with a non-finite ending to a verb. The Korean gerund is called non conclusive because it cannot complete a sentence. However, in colloquial speech, when a sentence ends with a participial ending, it always expresses an informal address to the listener, which corresponds to the way of respecting the listener.

In conclusion, it should be noted that although it is difficult to determine the translation scheme of semi-verbs in Korean, it can be seen that most of them are translated by replacing them with other syntactic types.

**REFERENCE**

1. Ramstedt G.J. A Korean Grammar Helsinki: Suomalais-ugrilainen seura.1997. – 199 p.
2. Chae Hyun Bae. Sample of Our Language, Seoul: Jongeumsa, 1959. – 942 p.
3. Baek Bong Ja. Grammar Dictionary. -5th edition. Seoul: Hawoo Pubishing, 2006. – 461 p.
4. Yang Myung Hee, Ahn Kyung Hwa, Kim Jae Wook. Jeong Son Hwa, Yu Hwe Jun, Lee Sung Woong. Korean Grammar and Expressions for Foreigners – Beginner Level. Paju: Jipmundang. – 602 p.

5. Yang Myung Hee, Lee Sun woong, Ahn Kyung Hwa, Kim Jae wook. Korean grammar and expressions for foreigners - Intermediate level. Paju: Jipmundang. – 664 p.
6. Kim Eran. Collection of stories. Run, dad. Paju: e-book. 2009.
7. Kim Efan Collection of stories. Begi, papa!, Moscow: Literary study, 2015. – 256 p.

### **BIOGRAPHY**

Ju Sun Mean works in the field of linguistics and specializes in comparative linguistic studies. Works as a lecturer in the Department of Chinese and Asian-Pacific Studies at the Kazan (Volga Region) Federal University. I finished postgraduate school on the specialty 45.06.01 “linguistics and literary studies” in 2023. Candidate of linguistics since 2023. His research interests include translation studies, syntax, and literature.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

|                       |            |                      |               |                       |         |
|-----------------------|------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------|
| Аксёнов С.В. ....     | 107        | Ким М.И. ....        | 190           | Ри Э.Х. ....          | 135     |
| Апаликов В.О. ....    | 158        | Ким М.С. ....        | 69            | Сафарова М.Х. ....    | 32      |
| Апаликова И.Ю. ....   | 158        | Ким Н.Е. ....        | 140, 196, 201 | Свинухова А.А. ....   | 153     |
| Блеканов И.С. ....    | 41         | Ким Н.О. ....        | 140, 196, 201 | Сен К.А. ....         | 240     |
| Богатыренко Е.А. .... | 23, 38     | Ким П.Ю. ....        | 201           | Скобельская З.Г. .... | 166     |
| Бородин Е.А. ....     | 187        | Климовский С.Н. .... | 62            | Со Джуйон ....        | 247     |
| Бочкарева Е.В. ....   | 50         | Клишевич Б.М. ....   | 102           | Сон С. ....           | 250     |
| Бутина Е.К. ....      | 50         | Кондрацкая В.К. .... | 55            | Сон Ч. ....           | 250     |
| Васильева Ю.З. ....   | 131        | Круглов Д.С. ....    | 140           | Сподина А.В. ....     | 153     |
| Величко В.В. ....     | 140        | Курбатова П.О. ....  | 60            | Сухарев Ю.И. ....     | 158     |
| Власов А.В. ....      | 131        | Ли А.В. ....         | 207           | Тхай В.Д. ....        | 27, 158 |
| Войтовская А.И. ....  | 23         | Ли Д.С. ....         | 60            | Усольцева О.М. ....   | 85      |
| Гинс М.С. ....        | 166        | Ли Зион ....         | 227           | Федорченко Е.Д. ....  | 62      |
| Дементьева В.В. ....  | 140        | Ли Йхи ....          | 217           | Филичкина Е.М. ....   | 50      |
| Дорошенко К.В. ....   | 135        | Ли Н.О. ....         | 211           | Хасанова С.Д. ....    | 166     |
| Драпкина О.М. ....    | 50         | Ли Сон Гук ....      | 247           | Хван И.С. ....        | 254     |
| Дункай Т.И. ....      | 38         | Ли Хванхи ....       | 217           | Хегай Л.Б. ....       | 258     |
| Е Рем Чой ....        | 120        | Ли Ю.В. ....         | 146, 153      | Цой Гунвон ....       | 263     |
| Кадникова А.М. ....   | 27         | Мин А.В. ....        | 82            | Цой Е.П. ....         | 266     |
| Кан С.В. ....         | 32         | Молчанова О.В. ....  | 50            | Цой О.М. ....         | 114     |
| Кацурин А.А. ....     | 62         | Мун Сенг Чун ....    | 221           | Цой П.А. ....         | 85      |
| Ким А.В. ....         | 23, 38, 97 | Некля Ю.А. ....      | 131           | Чернова Е.Ю. ....     | 196     |
| Ким В.Х. ....         | 69         | О Кен Хи ....        | 227           | Чжу С. ....           | 269     |
| Ким Г.И. ....         | 41         | Онегина А.В. ....    | 187           | Шадриков А.Д. ....    | 126     |
| Ким Д.Д. ....         | 99         | Пак А.Я. ....        | 131, 146, 153 | Шугонцов Я.А. ....    | 146     |
| Ким Е.В. ....         | 46         | Пак Е.Н. ....        | 232           | Ю С.О. ....           | 114     |
| Ким Е.Д. ....         | 135        | Пак Н.И. ....        | 236           | Югай Е.С. ....        | 90      |
| Ким Ен Сун ....       | 173        | Пак Т.В. ....        | 55            | Юдин Д.В. ....        | 62      |
| Ким И.А. ....         | 178        | Пан А.Э. ....        | 107           | Юн Д.Л. ....          | 122     |
| Ким И.В. ....         | 50         | Петров А.Ю. ....     | 27            | Юн С.Г. ....          | 126     |
| Ким И.К. ....         | 183        | Пономарев В.В. ....  | 150           | Юнг Б.Н. ....         | 62      |
| Ким К.Б. ....         | 135        | Попова В.С. ....     | 135           | Яровая Е.Б. ....      | 50      |
| Ким К.М. ....         | 187        | Прокушева Д.Л. ....  | 140           |                       |         |
| Ким Л.В. ....         | 76         | Пягай В.А. ....      | 41            |                       |         |

## INDEX

|                       |            |                        |               |                       |     |
|-----------------------|------------|------------------------|---------------|-----------------------|-----|
| Apalikov V.O. ....    | 162        | Kim I.V. ....          | 54            | Popova V.S. ....      | 139 |
| Apalikova I.J. ....   | 162        | Kim K.M. ....          | 189           | Prokusheva D.L. ....  | 144 |
| Axyonov S.V. ....     | 112        | Kim L.V. ....          | 81            | Pyagay V.A. ....      | 43  |
| Blekanov I.S. ....    | 43         | Kim M.S. ....          | 74            | Ri E.H. ....          | 139 |
| Bochkareva E.V. ....  | 54         | Kim M.Y. ....          | 194           | Safarova M.Kh. ....   | 37  |
| Bogatyrenko E.A. .... | 26, 40     | Kim N.E. ....          | 144, 206      | Sen K.A. ....         | 246 |
| Borodin E.A. ....     | 189        | Kim N.O. ....          | 144, 206      | Seo Jy Yeon ....      | 249 |
| Butina E.K. ....      | 54         | Kim N.E. ....          | 199           | Shadrikov A.D. ....   | 128 |
| Chemova E.Yu. ....    | 199        | Kim N.O. ....          | 199           | Shugontsov Ya.A. .... | 149 |
| Choi Keunwon ....     | 265        | Kim P.Yu. ....         | 206           | Skobelskaya Z.G. .... | 170 |
| Dementyeva V.V. ....  | 144        | Kim V.H. ....          | 74            | Son C. ....           | 253 |
| Doroshenko K.V. ....  | 139        | Klishevich B.M. ....   | 106           | Son S. ....           | 253 |
| Drapkina O.M. ....    | 54         | Kondratskaya V.K. .... | 59            | Spodina A.V. ....     | 156 |
| Dunkai T.I. ....      | 40         | Kruglov D.S. ....      | 144           | Sucharev Yu.I. ....   | 162 |
| Fedorchenko E. ....   | 67         | Lee Yehee ....         | 220           | Sun Mean Ju ....      | 274 |
| Filichkina E.M. ....  | 54         | Lee Zion ....          | 231           | Svinukhova A.A. ....  | 156 |
| Gins M.S. ....        | 170        | Li A.V. ....           | 210           | Thay V.D. ....        | 162 |
| Iu S.O. ....          | 118        | Li N.O. ....           | 216           | Tkhai V.D. ....       | 31  |
| Iugai E.S. ....       | 95         | Li Yu.V. ....          | 149, 156      | Tsoi E.P. ....        | 268 |
| Kadnikova A.M. ....   | 31         | Min A.V. ....          | 85            | Tsoi O.M. ....        | 118 |
| Kan S.V. ....         | 37         | Molchanova O.V. ....   | 54            | Tsoi P.A. ....        | 89  |
| Khasanova S.D. ....   | 170        | Mun Seng Chun ....     | 225           | Usol'tseva O.M. ....  | 89  |
| Khegay L.B. ....      | 261        | Neklya Yu.A. ....      | 134           | Vassilyeva Yu.Z. .... | 134 |
| Khvan Inna ....       | 257        | Oh Kyung Hee ....      | 231           | Velichko V.V. ....    | 144 |
| Kim A.V. ....         | 26, 40, 99 | Onegina A.V. ....      | 189           | Vlasov A.V. ....      | 134 |
| Kim D.D. ....         | 101        | Pak A.Ya. ....         | 134, 149, 156 | Voitovskaya A.I. .... | 26  |
| Kim E.D. ....         | 139        | Pak E.N. ....          | 234           | Yarovaya E.B. ....    | 54  |
| Kim E.V. ....         | 48         | Pak N.I. ....          | 239           | Yea Rem Choi ....     | 121 |
| Kim En Sun ....       | 178        | Pak T.V. ....          | 59            | Yudin D. ....         | 67  |
| Kim G.I. ....         | 43         | Pan A.E. ....          | 112           | Yun D.L. ....         | 125 |
| Kim I.A. ....         | 181        | Petrov A.Yu. ....      | 31            | Yun S.G. ....         | 128 |
| Kim I.K. ....         | 186        | Ponomarev V.V. ....    | 152           | Yung B. ....          | 67  |

**XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ  
РОССИЯ-КОРЕЯ-СНГ**

**Москва, 17–19 июля 2025**

**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 17.12.2025. Формат 70 × 100 1/16. Бумага офсетная. Тираж 10 экз.  
Уч.-изд. л. 22,57. Печ. л. 17,5. Изд. № 182. Заказ № 1025. Цена договорная

---

Отпечатано в типографии  
Новосибирского государственного технического университета  
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20