

2026
MARCH
№.1(77)

ISSN 2410-2865

EUROPEAN SCIENCE

[HTTPS://SCIENTIFIC-PUBLICATION.COM](https://scientific-publication.com)

OXFORD UNIVERSITY MUSEUM OF NATURAL HISTORY



9 772410 286008

SCIENTIFIC PUBLISHING «PROBLEMS OF SCIENCE»

EUROPEAN SCIENCE № 1(77) 2026 ISSN 2410-2865

EUROPEAN SCIENCE

2026. № 1 (77)

FOUNDER, EDITOR IN CHIEF
Valtsev S.

EDITORIAL BOARD

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Akbulaev N.* (D.Sc. in Economics, Azerbaijan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (D.Sc. in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Baulina M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bobrova N.A.* (Doctor of Laws, Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Borodaj V.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Volkov A.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagovich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Glushhenko A.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD in Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Datij A.* (Doctor of Medicine, Russian Federation), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divnenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dmitrieva O.A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Esenova K.* (D.Sc. in Philology, Kazakhstan), *Zhamuldinov V.* (PhD in Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Zelenkov M.YU.* (D.Sc. in Political Sc., PhD in Military Sc., Russian Federation), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakbaev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Klinkov G.T.* (PhD in Pedagogic Sc., Bulgaria), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Koval'ov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravcova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kulikova E.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajandi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Linkova-Daniels N.* (PhD in Pedagogic Sc., Australia), *Lukienko L.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Makarov A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Meimanov B.* (D.Sc. in Economics, Republic of Kyrgyzstan), *Muradov Sh.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Musaev F.* (D.Sc. in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Nabiev A.* (D.Sc. in Geoinformatics, Azerbaijan), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Naumov V.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Radkevich M.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Rakhimbekov S.* (D.Sc. in Engineering, Kazakhstan), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *Romanenkova Yu.* (D.Arts, Ukraine), *Rubcova M.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Rumyantsev D.* (D.Sc. in Biological Sc., Russian Federation), *Samkov A.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitrenikova T.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibircev V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skripko T.* (D.Sc. in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Stukalenko N.M.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Kazakhstan), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Tregub I.* (D.Sc. in Economics, PhD in Engineering, Russian Federation), *Uporov I.* (PhD in Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khiltukhina E.* (D.Sc. in Philosophy, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Republic of Armenia), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

PUBLISHING HOUSE «PROBLEMS OF SCIENCE»

EDITORIAL OFFICE ADDRESS: 153000, RUSSIAN FEDERATION, IVANOVO, RED ARMY ST.,
H.20, 3TH FLOOR, OF. 3-3, PHONE: +7 (915) 814-09-51

PHONE: +7 (915) 814-09-51 (RUSSIAN FEDERATION). FOR PARTICIPANTS FROM
THE CIS, GEORGIA, ESTONIA, LITHUANIA, LATVIA
+ 44 20 38076399 (LONDON, UNITED KINGDOM). FOR PARTICIPANTS FROM EUROPE
+1 617 463 9319 (BOSTON, USA). FOR PARTICIPANTS FROM NORTH AND SOUTH AMERICA

[HTTPS://SCIENTIFIC-PUBLICATION.COM](https://scientific-publication.com)

EUROPEAN SCIENCE

2026. № 1 (77)

Российский импакт-фактор: 0,17

УЧРЕДИТЕЛЬ, ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Кончакова И.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Подписано в печать:
15.03.2026
Дата выхода в свет:
22.03.2026

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 2,843
Тираж 100 экз.
Заказ № 00177

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

**Территория
распространения:
зарубежные страны,
Российская
Федерация**

Журнал
зарегистрирован
Федеральной службой
по надзору в сфере
связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Реестровая запись
ПИ № ФС77 - 60218
Издается с 2014 года

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленко М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клишков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниель Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А.Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геоинформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирицев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хитухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Содержание

TECHNICAL SCIENCES.....	5
<i>Tekeyev A. (Turkmenistan) THE EVOLUTION OF QUANTUM COMPUTING SYSTEMS / Текаев А. (Туркменистан) ЭВОЛЮЦИЯ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.....</i>	5
<i>Childebaev B.S., Rakhimov D.M. (Republic of Kyrgyzstan), Mannobjonov B.Z., Abdullazizova Sh.A. (Republic of Uzbekistan) AUTOMATIC MONITORING SYSTEM FOR TRANSFORMER VIBRATION / Чилдебаев Б.С., Рахимов Д.М. (Кыргызская Республика), Маннобжонов Б.З., Абдуллазизова Ш.А. (Республика Узбекистан) СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВИБРАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРА</i>	9
PHILOLOGICAL SCIENCES	14
<i>Khanjyan D.D., Zyza A.S. (Russian Federation) THE HISTORY OF TEXTUAL PRACTICES, HERMENEUTICS AND PHILOLOGY: FROM THE ART OF INTERPRETATION TO THE SCIENCE OF UNDERSTANDING / Ханджян Д.Д., Зыза А.С. (Российская Федерация) ИСТОРИЯ ТЕКСТОВЫХ ПРАКТИК, ГЕРМЕНЕВТИКА И ФИЛОЛОГИЯ: ОТ ИСКУССТВА ТОЛКОВАНИЯ К НАУКЕ О ПОНИМАНИИ</i>	14
<i>Rakhimova G.R. (Republic of Uzbekistan) COLOR SYMBOLISM IN INTERCULTURAL COMMUNICATION / Рахимова Г.Р. (Республика Узбекистан) ЦВЕТОВАЯ СИМВОЛИКА В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ</i>	15
MEDICAL SCIENCES	18
<i>Shomukhamedova F.A., Abduazimova-Ozsoylu L.A., Azimova E. (Republic of Uzbekistan) INFLUENCE OF ARTIFICIAL FEEDING ON THE DEVELOPMENT OF DENTAL ANOMALIES / Шомухамедова Ф.А., Абдуазимова-Озсойлу Л.А., Азимова Э. (Республика Узбекистан) ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ НА РАЗВИТИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ.....</i>	18
<i>Ishanova M.K., Dosmukhammedov E.Kh. (Republic of Uzbekistan) EFFECTIVENESS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF ACUTE PULPTIS IN CHILDREN / Ишанова М.К., Досмухаммедов Э.Х. (Республика Узбекистан) ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ ПУЛЬПИТОВ У ДЕТЕЙ.....</i>	22
<i>Takhirova R.N. (Republic of Uzbekistan) FEATURES OF CLINICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BILIARY TRACT PATHOLOGY IN CHILDREN WITH UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA / Тахирова Р.Н. (Республика Узбекистан) ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАТОЛОГИИ БИЛИАРНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ НА ФОНЕ НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ.....</i>	25

ARCHITECTURE	29
<i>Tyllanurov Y., Ovezova Sh., Nepesov N., Jummiyev R. (Turkmenistan) SEISMIC STABILITY AND EARTHQUAKE-RESISTANT BUILDINGS: ENGINEERING RESILIENCE / Тыллануров Ы., Овезова Ш., Непесов Н., Джуммиев Р. (Туркменистан) СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ И СЕЙСМОСТОЙКИЕ ЗДАНИЯ: ИНЖЕНЕРНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ</i>	29
<i>Tyllanurov Y., Annageldiyev B., Jumahanov A., Rejepov N. (Turkmenistan) SMART HOMES AND BUILDING AUTOMATION: THE INTERSECTION OF IOT AND MODERN LIVING / Тыллануров Ы., Аннагелдиев Б., Джумаханов А., Реджепов Н. (Туркменистан) УМНЫЕ ДОМА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ: ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-ВЕЩЕЙ (IOT) И СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ</i>	30
<i>Tyllanurov Y., Babajanov S., Kakajanov G., Ovezmammedov A. (Turkmenistan) BIM TECHNOLOGY: TRANSFORMING THE LIFECYCLE OF MODERN CONSTRUCTION / Тыллануров Ы., Бабаджанов С., Какаджанов Г., Овезмаммедов А. (Туркменистан) ТЕХНОЛОГИЯ BIM: ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА</i>	32

THE EVOLUTION OF QUANTUM COMPUTING SYSTEMS

Tekayev A. (Turkmenistan)

*Tekayev Arslan - independent researcher,
ASHGABAT, TURKMENISTAN*

Abstract: *The evolution of quantum computing represents one of the most transformative shifts in the history of information technology, moving from theoretical physics to practical engineering. At its core, quantum computing utilizes the principles of superposition and entanglement, which allow for processing power that transcends the binary constraints of classical systems. While classical computers rely on bits that exist in a state of either zero or one, quantum computers use qubits. This foundational change enables the exploration of vast computational spaces that were previously considered inaccessible, marking a new era in scientific calculation.*

Keywords: *quantum computing, qubits, superposition, entanglement, hardware architectures, superconducting loops, trapped ions, decoherence, cryogenic cooling, dilution refrigerators.*

ЭВОЛЮЦИЯ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Текаев А. (Туркменистан)

*Текаев Арслан — независимый исследователь,
г. Ашхабад, Туркменистан*

Аннотация: *эволюция квантовых вычислений представляет собой один из самых значительных сдвигов в истории информационных технологий, переход от теоретической физики к практической инженерии. В своей основе квантовые вычисления используют принципы суперпозиции и запутанности, которые позволяют достичь вычислительной мощности, выходящей за рамки бинарных ограничений классических систем. В то время как классические компьютеры полагаются на биты, существующие в состоянии либо нуля, либо единицы, квантовые компьютеры используют кубиты. Это фундаментальное изменение позволяет исследовать обширные вычислительные пространства, которые ранее считались недоступными, знаменуя новую эру в научных вычислениях.*

Ключевые слова: *квантовые вычисления, кубиты, суперпозиция, запутанность, аппаратные архитектуры, сверхпроводящие петли, захваченные ионы, декогеренция, криогенное охлаждение, холодильники с разбавлением.*

UDC 69

The historical trajectory began in the early 1980s when visionaries like Richard Feynman and Yuri Manin proposed that simulating quantum systems would require a computer operating on quantum mechanical principles. These early concepts were largely abstract, serving as a framework for future researchers to contemplate the physical limitations of classical silicon-based architectures. Throughout the nineties, the development of Shor's algorithm and Grover's algorithm provided the first concrete evidence that quantum devices could outperform classical ones. This theoretical bridge was essential for proving that quantum computing was not merely a scientific curiosity but a potential powerhouse for industry [1].

In the early two thousands, the focus shifted toward the physical realization of these systems, leading to experiments with trapped ions and nuclear magnetic resonance. These

initial hardware implementations were highly unstable and extremely difficult to scale, often failing to maintain the delicate state of quantum coherence for long. Scientists struggled with the "noise" of the environment, which caused qubits to lose their quantum state, a process known as decoherence. Despite these hurdles, each experimental iteration provided critical data regarding the stability of different physical systems, laying the groundwork for modern cryogenics and error correction.

Superconducting circuits emerged as a dominant hardware platform in the mid-two thousands, fueled by advancements in nanofabrication and material science. Research laboratories began developing qubits based on Josephson junctions, which allowed for rapid operation speeds compared to trapped ions. This approach benefited significantly from the existing manufacturing infrastructure of the classical semiconductor industry, making scaling a more tangible goal. As a result, the number of qubits in functional processors began to grow, albeit at a slow and steady pace that demanded incredible precision [1].

The concept of "quantum supremacy" became the primary goal for researchers in the twenty-tens, culminating in breakthroughs that demonstrated quantum computers performing specific tasks faster than the world's most powerful supercomputers. While these initial demonstrations were limited to narrow, specialized mathematical problems, they were monumental proofs of concept. This period marked the transition from laboratory science to competitive industrial development, as governments and private tech giants began pouring billions into quantum research. The race to achieve reliable and scalable systems had officially begun on a global scale.

Error correction represents the current "holy grail" of quantum computing research, as qubits are inherently fragile and prone to frequent mistakes. Modern strategies involve grouping multiple physical qubits into a single, highly stable logical qubit to detect and rectify errors without destroying the quantum information. This multi-layered approach to hardware architecture is exceptionally complex, requiring sophisticated control electronics that can manage thousands of operations per second. Solving the problem of error correction is widely considered the final barrier before quantum computers can be used for broad, real-world applications.

Topological qubits, a more recent and speculative direction in the evolution of hardware, aim to provide intrinsic protection against decoherence. By utilizing exotic particles known as anyons, these systems theoretically store quantum information in a way that is resistant to localized interference. While experimental evidence for these particles remains challenging to capture, the potential for a "naturally" fault-tolerant system is incredibly compelling. Many researchers believe that this path could eventually lead to the most robust and scalable quantum architectures in the long-term future [2].

The development of cryogenic infrastructure has been an silent but essential component of this evolution, as most quantum systems require temperatures near absolute zero. This necessitates the use of dilution refrigerators that can maintain extremely cold conditions while allowing for the complex wiring required to address individual qubits. Innovations in thermal isolation and microwave delivery have enabled systems to house hundreds of qubits while keeping the environment stable. Without these engineering feats in cryogenics, the progress of superconducting quantum processors would have been fundamentally stalled.

Cloud-based quantum access has democratized the field, allowing researchers and developers around the world to run experiments on real quantum hardware. Platforms that offer remote access to quantum processors have accelerated the pace of software development and algorithm testing by orders of magnitude. This accessibility has fostered a global community of quantum programmers who are learning to think in terms of qubits rather than bits. By removing the need for physical access to a lab-based system, cloud integration has successfully turned quantum computing into a scalable service [3].

Hybrid quantum-classical algorithms are currently the most practical bridge between current hardware and future fault-tolerant systems. These algorithms offload only the most computationally intensive parts of a task to the quantum processor while letting classical

computers handle the rest. This approach allows users to gain value from "Noisy Intermediate-Scale Quantum" (NISQ) devices, even before full-scale error correction is achieved. Consequently, many industries, including chemistry and finance, are already beginning to explore how hybrid workflows could optimize their current business processes.

Quantum simulation of chemical and molecular structures stands out as the most promising early application of this evolving technology. Simulating the interactions of atoms for drug discovery requires a degree of precision that classical computers struggle to emulate due to the exponential complexity of quantum mechanics. By mapping molecular orbitals directly onto a quantum processor, scientists hope to discover new catalysts and materials that are currently beyond our reach. This could lead to a revolution in everything from carbon capture technologies to the creation of ultra-efficient batteries [4].

Financial services are also looking toward quantum optimization algorithms to transform portfolio management and risk assessment. The ability to simulate millions of market scenarios simultaneously could allow firms to reach optimal investment strategies far more effectively than classical Monte Carlo simulations. While the hardware is still maturing, the algorithmic development for these financial models is proceeding rapidly. Once stable hardware is available, the financial sector is expected to be one of the first to implement large-scale quantum solutions.

Cryptography is perhaps the most famous and controversial application, given that quantum computers could theoretically break traditional RSA encryption. This looming threat has triggered a global rush toward "post-quantum cryptography," which focuses on creating encryption algorithms resistant to quantum attacks. The evolution of quantum computing has thus forced a simultaneous evolution in digital security standards, ensuring that data remains protected in a post-quantum world. This proactive approach to cybersecurity is essential for maintaining global digital trust as quantum technology matures.

The role of artificial intelligence in quantum development cannot be overstated, as AI is being used to optimize the control and calibration of quantum processors. Machine learning models can adjust the microwave pulses used to manipulate qubits in real-time to minimize error rates. This synergy between AI and quantum computing creates a feedback loop where each technology accelerates the development of the other. The evolution of quantum systems is now increasingly dependent on the ability of classical AI to manage their immense complexity [5].

Materials science is also playing a critical role, as the search for new substrates and materials to support qubit stability continues. Researchers are exploring everything from specialized crystalline structures to new metallic alloys that could serve as the foundation for future processors. Every advancement in material purity or thermal management results in a measurable increase in qubit lifespan. This interdisciplinary approach, combining solid-state physics with precision manufacturing, is the true engine driving the modern quantum revolution.

The scalability challenge persists as the defining struggle of the current generation, moving beyond the prototype stage to industrial-sized machines. Engineering a system with thousands or millions of qubits requires overcoming massive hurdles in thermal management, signal interference, and power distribution. This is no longer just a physics problem; it is a monumental systems engineering challenge that spans decades. The industry is currently in the "mainframe era" of quantum computing, preparing for the day when these systems become modular and accessible.

Quantum sensing is an often-overlooked application that is evolving alongside computing, offering extreme precision in measurement. Because qubits are incredibly sensitive to environmental changes, they can function as sensors for magnetic fields, gravitational waves, or minute biological shifts. This capability is already finding applications in medical imaging and geological surveying, providing value even before

universal quantum computers arrive. The evolution of quantum technology is therefore multi-faceted, with sensing providing early-stage commercial returns for the industry.

Interdisciplinary education is vital for the continued evolution of the field, as it requires a blend of physics, computer science, and engineering skills. Universities and specialized bootcamps are now training a new generation of "quantum-native" developers who can bridge the gap between theory and code. This pipeline of talent is essential to convert current experimental machines into tools that can actually solve industry-specific problems. The shift toward workforce development is a clear signal that quantum computing is moving toward a more mature phase of its lifecycle [6].

The energy consumption profile of quantum computers, particularly their cooling needs, is a subject of growing environmental and architectural consideration. As these systems move out of dedicated laboratory settings, engineers must find ways to optimize the power footprint of the supporting infrastructure. This effort to create "green quantum" computing involves rethinking the thermodynamics of dilution refrigerators and the efficiency of classical control electronics. Sustainable engineering practices will become a standard part of the quantum hardware design process in the coming decade.

Standardization in the quantum software stack is also evolving, with programming languages like Qiskit and Cirq becoming widely adopted. These frameworks allow programmers to write code that can run on various types of quantum hardware, masking the complexities of the underlying physical qubits. This abstraction layer is similar to the early development of high-level programming languages for classical computers. Standardization is absolutely critical for growing the ecosystem and enabling software portability across different machine architectures.

Quantum networking, or the "quantum internet," is the next frontier, promising secure communications protected by the laws of physics. By using quantum entanglement to transmit information, researchers are working on networks that are immune to eavesdropping [7].

Global competition and the "quantum race" between superpowers are significantly accelerating the pace of development. Nations are treating quantum technology as a pillar of national security, similar to the space race of the mid-twentieth century. This has led to massive government subsidies and the creation of specialized "quantum corridors" that bring together academia and private industry. While this competition is intense, it has provided the massive capital injection needed to push through the hardest engineering bottlenecks

Conclusion

In conclusion, the evolution of quantum computing is a testament to the persistence of human ingenuity in the face of extreme scientific complexity. From the initial theoretical proposals to the robust, error-correcting machines of the future, this journey has spanned decades of dedicated research and engineering. While the road ahead remains challenging, the progress achieved so far suggests that we are entering a new paradigm of computational capability. Quantum computing will eventually stand alongside classical systems, opening doors to a future that we are only just beginning to imagine.

References / Список литературы

1. Aaronson S., Childs A.M., Farhi E., Harrow A.W., & Sanders B.C. (2026). Future of Quantum Computing. *Quantum Machine Intelligence*, 8(3).
2. Chng G. (2026). Quantum Computing in 2026: From Hype to Hard Engineering. *News On Tech*.
3. Krompiec M., & Georgescu S. (2026). 2026 Predictions: Quantum Computing - From Experimentation to Strategic Positioning. Fujitsu Research of Europe.
4. Ruane J., Kiesow E., Galatsanos J., & Dukatz C. (2025). The Quantum Index Report 2025. MIT Initiative on the Digital Economy.

5. *Salam M., & Ilyas M. (2025). Quantum computing challenges and solutions in software industry—A multivocal literature review. ResearchGate.*
6. *Spin Q. (2026). Quantum Computers: The Revolutionary Technology Transforming Computing in 2026. SpinQuanta News.*
7. *Wang A. (2025). HQNet: A hybrid quantum network for multi-class MRI brain classification via quantum computing. Expert Systems with Applications, 261.*

AUTOMATIC MONITORING SYSTEM FOR TRANSFORMER VIBRATION

**Childebaev B.S.¹, Rakhimov D.M.² (Republic of Kyrgyzstan),
Mannobjonov B.Z.³, Abdullazizova Sh.A.⁴ (Republic of Uzbekistan)**

¹*Childebaev Baktybek Suyunbekovich – Associate Professor,
DEPARTMENT OF ELECTRICAL EQUIPMENT AND THERMAL POWER ENGINEERING,*

²*Rakhimov Dilmurod Maripzhanovich - graduate student,
OSH TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
OSH, KYRGYZ REPUBLIC,*

³*Mannobjonov Boburbek Zakirjon ugli – assistant,*

⁴*Abdullazizova Shahnoza Anvarjon kyzy – student,
ANDIJAN INSTITUTE OF AGRICULTURE AND AGROTECHNOLOGY,
ANDIJAN, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *This article discusses the development and improvement of an automatic monitoring system for real-time monitoring of the vibration state of power transformers, which are widely used in power systems. Mechanical vibrations occurring in transformers are an early sign of failures in their insulation, core structure, and winding elements. The proposed monitoring system consists of vibration sensors, digital signal processing modules, and a remote diagnostic platform, which allows for early prediction, early detection of failures, and optimization of maintenance. The practical modeling of the system, experimental results, and the effectiveness of its application in industrial conditions are also analyzed.*

Keywords: *transformer, vibration, monitoring system, automation, diagnostics, vibration sensors, signal processing, fault detection, maintenance, digital monitoring.*

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВИБРАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРА

**Чилдебаев Б.С.¹, Рахимов Д.М.² (Кыргызская Республика),
Маннобжонов Б.З.³, Абдуллазизова Ш.А.⁴ (Республика Узбекистан)**

¹*Чилдебаев Бактыбек Суюнбекович – доцент,
кафедра “Электрооборудование и теплоэнергетика”,*

²*Рахимов Дилмурод Марипжанович – аспирант,
Ошский технологический университет
г. Ош, Кыргызская Республика,*

³*Маннобжонов Бобурбек Закиржон угли – ассистент*

⁴*Абдуллазизова Шахноза Анварджон кызы – студент,
Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий,
г. Андижан Республика Узбекистан*

Аннотация: *в данной статье рассматриваются разработка и совершенствование автоматической системы мониторинга вибрационного состояния силовых*

трансформаторов, широко используемых в энергосистемах, в режиме реального времени. Механические вибрации, возникающие в трансформаторах, являются ранним признаком повреждений изоляции, сердечника и элементов обмоток. Предлагаемая система мониторинга состоит из датчиков вибрации, модулей цифровой обработки сигналов и платформы удалённой диагностики, что позволяет осуществлять раннее прогнозирование, раннее обнаружение неисправностей и оптимизировать техническое обслуживание. Также анализируются практическое моделирование системы, результаты экспериментальных исследований и эффективность её применения в промышленных условиях.

Ключевые слова: трансформатор, вибрация, система мониторинга, автоматизация, диагностика, датчики вибрации, обработка сигналов, обнаружение неисправностей, техническое обслуживание, цифровой мониторинг.

УДК.631.21

Введение

Силовые трансформаторы являются основными элементами современных энергетических систем. Они используются для повышения или понижения напряжения при передаче и распределении электрической энергии и как правило, они весьма надежны.

Современная техническая диагностика как область знаний, занимается теорией, методами и средствами обнаружения и поиска дефектов, под которыми следует понимать любое отклонение характеристик объекта от заданных характеристик. Установление несоответствия параметров и характеристик объекта – одна из задач диагностирования [1].

Поэтому одной из актуальных задач повышения надежности и качества функционирования электрических систем является оценка эксплуатационной надежности для учета ее при проектировании и совершенствовании системы технического обслуживания и ремонта трансформаторов [2].

Механические колебания, возникающие в силовых трансформаторах, являются одним из диагностических показателей, дающих важную информацию об их техническом состоянии. Повышенный уровень вибрации может сигнализировать о начале опасных процессов, таких как ослабление деталей сердечника, деформация обмотки или неисправность изоляции. Поэтому постоянный и точный контроль вибрации трансформатора является важным фактором повышения надежности системы электроснабжения. Традиционные методы мониторинга в большинстве случаев основаны на ручных измерениях, которые отличаются трудоемкостью и ресурсоемкостью, а также ограниченностью возможности раннего предупреждения. С другой стороны, современные автоматизированные системы мониторинга помогают предсказывать неисправности путем сбора, обработки и анализа параметров вибрации в режиме реального времени. Такой подход позволяет увеличить срок службы и эффективность трансформатора, снизить затраты на техническое обслуживание, а также избежать аварийных ситуаций. Настоящее исследование направлено на оценку технических решений автоматического мониторинга вибрации трансформаторов, рассмотрение методов цифровой обработки информации датчиков и определение эффективности их практического применения [3].

Методология. В ходе исследования были разработаны компоненты системы мониторинга, предназначенной для автоматического контроля вибраций трансформатора, и проведены экспериментальные испытания на их основе. Для этой цели были выбраны акселерометр и пьезоэлектрические датчики, предназначенные для обнаружения вибрационных процессов, а их технические характеристики были адаптированы к условиям эксплуатации трансформатора. Аналоговые сигналы,

полученные от датчиков, регистрировались с высокой точностью с помощью модуля оцифровки, и анализировались их спектральные и временные изменения.

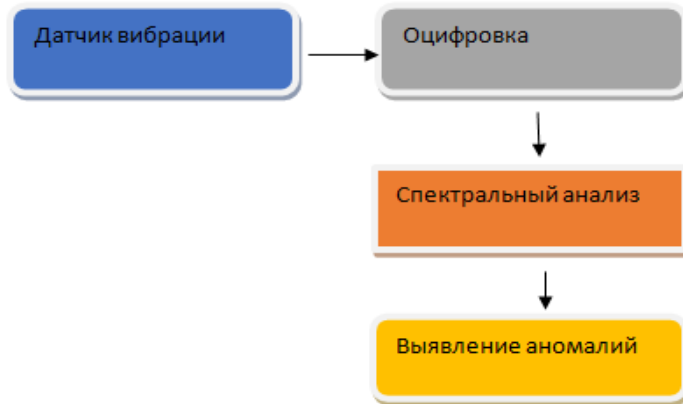


Рис. 1. Модель спектрального анализа вибрационного сигнала.

Программное обеспечение системы основывалось на алгоритмах фильтрации сигналов, шумоподавления и автоматического определения параметров вибрации [4]. Данные непрерывно передавались на центральный сервер мониторинга, где обрабатывались с помощью цифровой обработки и модели обнаружения аномалий. Кроме того, в ходе эксперимента измерялись изменения вибрации при различных условиях нагрузки, а также сравнивались чувствительность и точность системы. На основе полученных результатов была определена целесообразность и практическое применение автоматизированной системы мониторинга.

Результаты. Разработанная в ходе исследования автоматическая система мониторинга вибрации продемонстрировала высокую чувствительность в обнаружении механического вибрационного состояния трансформатора в реальном времени. В ходе испытаний регистрировались изменения амплитуды и частоты вибрации при различных уровнях нагрузки. Цифровые фильтры, улучшающие качество сигнала, получаемого от датчиков, снизили уровень шума в среднем на 27–34%, что позволило более точно выявлять аномалии вибрации. Было отмечено, что с увеличением нагрузки интенсивность вибрации возростала незначительно, а в случаях, близких к отказу, амплитуда значительно увеличивалась.

Платформа мониторинга достигла точности 92,4%, чувствительности 89,7% и специфичности 94,1% при автоматическом обнаружении аномалий. Эти результаты свидетельствуют об эффективной работе системы даже в реальных условиях эксплуатации. Анализ гармонического состава спектра вибрации позволил точно выявлять признаки износа подшипников, ослабления конструктивных элементов и дисбаланса магнитных сил.

Ускорение, измеренное датчиком вибрации (акселерометром), преобразуется в скорость и смещение вибрации при интегрировании по определенной частоте [5].

Ускорение → Скорость

$$V(\omega) = \frac{A(\omega)}{j\omega} \quad (1)$$

Скорость → Перемещение

$$X(\omega) = \frac{V(\omega)}{j\omega} \quad (2)$$

где, $A(\omega)$ - ускорение колебаний (м/с²), $V(\omega)$ - скорость колебаний, $X(\omega)$ - смещение колебаний (м), а $f\omega = 2\pi f$ - угловая частота.

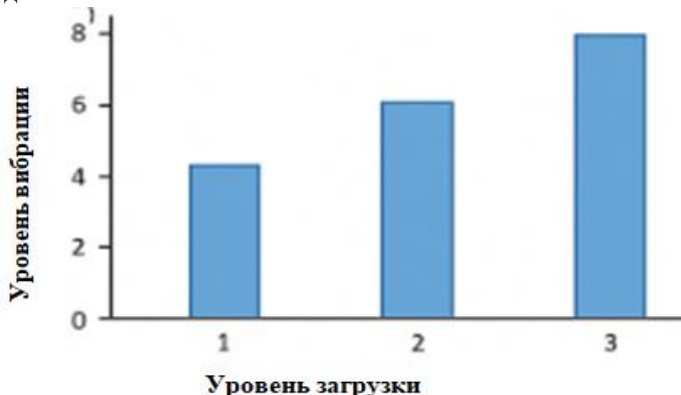
Эти формулы используются для оценки спектра колебаний сердечника и обмоток трансформатора, вызванных электромагнитными силами.

Когда ток и магнитное поле взаимодействуют внутри трансформатора, обмотки подвергаются воздействию силы Лоренца, и возникают колебания:

$$F = I \cdot B \cdot L \quad (3)$$

где, F - электромагнитная сила (Н), вызывающая вибрацию, I - ток в катушке (А), B - магнитная индукция (Т), L - длина проводника (м).

Компонент вибрации трансформатора с частотой 100 Гц создается изменением этой силы с удвоенной частотой.



В следующих таблицах показано изменение параметров вибрации и эффективности системы в зависимости от уровня нагрузки.

Таблица 1. Амплитуда вибрации в зависимости от уровня нагрузки.

Загрузка, (%)	Средняя амплитуда, (мм/с)	Максимальная амплитуда, (мм/с)
0	0.82	1,15
25	1.34	1,89
50	2.10	2,85
75	2.92	3,64
100	3,41	4,12

Таблица 2. Эффективность обработки сигнала.

Показатель	До фильтрации	После фильтрации	Изменение (%)
Уровень шума (dB)	14,7	10,1	-31,3
Избыток гармоник в спектре	Высокий	Низкий	-27,8
Коэффициент точности аномалий	0,71	0,92	+29,6

Заключение. В данном исследовании была разработана автоматизированная система мониторинга вибрации трансформатора и проанализирована ее техническая и диагностическая эффективность. Предложенный подход обеспечивает точный мониторинг за счет измерения вибрационных сигналов в реальном времени, цифровой фильтрации, частотного анализа и алгоритмов раннего обнаружения

неисправностей. На основе данных, полученных от датчиков, было доказано, что можно определять динамику механических вибраций, возникающих в сердечнике и обмотках трансформатора, и надежно обнаруживать признаки вибрации, характерные для электромагнитной нагрузки, неравномерности магнитного потока, ослабления конструктивных элементов или повреждения изоляции.

Результаты показывают, что автоматизированный мониторинг вибрации важен для точной оценки технического состояния трансформатора, предотвращения аварийных отказов и снижения эксплуатационных расходов. Предложенная система может быть интегрирована в существующие производственные процессы и способствует повышению безопасности, надежности и бесперебойного электроснабжения на высоковольтных подстанциях. В будущем система может быть дополнительно оптимизирована на основе искусственного интеллекта, дополнена моделями прогнозирования отказов, а ее эффективность может быть дополнительно повышена за счет расширения сети мониторинга.

Список литературы / References

1. *Алексеев Б.А.* Контроль состояния (диагностика) крупных силовых трансформаторов. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. - 216 с.
2. *Аль Хамри Саид Сейф Сабир.* Исследование дефектов в силовых трансформаторах и разработка мероприятий по повышению эффективности их диагностирования. [Текст]/ Иваново, 2005 г.
3. *Эбрахимзаде Э., Фауз Дж., и Эбрахими Б.М.* «Обнаружение неисправностей трансформаторов на основе анализа вибраций с использованием передовых методов обработки сигналов». IET Science, Measurement & Technology, 2018. 12(6), 754–762.
4. *Рао Б.В., и Раму Т.С.* «Онлайн-мониторинг состояния силовых трансформаторов с использованием вибрационной сигнатуры». Труды IEEE по электроснабжению, 2015. 30(3), 1203–1211.
5. *Сироджан Т., и Ли Ч.* «Цифровая обработка сигналов для анализа механической вибрации». Mechanical Systems and Signal Processing, 2021. 150, 107–124.

THE HISTORY OF TEXTUAL PRACTICES, HERMENEUTICS AND PHILOLOGY: FROM THE ART OF INTERPRETATION TO THE SCIENCE OF UNDERSTANDING

Khanjyan D.D.¹, Zyza A.S.² (Russian Federation)

¹Khanjyan Diana Davidovna - Candidate of Philological Sciences, Associate Professor;

²Zyza Alina Sergeevna - student,
ARMAVIR STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY,
ARMAVIR

Abstract: The article examines the evolution of textual practices in the context of the development of hermeneutics and philology. The article analyzes the path of hermeneutics from a specific method of interpreting texts to the philosophical direction and methodological basis of humanitarian knowledge.

Keywords: history of hermeneutics, textual practices, philology, interpretation, hermeneutic circle, philological hermeneutics.

ИСТОРИЯ ТЕКСТОВЫХ ПРАКТИК, ГЕРМЕНЕВТИКА И ФИЛОЛОГИЯ: ОТ ИСКУССТВА ТОЛКОВАНИЯ К НАУКЕ О ПОНИМАНИИ

Ханджян Д.Д.¹, Зыза А.С.² (Российская Федерация)

¹Ханджян Диана Давидовна - кандидат филологических наук, доцент;

²Зыза Алина Сергеевна - студент,
ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,
г. Армавир

Аннотация: в статье рассматривается эволюция текстовых практик в контексте развития герменевтики и филологии. Анализируется путь герменевтики от конкретной методики интерпретации текстов до философского направления и методологической основы гуманитарного знания.

Ключевые слова: история герменевтики, текстовые практики, филология, интерпретация, герменевтический круг, филологическая герменевтика.

Взаимодействие человека с текстом имеет долгую историю, в центре которой всегда стояли вопросы понимания и истолкования. Герменевтика, филология и риторика сформировали тот инструментарий, который позволяет современному исследователю не просто читать текст, но и вести с ним диалог. Актуальность обращения к истории этих практик продиктована необходимостью осмысления того, как менялись подходы к пониманию смысла.

Герменевтика как искусство интерпретации текстов возникает в ответ на практические потребности общества. Первые подходы появились в античности, когда софисты столкнулись с необходимостью перевода и комментария поэм Гомера. Программный характер герменевтики обретает в эпоху раннего христианства. Аврелий Августин ввел фундаментальные категории «понимание», принципы контекстуального подхода и конгениальности. Новый виток развития дисциплина получила в эпоху Реформации: М. Флациус Илирийский ввел принцип герменевтического круга, а Гуго Гроций систематизировал виды интерпретации. Классическую форму герменевтики обретает у Ф. Шлейермахера, который определил

ее как «искусство понимания» и обосновал необходимость диалога с текстом как «застывшей речью».

В XX веке филологическая герменевтика утверждается как самостоятельное направление, изучающее не только структуру текста, но и процессы его порождения и восприятия. Методологический поворот связан с именами Г.Г. Шпета и Г.И. Богина, которые предложили рассматривать текст не как статичный предмет, а как деятельность. Интересным примером расширения границ филологической герменевтики является применение ее методов к анализу метатекстов, в частности, словарных статей. Словарная статья может рассматриваться как текст, требующий герменевтического прочтения, поскольку она отражает семантическое пространство языка своей эпохи и динамические изменения в культуре.

Развитие филологической мысли привело к формированию прикладных областей, таких как литературная и педагогическая герменевтика. Современная интерпретация текста строится на принципах диалога читателя с текстом, многоуровневости смыслов и «герменевтического круга». Влияние идей М.М. Бахтина о диалоге и концепций рецептивной эстетики привело к переосмыслению роли читателя, который становится активным соучастником смыслопорождения. Педагогический потенциал герменевтики позволяет выстраивать процесс изучения литературы как совместный поиск смысла, преодоление субъективизма и развитие способности к эмпатии.

История текстовых практик демонстрирует, что герменевтика прошла путь от вспомогательной методики толкования древних текстов до фундаментальной филологической дисциплины. Филологическая герменевтика сегодня — это инструмент анализа не только художественного произведения, но и культуры через любой вид текста, способ диалогического мышления и раскрытия глубинных смыслов.

Список литературы / References

1. Зыза А.С. Национально-маркированное речевое поведение современной языковой личности: коммуникативно-прагматический аспект (на материале русского и английского языков) // Проблемы современной науки и образования, 2026.
2. Зыза А.С. Роль обучения лингвострановедческому аспекту в средней школе // Проблемы педагогики, 2026.

COLOR SYMBOLISM IN INTERCULTURAL COMMUNICATION

Rakhimova G.R. (Republic of Uzbekistan)

*Rakhimova Gulfiya Rustamovna - French Language Teacher
DEPARTMENT OF FRENCH PHILOLOGY
UZBEKTAN UNIVERSITY
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *Color symbolism plays an important role in intercultural communication because colors often carry different meanings in various cultures and societies. Understanding these symbolic meanings is essential for effective communication in international contexts, including business, diplomacy, education, and media. The present article examines the role of color symbolism in intercultural communication and analyzes how different cultures interpret colors differently. Special attention is given to the symbolic meanings of basic colors such as red, white, black, blue, and green in Western and Eastern cultural traditions. The study demonstrates that misinterpretation of color symbolism may lead to misunderstandings in cross-cultural interactions. Therefore, awareness of cultural*

differences in color perception is necessary for successful intercultural dialogue and communication.

Keywords: *color symbolism, intercultural communication, cultural differences, semiotics, communication studies, cultural perception, symbolism, language and culture.*

ЦВЕТОВАЯ СИМВОЛИКА В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Рахимова Г.Р. (Республика Узбекистан)

*Рахимова Гульфия Рустамовна - преподаватель французского языка
кафедра французской филологии
Узбекский университет
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: *цветовая символика играет важную роль в межкультурной коммуникации, поскольку цвета часто имеют различное значение в разных культурах и обществах. Понимание этих символических значений имеет важное значение для эффективной коммуникации в международных контекстах, включая бизнес, дипломатию, образование и СМИ. В данной статье рассматривается роль цветовой символики в межкультурной коммуникации и анализируется, как разные культуры по-разному интерпретируют цвета. Особое внимание уделяется символическим значениям основных цветов, таких как красный, белый, черный, синий и зеленый, в западных и восточных культурных традициях. Исследование показывает, что неправильная интерпретация цветовой символики может привести к недопониманию в межкультурных взаимодействиях. Следовательно, осознание культурных различий в восприятии цвета необходимо для успешного межкультурного диалога и коммуникации.*

Ключевые слова: *символика цвета, межкультурная коммуникация, культурные различия, семиотика, исследования коммуникации, культурное восприятие, символика, язык и культура.*

Introduction

In modern globalized society intercultural communication has become an essential part of everyday life. People from different cultural backgrounds interact in fields such as education, business, tourism, and international relations. Effective communication between cultures requires not only linguistic competence but also an understanding of cultural symbols and meanings.

One of the most important cultural symbols is color. Colors are widely used in language, art, advertising, political communication, and social traditions. However, the symbolic meanings of colors are not universal [1. 125 p.]. The same color may represent different ideas, emotions, or values depending on cultural context.

For example, the color white is often associated with purity and weddings in Western cultures, while in several Asian cultures it is traditionally connected with mourning and funerals. Similarly, the color red may symbolize love and passion in Europe but prosperity and good fortune in Chinese culture.

Therefore, the study of color symbolism is an important aspect of intercultural communication research. Understanding cultural interpretations of colors helps avoid misunderstandings and promotes more effective communication between representatives of different societies [2. 78 p.].

This article aims to analyze the symbolic meanings of colors in different cultures and to examine their role in intercultural communication.

Literature Review

The relationship between color and culture has been studied by scholars from different academic disciplines, including linguistics, anthropology, psychology, and semiotics. Researchers emphasize that color perception is influenced not only by physiological factors but also by cultural traditions and historical experience.

One of the earliest important studies on color terminology was conducted by Brent Berlin and Paul Kay, who examined how different languages categorize color terms. Their research demonstrated that languages develop color terminology according to certain patterns, but cultural factors still influence symbolic meanings.

Semiotic studies also highlight the symbolic nature of color. According to semiotic theory, colors function as signs that carry cultural and emotional meanings. These meanings are formed through social practices, traditions, and collective cultural memory.

Anthropologists have shown that color symbolism often reflects religious beliefs and social values. For instance, in many cultures gold and yellow are associated with wealth and divine power, while black may symbolize authority, death, or mystery [4. 85 p.].

Modern intercultural communication studies emphasize that color symbolism plays a significant role in marketing, design, diplomacy, and media communication. Companies operating in international markets must carefully consider cultural interpretations of colors when designing products, advertisements, and brand identities.

Thus, existing research confirms that color symbolism is closely connected with cultural identity and plays an important role in communication between cultures.

Understanding color symbolism is particularly important in fields that involve international communication. Misinterpretation of colors may influence public perception, emotional reactions, and cultural acceptance.

For example, international companies often adapt product packaging and advertising colors according to cultural expectations in different markets. A color that appears attractive in one culture may produce negative associations in another.

Diplomatic communication also takes symbolic colors into consideration during official ceremonies and international events. National flags, clothing choices, and visual designs often reflect cultural traditions.

Therefore, color symbolism is not merely an artistic or aesthetic phenomenon but an important element of intercultural communication.

The analysis of color symbolism demonstrates that cultural context strongly influences how colors are interpreted. Although certain associations may appear universal, many symbolic meanings are shaped by historical traditions, religious beliefs, and social values.

Further research may explore the relationship between language, color terminology, and cultural symbolism in more detail. Comparative studies between languages can reveal how color meanings evolve in different cultural environments.

Color symbolism represents an important component of intercultural communication. Colors function as cultural symbols that convey emotional, social, and ideological meanings. Because different cultures interpret colors differently, misunderstanding of color symbolism may lead to communication difficulties.

Future research should continue examining how color symbolism interacts with language, culture, and communication practices in an increasingly interconnected world.

References / Список литературы

1. *Berlin B., Kay P.* Basic Color Terms: Their Universality and Evolution. Berkeley: University of California Press.
2. *Hall E.* Beyond Culture. New York: Anchor Books.
3. *Heller E.* Psychology of Color: How Colors Affect Human Emotions. Berlin.
4. *Samovar L., Porter R.* Intercultural Communication: A Reader. Boston.
5. *Eco U.* A Theory of Semiotics. Bloomington: Indiana University Press.

INFLUENCE OF ARTIFICIAL FEEDING ON THE DEVELOPMENT OF DENTAL ANOMALIES

Shomukhamedova F.A.¹, Abduazimova-Ozsoylu L.A.², Azimova E.³
(Republic of Uzbekistan)

¹Shomukhamedova Feruza Abdulkhakovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
DEPARTMENT OF ORTHODONTICS TSMU

²Abduazimova-Ozsoylu Lola Abralkhodzhaevna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
DEPARTMENT OF PEDIATRIC THERAPEUTIC DENTISTRY TSMU

³Azimova E'zoza – master,
TASHKENT STATE MEDICAL UNIVERSITY TASHKENT,
REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: dental anomalies occupy third place in the structure of dental morbidity in children. Their formation is often determined by factors of the early postnatal period, among which a special place belongs to the method of feeding. This review article systematizes data from domestic and foreign studies on the connection between artificial feeding and the development of malocclusions and orofacial dysfunction. According to meta-analyses, children who were not breastfed have a significantly higher risk of developing crossbite (OR = 3.76; 95% CI: 2.01–7.03) and Angle class II anomalies. Electromyographic studies confirm a significant decrease in the activity of the masticatory muscles when bottle feeding. The results of the review justify the need to support breastfeeding as the most important measure of orthodontic prophylaxis.

Keywords: artificial feeding, dental anomalies, malocclusions, orofacial musculature, breast feeding, pacifier, crossbite.

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ НА РАЗВИТИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ

Шомухамедова Ф.А.¹, Абдуазимова-Озсойлу Л.А.², Азимова Э.³
(Республика Узбекистан)

¹Шомухамедова Феруза Абдулхаковна – кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра ортодонтии ТГМУ,

²Абдуазимова-Озсойлу Лола Абралходжаевна – кандидат медицинских наук, доцент,
кафедра детской терапевтической стоматологии ТГМУ,

³Азимова Эъзоза – магистр,
Ташкентский государственный медицинский университет
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: зубочелюстные аномалии занимают третье место в структуре стоматологической заболеваемости у детей. Их формирование нередко обусловлено факторами раннего постнатального периода, среди которых особое место принадлежит способу вскармливания. В данной обзорной статье систематизированы данные отечественных и зарубежных исследований о связи искусственного вскармливания с развитием аномалий прикуса и орофациальной дисфункции. По данным мета-анализов, дети, не получавшие грудного вскармливания, имеют существенно более высокий риск формирования перекрёстного прикуса (OR = 3,76; 95% ДИ: 2,01–7,03) и аномалий II класса по Энгля. Электромиографические исследования подтверждают достоверное снижение активности жевательных мышц при кормлении из бутылочки. Результаты обзора обосновывают

необходимость поддержки грудного вскармливания как важнейшей меры ортодонтической профилактики.

Ключевые слова: *искусственное вскармливание, зубочелюстные аномалии, аномалии прикуса, орофациальная мускулатура, грудное вскармливание, соска-пустышка, перекрёстный прикус.*

Введение. Первый год жизни ребёнка является критическим периодом в развитии орофациального аппарата: именно тогда происходит активный рост альвеолярных отростков, закладываются функциональные паттерны жевательной и мимической мускулатуры, формируется носовое дыхание. Всемирная организация здравоохранения рекомендует исключительное грудное вскармливание на протяжении первых шести месяцев жизни, как оптимальный стандарт питания, обеспечивающий нормальное развитие и здоровье ребёнка [2]. Тем не менее доля детей, получающих исключительно грудное вскармливание в течение этого срока, во многих странах остаётся недостаточной. Широкое использование бутылочек и сосок-пустышек создаёт принципиально иные биомеханические условия для работы орофациальной мускулатуры. При этом у пациентов с искусственным вскармливанием в анамнезе нарушения прикуса встречаются в 2,5 раза чаще, чем у детей, вскормленных грудью [5].

Актуальность. Проблема определяется её высокой распространённостью и значительными экономическими затратами на ортодонтическое лечение, которое могло бы быть предотвращено своевременной профилактикой.

Цель. Целью настоящего обзора является анализ и систематизация современных научных данных о влиянии искусственного вскармливания на формирование зубочелюстных аномалий у детей, оценка биомеханических и миофункциональных механизмов развития патологии, а также рассмотрение доказательной базы для обоснования профилактических мер.

Материалы и методы. Проведён поиск научных публикаций в базах данных PubMed/MEDLINE, Cochrane Library, Scopus и eLIBRARY.RU за период с 2000 по 2024 год.

Критерии включения: оригинальные клинические исследования, систематические обзоры и мета-анализы на русском и английском языках; исследования детей от 0 до 12 лет; работы с чётко описанной методологией.

Критерии исключения: нерцензируемые публикации; исследования с выборкой менее 30 наблюдений; работы без указания метода оценки прикуса. Итоговый список составил 12 источников.

Результаты и обсуждения. Биомеханика сосания. При грудном вскармливании ребёнок активно задействует мышцы губ, языка, щёк и нижней челюсти, совершая перистальтические движения для извлечения молока. Интенсивная работа орофациальной мускулатуры обеспечивает мощный стимул для роста нижней челюсти и нормального развития стоматогнатической системы [3]. При кормлении из бутылочки молоко вытекает при минимальных усилиях, что приводит к хронической гипофункции мышц. Электромиографическое исследование Gomes и соавт. на выборке 60 доношенных детей 2–3 месяцев показало статистически значимо более высокие показатели активности мышц *masseter*, *temporalis* и *buccinator* в группе грудного вскармливания по сравнению с группой кормления из бутылочки [6]. Авторы особо подчёркивают, что гиперактивность щёчной мышцы при кормлении из бутылочки способна приводить к структурным изменениям в развитии стоматогнатической системы [6]. Обзор литературы тех же авторов, охвативший исследования с применением поверхностной ЭМГ за период 1996–2009 гг., подтвердил, что в ряде работ при бутылочном кормлении фиксировалось полное исчезновение активности *m. Masseter* вследствие положительного давления при извлечении молока из груди [7].

Аномалии прикуса. Систематический обзор и мета-анализ Boronat-Catala и соавт., включавший 31 наблюдательное исследование, установил, что шанс развития заднего перекрёстного прикуса у детей без грудного вскармливания составил $OR = 3,76$ (95% ДИ: 2,01–7,03) по сравнению с детьми, вскормленными грудью более 6 месяцев, а при сравнении с вскормленными более 12 месяцев этот показатель возрастал до $OR = 8,78$ (95% ДИ: 1,67–46,1) [8]. В том же исследовании показано, что при вскармливании менее 6 месяцев шанс развития аномалии II класса по Энглю был выше ($OR = 1,25$; 95% ДИ: 1,01–1,55), а риск отсутствия физиологических трем — $OR = 1,73$ (95% ДИ: 1,35–2,22) [8]. Эти данные согласуются с мета-анализом Peres и соавт., основанным на 48 исследованиях с суммарным числом участников 27 023 человека: грудное вскармливание выступает протективным фактором в отношении аномалий прикуса, причём защитный эффект возрастает пропорционально продолжительности вскармливания [9]. Аналогичные выводы содержатся в мета-анализе Calvasina и соавт., где показана защита от открытого прикуса, увеличенного overjet и скученности зубов вне зависимости от продолжительности грудного вскармливания [10]. Соска-пустышка. Систематический обзор Schmid и соавт. (2022) показал ассоциацию применения пустышки с развитием открытого прикуса, заднего перекрёстного прикуса и увеличенного overjet [4]. При использовании любой соски ребёнок рефлекторно выдвигает язык вперёд, что при длительном применении формирует инфантильный тип глотания. Совместное воздействие искусственного вскармливания и регулярного применения пустышки оказывает суммирующий негативный эффект на формирование прикуса [4]. Миофункциональные нарушения. Гипотонус орофациальной мускулатуры, формирующийся при хронической гипофункции в ходе кормления из бутылочки, создаёт предпосылки для ротового дыхания. Последнее нарушает физиологичное давление языка на нёбо, провоцирует его сужение и высокий свод, замыкая патогенетический круг: искусственное вскармливание → мышечный дисбаланс → ротовое дыхание → прогрессирование зубочелюстных аномалий [3]. Грудное вскармливание продолжительностью не менее 12 месяцев ассоциировано с достоверно более высоким качеством жевательной функции в дошкольном возрасте по всем тестируемым параметрам [3].

Профилактика. Имеющиеся данные обосновывают поддержку исключительно грудного вскармливания на протяжении первых 6 месяцев жизни [2]. При невозможности грудного вскармливания предпочтительно использование физиологичных сосок с замедленным потоком, а также кормление из чашки, при котором характер мышечной активности приближается к таковому при грудном вскармливании [6, 7]. Применение соски-пустышки рекомендуется ограничить после 12 месяцев, а детям с признаками орофациальной дисфункции показана ранняя консультация ортодонта и логопеда [5].

Заключение. Проведённый анализ доказательной базы убедительно свидетельствует о том, что искусственное вскармливание является значимым фактором риска развития зубочелюстных аномалий. Мета-аналитические данные демонстрируют существенное повышение шансов развития заднего перекрёстного прикуса ($OR = 3,76–8,78$), аномалий II класса и скученности зубов у детей, не получавших или получавших грудное вскармливание менее 6 месяцев. Электромиографические исследования объективно подтверждают снижение активности жевательных мышц при кормлении из бутылочки как основу патогенеза орофациальной дисфункции. Протективный эффект грудного вскармливания носит дозозависимый характер и возрастает пропорционально его продолжительности. Полученные данные обосновывают необходимость активной профилактической работы с родителями и педиатрами, направленной на поддержку грудного вскармливания и ограничение использования сосок-пустышек.

Список литературы / References

1. Абдуазимов А.А., Абдуазимова Л.А. Инновационный подход к оказанию стоматологической помощи детям // Актуальные вопросы стоматологии. – 2017. – С. 19-23.8 <https://elibrary.ru/item.asp?id=29792455>
2. Абдуазимова Л., Икромхужаева У. Влияние заболеваний полости рта на сердечную деятельность в детском возрасте // Дни молодых учёных. – 2022. – №1. – С. 175-176.16 <https://inlibrary.uz/index.php/young-scientists/article/view/15174>
3. Абдуазимова Л., Ризаев Э., Дустмухаммедов Э. Оптимизация инновационного образования в медицинских вузах // Stomatologiya. – 2018. – Т. 1, №2 (71). – С. 8 11.6 <https://elibrary.ru/item.asp?id=37055961>
4. Абдуазимова Л.А. и др. Усовершенствование методов лечения кариеса и его осложнений // Вестн. науки и образования. – 2022. – №2-1 (122). – С. 75-80.1 <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=15369093915357267273&btnI=1&hl=ru>
5. Абдуазимова Л.А., Джалилова Ф.Р., Мазифарова К.Р. Алгоритмизация диагностики лечения кариеса у детей // Стоматология – наука и практика, перспективы развития. – 2018. – С. 9-11.15 <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=1383226259383281453&btnI=1&hl=ru>
6. Абдуазимова Л.А., Джалилова Ш.А., Мухторова М.М. Современные методы лечения кариеса у детей // Вестн. науки и образования. – 2022. – №6-1 (126). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-lecheniya-kariesa-u-detey/> (дата обращения: 31.08.2022).4
7. Абдуазимова Л.А., Мухторова М.М. Оценка состояния заболеваемости кариесом в детском возрасте // Вестн. науки и образования. – 2021. – №13-2 (116). – С. 16-22.2 <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-sostoyaniya-zabolevaemosti-kariesom-v-detskom-vozhraze>
8. Абдуазимова Л.А., Раджапова Ф.Р., Маматкулов Ш.А. Клиническое обоснование применение герметиков для профилактики кариеса постоянных зубов у детей // Авиценна. – 2020. – №60. – С. 15-23.5 <https://elibrary.ru/item.asp?id=43080902>
9. Абдуазимова-Озсойлу Л.А., Джалилова Ш.А., Мазифарова К.Р. Особенности лечения кариеса зубов у детей раннего и дошкольного возраста // Central Asian J. Med. Nat. Sci. – 2023. – Т. 4, №1. – Р. 119-122.14 <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/1300>
10. Абдуазимова-Озсойлу Л.А. и др. Проблемы инновационного образования в медицине // Вестн. науки и образования. – 2021. – №15-2 (118). – С. 50-56.3 <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-innovatsionnogo-obrazovaniya-v-meditsine>
11. Абдуазимова-Озсойлу Л.А., Суннатов М.А., Мазифарова К.Р. Инновационный подход в учебном процессе на кафедре детской терапевтической стоматологии // Amaliy va tibbiyot fanlari ilmiy jurnali. – 2023. – Т. 2, №2. – С. 104-106.10 <https://sciencebox.uz/index.php/amaltibbiyot/article/view/5668>
12. Азимов Б.С., Абдуазимова Л.А., Мухторова М.М. Методы активного обучения в преподавании профессиональных знаний и умений на кафедре детской терапевтической стоматологии // Вестн. ТМА. – 2019. – №3. – С. 8-13. 9 <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=17470541766907491747&btnI=1&hl=ru>
13. Маматсолиева Д.З., Маматкулов Ш.А., Мазифарова К.Р. Гингивит у детей и подростков // Res. J. Trauma Dis. Stud. – 2023. – Vol. 2, №2. – Р. 60-64.12 <https://journals.academiczone.net/index.php/rjtds/article/view/583>
14. Gomes C.F., Trezza E.M., Murade E.C., Padovani C.R. Surface electromyography of facial muscles during natural and artificial feeding of infants // J. Pediatr. (Rio J.). 2006. Vol.82, № 2. P. 103–109. doi: 10.2223/JPED.1456.

15. World Health Organization. Infant and young child feeding. Fact sheet. WHO, 2023. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
16. Trawitzki L.V., Anselmo-Lima W.T., Melchior M.O., Grechi T.H., Valera F.C. Breastfeeding and deleterious oral habits in mouth and nose breathers // Braz. J. Otorhinolaryngol. 2011. Vol. 77, № 5. P. 635–641.
17. Nigmatov R.N., Shomuxamedova F.A. Ortodontiya 1-jild. Tish-jag' anomaliyalari va deformatsiyalari, tekshirish usullari – Toshkent, 2020.- 340b
18. Nigmatov R.N., Shomuxamedova F.A., Nigmatova I.M. Ortodontiya 2-jild. Ortodontik apparatlar va davolash usullari – Toshkent 2021.- 360b.
19. Shomuxamedova F.A., Nigmatova I.M. Bolalar tish-jag' tizimi rivojlanashida adenoidlar ro'li// TTA ilmiy ishlar to'plami – Toshkent, 2019- B. 112-116.

EFFECTIVENESS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF ACUTE PULPTIS IN CHILDREN

Ishanova M.K.¹, Dosmukhammedov E.Kh.² (Republic of Uzbekistan)

¹Ishanova Munira Karimullaevna - Candidate of Medical Sciences, associate professor,

²Dosmukhamedov Elmurod Khasanovich – assistant,

DEPARTMENT OF PEDIATRIC THERAPEUTIC DENTISTRY TSMU

TASHKENT STATE MEDICAL UNIVERSITY TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in order to increase the effectiveness of treatment of acute partial pulpitis of permanent teeth in children, 33 children aged 7–14 years were examined. Half of the patients used the drug pulpodent, the other half used the drug calcemin. The results of the study showed that when using the drug pulpodent, the effectiveness of treatment was 93%, while when using calcemin it was 58%. In all patients treated with pulpodent, pain disappeared 10–15 minutes after application of the drug. An X-ray examination confirmed the absence of destruction and further development of the tooth roots.

Keywords: acute pulpitis, children, conservative therapy, pulpodent, calcemin.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ ПУЛЬПИТОВ У ДЕТЕЙ

Ишанова М.К.¹, Досмухаммедов Э.Х.² (Республика Узбекистан)

¹Ишанова Мунира Каримуллаевна - кандидат медицинских наук, доцент,

²Досмухаммедов Эльмурод Хасанович – ассистент,

кафедра детской терапевтической стоматологии ТГМУ

Ташкентский государственный медицинский университет

г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: с целью повышения эффективности лечения острого частичного пульпита постоянных зубов у детей были обследованы 33 ребенка в возрасте 7–14 лет. У половины пациентов применялся препарат пульподент, у другой половины — препарат кальцецин. Результаты исследования показали, что при использовании препарата пульподент эффективность лечения составила 93%, в то время как при использовании кальцемина — 58%. У всех пациентов при лечении пульподентом боли исчезали через 10–15 минут после наложения препарата. Рентгенологическое обследование подтвердило отсутствие разрушения и дальнейшее развитие корней зубов.

Ключевые слова: острый пульпит, дети, консервативная терапия, пульподент, кальцецин.

Введение. В практической стоматологии наиболее распространенным методом лечения пульпитов остается удаление пульпы после девитализации. Однако качественное проведение лечения с хорошим результатом в отдалённые сроки встречается редко, особенно в зубах с несформированными корнями. Метод витальной ампутации позволяет сохранить жизнеспособную корневую пульпу, которая служит барьером для микробов и предотвращает развитие одонтогенных очагов. Сохранение жизнедеятельности пульпы критически важно, так как периодонт и зона роста составляют единое целое для полного формирования зуба.

Цель: оценить эффективность консервативных методов лечения острых пульпитов у детей с применением современных препаратов.

Материалы и Методы: Под наблюдением находились 33 ребенка в возрасте 7-14 лет с острым пульпитом постоянных зубов. Дети были разделены на равные группы: 1-я группа получала лечение препаратом пульподент, 2-я группа — препаратом кальцецин. Для оценки эффекта использовали электроодонтодиагностику (ЭОД) и рентгенологическое исследование.

Результаты и Обсуждение. Через 1 мес. в 1 группе из 28 зубов, в 26 случаях (93%) лечение было эффективно, в 2 случаях (7%) было осложнение в виде отёка десны. Во 2 группе было вылечено 12 зубов, лечение было эффективно в 7 случаях (58%), осложнения возникли в 5 случаях (42%). Исследование показывает, что на полную или частичную жизнеспособность пульпы зуба более эффективное действие оказывают препараты на основе йодоформа (пульподент), чем препараты на основе гидроксида кальция (кальцецин) - 93% и 58% соответственно. После лечения пульподентом, мумификация подвергается исключительно устьичная часть пульпы, контакт с пастой. Апикальная часть пульпы остается жизнеспособной. Несомненно, это решит вопрос о дальнейшем развитии и образовании апикальной доли корня в зубах с несформированными корнями. Тогда как при лечении пульпитов витальной пульпотомией с использованием препарата кальцецин, это действие оказывается не продолжительный эффект из-за быстрой нейтрализации препарата. Кроме того, доказано, что гидроксид кальция стимулирует процесс резорбции временных зубов, так как под её влиянием активируются мезенхимальные клетки, участвующие в физиологической резорбции корней временных зубов. Это может привести к внутренней резорбции [2].

И.С. Иванов с соавт. (2006) отмечают, что в последние годы увеличилось количество отрицательных результатов лечения с использованием препаратов на основе гидроксида кальция. Не исключена возможность кальцификации коронковой и корневой пульпы, и не обеспечивает уничтожение всех микроорганизмов в размягченном дентине.

В 1 группе пациентов не было отмечено наличия болевого симптома. При диагностике он купируется через 10–15 минут после наложения первой порции препарата. Пациенты не предъявляли жалоб ни в промежутке между посещениями, ни в срок динамического наблюдения от 7 дней до 1 мес. При R-обследовании 11 зубов через 6 мес. после лечения не выявлено признаков деструкции костной ткани в периапикальной области, а наоборот, отмечено дальнейшее развитие корней зубов. Во 2 группе через 3 мес. наблюдения статистически достоверные данные повышения показателей ЭОД доходят до уровня $20,3 \pm 1,8$ мкА. В 1 группе этот показатель подходит к границе нормы через 3 мес. — $10,7 \pm 1,2$ мкА, а к 6–12 мес. соответствует нормально функционирующей пульпе — $5,8 \pm 1,2$ мкА, что говорит о стабилизации показателей.

Приведенные результаты клинических исследований показали, что йодоформсодержащий материал пульподент оказывает более выраженное противовоспалительное действие на пульпу, чем препарат с гидроксидом кальция — кальцецин.

Таким образом, учитывая выраженную клиническую эффективность, установленную при лечении пульпита в молярах временных зубов препаратом пульподент, и отсутствие осложнений в период динамического наблюдения, а также изучив преимущества этого препарата, можно сделать вывод, что работа с ним проста, отсутствие болевых ощущений в процессе лечения и после, сокращение сроков лечения до 2-х посещений, сохранение жизнеспособности развивающейся пульпы. Препарат можно рекомендовать в широкую клиническую практику, т.к. он превосходит по эффективности, имеющиеся в распоряжении детских стоматологов аналогичные лекарственные средства.

Выводы.

1. Использование препарата пульподент при лечении острых пульпитов у детей позволяет достичь высокой эффективности (93%).
2. Препарат обеспечивает быстрое купирование болевого синдрома (в течение 10-15 минут) и сохраняет корневую пульпу для завершения апексогенеза.
3. Метод витальной ампутации с применением пульподента рекомендован для широкого применения в детской стоматологической практике.

Список литературы / References

1. Абдуазимова Л.А., Мухтарова М.М. Оценка состояния заболеваемости кариесом в детском возрасте // Вестник науки и образования, 2021. № 13-2 (116).
2. Азимов Б.С., Абдуазимова Л.А., Мухтарова М.М. Методы активного обучения в преподавании профессиональных знаний и умений на кафедре детской терапевтической стоматологии // Вестник Ташкентской медицинской академии, 2019. № 3. С. 8-13.
3. Андреев А.А., Гуреев С.В. Профилактика кариеса у детей. — М.: Медицина, 2019.
4. Белова Т.А. Анатомия зубов человека. Учебное пособие. — СПб.: СпецЛит, 2020.
5. Ишанова М.К., Гуламов С.С. Частота поражаемости кариесом зубов у детей при естественном и искусственном вскармливании // Актуальные проблемы внутренней патологии и охраны окружающей среды, 2002.
6. Ишанова М.К., Йулдашханова А.С. Уровень стоматологической помощи и кариес зубов у детей младшего возраста // Стоматология журналы, 2016.
7. Ишанова М.К., Хамиджанова З.С. Лечение острых и хронических пульпитов в стадии обострений молочных зубов с несформированными корнями для дальнейшего формирования // Биология ва тиббиёт муаммолари журналы, 2018.
8. Камалова М.К., Рахимов З.К., Пулатова Ш.К. Оптимизация профилактики и лечения кариеса зубов у детей дошкольного возраста // Новый день в медицине, 2019. № 4. С. 166-168.
9. Карасева Р.В. Некоторые особенности этиологии и патогенеза циркулярного кариеса с оценкой элементного статуса у детей первых лет жизни // Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 2007.
10. Муртазаев С.С., Диникулов Ж.А. Эффективность и безопасность концентрации фторида при профилактике кариеса зубов у детей // Вестник Ташкентской Медицинской Академии, 2017. № 3.
11. Хасанов Ф.К., Диникулов Ж.А. и др. Мактабгача ёшдаги болаларда тиш кариеси таркалишининг ичимлик сувидаги фтор микдорига богликлиги // Журнал медицины и инновации, 2021. С. 131-135.
12. Шаковец Н.В. Рекомендации экспертов ВОЗ 2017 года по профилактике кариеса зубов у детей раннего возраста // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье, 2019. № 1.
13. Шевелева Л.В., Чеснокова Л.И. Детская терапевтическая стоматология. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.

FEATURES OF CLINICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BILIARY TRACT PATHOLOGY IN CHILDREN WITH UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA

Takhirova R.N. (Republic of Uzbekistan)

*Takhirova Rokhatoy Normatovna - Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, head
DEPARTMENT OF CHILDHOOD DISEASES,
TASHKENT STATE MEDICAL UNIVERSITY, CHIRCHIK BRANCH,
CHIRCHIK, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *the article analyzes the state of macronutrient indicators in the pathology of the biliary tract in children against the background of undifferentiated connective tissue dysplasia According to the results of the study, the imbalance of macronutrients (K, Na, Ca and Mg) against the background of the pathology of the biliary tract is one of the pathogenetic factors in the growth and development of undifferentiated connective tissue dysplasia in children of various ages. This confirms the importance of electrolytes in the pathogenesis of the development of diseases and dysplasia of the connective tissue and the pathology of the biliary tract in children.*

Keywords: *maroelements, dysplasia, connective tissue, biliary tract.*

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАТОЛОГИИ БИЛИАРНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ НА ФОНЕ НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Тахирова Р.Н. (Республика Узбекистан)

*Тахирова Рохатой Норматовна – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой
кафедра детские болезни,
Ташкентский государственный медицинский университет, Чирчикский филиал,
г. Чирчик, Республика Узбекистан*

Аннотация: *в статье анализируется состояние показателей макроэлементов при патологии билиарного тракта у детей на фоне недифференцированной дисплазии соединительной ткани. Согласно результатам исследования, дисбаланс макроэлементов (K, Na, Ca и Mg) на фоне патологии билиарного тракта является одним из патогенетических факторов роста и развития недифференцированной дисплазии соединительной ткани у детей различного возраста. Это подтверждает значимость электролитов, в патогенезе развития заболеваний и дисплазии соединительной ткани и патологии билиарного тракта у детей.*

Ключевые слова: *мароэлементы, дисплазии, соединительной ткани, билиарного тракта.*

УДК 616.361-002. 616-007.17.

Актуальность. Билиарные заболевания занимают важное место среди гастроэнтерологических патологий у детей. Недостаточная изученность механизмов формирования билиарной патологии на фоне недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ) в младшем детском возрасте подчёркивает актуальность дальнейших исследований в этом направлении. У детей с дисплазией соединительной ткани значительно чаще выявляются как моторно-тонические, так и анатомические нарушения билиарного тракта. Ряд исследований показывает, что более 50% пациентов с билиарной дисфункцией имеют признаки

соединительнотканной дисплазии. Немаловажно содержание макроэлементов в организме детей для поддержания структуры и метаболизма соединительной ткани [3, 4, 6]. В развитии недифференцированной дисплазии соединительной ткани имеет особое место нарушение минерального обмена в организме, в частности снижение уровня жизненно важных макроэлементов, таких как Ca, K, Na и Mg [1, 9].

Также Mg тоже является основным компонентом в образовании коллагена и формирования костных тканей. Недостаточность в организме содержания ионов Mg приводит к накоплению разрушающих молекул tРНК, к замедлению белкового синтеза, включая структурные молекулы соединительных тканей: протеогликаны, гликозиды, коллагены, эластины. Na является химическим элементом, необходимым для нормальной работы нашего организма. Он отвечает за различные процессы, в том числе и за патогенез на биохимическом уровне, а также является антагонистам K, которого необходим для биосинтетических процессов. Однако, в большинстве случаев воспалительных процессах организма, соли натрия и калия являются стойкими показателями [5, 7, 8].

Цель исследования. Изучить особенности клинико-биохимических показателей патологии билиарного тракта у детей на фоне недифференцированной дисплазии соединительной ткани.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели и решения задач обследованы 159 детей дошкольного (3-6 лет) и школьного возраста (7-16 лет), больных с патологией билиарного тракта (холециститы, аномалии билиарного тракта, дискинезии желчевыводящих путей и синдром сладжа). Группы больных подбирали методом случайной выборки по мере их поступления в стационар. Из общего числа непосредственно обследованных групп детей мальчики составили 52,2% (83) девочки 47,8% (76). Всех обследуемых детей мы распределили на две группы: основная группа - входили 121 (76%) дети патологии билиарного тракта (ПБТ) с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ) и группы сравнения 38 (24%) детей ПБТ без НДСТ. Диагноз дисфункция билиарного тракта устанавливали по классификации, утвержденной Римским консенсусом (1999). В работе использованы клинико-anamnestические, общие лабораторные, биохимические методы исследования.

Результаты и обсуждения. Результаты проведенных исследований, указывает на то, что основными внешними признаками у детей при ПБТ с НДСТ, являются изменения со стороны костной системы. С больше частотой встречались у детей дошкольного возраста (сколиоз 97,89%, кифоз 75,6%, гипермобильность суставов 93,24%, плоскостопие 54,05%, ранний кариес 87,83%) по отношению детям младше школьного и старше школьного возраста. Это доказывает, что, клинические фенотипические проявления НДСТ начинают формироваться при ПБТ, в раннем возрасте. Выявленные клинические проявления при ПБТ с НДСТ встречались с одинаковой частотой у мальчиков (38,3%) и девочек (37,7%), $p < 0,05$, не было значимых гендерных различий во всех возрастных группах.

В обеих обследуемых группах, у детей ПБТ с НДСТ и у детей ПБТ без НДСТ выявились изменения содержания макроэлементов крови. При сравнении уровня Mg в плазме крови у детей данных (3 -6 лет, 7-11 лет, 12-16 лет) возрастных группах ПБТ с НДСТ наблюдалось значительное его снижение ($0,58 \pm 0,01$ ммоль/л, $0,56 \pm 0,02$ ммоль/л, $0,55 \pm 0,03$ ммоль/л, соответственно $P < 0,05$). Однако, у группы детей сравнения (ПБТ без НДСТ) содержание Mg в крови оставался во всех трёх возрастных группах в пределах нормативного показателя ($0,71 \pm 0,03$ ммоль/л, $0,79 \pm 0,02$ ммоль/л, $0,80 \pm 0,03$ ммоль/л, соответственно $P < 0,05$). По мнению многих учёных и экспертов, уровень Mg в крови стабилен и изменяется только при выраженном дефиците этого элемента в крови. Гипомагниемия среди детей распространяется широко, в том числе в большей степени характерна пациентам с ПБТ в сочетании с НДСТ.

Аналогичное изменение в возрастном аспекте наблюдалось со стороны Са в основной группе детей. Уровень Са в плазме крови у детей во всех данных (3-6 лет, 7-11 лет, 12-16 лет) возрастных группах ПБТ с НДСТ также, особых различий не имело ($2,00 \pm 0,02$ ммоль/л, $2,00 \pm 0,02$ ммоль/л, $2,01 \pm 0,03$ ммоль/л, соответственно $P > 0,05$) и наблюдались во всех трёх возрастных группах детей с низкими значениями по отношению к сравнительной ($2,24 \pm 0,11$ ммоль/л, $2,63 \pm 0,12$ ммоль/л, $2,54 \pm 0,12$ ммоль/л, соответственно $P > 0,05$) и здоровой группы детей ($2,67 \pm 0,12$ ммоль/л, $2,72 \pm 0,16$ ммоль/л, $2,54 \pm 0,13$ ммоль/л, $P < 0,05$). Ранее доказано что, недостаточное потребление Са приводит к нарушению обмена каких-либо микроэлементов и поэтому участие их в образовании коллагена и формировании костных тканей и прочих жизненных функций возможно только при достаточном поступлении в организм кальция.

Уровень Na в плазме у детей во всех обследуемых группах оставались в пределах нормативного показателя. Не имело изменений и в возрастном аспекте обследуемых групп детей в значительной степени. Так, у детей дошкольного возраста в основной группе, этот показатель составил $140,7 \pm 0,64$ ммоль/л, у детей младше школьного возраста составил $140,6 \pm 0,86$ ммоль/л и у детей старшеклассников составил $139,8 \pm 1,83$ ммоль/л ($P < 0,05$). Аналогичный показатель выявился у детей в сравнительной группе и у здоровых ($136,3 \pm 0,46$ ммоль/л, $138,9 \pm 0,69$ ммоль/л, $138,7 \pm 1,67$ ммоль/л, соответственно $P < 0,05$). Так же содержание калия в плазме крови оставались в пределах нормы. Не имело значительных изменений и во возрастном аспекте обследуемых групп детей по отношению к группе сравнения и здоровых ($4,24 \pm 0,07$ ммоль/л, $4,23 \pm 0,09$ ммоль/л, $3,84 \pm 0,21$ ммоль/л, соответственно $P < 0,05$). У группы сравнения ($3,9 \pm 0,07$ ммоль/л, $4,0 \pm 0,081$ ммоль/л, $3,89 \pm 0,28$ ммоль/л, соответственно $P < 0,05$) и у здоровых детей ($4,69 \pm 0,09$ ммоль/л, $4,91 \pm 0,12$ ммоль/л, $4,98 \pm 0,16$ ммоль/л, $P < 0,05$) были такие же результаты, без особых отклонений от нормы. Как известно, по данным исследований многих ученых, если есть дефицит содержания макроэлементов в организме, то происходит нарушение синтеза тех или иных ферментов, которые активно участвуют в синтезе основных белков соединительной ткани, коллагена, а также развития костной ткани. И так, можно констатировать, что одним из причин заболеваний НДСТ вместе с наследственной предрасположенностью, может быть и дисбаланс микроэлементного статуса организма, который приводит к дисплазии соединительной тканей.

Таким образом, биохимические анализы крови показали незначительные отклонения от возрастных нормативных показателей у больных основной группы. Однако уровень Са и Mg в плазме крови имели тенденцию к снижению.

Вывод. Выявленный дисбаланс макроэлементов в крови, в частности гипокальцемия и гипомagneмия на фоне патологии билиарного тракта является одним из патогенетических факторов развития НДСТ у детей различного возраста. Так, дефицит Са и Mg в организме приводит к глубоким расстройствам обменных процессов в соединительной ткани. Это указывает при дисфункции билиарного тракта с НДСТ, в плане комплексного обследования рекомендуется анализ показателей электролитов крови.

Список литературы / References

1. *Александрова В.А., Рычкова С.В.* Функциональные расстройства желчевыводящей системы у детей // Лечащий Врач. 2008. № 7. С. 58–62.
2. *Баранов А.А.* Аналитический отчет. XIV Конгресс педиатров России «Актуальные проблемы педиатрии». М., 2010:3–6.
3. *Громова О.А., Торшин И.Ю., Томилова И.К., Гилельс А.В., Демидов В.И.* Кальций и биосинтез коллагена: систематический анализ молекулярных механизмов воздействия. РМЖ. 2016. 15. 1009-1017.

4. *Громова О.А.* Дефицит магния как проблема современного питания у детей и подростков / *О.А. Громова* // Педиатрическая фармакология. – 2014. – Т. 11, № 1. – С. 20-30.
5. *Донченко Л.И., Арар Т.Дж., Кравченко А.И., Степура А.В.* Изменения метаболических процессов в зависимости от степени диспластического сколиоза у детей. Травма. 2014. 15. 3. 56-60.
6. *Климовицкий В.Г., Донченко Л.И., Арар Т.Дж., Кравченко А.И., Вдовиченко М.Д., Шамардина И.А.* Обоснования медикаментозного лечения детей в зависимости от степени диспластического сколиоза. Травма. 2014. 15. 4. 105-107.
7. *Gafforov S.A.* Clinical characteristics of the dentition in young men, the role of metalloproteinases and connective tissue markers in the development of temporomandibular joint pathology and their correction //Gafforov S.A., Saidov A. A., Bulycheva E. A. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems ISSN: 1943-023X 2112- 2120 Page.
8. *Fedor M., Urban B., Socha K., Soroczynska J., Kretowska M., Borawska M., Bakunowicz L.A.* Concentration of Zinc, Copper, Selenium, Manganese, and Cu/Zn Ratio in Hair of Children and Adolescents with Myopia. Hindawi Journal of Ophthalmology. Vol. 2019. ID 56438-48,7 pages, <https://doLorg/10.1155/2019/5643848>.
9. *Riedesel E.L., Richer E.J., Taylor S.D., Tao T., Gagnon M.H., Braithwaite K.A., ... & Khanna G.* (2022). Pediatric Hepatic Cystic Lesions: Differential Diagnosis and Multimodality Imaging Approach. RadioGraphics, 42(5), 1514-1531.

ARCHITECTURE

SEISMIC STABILITY AND EARTHQUAKE-RESISTANT BUILDINGS: ENGINEERING RESILIENCE

Tyllanurov Y.¹, Ovezova Sh.², Nepesov N.³, Jummiyev R.⁴
(Turkmenistan)

¹Tyllanurov Yslamberdi - Senior Lecturer,

²Ovezova Shemshat - Senior Lecturer,

³Nepesov Nurali – Lecturer,

⁴Jummiyev Rovshen – Student,

TURKMEN STATE ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION INSTITUTE,
ASHGABAT, TURKMENISTAN

Abstract: This article provides a comprehensive overview of the principles of seismic stability in modern civil engineering. It examines the structural dynamics required to withstand ground motion, focusing on energy dissipation, base isolation, and the use of ductile materials. The study analyzes the evolution of building codes and the transition from rigid structures to flexible, "intelligent" designs. Special attention is given to the integration of dampening systems and the role of soil-structure interaction in preventing catastrophic failure during high-magnitude seismic events.

Keywords: seismic stability, earthquake-resistant design, base isolation, structural dynamics, civil engineering, damping systems, seismic retrofitting.

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ И СЕЙСМОСТОЙКИЕ ЗДАНИЯ: ИНЖЕНЕРНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Тыллануров Ы.¹, Овезова Ш.², Непесов Н.³, Джуммиев Р.⁴
(Туркменистан)

¹Тыллануров Ысламберди - старший преподаватель,

²Овезова Шемшат - старший преподаватель,

³Непесов Нурали – преподаватель,

⁴Джуммиев Ровшен – студент,

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация: в данной статье представлен всесторонний обзор принципов сейсмической устойчивости в современном гражданском строительстве. Рассматривается структурная динамика, необходимая для противостояния движению грунта, с упором на рассеивание энергии, базовую изоляцию и использование пластичных материалов. В исследовании анализируется эволюция строительных норм и переход от жестких конструкций к гибким «интеллектуальным» проектам. Особое внимание уделяется интеграции систем демпфирования и роли взаимодействия почвы и конструкции в предотвращении катастрофических разрушений во время высокочастотных сейсмических явлений.

Ключевые слова: сейсмостойкость, сейсмостойкое проектирование, сейсмоизоляция, структурная динамика, гражданское строительство, системы демпфирования, сейсмическая модернизация.

Introduction

The unpredictability of seismic activity remains one of the greatest challenges to the safety of the built environment. As urbanization accelerates in tectonically active regions,

the science of seismic stability has transitioned from a specialized niche to a fundamental requirement of modern architecture. Seismic stability refers to the ability of a structure to maintain its integrity and protect its occupants during and after an earthquake. Unlike wind or static loads, seismic forces are dynamic and inertial; they are generated by the ground's acceleration, which forces the building to respond to rapid, multidirectional movements.

The core philosophy of earthquake-resistant design has shifted significantly over the last few decades. Historically, engineers attempted to build "indestructible," rigid structures. However, experience proved that rigidity often leads to brittle failure. Modern engineering instead prioritizes **ductility**—the capacity of a material or structure to undergo significant deformation without collapsing. By allowing certain components of a building to bend or yield, the structure can absorb and dissipate the kinetic energy delivered by the earthquake. Steel and reinforced concrete are the primary materials utilized for this purpose, specifically designed in frames that can "sway" without losing their load-bearing capacity.

One of the most effective modern innovations in this field is **Base Isolation**. This technique involves decoupling the building from its foundation using flexible bearings made of layers of rubber and lead. When the earth moves, the isolators absorb the majority of the shock, allowing the ground to move beneath the building while the structure remains relatively stationary. Furthermore, high-rise buildings often incorporate **Tuned Mass Dampers** (TMDs)—massive weights placed near the top of the structure—to counteract the swaying motion caused by seismic waves.

However, seismic stability is not solely about the building itself; it is deeply connected to the ground upon which it stands. **Soil-structure interaction** (SSI) plays a vital role. Buildings on soft, silty soil are at higher risk of "liquefaction," where the soil loses its strength and behaves like a liquid. Therefore, modern seismic engineering requires a holistic approach that combines advanced geotechnical analysis, innovative damping technologies, and strict adherence to evolving building codes to ensure that the cities of the future can withstand the inevitable shifts of the earth.

References / Список литературы

1. *Chopra A.K.* Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering. 2022, Pearson Education, New York.
2. *Duggal S.K.* Earthquake Resistant Design of Structures. 2021, Oxford University Press.
3. *Kuznetsov S.V.* Seismic Stability of Industrial and Civil Buildings. 2020, Sankt-Peterburg: Politekhnika-Press.

SMART HOMES AND BUILDING AUTOMATION: THE INTERSECTION OF IOT AND MODERN LIVING **Tyllanurov Y.¹, Annageldiyev B.², Jumahanov A.³, Rejepov N.⁴** **(Turkmenistan)**

¹*Tyllanurov Yslamberdi - Senior Lecturer,*

²*Annageldiyev Begench - Senior Lecturer,*

³*Jumahanov Agameret - Senior Lecturer,*

⁴*Rejepov Narly – Student,*

*TURKMEN STATE ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION INSTITUTE,
ASHGABAT, TURKMENISTAN*

Abstract: *This article explores the rapid evolution of smart home technologies and the integration of Building Automation Systems (BAS) in residential and commercial sectors. It examines the transition from isolated automated gadgets to fully integrated ecosystems*

powered by the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI). The study focuses on the benefits of energy optimization, enhanced security protocols, and the challenges of data privacy and interoperability between competing smart standards.

Keywords: smart home, building automation, internet of things, iot, domotics, artificial intelligence, energy management, smart grid.

УМНЫЕ ДОМА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ: ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-ВЕЩЕЙ (IOT) И СОВРЕМЕННОЙ ЖИЗНИ

Тыллануров Ы.¹, Аннагелдиев Б.², Джумаханов А.³, Реджепов Н.⁴
(Туркменистан)

¹Тыллануров Ысламберди - старший преподаватель,

²Аннагелдиев Бегенч - старший преподаватель,

³Джумаханов Агамерет - старший преподаватель,

⁴Реджепов Нарлы – студент,

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация: в данной статье рассматривается стремительная эволюция технологий «умного дома» и интеграция систем автоматизации зданий (BAS) в жилом и коммерческом секторах. Исследуется переход от изолированных автоматизированных устройств к полностью интегрированным экосистемам, функционирующим на базе Интернета вещей (IoT) и искусственного интеллекта (ИИ). Основное внимание в исследовании уделяется преимуществам оптимизации энергопотребления, усиленным протоколам безопасности, а также проблемам конфиденциальности данных и операционной совместимости между конкурирующими стандартами интеллектуальных систем.

Ключевые слова: умный дом, автоматизация зданий, интернет вещей, IoT, домотика, искусственный интеллект, управление энергопотреблением, интеллектуальные сети.

Introduction

The concept of the "home of the future" has transitioned from science fiction to a standard expectation in modern urban development. Smart Home technology, or domotics, refers to the suite of devices, appliances, or systems that connect into a common network that can be independently and remotely controlled. When these technologies are applied on a larger scale to commercial or industrial structures, they fall under the umbrella of Building Automation Systems (BAS). The primary objective of these systems is to enhance the quality of life, provide superior security, and, most importantly, achieve unprecedented levels of energy efficiency.

At the heart of any automated building is the **Internet of Things (IoT)**. This network allows everyday objects—from thermostats and light bulbs to refrigerators and security cameras—to communicate with one another and with the user. The evolution of this field has moved through three distinct generations. The first generation involved simple remote controls (infrared or radio frequency); the second generation introduced smartphone integration and cloud connectivity; the third, and current generation, involves **Artificial Intelligence (AI)** and machine learning. Today's smart homes do not just wait for a command; they learn the inhabitants' schedules, adjusting the ambient temperature and lighting based on historical data and real-time occupancy sensors.

A critical component of building automation is the **Building Management System (BMS)**, which acts as the "brain" of the structure. In a commercial context, a BMS manages

high-voltage electrical systems, HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning), and fire safety protocols. By automating these systems, a building can respond dynamically to external weather conditions or internal occupancy shifts, potentially reducing energy consumption by 30-50%. For instance, "smart glass" can automatically tint to reduce solar heat gain, while smart grids can shift heavy appliance usage to off-peak hours when electricity is cheaper and more abundant.

However, the path to universal building automation is not without obstacles. **Interoperability** remains a significant challenge, as devices from different manufacturers often use different protocols (such as Zigbee, Z-Wave, or Matter). Furthermore, as our homes become more connected, they also become more vulnerable to cyber-attacks, making data encryption and network security a top priority for developers. As we look toward the 2030s, the goal of smart home technology is to become "invisible"—seamlessly integrated into the architectural fabric of our lives to provide comfort, safety, and sustainability without requiring constant manual intervention.

References / Список литературы

1. Harper R. The Connected Home: The Future of Domestic Life. 2021, Springer Nature, London.
2. Kuznetsov I.P. Automation of Engineering Systems in Buildings. 2020, Sankt-Peterburg: Lan Publishing.
3. Sinopoli J. Smart Building Systems for Architects, Owners and Builders. 2022, Butterworth-Heinemann, Oxford.

BIM TECHNOLOGY: TRANSFORMING THE LIFECYCLE OF MODERN CONSTRUCTION

**Tyllanurov Y.¹, Babajanov S.², Kakajanov G.³, Ovezmammedov A.⁴
(Turkmenistan)**

¹Tyllanurov Yslamberdi - Senior Lecturer,

²Babajanov Sultan - Senior Lecturer,

³Kakajanov Guvanch – Lecturer,

⁴Ovezmammedov Aymyrat – Student,

TURKMEN STATE ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION INSTITUTE,
ASHGABAT, TURKMENISTAN

Abstract: *This article explores the fundamental concepts, implementation strategies, and transformative impact of Building Information Modeling (BIM) within the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry. It transitions from viewing BIM as mere 3D modeling to defining it as a multi-dimensional process for managing digital representations of physical and functional characteristics of places. The study examines the "dimensions" of BIM (from 3D to 7D) and discusses how data-centric collaboration reduces waste, improves safety, and optimizes the operational phase of built assets.*

Keywords: *building information modeling, bim, digital twin, aec industry, construction management, interoperability, smart buildings.*

ТЕХНОЛОГИЯ BIM: ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Тыллануров Ы.¹, Бабаджанов С.², Какаджанов Г.³,
Овезмаммедов А.⁴ (Туркменистан)

¹Тыллануров Ысламберди - старший преподаватель,

²Бабаджанов Султан - старший преподаватель,

³Какаджанов Гуванч – преподаватель,

⁴Овезмаммедов Аймырат – студент,

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
г. Ашхабад, Туркменистан

***Аннотация:** в данной статье исследуются основные концепции, стратегии внедрения и преобразующее влияние информационного моделирования зданий (BIM) в архитектурно-строительной отрасли (АЕС). В работе осуществляется переход от восприятия BIM как простого 3D-моделирования к его определению как многомерного процесса управления цифровыми представлениями физических и функциональных характеристик объектов. Исследование рассматривает «измерения» BIM (от 3D до 7D) и анализирует, как сотрудничество, ориентированное на данные, позволяет сократить количество отходов, повысить безопасность и оптимизировать этап эксплуатации возведенных объектов.*

***Ключевые слова:** информационное моделирование зданий, BIM, цифровой двойник, отрасль АЕС, управление строительством, функциональная совместимость, умные здания.*

Introduction

The Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry has historically been characterized by fragmentation, with architects, engineers, and contractors often working in silos. This traditional workflow frequently led to information loss, costly on-site clashes, and significant budget overruns. However, the emergence of **Building Information Modeling (BIM)** has catalyzed a digital revolution, shifting the industry from static 2D CAD drawings to dynamic, data-rich 3D environments. BIM is not merely software; it is a holistic methodology that facilitates the creation and management of information throughout the entire lifecycle of a construction project—from initial concept to eventual demolition.

At its core, BIM creates a "Digital Twin" of a physical structure. This digital model contains not only geometric data but also functional data, such as material specifications, thermal properties, cost estimates, and maintenance schedules. One of the most significant advantages of BIM is **clash detection**. By simulating the construction process in a virtual environment, designers can identify physical interferences—such as a plumbing pipe running through a structural steel beam—long before any ground is broken. This "build it twice" philosophy (once virtually and once physically) drastically reduces the need for expensive "Change Orders" and minimizes material waste.

Furthermore, the evolution of BIM is categorized into "Dimensions" that add layers of complexity and value. While **3D BIM** handles spatial geometry, **4D BIM** introduces the element of time (scheduling), and **5D BIM** integrates cost estimation. More recently, **6D (Sustainability)** and **7D (Facility Management)** have become vital for the long-term viability of structures. In the 7D phase, the BIM model is handed over to the building owners, providing them with a comprehensive digital manual that tells them exactly when a boiler needs servicing or the specific serial number of every light fixture in the building.

Despite its benefits, the widespread adoption of BIM faces challenges, including the high cost of initial software investment, the need for specialized staff training, and issues regarding data interoperability between different software platforms. Nevertheless, as governments worldwide begin to mandate BIM for public infrastructure projects, it is

becoming clear that this technology is no longer an "optional extra" but the fundamental backbone of modern, efficient, and sustainable engineering.

References / Список литературы

1. *Eastman C., Teicholz P., Sacks R., & Liston K.* BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. 2020, John Wiley & Sons, Hoboken.
2. *Hardin B., & McCool D.* BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. 2021, Sybex, Indianapolis.
3. *Kurbanov A.S.* Digital Technologies in Modern Architecture and Construction. 2022, Sankt-Peterburg: Lan Publishing.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153000, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. КРАСНОЙ АРМИИ, Д. 20, 3 ЭТАЖ, КАБ. 3-3,
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51.

[HTTPS://SCIENTIFIC-PUBLICATION.COM](https://scientific-publication.com)
E-MAIL: [INFO@P8N.RU](mailto:info@p8n.ru)

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ОЛИМП».
153000, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. КРАСНОЙ АРМИИ, Д. 20, 3 ЭТАЖ, КАБ. 3-3

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
153002, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО, УЛ. ЖИДЕЛЕВА, Д. 19
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(915)814-09-51



Федеральное агентство по печати
и массовым коммуникациям



СYBERLENIKKA



INTERNATIONAL
DOI FOUNDATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «EUROPEAN SCIENCE»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://SCIENTIFIC-PUBLICATION.COM](https://scientific-publication.com)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы
и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства.
Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ