

# **European Journal of Technical and Natural Sciences**

**Nº 2 2019**

# European Journal of Technical and Natural Sciences

## Scientific journal

### № 2 2019

ISSN 2414-2352

**Editor-in-chief** Hong Han, China, Doctor of Engineering Sciences

#### International editorial board

Andronov Vladimir Anatolyevitch, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences  
Bestugin Alexander Roaldovich, Russia, Doctor of Engineering Sciences  
S.R.Boselin Prabhu, India, Doctor of Engineering Sciences  
Frolova Tatiana Vladimirovna, Ukraine, Doctor of Medicine  
Inoyatova Flora Ilyasovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine  
Kambur Maria Dmitrievna, Ukraine, Doctor of Veterinary Medicine  
Kurdzeka Aliaksandr, Russia, Doctor of Veterinary Medicine  
Khentov Viktor Yakovlevich, Russia, Doctor of Chemistry  
Kushaliyev Kaisar Zhalitovich, Kazakhstan, Doctor of Veterinary Medicine  
Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna, Uzbekistan, Doctor of Biological Sciences  
Manasaryan Grigoriy Genrihovich, Armenia, Doctor of Engineering Sciences  
Martirosyan Vilena Akopovna, Armenia, Doctor of Engineering Sciences  
Miryuk Olga Alexandrovna, Kazakhstan, Doctor of Engineering Sciences  
Nagiye Polad Yusif, Azerbaijan, Ph.D. of Agricultural Sciences  
Nemikin Alexey Andreevich, Russia, Ph.D. of Agricultural Sciences  
Nenko Nataliya Ivanovna, Russia, Doctor of Agricultural Sciences

Ogirko Igor Vasilievich, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences  
Platov Sergey Iosifovich, Russia, Doctor of Engineering Sciences  
Rayiha Amenzade, Azerbaijan, Doctor of architecture  
Shakhova Irina Aleksandrovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine  
Skopin Pavel Igorevich, Russia, Doctor of Medicine  
Suleymanov Suleyman Fayzullaevich, Uzbekistan, Ph.D. of Medicine  
Tegza Alexandra Alexeevna, Kazakhstan, Doctor of Veterinary Medicine  
Zamazay Andrey Anatolievich, Ukraine, Doctor of Veterinary Medicine  
Zhanadilov Shaizinda, Uzbekistan, Doctor of Medicine

**Proofreading**

Kristin Theissen

**Cover design**

Andreas Vogel

**Additional design**

Stephan Friedman

**Editorial office**

Premier Publishing s.r.o. Praha 8  
– Karlín, Lyčkovo nám. 508/7, PSC 18600

**E-mail:**

pub@ppublishing.org

**Homepage:**

ppublishing.org

**European Journal of Technical and Natural Sciences** is an international, German/English/Russian language, peer-reviewed journal. It is published bimonthly with circulation of 1000 copies.

The decisive criterion for accepting a manuscript for publication is scientific quality. All research articles published in this journal have undergone a rigorous peer review. Based on initial screening by the editors, each paper is anonymized and reviewed by at least two anonymous referees. Recommending the articles for publishing, the reviewers confirm that in their opinion the submitted article contains important or new scientific results.

Premier Publishing s.r.o. is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

#### Instructions for authors

Full instructions for manuscript preparation and submission can be found through the Premier Publishing s.r.o. home page at: <http://www.ppublishing.org>.

#### Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the Premier Publishing s.r.o., the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

Premier Publishing s.r.o. is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

#### Included to the open access repositories:



#### © Premier Publishing s.r.o.

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.

Printed by Premier Publishing s.r.o., Vienna, Austria on acid-free paper.

## Section 1. Biology

*Huseynova Nazaket Tagi kyzy,  
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
of the Department of Genetics and Evolutionary  
Doctrine of Baku State University, Baku Azerbaijan*

*E-mail: Biolog-bdu@rambler.ru*

*Babayev Majnun Shykhbaba oglu,  
Doctor of Biological Sciences, Professor  
of the Department of Genetics and Evolutionary Doctrine  
of Baku State University Baku, Azerbaijan*

*E-mail: babayev\_1940@mail.ru*

### MODERN APPROACHES TO TEACHING CYTOLOGY AND HISTOLOGY IN THE UNIVERSITY

**Abstract.** For the formation of systemic ideas about the microscopic functional morphology of cells, tissues and organs of the human body, the ways and nature of the development of its cellular, tissue and organ systems, modern teaching of the course on cytology and histology, which should be aimed at mastering the totality of science, is of great importance. It is shown that the modern principles of teaching these disciplines include changing the forms and content of education in accordance with modern trends, adapting the content of curricula in accordance with the future professional needs of students. The use of modern interactive technologies allows you to enhance the role of the student in the learning process, to form his personal and professional qualities.

**Keywords:** cytology, histology, embryology, teaching methods, interactive learning.

#### Introduction

At present, there is a change of priorities and social values: scientific and technical progress is increasingly recognized as a means of achieving the level of production that best meets the ever-increasing human needs, the development of the spiritual wealth of the individual. For this reason, the learning process requires constant improvement. Therefore, the current situation requires a fundamental change in the strategy and tactics of studying at a higher educational institution when training specialists.

The main characteristics of a university graduate are his competence and mobility. Therefore, the emphasis in the study of academic disciplines is transferred to the process of cognition itself, the effectiveness of which completely depends on the student's cognitive activity. The success of achieving this goal depends not only on the content of training, but also on how the subject is assimilated: individually or collectively, in authoritarian or humanistic conditions, based on attention, perception, memory, or on the whole personal potential of a person, using modern interactive and traditional teaching methods.

In connection with the growing role of knowledge in the modern world, they began to act as the main factor in the development of society, which served as a powerful incentive for the development and implementation of new, more effective learning technologies in educational practice. At the same time, there is a need to develop basic principles that are focused on creating conditions for the development of the personality of a student as a competent specialist and an independent citizen of society. The increased interest of teachers in the construction of various models of training aimed at the development of the essential forces of man is caused by the turn of education to man, his turning on a new round of history to humanistic ideas [1, p. 251–253].

### **Traditional forms of education**

Modern advances in biological sciences, in particular cytology and histology, have deepened the understanding of the structure and functions of the human body, the characteristics of its adaptation to various influences. Teaching these disciplines should be aimed at mastering students by a set of scientific achievements, which is necessary for students to form systemic ideas about the microscopic functional morphology of tissues and organs of the human body, ways and patterns of development of its cellular, tissue and organ systems [2].

The learning process includes several forms of traditional learning: lectures, practical classes, independent lessons, current module knowledge control, and an exam. The classic lecture is an oral systematic and consistent presentation of educational material. The mechanism of perception of a lecture consists of several stages. Information is perceived first, then it is analyzed in the student's mind, after which the information is again expressed in words (in the form of lecture notes). Synopsis is already a product of the student's thinking, which requires considerable mental strain from him. The lecture material is fixed on practical exercises and in the process of independent work.

The main form of the organization of educational work is a practical lesson – completed in the temporal,

semantic and organizational terms stage of the educational process. As a rule, textbooks are used for homework. The work of a student in class is supervised by a teacher, he also assesses the level of knowledge of each student and the results of work in his subject.

Independent work of a student – an organizational form of educational activity, in accordance with the curriculum they acquire practical skills – carry out the study of cytological and histological preparations using microscopes. The use of atlases of electronic (“virtual”) cytological and histological preparations can be an innovation of learning. Addition, as well as partial replacement of the drug in preparing the student for practical skills, can be the use of textbooks with digital color photographs, which can be created both by the department staff and students in practical classes [3].

**The purpose of the work** is to analyze the modern models of learning and identify the most effective and cognitive tools and methods, justifying the specifics of their application. Taking into account the objectives of the disciplines of this study in the system of training of specialists at the university, the following basic training tasks can be formulated [3]:

- study of the spatial arrangement of cells, tissues, organs of the human body and their structural and functional characteristics;
- determination of the regular features of their embryonic and postembryonic formation and development;
- study of the mechanisms and patterns of formation and development of body systems in embryogenesis, including functional, age-related, protective and adaptive changes and mechanisms of organs and their structural components, as well as their histo-functional features and characteristics.
- using microscopic research in the space of the studied biological material, the formation of students' skills in identifying organs, their tissue components, cells and non-cellular structures.

The solution of the above problems allows students to form ideas about the general patterns of the cellular organization of living matter in students, to identify differences in the cellular structure of various tissues of the human body. Understanding the patterns of cellular and tissue levels of the organization makes it possible to realize the mechanisms, direction and characteristic principles of the development of living matter, histo-genesis and organogenesis, the dynamics of embryonic shaping and individual human development. The study of the microscopic structure and function of the structures of the human body is the basis for forming in future specialists a deep understanding of the nature and direction of changes in cells and tissues during the development of pathological states and diseases in humans [4, p. 57–58].

### **Modern teaching methods**

At the present stage of development, the teaching of many disciplines requires the use of new didactic and information technologies. Traditional learning models offer students to absorb large amounts of ready-made knowledge. At the same time, there is practically no need to develop projects based on learning interaction with other students. Such an approach to learning is not enough to prepare a comprehensively educated and logically minded specialist who is able to independently master modern research methods [5, p. 147–150].

Modern methodological approaches to teaching cytology and histology at the university, where the study of theoretical and practical issues is carried out by students in their free time, can be divided into classroom (classes in classrooms under the supervision of a teacher or laboratory assistant) and extra-curricular (homework preparation). In the process of practice, students gradually acquire the skills of independent work, where almost all types of these works are related to the requirements of curricula.

Cytology and histology are fundamental disciplines that are designed to form among future students a scientific understanding of the structural and

functional organization of vital activity of an organism, which is the basis for understanding the essence and morphological manifestations of pathological processes [2; 5, p. 167–168].

Improving the efficiency of teaching cytology and histology involves the introduction of innovative technologies in the traditional educational process. The use of multimedia technologies allows each position of the lecture to be supported by demonstration of cytological and histological sections of organs and tissues, as well as corresponding electron diffraction patterns using digital micrographs. At the same time, multimedia technologies make it possible to use a large number of demonstrations, which is difficult when using traditional forms of presentation of material by a lecturer. The use of multimedia presentations at lectures significantly increases visibility, attracts the attention of students, reinforces basic ideas, facilitates the perception and memorization of material, and contributes to the organization of thoughts [6, p. 113–116].

The use of embedded fragments of educational films that demonstrate volumetric structures traditionally difficult for students to understand (for example: migration of leukocytes through the blood vessel wall, the process of cooperation of immune response cells, the fragmentation process in the human embryo at early stages of development, and much other). Significant and much simpler replacement in the presentations of the demonstration material in obtaining new, more advanced microphotographs is essential. Teaching students in practical classes in cytology and histology, as well as their independent work, is usually carried out according to the traditional scheme: students with the help of teachers in accordance with the curriculum acquire practical skills – they study cytological and histological preparations using microscopes.

The use of atlases of electronic (“virtual”) cytological and histological preparations may become an innovation of learning. Addition, as well as partial substitution of drugs in preparing the student for



practical skills, can be the use of digital color photographs, which can be created as faculty members, as well as students in practical classes. To obtain digital images of cytological and histological preparations, various complexes of light microscopy can be used, equipped with a digital color camera and appropriate software. Such complexes allow not only to demonstrate the studied drug to students in real time via an interactive whiteboard or mobile computer class, but also to select the most successful areas of the preparation, create electronic files based on them and further process them to create electronic labels in electronic images. Significantly increase the information content and, accordingly, the quality of the material in the digital photos obtained cytological and histological preparations of the designation of the main structural elements. These photos, both on paper and electronic media can be used in the educational process [7, p. 96–98].

To improve the availability and quality of education, it is advisable to post electronic methodological guidelines illustrated with digital photos of the preparations on the department's website. In addition, the creation of electronic cytological and histological albums for each student for themselves will give the opportunity to work with them in the future, not only in the department, but also in preparation for classes at home.

Currently, the most promising methodological approach to improving the quality of student learning is interactive learning, a special form of organizing students' cognitive activity, implying specific and predictable goals of creating comfortable learning conditions. At the same time, the student feels his success, his intellectual soundness, which makes the learning process more productive. The educational process, based on the use of interactive teaching methods, is organized taking into account the involvement of all students in the process of learning. Joint activities allow everyone to express their opinions, make their individual contributions, share knowledge, ideas, ways of working. The principles of the interactive teaching

method include: interaction, the activity of students, support for group experience, and cognitive (team) games. The task of the teacher is to facilitate the organization of individual, pair and group work, as well as work with various sources of information, including electronic ones [8, p. 56–57].

Professionalization of training in the study of cytology and histology at an institution of higher learning implies that students understand the role and importance of these disciplines in their future professional activity, which is a strong enough motivation to study it. Professional problems must penetrate deep into the essence of the disciplines studied.

A systematic approach to learning histology and cytology is manifested in the integration of all levels of knowledge gained in the overall logical structure of the university program, which ultimately enhances the professional level of training.

### **Findings**

1. The modern principles of teaching histology and cytology include changing the forms and content of education in accordance with current trends, adapting the content of curricula in accordance with future professional needs of students.

2. The use of modern interactive technologies allows you to increase student activity in the learning process, to form his personal and professional qualities.

3. It is proposed to create and place on the website of the Department of Histology and Cytology a digital album of "virtual histological preparations", which provides the ability to arbitrarily change the field of view, select the objects under study and make their designations. This will increase the interest of students in the study of the discipline and the quality of their knowledge. It will be possible to work independently not only in the classrooms, but also in any place convenient for them.

### **Conclusion**

Modern information computer technologies, as a means of learning, have a high motivational effect, create an atmosphere of creativity and cooperation in the lesson, and activate students to independently

study additional material. Analysis of the results of the article confirms the effectiveness of the considered methods of teaching cytology and histology using the latest information technologies and sets the task for researchers to further introduce the newly

developed computer technologies into the teacher's practice. It can be assumed that in the future the educational process will correspond to the new teaching principles as the schools are equipped with more modern information computer equipment.

### References:

1. Duda N. N. Information technologies at the lessons of biology // Scientific-methodical electronic journal "Concept". 2016.– V. 19.– P. 251–253.– URL: <http://e-koncept.ru/2016/56293.htm>
2. Dindyaev S. V. [A method of interactive, professionally oriented teaching of histology, embryology, and cytology students by computer means] [Electronic resource] / S. V. Dindyaev.– Access mode: URL: <http://www.refdb.com/look/1337056-pall>
3. Krachun G. P. Methodological and didactic aspects of teaching the course of histology, embryology, cytology in a medical university [Electronic resource] / G. P. Krachun // Modern problems of science and education. 2012.– No. 1.– Access mode: URL: <http://www.scienceeducation.com/101-5455>.
4. Plotnikova N. A., Kharitonova T. V., Kemaikin S. P. [and others] Some clinical aspects in the teaching of histology // Morphology. 2007.– V. 131.– No. 3.– 86 p.
5. Tomilina L. A. The use of multimedia programs in the teaching of histology at the Ivanovo State Medical Academy / L. A. Tomilina, S. V. Dindyaev, I. Yu. Torshilova // Fundamental and applied problems of histology. Histogenesis and tissue regeneration: proceedings of a scientific conference, St. Petersburg, April 7–8, 2004 / VMA.– St. Petersburg, 2004.– 368 p.
6. Konyushko V. S., Pavlyuchenko S. E., Chubarov S. V. Methods of teaching biology textbook.– Minsk: Book House, 2004.– 256 p.
7. Vasilyeva M. Z. Methods of teaching biology: educational and methodical complex For students enrolled in the specialty "Biology".– Gorno–Altaisk: RIO GAGU, 2008.– 138 p.
8. Chernetskaya A. G. Lectures on the Methodology of Biology Teaching, Moscow State Pedagogical University, author: 16 lectures, 2006. – 87 p.

## Section 2. Information technology

*Kushnir-Chekalina Lyubov N.,  
Master of information systems senior lecturer  
West Kazakhstan University of innovation and technology  
E-mail: Rijbka85@mail.ru*

*Tleushova Aizhan Utegenovna,  
Master of technical Sciences senior lecturer  
E-mail: Aizhan-09@mail.ru*

*Kadirova Zhadira Kenzhegulovna,  
senior lecturer*

*Eleshova Aisaule Oryngalievna,  
Master of technical Sciences  
E-mail: ai\_saule.13.10@mail.ru*

*Saginoва Gulmarzhan Anarbekovna,  
Master of pedagogical Sciences  
E-mail: gulmoka\_92@bk.ru*

### IT-TECHNOLOGY

**Abstract.** The article is devoted to information technologies and the role of man in the information space. Fragments of the history of computer technology. Novelties in the field of IT-technologies.

**Keywords:** IT-technologies, information and communication systems, IT-specialist, cloud technologies.

*Кушнир-Чекалина Л.Н.,  
ст. преподаватель, магистр  
Западно-Казахстанский инновационно-  
технологический университет  
E-mail: Rijbka85@mail.ru*

*Тлеушова А. У.,  
ст. преподаватель, магистр  
E-mail: Aizhan-09@mail.ru*

*Кадирова Ж. К.,  
ст. преподаватель,*

*Елешова А. О.,  
магистр  
E-mail: ai\_saule.13.10@mail.ru*



Сагинова Г. А.,  
магистр  
E-mail: gulmoka\_92@bk.ru

## IT-ТЕХНОЛОГИИ

**Аннотация.** Статья посвящена информационным технологиям и роли человека в информационном пространстве. Фрагментам истории развития вычислительной техники. Новинкам в области IT-технологий.

**Ключевые слова:** IT-технологий, информационно-коммуникационные системы, IT-специалист, облачные технологии.

IT технологии представляют собой информационно-коммуникационные системы, которые упрощают поиск, сбор, хранение, обработку и распространение различных сведений. Стремительное развитие IT-технологий требует к себе зрительного внимания, не только пользователей, но специалистов в данной области, так как технологии быстро развиваются, и каждый день нужно осваивать что-то новое, чтобы оставаться востребованным специалистом. Да, да, так как сейчас IT технологии захватили огромную территорию для развития своих возможностей во всех сферах человеческой деятельности. Поэтому они так востребованы на рынке труда. Сейчас мало таких сфер человеческой деятельности, где не нужны были бы знания на уровне обычного пользователя...

Мир наполнили гаджеты, одно из самых востребованных детищ IT технологии. Сейчас без передовых технологий никуда, обществу нужны новые достижения науки и техники, чтобы идти в ногу со временем приходится быть любознательным и коммуникабельным.

IT-технологии появились задолго до того, как мир вообще узнал об информационных системах и электронно-вычислительных машинах. Умы науки всегда стремились привести имеющиеся в его распоряжении данные в строгий порядок – для этого использовались различные изобретения, математические концепции, законы логики и аналитики. Профессии, связанные с компьютерной техникой, программированием, информационны-

ми технологиями, очень востребованы и сейчас. В институтах и университетах появились новые кафедры, чтобы обеспечить рынок труда специалистами в области IT-технологии. Профессия IT-специалиста предполагает обучение на протяжении всего жизненного пути, и фундамент, заложенный в университете, поможет бедующему специалисту быстро освоить новейшие разработки. В настоящее время существует огромная масса литературы, посвященной IT-технологии. «Для чайников» – так называется, наверное, самая популярная серия книг, посвященных основам программирования, проектирования баз данных, веб-дизайну, сетевым технологиям и так далее. Обучение по такого рода литературе тоже дает свои плоды и имеет определенные преимущества. Развитие IT-технологии столь стремительно развивается, что высшее образование просто не успевает идти за ней.

Пожалуй, наиболее известными специалистами по IT технологиям в широких кругах считаются программисты. Именно с ними ассоциируются такие понятия, как «компьютер», «интернет или мировая паутина» и «информационные технологии». В этом и есть фишка – программисты действительно разрабатывают алгоритмы, программы, программное обеспечение, базы данных и другие элементы, из которых выстраивается вся IT -система. Такие специалисты востребованы и работают с внутренними процессами, являющимися ядром компьютерного мира.

Интересный факт! Первым программистом в мире считается женщина, графиня дочь английского поэта-романтика Джорджа Байрона Ада Августа Лавлейс, она в 1843 году разработала для аналитической машины собственную программу – алгоритм вычисления чисел Бернулли. А подготовила она это описание как раз для проекта Чарльза Бэббиджа, с которым работала в паре.

Еще одной профессией стоявшей практически у ее истоков и неразрывно связанной с IT-технологиями, является системный администратор. Это человек, призванный поддерживать бесперебойное функционирование ЭВМ и программного обеспечения, а также обеспечивать кибер-безопасность и системно-информационную защищенность предприятия.

Кстати, из новейших разработок и направлений IT-технологий можно отметить облачные технологии. Облачные технологии или вычисления (cloud computing) – это IT-технология распределенной обработки данных в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис. Если объяснить доступным языком, то – это Ваша пользовательская, в некотором смысле рабочая площадка в интернете, а точнее на удаленном сервере.

История облачных технологий (вычислений) уходит в прошлое и начинается в 1970 году – с того момента, как американский ученый Джозеф Ликлайдер озвучил свою идею. Суть ее заключалась в возможности предоставления пользователям интернет доступа не только к данным, а и к программным ресурсам.

Подобную идею предлагал и Джон Маккарти, предлагая использовать вычислительные мощности как интернет-сервис. Вскоре работа в этой сфере приостановилась почти на 20 лет [1].

Преимущества облачных технологий:

1. Виртуальные сервисы освобождают от необходимости работать с флеш-накопителями и решают проблему по ограничениям объема на жестком диске – пользователю дается несколько

гигабайт бесплатно, а при необходимости их можно докупить.

2. Не нужно покупать лицензионное программное обеспечение.

3. Сервис позволяет одновременно работать с одним файлом нескольким сотрудникам или творческой группе.

4. Пользователь может хранить информацию в любом формате и свободно получать к ней доступ с любого устройства – привязки к памяти конкретного компьютера нет.

5. Применение подобных виртуальных хранилищ высвобождает место на жестком диске, повышая скорость работы компьютера.

6. Решения позволяют отказаться от штата администраторов, занимающегося обслуживанием компьютеров и периферии. Виртуальные офисы существенно упрощают работу, сокращают затраты, позволяют решать сложные технические задачи в автоматическом режиме.

7. Их можно использовать на разных платформах, а при необходимости – масштабировать. Эластичная и гибкая структура позволяет это легко сделать [2].

Причины возрастающей популярности облачных технологий понятны: возможности их применения очень разнообразны и позволяют экономить как на обслуживании и персонале, так и на инфраструктуре. Аппаратное обеспечение может быть сильно упрощено при обработке данных и хранении информации в удаленных центрах данных [3].

Облачные вычисления (англ. cloud computing) – это модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общим вычислительным ресурсам (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, прикладным программам, приложениям и сервисам – как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами и/или обращениями к провайдеру [4].

Таким образом, можно сказать что, облачные технологии, – это различные аппаратные, программные средства, методологии и инструменты, которые предоставляются пользователю, как интернет-сервисы, для реализации своих целей, задач, проектов.

Если раньше пользователь для работы устанавливал на своем компьютере нужные приложения, то теперь все больше сервисов появляется в интернете. Графические и текстовые редакторы, обработка видео прямо в браузере уже никого не удивляют. Появляются бухгалтерские и управленческие программы, позволяющие быть в курсе событий вдали от рабочего места.

Нужно отметить, как на сегодня активно ведутся работы по распознаванию человеческого

голоса и изображения. Уже компьютеры могут распознавать изображение, это очередной прорыв IT технологии. Фото с документов уже можно проверять в автоматическом режиме, что в свою очередь стало большим подспорьем для правоохранительных органов и пограничной службы. Уверенное распознавание человеческой речи уже тестируется. С каждым годом доверия к IT технологиям особенно для принятия онлайн-решениям становится все больше. Сегодня уже предлагают компьютерные разработки с интегрированным алгоритмом самозащиты данных и система безопасности предоставит доступ, если среда идентифицирована ею как безопасная. В противном случае данными невозможно будет воспользоваться.

### Список литературы:

1. URL: <https://qwizz.ru/облачные-технологии>
2. URL: <https://qwizz.ru/it-технологии-что-это-такое>
3. Батура Т. В. Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития [Электронный ресурс] / Т. В. Батура, Ф. А. Мурзин, Д. Ф. Семич / Программные продукты, системы и алгоритмы: электронный научный журнал. 2014. – Режим доступа: URL: <http://swsys-web.ru/cloud-computing-basic-concepts-problems.html>
4. URL: [http://it-ebooks.ru/publ/it\\_common\\_questions/cloud\\_technology/20-1-0-746](http://it-ebooks.ru/publ/it_common_questions/cloud_technology/20-1-0-746)

## Section 3. Materials science

*Bekkaliev Nurlan Meiramovich,  
master of technical sciences, senior lecturer*

*Tauyshev Orinbek Utebaevich,  
master of technical sciences, senior lecturer*

*Umereshova Sayagul Ginayatovna,  
master of technical sciences, senior lecturer*

*Eskaliev Meirambek Jumageldievich,  
master of technical sciences, senior lecturer*

*Hamitov Erlan Ergenovich,  
civil engineer*

*E-mail: Nurlan\_b-90@mail.ru*

### THE USE OF INDUSTRIAL WASTE IN THE PRODUCTION OF CERAMIC BRICKS

**Abstract.** The use of industrial waste in the production of ceramic bricks is of great importance, because large utilization of accumulated industrial waste and saving natural resources are of great relevance.

**Keywords:** ceramic brick, wall materials, energy saving, building materials, industrial waste.

*Беккалиев Нурлан Мейрамович,  
старший преподаватель, магистр технических наук,*

*Тауышев Орынбек Утебаевич,  
старший преподаватель, магистр технических наук,*

*Умерешова Саягуль Гинаятровна,  
старший преподаватель, магистр технических наук,*

*Есқалиев Мейрамбек Жумагелдиевич,  
старший преподаватель, магистр технических наук,*

*Хамитов Ерлан Ергенович,  
инженер-строитель*

*E-mail: Nurlan\_b-90@mail.ru.*

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

**Аннотация.** Использование производственных отходов в производстве керамического кирпича имеет большое значение, потому что большая утилизация скапливаемых производственных отходов и сбережение природных ресурсов имеют большую актуальность.



**Ключевые слова:** керамический кирпич, стеновые материалы, энергосбережение, строительные материалы, производственные отходы.

В настоящее время сырьевая база существующих кирпичных заводов Республики Казахстан ориентирована на использование лессовидных суглинков и лессов, значительные запасы которых имеются почти во всех областях республики и выпуск изделий производится, в основном, по методу пластического формования.

Однако запесоченность и высокое содержание карбонатов лессовидных суглинков в ряде случаев не позволяет использовать их даже для производства обыкновенного глиняного кирпича, отличающегося не только низкими физико-механическими свойствами, но и выцветами растворимых солей, ограничивающими его применения в строительстве объектов различного назначения.

**Актуальность работы:** В настоящее время одним из острых проблем производства керамического кирпича являются большая ресурсо- и энергоемкость и низкие прочностные показатели готовых изделий. Из-за нестабильности химического состава суглинков при обжиге изделий не полностью протекают процессы минералогического и структурообразования даже при высоких температурах обжига ( $T = 1000 \dots 1050^\circ\text{C}$ ).

**Цель научной работы:** Разработка ресурсо- и энергосберегающей технологии производства стеновой керамики на основе композиции лессовидный суглинок – зола ТЭЦ – воластонитсодержащий шлак.

**Основные задачи:**

- разработать рациональные составы трехкомпонентной керамической композиции для производства керамического кирпича методом полусухого прессования с использованием лессовидного суглинка Чаганского месторождения, золы ТЭЦ и воластонитсодержащего шлака;

- исследовать влияние температуры обжига на изменение физико-механических свойств образцов на основе разработанных составов композиции;

- установить закономерности структурно- и фазообразования керамической композиции в зависимости от температуры обжига;

**Объект исследования:** Керамический кирпич.

**Предмет исследования:** Технология керамического кирпича.

**Новизна:** Научно обоснованы составы и способы получения качественной стеновой керамики на основе лессовидного суглинка в сочетании золы ТЭЦ с воластонитсодержащим шлаком и установлены их оптимальные соотношения с учетом физических, химико-минералогических характеристик составляющих компонентов, а также доминирующих факторов каждого технологического передела производства изделий по способу полусухого прессования.

**1. Основная часть**

В исследованиях многих ученых отмечены, что можно найти условия и возможности применения некондиционных легкоплавких глин и глиносодержащих пород, ранее считавшихся непригодными, для получения того или иного вида керамических строительных материалов.

Для изготовления стеновых материалов наиболее широкое применение нашли распространенные легкоплавкие глины, суглинки и лёссы [1; 2], аргиллиты [3], алевролиты [4] и легкоплавкие глинистые сланцы [2–5].

Структурообразование в системе глина-вода является базовым при формировании изделий пластическим способом. Согласно работам А. П. Ребиндера и др. [10] дисперсии глин в воде образуют коагуляционные структуры. При этом частицы глины связаны вандерваальсовскими силами через прослойки среды.

**1.1 Особенности структурообразования керамических масс в процессе обжига**

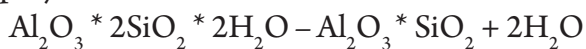
Характер изменений, претерпеваемых глинами при нагревании, определяется наличием



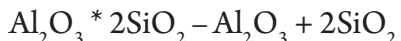
в материале тех или иных глинистых минералов и примесей. Превращение нагреваемых глин может быть разделено на четыре этапа: низкотемпературную и высокотемпературную дегидратацию, перестройку решетки и высокотемпературные изменения.

Образования новых соединений за счет взаимодействия оксидов железа с глиноземом и кремнеземом происходит при температуре обжига выше 1000 °С.

В течение последнего столетия процессы превращения глинистых минералов при нагревании исследовали отечественные и зарубежные ученые. Большинство из них считают, что в результате обезвоживания глинистого минерала каолинита образуется метакаолинит:



Например, П. П. Будников процессы, происходящие в каолинах при нагревании, схематически излагает так. На первой стадии обжига главным образом в интервале температур 500–550 °С происходит обезвоживание каолина по реакции:



В интервале температур 800–900 °С метакаолинит распадается на оксиды с сохранением первоначальной формы каолинита. В интервале температур 950–1000 °С происходит кристаллизация  $\gamma$ -глинозема, сопровождающаяся значительным экзотермическим эффектом. При дальнейшем нагревании до 1150–1250 °С оксиды  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $2\text{SiO}_2$  взаимодействуют с образованием муллита и свободного кремнезема в виде кристобалита по реакции:



Образование кристобалита сопровождается небольшим экзотермическим эффектом.

Относительно природы экзотермического эффекта при 900–1050 °С имеются противо-

речивые мнения. Некоторые из них первый экзотермический эффект связывают с кристаллизацией  $\delta$ -глинозема. Другие считают, что он вызван кристаллизацией муллита. Второй экзотермический эффект при температурах 1150–1390 °С большинство ученых относят за счет образования муллита.

## 1.2 Состояние использования отходов промышленности в производстве керамических изделий

Использование промышленных отходов в строительной отрасли является частью решения важнейшей проблемой современности – охране и очистки от загрязнения окружающей среды [8].

Изучая, возможность использования зол ТЭЦ и отходов углеобогащения установили [8; 9], что золы с содержанием горючих веществ менее 10% рассматривается как отощающая добавка, более как выгорающая.

Фирмой “Tekoledy Corp” (США) проводились опыты по изготовлению кирпича из различных промышленных отходов, таких как летучая зола, литейные пески, асбестовые отходы, топочные шлаки и др.

На Харьковском керамическом заводе получены плитки для полов 200 × 200 × 11 мм высокого качества.

## 2. Характеристика сырьевых материалов и методы исследования

### 2.1 Характеристика применяемых сырьевых материалов

Гранулированный фосфорный шлак фосфорного завода АО «КазФосфат» г. Тараз представляет собой зернистый материал серого цвета. Модуль крупности 3,9–4,1.

Гранулометрический состав шлака характеризуется соотношениями фракций показанной в (таблице 1).

Таблица 1. – Гранулометрический состав гранулированного фосфорного шлака

Диаметр отверстий сита, мм	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	менее 0,14
Остаток на сите, %	14–17	35–37	26–30	14–17	2–5	2–4

По химическому составу (таблица 2) фосфорные шлаки относятся к основным

$$M_0 = \frac{CaO + Mg}{SiO_2 + Al_2O_3} \geq 1$$

Таблица 2. – Химический состав гранулированного фосфорного шлака

Наименование сырья	Содержание оксидов, мас. %												
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	F	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	п.п.п.
Гранулированный фосфорный шлак	41,0	51,70	–	46,02	2,06	01,14	11,76	11,12	01,6	–	01,67	–	01,92

Резкое охлаждение шлакового расплава в процессе грануляции обуславливает в основном его стекловидное строение. Содержание стеклофазы в них составляет 65–97% (рисунок 3).

### 3. Исследование и разработка технологических параметров производства стеновой керамики на основе трехкомпонентной керамической композиции

#### 3.1 Влияние влажности на формовочные свойства керамической композиции

Доминирующими факторами, определяющими степень уплотнения, являются давление прессования и формовочная влажность прессуемой массы. В этой связи изучение зависимости степени уплотнения и сырцової прочности полуфабриката от прессового давления и влажности масс имеют первостепенное значение в теории и технологии прессования порошковых масс.

Поэтому с целью определения оптимальной формовочной влажности для сырьевых смесей систем изучалось влияние влажности на сырьевую прочность полуфабриката отформованных

при фиксированном давлении прессования. Давление прессования для рассматриваемых систем составило 15 МПа [10].

#### 3.2 Влияние фракционного состава на формовочные свойства керамической композиции

В этой связи при подборе оптимального зернового состава в исследуемых сырьевых смесях исходили из представления о системах трехступенчатого типа.

Согласно этого принципа разработанные составы керамических масс условно разделены на три функции: крупная фракция (частицы размером 3,0–0,315), средняя фракция (0,315–0,14 мм), тонкая фракция (0,14), при определенном соотношении которых предполагается достигнуть минимальной запрессовки воздуха и получить качественный полуфабрикат.

За среднюю и тонкую фракцию керамической композиции принимали естественные зерновые составы составляющих компонентов, а содержание крупной фракций достигли, используя гранулированный фосфорный шлак в немолотом виде.

Таблица 3. – Фракционный состав исследуемых керамических композиций

Номер состава	Крупная фракция, % (3,0–0,315 мм.)	Средняя фракция, % (0,315–0,14 мм.)	Тонкая фракция, % (менее 0,14 мм.)
(Чистый суглинок)	1,0–2,45	22,8–24,4	73,2–76,2
2	3,15–4,72	20,97–22,5	72,97–75,82
3	4,6–6,28	20,12–21,63	72,36–75,18
4	6,06–7,86	19,93–21,43	71,52–74,3
5	8,25–10,24	18,56–20,06	70,23–72,98
6	9,71–11,82	17,94–19,43	69,37–72,1
7	11,9–14,19	17,0–18,49	68,08–70,78

Например, содержание тонкой фракции в составах № 7–9 снижается от 72,97% (№ 2 состав) до 63,81% (№ 9 состав), а увеличение крупной фракции составляет от 3,15% до 22,1% соответственно.

### 3.4 Разработка рационального режима обжига изделий

Согласно этой методике, максимально допустимую скорость нагрева и охлаждения можно определить по формуле:

$$V = \frac{\Delta t_{доп} * a}{Kx^2}, \quad (1)$$

где  $t_{доп}$  – максимально допустимый перепад температур между поверхностью и центром Степки изделия,

$a$  – коэффициент температуропроводности.

$K$  – коэффициент формы, принимаемый для пластины  $K = 0,5$ ,

$x$  – коэффициент определяющий размер изделий (при симметричном двустороннем нагреве пластины равен 0,5 толщины, при несимметричном нагреве – 0,75 и при одностороннем нагреве принимается толщина пластины).

Время выдержки изделий при постоянной температуре определяется по формуле:

$$\tau = m \frac{x^2}{V}, \quad \text{час.} \quad (2)$$

где  $m$  – коэффициент, зависящий от степени выравнивания температуры в теле изделия 95%  $m = 1,3$  и при 90%  $m = 0,97$ .

При расчете режима обжига изделий учитывались производственные условия, на которых планировалось проведение промышленных испытаний. Большинство кирпичных заводов кирпичи обжигают в туннельной и кольцевой печи максимальная температура, в которых достигает 1000–1100 °С.

Для достижения однородности спеки изделий продолжительность выдержки составляет 2–2,5 ч.

Режим охлаждения изделий подбирали экспериментальным путем. Оптимальная скорость охлаждения составляла 1,6–1,65 °С в мин. При этом

полученные изделия не имели трещин и обладали высокими механическими свойствами.

Для проведения опытно-промышленных испытаний было использовано производственная база кирпичного завода полусухого прессования ТОО «БатысХимСервис» г. Уральск, ЗКО (рисунок 3).



Рисунок 3. Полупромышленные испытания на базе керамического кирпичного завода ТОО «Батыс Хим Сервис»

В качестве сырьевых материалов были использованы суглинок Чаганского месторождения Западно-Казахстанской области, гранулированный фосфорный шлак и зола Кызылординской ТЭЦ-6.

Шихтовой состав сырьевых смесей представлены в (таблицах 4–5).

На стадии подготовки сырьевые материалы сушились в естественных условиях и дозировались согласно исследуемых шихтовых составов. Глинистые компоненты сырьевых смесей транспортировались в приемный бункер, затем подавались на глинорыхлитель ИПДА-21 для дробления.

Таблица 4. – Шихтовой состав сырьевых систем

Номер состава	Содержание компонентов, масс%	
	суглинок	шлак
1.	95	5
2.	90	10
3.	85	15
4.	80	20

Гранулированный фосфорный шлак и зола использовались без помола. Перемешивание составов осуществлялось в смесителе СМК-126А.

Затем сырьевая смесь через ленточные конвейеры подавались в сушильный барабан СМ-428.2

УЗ, где сырьевая смесь сушилась до влажности 8–10%.

Таблица 5. – Шихтовой состав сырьевых систем

Номер состава	Содержание компонентов, масс%		
	суглинок	шлак	зола ТЭЦ
1.	90	5	5
2.	80	10	10
3.	70	15	15
4.	60	20	20

Максимальная температура обжига 950–1000 °С, общая продолжительность обжига для разработанных составов составляет: 70–72 ч., (обжиг глиняного кирпича по заводской технологии – 80 ч.).

Расход топлива на 1000 шт. кирпича по существующей технологии керамического кирпича 150 кг.

Расход топлива на 1000 шт. кирпича для разработанной технологии и составов составила 120–127 кг.

Обожженные кирпичи имели четкие грани, гладкую поверхность и обладали соответствующей цветовой гаммой. Физико-механические свойства полученных и заводских изделий представлены в (таблице 5).

Согласно ГОСТ 530–95 «Кирпич и камни керамические» изделия соответствуют маркам 125 и 150. Разработанная технология и составы керамических композиций приняты к внедрению, так

как они позволяют повысить прочность кирпича, сократить продолжительность обжига и экономить топливо на 25–30%.

#### Заключение

1. Выбраны сырьевые материалы с учетом специфических характеристик и их поведения на стадии подготовки, перемешивания, сушки и обжига в различных композиционных соотношениях с целью создания ресурсо- и энергосберегающей технологии производства стеновой керамики полусухого прессования.

2. В исследуемой сырьевой композиции проведены комплексные экспериментальные исследования с учетом доминирующих факторов каждого технологического передела и ограниченные следующими предельными концентрациями составляющих компонентов: лессовидный суглинок 30,0–90,0 %; зола ТЭЦ 7,0–40,0 %; воластонит-содержащий шлак 3,0–30,0%.

#### Список литературы:

1. Бутт Ю. М. Общая технология силикатов: учебник. – М.: Стройиздат, 1976. – 600 с.
2. Будников П. П. Химическая технология керамики и огнеупоров: учебник / П. П. Будников, В. Л. Балкевич, А. С. Бережной и др. / под общ. ред. П. П. Будникова, Д. Н. Полубояринова. – М., Стройиздат, 1972. – 552 с.
3. Истомин В. И. Подбор оптимального фракционного состава у аргиллитов для производства кирпича / В. И. Истомин, В. Я. Толкачев, Н. Ж. Сорокин // Строительные материалы. 1980. – № 4. – С. 23–24.
4. Рожкова Н. С. Использование отходов углеобогащения в производстве керамического кирпича // Пр-сть строит. материалов. Сер. 11, Использование отходов попутных продуктов в производстве строительных материалов и изделий. Охрана окружающей среды: отчет опыта: экспресс – инф. – М.: ВНИИЭСМ, 1988. – Вып. 2. – С. 8–10.

5. Устьянова В. Б. Подбор состава сырьевой смеси для двухслойного лицевого кирпича / В. Б. Устьянова, Б. В. Лобанов, В. В. Кузьмович // Строительные материалы. 1980.– № 3.– С. 15–16.
6. Альперович И. А. Эффективность производства лицевого кирпича объемного окрашивания на основе легкоплавкой глины и тонкодисперсного мела / И. А. Альперович, В. П. Варламов, Н. Г. Перадзе // Строительные материалы 1991.– № 9.– С. 6–7.
7. Альперович И. А. Внедрение технологии производства лицевого кирпича объемного окрашивания / И. А. Альперович, Г. И. Божьева, В. А. Крюков // Строительные материалы. 1993.– № 1.– С. 2–8.
8. Альперович И. А. Лицевой кирпич объемного окрашивания на основе карбонатной глины / И. А. Альперович, Н. Г. Перадзе // Пр-сть кермических стеновых материалов и пористых заполнителей. Сер. 4: экспресс обзор.– М.: ВНИИЭСМ, 1990.– Вып. 2.– С. 20–23.
9. Завадский В. Ф. Особенности формирования прочной структуры шихт на основе суглинков и шлака в процессе обжига и остывания черепка / В.Ф. завадский, Г. И. Стороженко // Изв. Вузов. Строительство и архитектура. 1985.– № 3.– С. 68–71.
10. Садыкова С. А. Улучшение свойств лессового кирпича // Строительные материалы 1980.– № 7.– 12 с.
11. Завадский В. Ф. Особенности формирования прочной структуры шихт на основе суглинков и шлака в процессе обжига и остывания черепка / В.Ф. завадский, Г. И. Стороженко // Изв. Вузов. Строительство и архитектура. 1985.– № 3.– С. 68–71.



## Section 4. Medical science

Vasiliadi Georgii,  
*Sc D., professor, North-Caucasus Mining  
 and Smelting University, (State University)*  
*E-mail: vasiliadi.georgii@mail.ru*

### THE SOURCES CAUSING THE DEVELOPMENT OF TYPE1 DIABETES MELLITUS

**Abstract.** It is considered that type 1 diabetes mellitus is an autoimmune disease where the beta cells of the pancreas are damaged. Taking into account that the formation of antibodies is always preceded by the phagocytosis process, there is a question, what type of cells causes the process of phagocytosis, there is no answer. The acupuncture stimulation, a new direction, finds a broad application in the applied medicine. The human body, no matter how sick and exhausted with illnesses and drugs it is, contains the mighty resources, thanks to which it can return to its initial healthy state. The bioresonant therapy promotes the process of restoration of the cells life cycle.

The dynamics of the electric potential level of the patient named G.U.S., the year of birth is 1957, has considerably improved after a series of treatment sessions using the R. Voll's device. The patient reduced the insulin use by 50%. At the same time, the blood sugar level (BSL) often made 6, 3, 7, 8. According to laboratory research, the hydrocortisone level in blood made 1070 against the norm of 150–660 nmol/l. The microammeter decrease in the indications of adrenals was followed by the reduction of BSL. It is stated that the microammeter index of adrenals is always higher than those of the liver, thyroid gland and pancreas. The electric potential of adrenals has never fallen lower than 40 microammeter, whereas, the indexes of the liver, thyroid gland and pancreas fell to 36 microammeter. It is the increased hydrocortisone level in blood that blocks the functioning of the pancreas and the increase of sugar in blood. Not a less important role is also played by the level of the liver functional activity where the inactivation of hormones, as well as of the thyroid gland, which provides the level of the energy balance, is carried put.

**Keywords:** bioelectric potential, bioresonant therapy, functional activity of adrenals, hydrocortisone level blood. The blocking of the pancreas functional activity. R. Voll.

Type 1. diabetes mellitus is characterized by the absolute insulin deficiency caused by the destruction of beta cells of the pancreas. Type 1 diabetes can develop at any age. Recently there has been an increase in the upper limit of the age and more and more often people of the age between 30 and 40–45

years old are taken ill with type 1 diabetes mellitus. According to the International Diabetes Federation, Diabetis Atlas 2011, out of 366269 million patients who are ill with type 1 and type 2 diabetes 183 millions are undiagnosed. According to the same information, it is projected that in 2030, with the popu-

lation of 8.3 billion people, 552 million people will become ill with type 1 and type 2 diabetes.

According to the MHRF as of 01.01.2012, the entire population of Russia makes 143056340 people. There were registered 3549203 patients with diabetes mellitus. Of them 341159 have type 1 diabetes mellitus and 3235044 have 2 type. According to WHO, about 2 million people in the world die from diabetes. In Russia, from 125 to 230 thousand people die from diabetes.

Diabetes is now the leading cause for people aged between 20 and 74. From 1.200 to 24.000 people lost sight due to diabetes. Every year, 56.000 amputations of the lower extremities are produced because of diabetic angiopathy or neuropathy.

It is considered that insulin-dependent diabetes mellitus is an autoimmune disease at which the destruction of BETA-cells located in the pancreas occurs. Therefore, the autoimmune mechanism is involved into the pathogenesis of diabetes mellitus. It has been established that the patients with juvenile diabetes or the diabetes associated with other endocriopathies, as well as the elderly people with diabetes have the circulating autoantibodies against the antigens of Langerhans islet cells [1]. The scientific literature claims that type 1 diabetes is an autoimmune disease. The immune system mistakenly perceives pancreatic cells as harmful and attacks them, destroying them completely or damaging them to such an extent as to stop the production of insulin. And further, type 1 diabetes is usually transmitted as a hereditary disease, so that autoimmune reactions of the organism can also be genetically conditioned. However, it can be said that knowing the reason why a type 1 diabetes mellitus develops can serve as a preventative measure against getting on the list of people with diabetes. Here is another statement – the cause of this disease is often an autoimmune process that destroys the beta-cell organisms of the pancreas. The same process helps to block the immune process which is produced by the body itself [2]. At the same time, the International Diabetes Federation claims

that the reason of this type of diabetes is completely unknown and has not been fully studied. Despite the achievements in the field of type 1 diabetes mellitus study and the tremendous efforts of specialists in various branches of medicine, the immunology of this disease still remains unclear. However, the role of the immune system in the destruction of B-cells does not raise doubts. The question between which cells the phagocytosis, which always precedes the formation of antibodies takes place, remains to be answered [3; 4; 5]. The starting point in the development of type 1 diabetes mellitus is the massive destruction of pancreatic endocrine cells and, as a consequence, a critical decrease of the insulin level in blood.

Are the conclusions that scientists do not know the true reasons that provoke the deficiency of the hormone insulin to be agreed? However, then, there is a statement that the main point in the development of type 1 diabetes is the destruction of cells located in the pancreas. Here, it will be appropriate to remind that the inactivation of the thyroid hormones, antidiuretic, insulin, and sex hormones takes place to a large extent in the liver. And what is the role of the hormone cortisol which promotes the development of neoglycogenesis? We tested the level of cortisol in the blood of a patient with type 1 diabetes mellitus. At the rate of 150–660, the level was 1070 nmol/l. We believe that cortisol plays an important role in the development of type 1 diabetes, provided that the low functional activity of the liver does not provide its optimal inactivation.

However, doctor U. Douglas believes that as long as medicine does not catch up with quantum physics there will be no changes in medicine and there will be very little progress on the way to achieving the effective treatment. The use of methods of quantum medicine for the treatment of diabetes mellitus is described in the work of the doctor of medicine Gad Al-Aga Romani [6]. The main conclusions of the author are the ability of the pancreas to preserve the possibility of self-healing of diabetes by the method

of quantum medicine. For the treatment, the RIKTA device was used. 14 women out of 19, as well as 8 men out of 13 had a decrease in blood sugar, which makes 73% and 42% respectively.

The acupuncture stimulation is a synthesis of ancient Chinese traditional medical knowledge and the achievement of biophysics. Many specialists in the field of quantum therapy noticed that regardless of the diagnosis of the disease and the outcome of treatment, there is always and in the first place a general calming effect, the hormoneization of the psycho-emotional background. As a result of the impact, the function of individual organs and systems is corrected, and physiological rhythms, disturbed as a result of any pathologies, are equalized. F. Morel expressed the idea that the patient can be treated with the help of electromagnetic oscillations, which are produced by his/her own organism. In a normal healthy state these fluctuations are synchronized, and in case of pathological processes the discord begins.

In the course of bioresonance therapy, the structures of the body can come into the resonance with the weak electromagnetic oscillations acting on them at different levels: those of membrane, cells, organ systems. Bioresonance therapy affects the functional state of organs and the whole organism. The applied frequency comes into the resonance with the natural frequency of the biological system, both weakening and amplifying these oscillations. As a result of this influence, the pathological oscillations fade out and physiological amplifications are attenuated. Now the diseases associated with the violation of the endocrine, immune and nervous systems under the influence of an unfavorable external environment created by people themselves become very important.

Speaking about autoimmune diseases, let's not forget about the extreme importance of recognizing "yours" and "not yours". According to W. Boyd [7], if the body really forms antibodies to its own hemoglobin, or plasma proteins, then such antibodies should be contacted with an excessive amount of antibodies, constantly circulating in the blood [8].

Mesrobianu notes that in order for a certain substance to possess antigenic properties it is necessary to possess a sufficiently long "remanence" in the organism in which it was introduced and that this substance should be a stable configuration that could be "analyzed" and "copied" at the level of the lymphoid macrophagocyte system [9].

It is generally believed that the reflex principle of the regulation of body functions is a universal physiological principle and it is ultimately directed at maintaining the optimal level of its activity, i.e. the maintenance of homeostasis. Rather, the life cycle of cells is restored, the tissue respiration is activated. The role of the thyroid gland in solving the problem of diabetes mellitus should be emphasized. The thyroid gland is a complex endocrine organ that produces thyroid hormones, which participate in the regulation of energy, protein, carbohydrate and fat metabolism, as well as affects the cardiovascular system and psyche [10; 11].

The treatment of diabetes mellitus should be aimed at the fact that the human body is a single whole. Between all systems there is an inseparable, organ connection. Today, the electropuncture diagnostics has found a wide application in many fields of medicine. The technology of quantum medicine is one of the priority directions of the development of domestic health care. It is well known that all the diseases affect the body during the weakening of immunity. However, no matter how sick, exhausted with ailments and medicines the human organism is, the powerful resources are the hidden, due to which it can return to the original healthy state. Having discovered these resources, you should make them work and show themselves to the fullest. The bioresonance therapy promotes the process of restoring the life cycle of cells, activating the tissue respiration, providing the process of the body detoxification. In the course of the bioresonance therapy, the body structures can resonate with weak electromagnetic oscillations acting on them at different levels: membrane, cellular, organ systems. All these come to three

factors: 1 Normalization of the ionic composition of cells. 2. Restoration of the membrane function by the conductivity of ion channels. 3. Restoration of the function of membranes for the information exchange of ions. This in the end, of course, ensures the restoration of the insulin synthesis.

The treatment process includes a certain number of procedures that fully complement and rein-

force each other, forming a single, complex treatment regimen. The procedures themselves are physiologically safe, they do not give complications. The condition of the patient H.U.S., born in 1957, after the sessions on the apparatus of R. Voll, improves significantly. The difference in indicators of diagnosis and indicators after the session is shown in (Table 1).

Table 1. – The level of bioelectric potential in microamperes of the organs during the diagnostics and after a session

Action	Bioelectric potential of the organs									
Diagnostics	36	38	42	44	42	44	44	48	41.50	Liver
Session	46	44	48	48	44	48	42	50	46.25	
Diagnostics	38	36	38	38	48	40	44	42	40.50	Pancreas
Session	40	40	44	44	48	42	50	46	44.25	
Diagnostics	36	38	42	36	42	40	44	48	40.75	Thyroid gland
Session	40	44	46	40	50	42	46	46	44.25	
Diagnostics	44	40	42	48	44	50	46	46	45.55	Adrenals
Session	46	42	46	50	46	54	48	50	47.75	

These tables show that the bioelectric potential of the adrenals is higher than that of other organs before and after the session. After the session, the bioelectric potential rises for each acupuncture point. The level of the bioelectric potential of the adrenals never drops below 40 microamperes, which is not found in other organs.

According to the scientific literature, when introduced into the blood, cortisol penetrates into the nucleus of the liver cells, where it binds to the receptors. A hormone-receptor complex is formed. Under the action of such a complex the formation of glucose will increase in the cells of the liver. A high level of cortisol causes the development of the resistance to insulin, as a result, the transport of glucose from the blood to the interior of the cells is disrupted. It is important to emphasize that when the functional activity of the liver is disturbed in the body, first of all, the content of hormones of the adrenal cortex increases, which do not undergo the complete cleavage. It is in the liver, where the

inactivation of hormones takes place to a significant extent. The data of the laboratory studies of the blood of the patient H.U.S., conducted in the Republican endocrinological dispensary on October 28, 2016, showed that the level of cortisol was 1070 at the rate of 150–660 nmol/l. The creation of a tolerant attitude of the hormone cortisol to insulin reduced the blood sugar to 6.3–7.8. However, this state turned out to be temporary, which is confirmed by W. Boyd's data that the artificially created immune paralysis is temporary.

The deviations, discovered with the help of the R. Voll's device, from the norm of the bioelectric potentials located along the system of the radii of acupuncture points can be reflected by the physiological disturbances of various internal systems and organs whose energy functioning is provided by the corresponding radiations. The level of influence on the energy metabolism of organs under the influence of the bioresonance therapy is well seen from the graphs below.



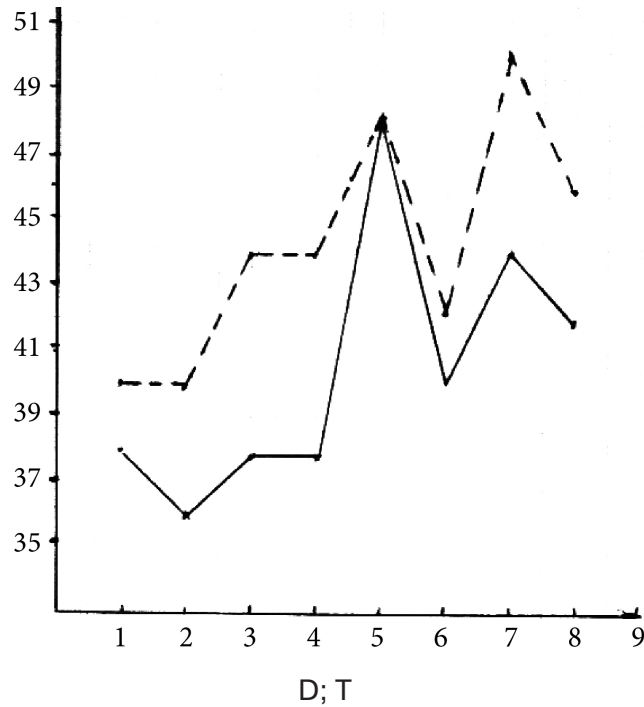


Figure 1. The bioelectric potential of the liver

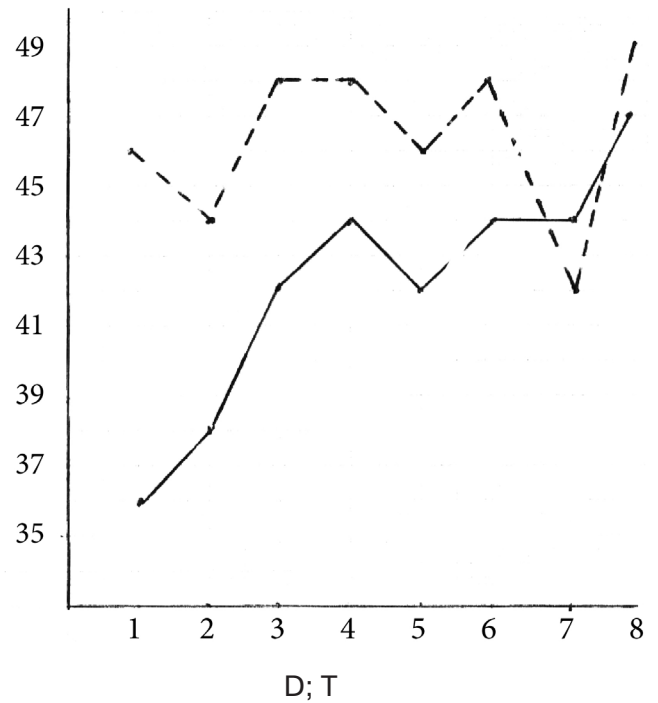


Figure 2. Bioelectric potential of the pancreas

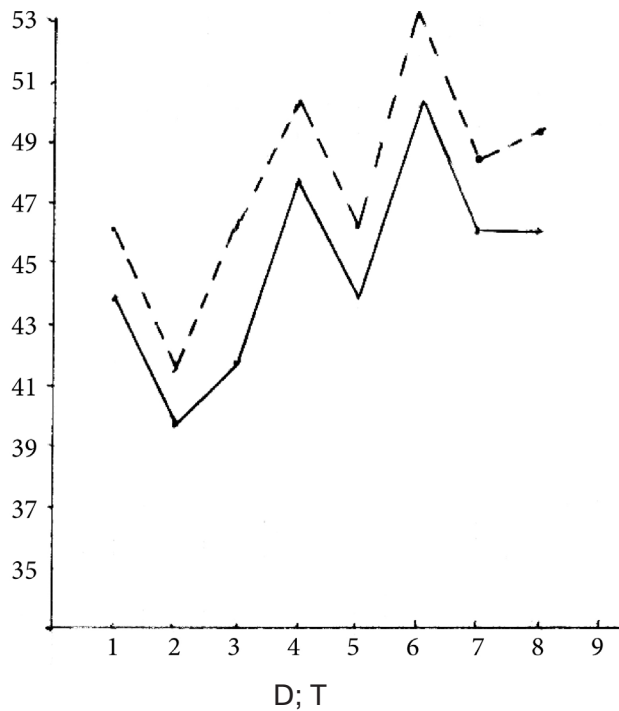


Figure 3. The bioelectric potential of the thyroid gland

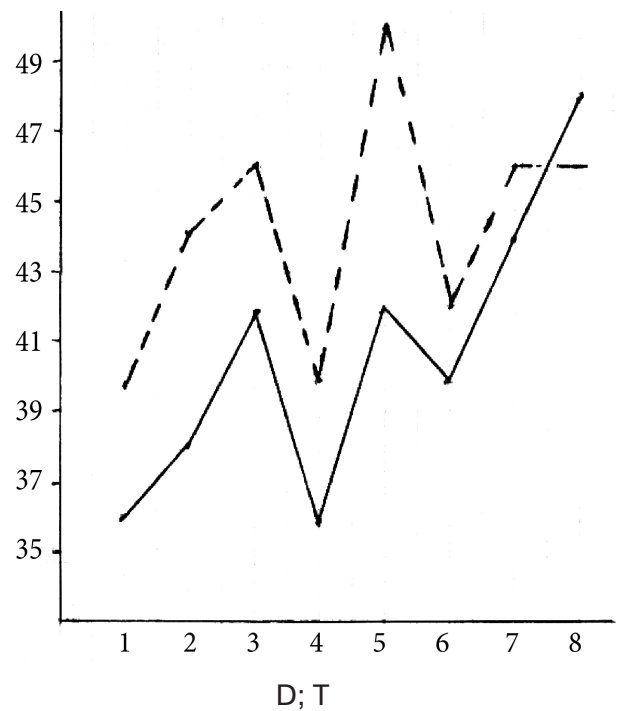


Figure 4. The bioelectric potential of the adrenals

Based on the analysis, conducted studies, it should be mentioned that the bioresonance therapy rather effectively stimulates the work of organs and the whole organism. It is clearly manifested in the figures,

where the difference in the parameters of the diagnostic process and subsequent treatment is clearly traced. Consequently, the activity of the organism is not the amount of cells, it is a set of interacting cells, though,



i.e. the system, the whole composed of parts, where the activity of each cell depends on the functioning of not only neighboring cells, but also separate cells from it. In particular, the erythrocytes supply oxygen to all cells of the body, the secretory cells, release hormones, the neurons form a chain and set.

A human being can not be regarded as a set of organs, as a construction set, it must be approached

as a single whole. The method of the bioresonance therapy allows to cover the whole human body and carry out a full health and preventive effect on all organs and systems.

Similar work will be continued, and we do not exclude the possibility of solving the problem of type 1 diabetes.

### References:

1. Irine W. S., Mecallum C. S., Gray R. S. et al. C-Diabetes. 1977.– 2b.– 138 p.
2. Kahn C. R., Flier J. S., Bar R. S. et al. N Engl. J. Med. 1994, 331, 739 p.
3. Vasiliadi G. K. Antibiotic treatment and process immunogenesis Newcastle disease. Russia.– M.: Ptitsevodstvo. 1978.
4. Vasiliadi G. K. The origins of the development of autoimmune thyroiditis. Russia. Odessa, 2010.
5. Vasiliadi G. K. Hormoneproducing function correction of the thyroid gland and suppression autoimmune processes. Gazette of new medicine technologies. 2016.
6. Gada Al-Aga Romani. Lazer therapy in sugar diabetes. International scientific-practical conference of quantum medicine. Russia 2001.– 179 p.
7. Boyd U. Fundamentals of Immunology. Mir. Russia. 1969.
8. Mesrobyanu I. Immunology, immunochemistry, immunotherapy. Akademiya sots. respubliki Rumynii. Russia. 1977.
9. Timoshevskiy I. O., Soshin L. D., Sidorenko N. O. Research of opportunities of usage non-invasive IN VIVO x-ray fluorescence analysis for screening diagnosis hypothyroidism // Medicine radiology and radiation safety. 2005. 50 – No. 2.– P. 41–45.
10. Troshina E. V., Aleksandrova G. F., Abdulhabirova F. M., Mazurina N. V. Hypothyroidism syndrome in the internet practice. Methodical manual for doctors. 2003.– 216 p.
11. Fadeev V. V., Melnichenko G. A. Hypothyroidism. Manual for doctors 2002.– 212 p.

*Gurova Natalia,  
Postgraduate Student, Department of Biochemistry,  
Ural State University of Physical Culture,  
Surgeon of the Clinic of Professor Kinzersky, Chelyabinsk  
E-mail: natalyagur@mail.ru*

*Sumnaya Dina,  
MD, Professor of the Department of Biochemistry,  
Ural State University of Physical Culture,  
neurologist of the Clinic, professor of Kinzersky, Chelyabinsk*

## **CLINICAL CHANGES AND STATE OF THE SYSTEM LIPID PEROXIDE OXIDATION – ANTIOXIDANT SYSTEM (POL-AOS) WITH LOCAL INJECTION THERAPY OF COXARTHROSIS**

**Abstract.** The results of a survey of 60 patients with deforming arthrosis of the hip joints aged 40 to 70 years are presented. According to the results of ultrasound, after performing a course of intra-articular injections of hyaluronic acid drugs, there is an increase in the thickness of hyaline cartilage, in clinical studies it was revealed that the course of therapy reduces the severity of pain, increases the range of motion in the affected joint. According to biochemical studies, a decrease in the activity of lipid peroxidation processes was established, against the back-ground of an increase in the antioxidant activity of blood serum. The data obtained confirm the important role of the use of synovial fluid endoprotheses in the treatment of patients with coxarthrosis.

**Keywords:** Coxarthrosis, sodium hyaluronate, endoprosthesis of synovial fluid, intra-articular injections, ultrasound navigation.

*Гурова Наталья Евгеньевна,  
аспирант кафедры биохимии  
Уральский государственный университет физической культуры  
хирург Клиники профессора Кинзерского, г. Челябинск  
E-mail: natalyagur@mail.ru*

*Сумная Дина Борисовна,  
д.м.н., профессор кафедры биохимии,  
Уральский государственный университет физической культуры,  
невролог Клиники профессора Кинзерского г. Челябинск*

## **КЛИНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ – АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА (ПОЛ-АОС) ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ ИНЪЕКЦИОННОЙ ТЕРАПИИ КОКСАРТРОЗА**

**Аннотация.** Представлены результаты обследования 60 пациентов с деформирующим артрозом тазобедренных суставов в возрасте от 40 до 70 лет. По результатам УЗИ после выполнения

курса интраартикулярных инъекций препаратов гиалуроновой кислоты происходит увеличение толщины гиалинового хряща, при клинических исследованиях выявлено, что курс проводимой терапии уменьшает выраженность болевого синдрома, увеличивает объем движений в пораженном суставе. По данным биохимических исследований установлено снижение активности процессов липопероксидации, на фоне повышения антиокислительной активности сыворотки крови. Полученные данные подтверждают важную роль применения эндопротезов синовиальной жидкости в лечении пациентов с коксартрозом.

**Ключевые слова:** Коксартроз, гиалуронат натрия, эндопротез синовиальной жидкости, интраартикулярные инъекции, УЗ-навигация.

**Актуальность.** В настоящее время не вызывает сомнений, что процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) играют чрезвычайно важную роль в жизнедеятельности клеток и тканей, развитии многих заболеваний, в том числе коксартроза [6; 7; 11]. Образующиеся при воспалении активные формы кислорода могут оказывать патогенное воздействие на биомолекулы и структуры клетки, непосредственно иницируя процессы ПОЛ, приводя к деградации коллагена, гиалуроновой кислоты, повреждению соединительной ткани [3; 7]. Коксартроз (КА) – дегенеративно-дистрофическое заболевание тазобедренного сустава, характеризующееся выраженным болевым суставным синдромом и ограничением движений в нем, вызванных деградацией суставного хряща. Поражаются все компоненты сустава: субхондральная кость, хрящ, связочный аппарат, синовиальная оболочка, капсула и периаартикулярные ткани (ПАТ). Развивающийся при этом каскад воспалительных событий ведет к прогрессирующей тотальной полиорганной недостаточности и грубому нарушению функции сустава [1–4; 10]. По данным эпидемиологических исследований, это заболевание встречается у 7–25% европейцев до 55 лет, с возрастом этот показатель становится все выше, и у людей старше 75 лет он приближается к 80%. Коксартроз (КА) составляет более 40% всех форм остеоартроза и является одним из 5 заболеваний, чаще всего вызывающих инвалидность. В связи с наблюдающимся ростом заболеваемости остеоартрозом лечение его становится

актуальной социальной и медицинской проблемой [9]. Главным звеном патогенеза остеоартроза, определяющим его развитие, течение и исход, является дисбаланс процессов анаболизма и катаболизма в суставном хряще [5; 7]. Роль модулятора баланса катаболических и анаболических процессов в суставных тканях выполняет высокомолекулярная гиалуроновая кислота внеклеточного матрикса (ВКМ), регулируя производство провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, синтезируемых хондроцитами [13]. В основе медикаментозной терапии коксартроза лежит назначение нестероидных противовоспалительных препаратов. Стандартным методом локальной терапии, применяющимся при неэффективности НПВС, является внутрисуставное введение глюкокортикостероидов. При этом клинический эффект внутрисуставного применения ГКС сохраняется один месяц, а очередность процедур ограничена 3–4 инъекциями в год. Обращает внимание достаточно высокая частота развития нежелательных лекарственных реакций (до 10%). У 10% больных ОА отмечается резистентность к применению ГКС. В последнее время приоритетное значение в локальной терапии неосложненного остеоартроза стали играть высоко- и низкомолекулярные производные гиалуроновой кислоты. Введение в полость сустава высокомолекулярной гиалуроновой кислоты в высокой концентрации нормализует упруго-вязкие свойства синовиальной среды и включает механизм вязко-эластической защиты. Вновь

сформированная гиалуроновая кислота восстанавливает гомеостаз сустава. Уменьшение боли и увеличение подвижности сустава являются непременным условием восстановления и сохранения гомеостаза [9]. Накопленный клинический опыт свидетельствует о том, что традиционные консервативные методы лечения коксартроза малоэффективны, а хирургическое лечение, выполняемое в терминальной стадии заболевания, является дорогостоящим и не всегда осуществимым в рекомендуемый период [5; 10]. В связи с этим, в последнее десятилетие все более интенсивно разрабатываются и внедряются в практику инновационные методы профилактики и лечения коксартроза, в частности, препараты гиалуроновой кислоты для локальной инъекционной терапии в тазобедренный сустав [9]. Группа препаратов гиалуроновой кислоты для внутрисуставного введения насчитывает более двадцати наименований и постоянно увеличивается. В зависимости от типа гиалуроновой кислоты выделяют препараты с линейной структурой молекулы (молекулярная масса от 500 до 5000 кДа) и с поперечно-сшитыми молекулами гиалуроновой кислоты (молекулярная масса 6000–7000 кДа) [12]. Кроме того, препараты различаются концентрацией, количеством инъекций на курс. Введенная в сустав гиалуроновая кислота не только уменьшает ударное воздействие при механических нагрузках, улучшая вязкоэластические свойства синовиальной жидкости, но и оказывает анальгетический и противовоспалительный эффект за счет влияния на болевые рецепторы и выработку провоспалительных цитокинов [8; 10].

**Цель работы:** изучение активности перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у пациентов с первичным коксартрозом на фоне применения эндопротезов синовиальной жидкости и оценка клинико-лабораторного значения выявленных изменений для улучшения прогнозирования и планирования реабилитации данной патологии.

**Материалы и методы исследования:** На базе научно-методического отдела клиники профессора Кинзерского А. Ю. ООО «СОНАР» с применением современного сертифицированного оборудования: Samsung UGEO H 60, SamsungMedison EKO 7, ToshibaNemio XG обследовано 60 человек с первичным коксартрозом: по 30 человек (основная группа) с интраартикулярными инъекциями эндопротезов синовиальной жидкости (Huguan One 3,0мл) под УЗ-контролем в комбинации с внутримышечным применением хондропротекторов и 30 человек с коксартрозом (группа контроля) идентичного возраста, у которых в лечении использовались только стандартные схемы НПВС и хондропротекторов.

Нужно отметить, что ранее критерием нахождения иглы в суставе служило отсутствие сопротивления ткани при пробном введении физиологического раствора, что не всегда возможно при выраженных изменениях в суставах при коксартрозе 2–3 стадии.

Однократность введения препарата, высокий молекулярный вес и отсутствие побочных реакций являются главными достоинствами при выборе «HuguanOne» из ряда других продуктов гиалуроновой кислоты.

Клиническое обследование проводилось по общепринятой схеме с учетом интенсивности болевого синдрома (ВАШ), ограничения подвижности пораженного сустава, потребности в дополнительных средствах опоры при ходьбе. Давность заболевания составляла более 3–5 лет.

Всем пациентам проводилось стандартное лабораторное исследование крови (общий анализ крови, биохимический анализ крови: С-реактивный белок, ревматоидный фактор), рентгенологическое исследование (обзорная рентгенография таза с захватом обоих тазобедренных суставов и рентгенография пораженного сустава в прямой и боковой проекциях) и УЗИ тазобедренных суставов. Стадия артроза по Каллгрена-Лоуренсу 2–3. Также всем обследуемым проводилось определение активности системы



ПОЛ-АОС спектрофотометрическим методом. Оценку эффективности терапии осуществляли через 1, 3, 6 и 12 месяцев после начала лечения. Начато исследование аминокислотного состава крови и синовиальной жидкости под влиянием внутрисуставной терапии.

**Результаты и их обсуждения:** У больных ОА тазобедренных суставов через месяц после начала локальной терапии снижение интенсивности боли по ВАШ составляет 32,3%, через 3 месяца – 64,7%; через 6 месяцев после начала терапии – 78%.

В норме объем движений в тазобедренных суставах следующий: сгибание  $120^{\circ}$ , разгибание  $15^{\circ}$ , приведение  $30^{\circ}$ , отведение  $40^{\circ}$ , ротация наружная и внутренняя  $45^{\circ}$ . У исследуемых пациентов при осмотре в основном снижен угол отведения до  $25^{\circ}$  и ротации как внутренней так и наружной до  $20^{\circ}$ , что характерно для 1–2 стадии коксартроза. После проведенного лечения внутрисуставными инъекциями эндопротезов синовиальной жидкости через 3 месяца показатели объема движений значительно увеличились у 24 пациентов из 30, а именно: угол отведения до  $30$ – $35^{\circ}$  и ротации как внутренней, так и наружной до  $25$ – $30^{\circ}$ . В группе контроля такие же изменения в увеличении амплитуды движений наблюдались всего у 8 пациентов.

По данным УЗИ тазобедренных суставов у пациентов после введения эндопротезов синовиальной жидкости происходит увеличение толщины хряща на суставных поверхностях до 0.2–0.4 мм. Что также свидетельствует об эффективности интраартикулярных инъекций.

У группы пациентов с интраартикулярными инъекциями эндопротезов синовиальной жидкости под УЗИ-контролем в более значительной мере снижалась активность процессов липопероксидации, на фоне повышения антиокислительной активности сыворотки крови. Это сочеталось с более значительным снижением показателей СРБ, ревмофактора и СОЭ, чем в группе больных с традиционным лечением данной патологии, и позволяет пациентам сократить употребление нестероидных противовоспалительных препаратов, а также отсрочить проведение ортопедической операции протезирования сустава, что является социально значимым моментом в сохранении здоровья работоспособного населения. Применение биохимических и ультразвуковых методов исследования данной группе больных позволит прогнозировать течение заболевания и усовершенствовать тактику лечения и реабилитации.

### Список литературы:

1. Воронков М. Ю., Дрягин В. Г., Сумная Д. Б., Атманский И. А., Истомин С. Ю. Изменения иммунологического статуса при идиопатических артрозах и повреждениях тазобедренных суставов до и после тотального эндопротезирования // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура», – № 27 [160], 2009. – С. 101–103.
2. Долгова Л. Н. Рациональная практика локальной терапии остеоартроза // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук, – Ярославль, 2011.
3. Дрягин В. Г., Истомин С. Ю., Сумная Д. Б. Биохимические аспекты асептической нестабильности эндопротезов после тотального эндопротезирования по поводу коксартроза // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура», Вып. 23, – № 19 [195]. 2010. – С. 55–59.
4. Дрягин В. Г., Атманский И. А., Сумная Д. Б. Иммунный статус пациентов с идиопатическим коксартрозом до и после тотального эндопротезирования тазобедренных суставов // Аллергология и иммунология, – Т. 12. – № 1. 2011. – 99 с.



5. Дрягин В. Г., Атманский И. А., Сумная Д. Б. Низкоинтенсивная лазеротерапия перед тотальным эндопротезированием для ликвидации дис-баланса в системе «перекисное окисление липидов – антиоксидантная система» и профилактики нестабильности имплантов // Лазерная медицина, – Т. 15. – Вып. 2. 2011. – 33 с.
6. Дрягин В. Г., Атманский И. А., Сумная Д. Б. Динамика иммунологического статуса у пациентов пожилого и старческого возраста при остеоартрозах до и после тотального эндопротезирования // Вестник Уральской медицинской академической науки, – № 2 (39). 2012. – С. 20–21.
7. Истомин С. Ю., Дрягин В. Г., Сумная Д. Б., Атманский И. А., Львовская Е. И., Садова В. А. Динамика показателей перекисного окисления липидов и антиоксидантной активности у пациентов с деформирующим остеоартрозом тазобедренного сустава после тотального эндопротезирования при благоприятном течении и возникновении нестабильности // Гений ортопедии, – № 3. 2009. – С. 49–53.
8. Лучихина Л. В., Мендель О. А., Антонов Д. А. Внутрисуставное введение препарата гиалуроновой кислоты после артроскопического лаважа коленного сустава – отдаленные результаты // Науч-практич ревматол, – № 51(1). 2013. – С. 28–33.
9. Назаренко Г. И., Епифанов В. А., Героева И. Б. Колесников С. В., Колчанов К. В., Колесникова Э. С., Тертышная М. С. Оценка консервативного лечения больных коксартрозом II–III стадии по различным шкалам и тестам // Гений Ортопедии, – № 3. 2013.
10. Сакс Л. А., Юдин В., Швецов В. В. Эффективность внутрисуставного введения гиалуроновой кислоты в комплексном лечении коксартроза // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова, – Т. 8. – № 1. 2013. – С. 43–45.
11. Сумная Д. Б., Дрягин В. Г., Атманский И. А., Шип Е. С., Садова В. А. Комплексный мониторинг реабилитационного процесса у пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава // Аллергология и иммунология, – Том 15. – № 2. 2014. – 146 с.
12. Moreland L. W. Intra-articular hyaluronan (hyaluronic acid) and hylans for the treatment of osteoarthritis: mechanisms of action // Arthritis Res Ther., – № 5(2). 2003. – P. 54–67.
13. Plaas A., Li J., Riesco J., Harrison A. Intraarticular injection of hyaluronan prevents cartilage erosion, periarticular fibrosis and mechanical allodynia and normalizes stance time in murine knee osteoarthritis // Arthritis Research and Therapy, – Vol. 13. – № 2. 2011. – 46 p.

*Nechytailo Dmytro,  
Ph.D., associate professor of the Department of Pediatrics,  
neonatology and perinatal medicine,  
Bukovinian State Medical University,  
Chernivtsi, Ukraine  
E-mail: dnechit@gmail.com*

*Miheeva Tetiana,  
Ph.D., assistant of the Department of Pediatrics,  
neonatology and perinatal medicine,  
Bukovinian State Medical University,  
Chernivtsi, Ukraine  
E-mail: tmikhieieva@gmail.com*

*Nechytailo Tetiana,  
Ph.D., assistant of the Department of practical psychology,  
Chernivtsi National University named after. Y. Fedkovich,  
Faculty of pedagogic, psychology and social work,  
Chernivtsi, Ukraine  
E-mail: t.nechytailo@chnu.edu.ua*

## **PSYCHOLOGICAL INFLUENCE ON THE LEVEL OF BLOOD PRESSURE IN SCHOOL-AGE CHILDREN ON THE BACKGROUND OF RENAL PATHOLOGY**

**Abstract.** We have examined 89 children of school age. The children underwent a screening evaluation of the arterial pressure indexes. An evaluation of the arterial pressure has been established at the level of over 95% in 35 children. The overwhelming majority of these children has, or suffered from renal diseases. Such children must be included into a risk group liable to arterial hypertension.

**Keywords:** children of school age, chronic renal pathology, blood pressure.

**Introduction.** The prevalence of arterial hypertension (AH) among children is significantly lower than in adults: according to epidemiological studies, it ranges from 1 to 5% [2]. Essential hypertension in children occurs much less frequently than in adults; its prevalence increases somewhat with age. In children of the first year of life, as well as early and pre-school age, arterial hypertension develops extremely rarely and in most cases has a secondary symptomatic nature [3]. The children of prepuberty and puberty age are most susceptible to the development of arterial hypertension, which is largely de-

termined by the vegetative dysfunctions inherent in these periods of childhood. According to J. Berkovic (2006), in the children with hypertension at the age of 10 years, the share of essential hypertension accounts for 11%, symptomatic – 89% respectively. In the study M. Arar (1994) shows that among adolescents prevalence of essential hypertension is 35%, secondary – 65% [6].

Parenchymal kidney disease, cochlear aorta and renal artery stenosis are the most common causes of secondary hypertension at this age. Causes of elevation of diastolic blood pressure (BP) in ages 6

to 10 years are usually parenchymal kidney disease and renal artery stenosis [5]. The sharp increase in blood pressure in children of this age group may be due to kidney diseases such as acute pyelonephritis and hemolytic uraemic syndrome, which can lead to chronic renal failure and chronic hypertension [6].

BP is determined by three main factors: vascular tone, cardiac output and volume of extracellular fluid [1]. In the early stages of elevated blood pressure, an increase in the tone of smooth muscle arterioles may be mediated by the activation of the sympathetic-adrenal system through stimulation of postsynaptic  $\alpha_1$  receptors and presynaptic  $\beta$  receptors by circulating adrenaline with subsequent release of norepinephrine. Increased activity of the sympathoadrenal system in most cases is accompanied by an increase in the pumping function of the heart and an increase in cardiac output. Subsequently, circulating (angiotensin II, vasopressin endogenous digoxin-like factor) and local (endothelin) vasoconstrictor hormones, which counteract the vasodilator system (prostaglandins, endothelial relaxation factor, nitric oxide / L-arginine), are involved in the process [6].

The leading role of regulation of extracellular fluid belongs to the kidneys. A number of factors induce delayed kidney of sodium and water, leading to an increase in blood pressure.

The number of functioning nephrons – in case of parenchymal diseases of the kidneys, loss of the renal parenchyma leads to a decrease in the filtering surface. The perfusion pressure increases to compensate for the sufficient excretion of sodium and water. Renal vasoconstrictors (angiotensin II, adrenaline, norepinephrine), which also promote tubular reabsorption of sodium.

Factors promoting tubular reabsorption of sodium (aldosterone, deoxycorticosterone), activation of sympathetic innervation of the kidneys, leads to renal vasoconstriction and increased tubular reabsorption of sodium.

The presence of a pressure gradient between the central arteries and renal perfusion pressure in the stenosis of the renal arteries.

At AH of any genesis may be observed a combination of these factors, which does not exclude the leading role of one of them. In essential AH, the central role in pathogenesis is given to an increase in the intracellular concentration of free ionized calcium in the smooth muscle cells of the arterioles, which leads to an increase in their tone. In vasorenal hypertension in the initial stages, the cause of increased blood pressure is the activation of the renin-angiotensin-aldosterone system. With prolonged preservation of hypertension, the factors that increase the activity of the sympathetic nervous system, inhibition of the activity of the vaso depressor renal agents and the violation of autoregulation of the peripheral vascular tone, predominate. Hypertension in renal parenchymal diseases is largely due to a violation of excretion of sodium and water.

**The aim of the study.** Identify the prevalence of arterial hypertension and its causes in schoolchildren on the background of renal pathology

**Material and methods.** 89 children were examined. The ratio of girls and boys was 1: 1. The average age of children was  $14.2 \pm 0.12$  years.

The following research methods are used in this work: anthropometric, clinical, laboratory, instrumental and statistical. Blood pressure measurement was performed by Microlife's automatic pressure gauges with replaceable cuffs in the morning on both hands, three times, at intervals of 3 minutes between each measurement. In addition, children with elevated blood pressure additionally performed electrocardiography.

**Results of the research and their discussion.** The average systolic blood pressure during the first measurement was  $120.67 \pm 1.3$  mm Hg. (min – 74 mm Hg, max – 182 mm Hg). Accordingly, for the second measurement, it was  $113.78 \pm 1.07$  mm Hg (min – 77 mm Hg, max – 164 mm Hg) for the third one –  $113.12 \pm 1.18$  mm Hg (min – 74 mm Hg, max –

– 172 mm Hg). In the general average, the systolic blood pressure in the examined children was  $115.86 \pm 1.1$  mm Hg (min – 82 mm Hg, max – 169 mm Hg).

In the following, the evaluation of the obtained indicators by percentile tables was carried out. It is generally accepted to use tables spread by gender, age and height (in the form of percentile corridors). For prehypertension is an indicator within 90–95% of percentile's corridor. The figure above 95% at the first measurement was evaluated as hypertension. If after two weeks of repeated measurements in such children the rate was normal, we believed that they had a labile hypertension, which can be explained by psychological influence. If the arterial pressure remained high, we determined the degree of hypertension (I or II, depending on the indicator). In our study, 11 children with systolic arterial pressure in the range of 90–95% were registered. We also found 35 children with arterial pressure above 95% percentile. With regard to diastolic pressure, the number of children with high blood pressure was significantly lower. So, in the range of 90–95%, there are nine children registered, and above 95% – 14 children.

This discrepancy between elevated systolic and diastolic arterial pressure is associated with the presence of renal disease in children, for which there is a typical increase in systolic pressure, with the preservation of normal diastolic, and high pulse.

A common belief that the main cause of high blood pressure in children is kidney disease, in our case, this is confirmed by anamnestic data: two children have chronic pyelonephritis, in 17 children out of 35 in the last three years, acute urinary tract disorders have been reported (cystitis, pyelonephritis, dysmetabolic nephropathy).

### Conclusions

1. Increased arterial pressure in children is observed in a significant percentage of cases requiring pediatricians to know the method of assessing the norm of blood pressure by age, sex, and height of the child.

2. The vast majority of children with high blood pressure have or had suffered from urinary tract disease and should be at risk group for the future development of hypertension.

### References:

1. Бурлака Є. А. Гіпоксичні пошкодження в прогресуванні хронічного захворювання нирок у дітей // Галицький лікарський вісник. 2015.– № 2.– С. 16–19.
2. Зелвеян П. А. Показатели статической и динамической прессорной нагрузки (по данным суточного мониторирования АД) и функциональное состояние почек у больных гипертонической болезнью // Кардиология. 2011.– Т. 51.– № 4.– С. 31–38.
3. Кричун І. І. Клінічні особливості вегето-судинної дистонії з артеріальною гіпертензією // Вісн. наук. досліджень. 2011.– № 4.– С. 110–112.
4. Плотникова И. В. Безляк В. В., Ковалев И. А. Влияние факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний на формирование эссенциальной артериальной гипертензии в подростковом возрасте // Педиатрия. 2016.– Т. 90.– № 5.– С. 11–15.
5. Genovesi S., Antolinich L., Giussani M. [et al.]. Hypertension, prehypertension, and transient elevated blood pressure in children: association with weight excess and waist circumference // Am. J. Hypertens. 2017.– Vol. 23(7).– P. 756–761.
6. Akis N., Pala K., Irgil E. [et al.]. Prevalence and risk factors of hypertension among schoolchildren aged 12–14 years in Bursa // Turkey. Saudi Med. J. 2016.– Vol. 28(8).– P. 1263–1268.

## Section 5. Technical sciences

*Kovalenko Grygoriy Dmitriyevich,  
Director, Dr. Phys.-Math. Sc., Prof.,  
Institute of High-Energy Physics and Nuclear Physics,  
National Science Center Kharkov Institute  
of Physics and Technology  
E-mail: grygoryk0@gmail.com*

*Vitko Valeriy Ivanovitch,  
Ph D., in Phys.-Math Sc., Leading researcher  
Scientific Research Institution "Ukrainian Scientific  
Research Institute of Ecological Problems"  
E-mail: valerivitko@gmail.com*

*Khabarova Hanna Volodymyrivna,  
Ph D., in Tech Sc., Senior Researcher  
Scientific Research Institution "Ukrainian Scientific  
Research Institute of Ecological Problems"  
E-mail: anetp@ukr.net*

### POLAND-UKRAINE: TRANSBOUNDARY EFFECTS OF THERMAL POWER PLANTS EMISSIONS

**Abstract:** The emissions of fly ash  $PM_{10}$  (particulate matter with particles smaller than  $10\ \mu m$ ) and gases of thermal power plants (TPP) with a capacity of more than 300 MW, operating on coal, were investigated. Flows of  $PM_{10}$  fly ash and TPP gases are calculated, which are transferred through Poland-Ukraine boundary and the concentrations of these emissions on the boundary are calculated.

**Keywords:** TPP emissions, air pollution, fly ash, gaseous substances, transboundary impact.

According to the requirements of the "Protocol on Strategic Environmental Assessment" [1], the aim of our study is to assess the environmental impact of thermal power plants, whose capacity exceeds 300 MW.

Burning coal on powerful foreign TPPs leads to air pollution with gaseous substances and particulate matter.

#### **Main emissions of TPPs to the atmosphere.**

At coal fired thermal power plants main emissions are consist from gases:  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  and particulate matter in which the part of  $PM_{10}$  is about 10%.

European Pollutant Release and Transfer Register [2] shows the annual emissions of  $PM_{10}$  ash and  $CO_2$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$  gaseous compounds from coal fired TPPs which have a capacity of more than 30 MW (e) (there are 19 TPPs in Poland with a capacity of more than 300 MW (e), the most dangerous to Ukraine are Koziencice, Adamow, Belchatow and Polaniec TPPs).

Ukraine TPPs emissions are in [3], but there are no  $CO_2$  data. Instead in Ukraine are measured CO emissions. Also in Ukraine do not measured the emissions of fly ash  $PM_{10}$ , instead in statistical



data are shown emissions for fly ash for all particle diameters. The part  $PM_{10}$  of whole fly ash emission we get by calculations. So, in our paper we can compare emissions of  $PM_{10}$  ash and  $NO_x$ ,  $SO_2$  gaseous compounds. There are 14 TPPs in Ukraine with a capacity of more than 300 MW (e), among them the most dangerous to Poland are the nearest: Burshtinska and Dobrotvorska.

### Model of emissions transport from high sources

The spread of aerosols from the pipes, their average annual concentrations in atmospheric air are usually calculated using a model in which the dispersion of particles in the transverse plane (along the Y and Z axes) is described by the Gaussian distribution with  $\sigma_y$  and  $\sigma_z$  dispersions, respectively [4].

In this model, the direction of the coordinate axis "X" is chosen along the direction of the wind, so the axis of the plume is directed along the axis "X". Dispersion coefficients  $\sigma_y$  and  $\sigma_z$ , describing the expansion of the plume along the transverse axes "Y" and "Z", are set numerically depending on the distance "X". Numerical parameters that specify the values of  $\sigma_y$  and  $\sigma_z$ , obtained on the basis of numerous observations in different atmospheric conditions according to the category of stability.

In this approach, the whole variety of atmospheric conditions is divided into seven categories according to the magnitude of stability: A, B, C, D, E, F, G [5]. The most unstable category is A, more stable B, even more stable C and so on to a very stable category G. For each category the empirical coefficients

are given, by which the functions  $\sigma_y(x)$  and  $\sigma_z(x)$  are determined [4].

Modern meteorological observations record the magnitude and direction of the wind in separate angular ranges or rhumbs. In meteorology measurements are carried out for 16 rhumbs (N-north, NNE-north north-east, NE-north-east and so on). Each rhumb covers an angle of  $22.5^\circ$ . The sum of all angles is  $360^\circ$ . When making calculations, the basic formula for concentration must be averaged within one rhumb, due to the lack of more detailed statistical data. Comparison of calculations using our model with calculations using the PC CREAM model [6] showed good agreement at distances up to 1000 km.

The technique developed by the authors [7; 8] makes it possible to calculate concentrations for any fraction and, knowing the composition of the fly ash by fractions, calculate the sedimentation rate of any fraction (sedimentation rate of gases in our calculations is zero). Calculating the rate of gravitational sedimentation of various size particles, we can find concentrations in the atmospheric air of any fraction, calculate flows of fly ash with various sized particles at large distances from the emission source. This allows us to estimate the mass transfer of  $PM_{10}$  across the border of any country to neighboring states [8].

### Transboundary transport of air pollutant across Poland-Ukraine border

Table 1 shows the results of flow calculations for fly ash ( $PM_{10}$ ) and gases:  $NO_x$ ,  $SO_2$  from Poland to Ukraine and in opposite direction.

Table 1. – Pollutant flows between Poland and Ukraine

Direction	Flow of fly ash, t/year	Flow of gases, t/year	
	$PM_{10}$	$NO_x$	$SO_2$
Ukraine → Poland	$3.19 \cdot 10^3$	$4,90 \cdot 10^3$	$6,69 \cdot 10^4$
Poland → Ukraine	$1.22 \cdot 10^3$	$3.63 \cdot 10^4$	$5.95 \cdot 10^4$

The most dangerous Poland TPPs for Ukraine, whose flows of the fly ash ( $PM_{10}$ ) are more than 100 tons per year are: Koziencice, Adamow, Belchatow and Polaniec. The maximum  $NO_x$  fluxes over 5

thousand tons/year to Ukraine are expected from the following Poland TPPs: Belchatow, Koziencice, Polaniec. The most dangerous for transferring  $SO_2$  to Ukraine are Poland TPPs: Belchatow – 20.5 thou-

sand tons/year and Kozenice – 10.6 thousand tons/year.

The most dangerous Ukraine TPP for Poland is Burshtinska, whose flow of the fly ash ( $PM_{10}$ ) is more than 70% of total flow and  $NO_x$  and  $SO_2$  flows are greater than 75% of total flows.

Comparing flows from Ukraine and to Ukraine (table 1) we can draw the following conclusions:

a) the flow of fly ash  $PM_{10}$  from Ukraine to Poland is 2.6 times more than in the opposite direction;

b) the flow of  $SO_2$  from Ukraine to Poland is 1.12 times greater than in the opposite direction;

c)  $NO_x$  flow from Ukraine to Poland is 7.4 times less than in the opposite direction.

Maximum concentrations of pollutants at Poland-Ukraine border are shown in Table 2. Next to the maximum concentration values in brackets is the TPP' name that creates them. All maximum concentration values on the border are due to work of Ukraine TPPs.

Table 2. – Maximum concentrations of pollutants at Poland-Ukraine border

Country	Concentration, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Fly ash	Gases	
	$PM_{10}$	$NO_x$	$SO_2$
Poland	$7.13 \cdot 10^{-3}$ (Kozenice)	$1.24 \cdot 10^{-1}$ (Kozenice)	$2.4 \cdot 10^{-1}$ (Kozenice)
Ukraine	$1.4 \cdot 10^{-1}$ (Dobrotvorska)	$1.45 \cdot 10^{-1}$ (Burshtinska)	2.0 (Burshtinska)

WHO recommends [9], that an average annual concentration of  $PM_{10}$  for clean air, do not exceed  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . The maximum average annual concentration of  $PM_{10}$  fly ash is  $1.4 \cdot 10^{-1} \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Dobrotvorska, Ukraine). All calculated maximum concentrations of fly ash at Poland-Ukraine border are at a much low level, more than 143 times less. Thus, the fly ash ( $PM_{10}$ ) on Poland-Ukraine border due to work of TPPs does not exceed the standard level for clean air.

The average concentration of  $SO_2$  in atmospheric air is 1 ppmv [9],  $2.86 \text{ mg}/\text{m}^3$ . As a result of the transboundary transfer of  $SO_2$ , additional maximum annual concentrations of  $SO_2$  of  $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Burshtinska, Ukraine) appear at Poland-Ukraine border, which is lower than the average concentration in atmospheric air. WHO recommends an average daily  $SO_2$  concentration for clean air of no more than  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Thus, the transboundary transfer  $SO_2$

across Poland-Ukraine border from the reviewed TPPs does not exceed the standard level for clean air.

As a result of the transboundary transfer of  $NO_x$ , additional maximum annual concentrations of  $NO_x$  are  $0.145 \mu\text{g}/\text{m}^3$  from Burshtinska, Ukraine. WHO recommends an average annual concentration for clean air only for nitrogen dioxide ( $NO_2$ ) of no more than  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . If the concentration of the mixture of gases  $NO_x$  does not exceed the value of  $0.145 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , then the concentration of one of them ( $NO_2$ ) also does not exceed  $0.124 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Thus, the transboundary transfer  $NO_x$  across Poland-Ukraine border from the reviewed TPPs does not exceed the standard level for clean air.

The maximum values of annual environmental risk for the population, due to emissions of pollutants  $PM_{10}$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$  of thermal power plants at Poland-Ukraine border are given in (Table 3) according to [10–12].

Table 3. – The maximum values of annual environmental risk for the population on Poland-Ukraine border

Country	Risk, 1/year		
	Fly ash	Gases	
	$PM_{10}$	$NO_x$	$SO_2$
Poland	$1.43 \cdot 10^{-10}$ (Kozenice)	$3.1 \cdot 10^{-9}$ (Kozenice)	$4.8 \cdot 10^{-9}$ (Kozenice)
Ukraine	$2.8 \cdot 10^{-9}$ (Dobrotvorska)	$3.6 \cdot 10^{-9}$ (Burshtinska)	$4.1 \cdot 10^{-8}$ (Burshtinska)

The calculated values of environmental risk due to the transboundary transfer of fly ash  $PM_{10}$  and gases from thermal power plants from Poland to Ukraine and vice versa do not exceed the values of  $10^{-6}$  per year (negligible risk).

### Conclusions

The analysis of data on TPPs emissions in Poland and Ukraine was carried out.

The total flows of fly ash ( $PM_{10}$ ) and gases ( $NO_x$  and  $SO_2$ ) are given, which are transferred across Poland-Ukraine border. These flows and concentrations from the reviewed TPPs do not affect the EU clean air standard at Poland-Ukraine border.

The maximum annual risk created on Poland-Ukraine border due to emissions of TPPs is negligible quantity value much lower  $10^{-6}$  per year.

### References:

1. Protocol on the Strategic Environmental Assessment. Ratification on July 1. – No. 562–VIII of July 1. 2015. available at: URL: [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_b99?lang=en](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_b99?lang=en)
2. Emissions data: European Pollutant Release and Transfer Register URL: [https://www.eea.europa.eu/themes/air/links/data-sources/european-pollutant-release-and-transfer\\*\\*\\*2011](https://www.eea.europa.eu/themes/air/links/data-sources/european-pollutant-release-and-transfer***2011). Available at: URL: [https://beyond-coal.eu/wp-content/uploads/2017/11/2017-11-01\\_Europe\\_Beyond\\_Coal-European\\_Coal\\_Database\\_hc.xlsx](https://beyond-coal.eu/wp-content/uploads/2017/11/2017-11-01_Europe_Beyond_Coal-European_Coal_Database_hc.xlsx).
3. Ecological regions passports. URL: available at: <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1>
4. Reid Rosnick. CAP88–PC Version 4.0. June 13, 2016. User Guide. Trinity Engineering Associates, Inc. 8832 Falmouth Dr. Cincinnati, OH 45231–5011. – 276 p.
5. Pasquill F. “The Estimation of the Dispersion of Windborne Material”. *Meteorology Magazine*.
6. Simmonds J. R., Lawson G., Mayall A. Methodology for assessing the radiological consequences of routine releases of radionuclides to the environment. *Radiation Protection*. – NRPB, 1995. – 353 p.
7. Vitko V. I., Kovalenko G. D. “Flows of impurityies of emissions of fly ash from Zmievskaya TPPs”. *Ecology and industry*. 2018.
8. Vitko V. I., Kovalenko G. D. Dissipation of fly ash from coal-fired power stations emissions. *Ecological Safety: Problems and solutions: proceedings of XII International Scientific and Practical Conference, (5–9 September, 2016. Kharkiv), – Kharkiv, 2016. – P. 67–75.*
9. Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02. Global update 2005. Summary of risk assessment. World Health Organization, 2006. – 22 p.
10. Vahanov P. A., Man-Sunh Im. *Environmental risks: studies allowance*. 2-e ed. “St. Petersburg, Publishing House of St. Petersburg State University”. 2001. – 152 p.
11. Khabarova G. V. Ecological risk of air pollution emissions of the thermal power plant due to the use of coal: manuscript, USRIEP and V. N. Karazin KhNU, 2016. – 24 p.
12. Kovalenko G. D., Vitko V. I., Khabarova H. V. “Evaluating of ecological risk of emissions of fly ash and its components of Zmievskaya TPP in view of the fractional composition”. *Nuclear power and the environment*. 2017.

*Boyko Natalia Semenovna,  
edging. юр. sciences, dock. ist. sciences,  
professor of chair ЛЭуБП of the Ulyanovsk institute  
civil aviation them. Main Marshall of B. P. Bugaev's aircraft  
E-mail: nboyko2005@mail.ru*

*Shakirov Ildar Romanovich,  
graduate student of the Ulyanovsk institute  
civil aviation them. Main Marshall of B. P. Bugaev's aircraft  
Air navigation and operation of the aviation  
and missile and space equipment Ulyanovsk  
E-mail: ildarshakirov73@gmail.com*

## **ASSESSMENT OF QUANTITATIVE COMPOSITION OF SOY, ADMISSIBLE ON ERGONOMIC RESTRICTIONS, AND ERGONOMIC ASSESSMENT OF CONFIGURATION OF SOY**

**Abstract.** in article the main stages theoretical descriptions of regularities in visual activity of the pilot for creation of methods of ergonomic development and improvement of SOY at the present stage, and also a technique of distribution and switching of attention are analyzed when piloting on devices.

**Keywords:** pilot, result, method, technique, technical systems, ergatic pilot plane system, model, information, flight situation.

*Бойко Наталия Семеновна,  
канд. юр. наук, док. ист. наук,  
профессор кафедры ЛЭуБП Ульяновского института  
гражданской авиации им. Главного Маршала авиации Б. П. Бугаева  
E-mail: nboyko2005@mail.ru*

*Шакиров Ильдар Романович,  
аспирант Ульяновского института  
гражданской авиации им. Главного Маршала авиации Б. П. Бугаева  
Аэронавигация и эксплуатация авиационной  
и ракетно-космической техники г. Ульяновск  
E-mail: ildarshakirov73@gmail.com*

## **ОЦЕНКА ДОПУСТИМОГО ПО ЭРГОНОМИЧЕСКИМ ОГРАНИЧЕНИЯМ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА СОИ И ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПОНОВКИ СОИ**

**Аннотация.** в статье проанализированы основные этапы и теоретические описания закономерностей в зрительной деятельности пилота для создания методов эргономической разработки, и совершенствования СОИ на современном этапе, а также методика распределения и переключения внимания при пилотировании воздушных судов по приборам.



**Ключевые слова:** пилот, результат, метод, методика, технические системы, эргатическая система «пилот-самолет», модель, информация, полетная ситуация.

На современные воздушные суда (далее ВС) российского и зарубежного производства устанавливаются электронные системы отображения информации (далее СОИ), основой построения которых является отображение данных на многофункциональных цветных индикаторах. По сравнению с электромеханической индикацией качественно меняется объем и состав отображаемой информации: пилот получает возможность считывания полетной информации (высота, скорость, курс, крен, тангаж) в кратчайший промежуток времени, без переноса взгляда с одного прибора на другой.

Первые попытки теоретического описания закономерностей в зрительной деятельности пилота для создания методов эргономической разработки и совершенствования СОИ были предприняты в конце 50-х — начале 60-х годов [1]. Цель исследований состояла в определении необходимых для полного восприятия пилотом приборной информации частот наблюдения основных ПП, вычислении на их основе теоретических вероятностей наблюдения пилотом основных приборов и вероятностей переноса взгляда пилота с одного прибора на другой, на основе которых могут проводиться оценка допустимого по эргономическим ограничениям количественного состава СОИ и эргономическая оценка компоновки СОИ. Исходными данными для них служили временные развертки значений основных ПП, а методами — классические методы теории информации, основанные на восстановлении непрерывного сигнала с ограниченной шириной спектра по системе его дискретных отсчетов [2].

Однако, предложенная модель взаимодействия пилота с СОИ базировалась на механическом использовании результатов и методов теории передачи информации, справедливых в случае технических систем, для исследования эргатической

системы «пилот-самолет» [3]. Данное привело к полной неадекватности модели, претендующей, в лучшем случае, на описание только одной из сторон деятельности пилота — пассивного зрительного контроля параметрической информации, реальной зрительной деятельности пилота, направленной на обеспечение формирования пилотом управляющих действий, необходимых для выполнения пилотажной задачи и требуемых полетной ситуацией.

Предлагаемая методика распределения и переключения внимания при пилотировании по приборам выработана на основе опыта наиболее подготовленных пилотов-методистов, отлично владеющих пилотированием по приборам. Основными положениями, определяющими правильность распределения и переключения внимания пилота при пилотировании по приборам, являются:

1. Умение пилота правильно представлять, четко анализировать пилотирование по приборам как комплекс параллельных процессов, к которым следует отнести:

- выдерживание заданного режима (пилотирование);
- контроль за выдерживанием заданного режима;
- исправление допущенных отклонений.

При этом большая доля внимания (по времени) уделяется выдерживанию заданного режима (пилотирования), а меньшая — контролю и исправлению допущенных отклонений.

2. Выделение из всего комплекса приборов тех, использование которых облегчает с наименьшим напряжением выдерживание заданного режима полета. В противном случае пилот не успевает своевременно и точно отреагировать на отклонение воздушного судна. Появляется дефицит по времени, что усиливает нерв-



но-психическое напряжение пилота, сужая его объем внимания и ограничивая возможность для своевременного осмысливания положения воздушного судна, принятие решения и действий по пилотированию.

3. Разделение выделенных приборов на две группы:

- основные пилотажные, по которым определяется и выдерживается положение воздушного судна в пространстве. К ним относятся авиагоризонт, ориентирующий в пространстве положение продольной и поперечной осей воздушного судна, и компас, ориентирующий положение относительно вертикальной оси;
- основные контролирующие, позволяющие определить и устранить отклонение воздушного судна по отдельным параметрам его движения. К ним относятся указатель положения воздушного судна относительно равносигнальной зоны, радиокompас, вариометр, высотомер, указатель скорости. Каждый из них меняет свою значимость на различных этапах полета.

4. Уяснение зависимости в изменении частоты и последовательности переключения внимания с приборов пилотирования на приборы контроля, которая определяется:

- точностью выдерживания режима: чем меньше по величине, реже и кратковременной отклонение исходных значений крена, тангажа и курса, тем реже потребность в переключении внимания на приборы контроля. Кроме того, чем больше разрешающие возможности контролирующих приборов, тем чаще потребуется переносить на них взгляд;
- характером движения воздушного судна: на неустановившихся режимах и при исправлении ошибок частота переключения внимания и время фиксации взгляда

на контролирующих приборах могут на короткий срок возрасти настолько, что станут соизмеримы с долей внимания, уделяемого приборам выдерживания режима;

- этапом полета: на высоте в режиме горизонтального полета при установившемся движении переключение внимания значительно реже, чем у земли, на снижении с эшелона — реже, чем при снижении по схеме захода на посадку.

Сосредоточение оптимального объема внимания на выделенных основных пилотажных и контролирующих приборах в зависимости от этапа полета и используемой системы захода на посадку. Установлена обратная зависимость изменения объема внимания пилота на пилотажные и контролирующие приборы от их разрешающей точности и наглядности.

Первостепенность авиагоризонта, которому уделяется около двух третей внимания, предназначенного пилотажным приборам. Следует отметить, что из-за несовершенства авиагоризонта при считывании изменений по тангажу пилоту приходится уделять лишнее внимание вариометру.

Твердое уяснение неоспоримой истины, что для выдерживания заданного режима необходимо сохранить постоянными не определяющие его параметры, а некоторые исходные величины, производными которых являются постоянные скорости, высоты и направление полета.

Так, для выдерживания высоты и скорости полета нужно удерживать продольную ось самолета в положении, обеспечивающим горизонтальное направление вектора скорости, а для сохранения постоянного направления полета не допускать вращения самолета относительно вертикальной оси, т.е. не допускать кренов и скольжения [4]. Умение установить причину отклонения воздушного судна от заданных параметров, устранить ее, а затем определить отклонение и исправить его.

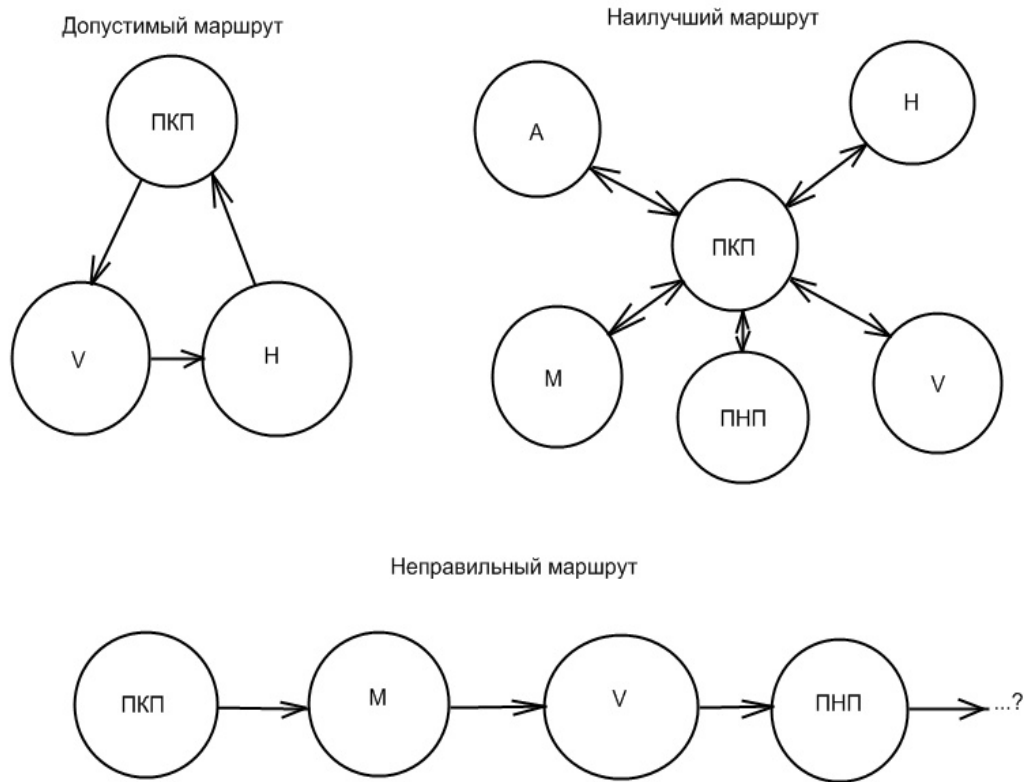


Рис. 1. Схема распределения и переключения внимания

Необходимость разработки продуманных схем распределения и переключения внимания для каждого самолета и на каждом этапе полета, которые облегчат восприятие положения самолета в пространстве с наименьшей затратой времени (см. рис. 1). В основу таких схем должны быть положены опыт летного состава и теоретические исследования, позволяющие выявить главные закономерности процесса распределения и переключения внимания.

Для того, чтобы определить основные профессионально необходимые характеристики пилота в процессе управления ВС и характеристики уровня эргономичности необходимо провести детальный анализ взаимодействия пилота с информационно управляющими системами (ИУС) и в первую очередь с системами отображения информации (СОИ), используя следующую структурную схему (см. рис. 2).

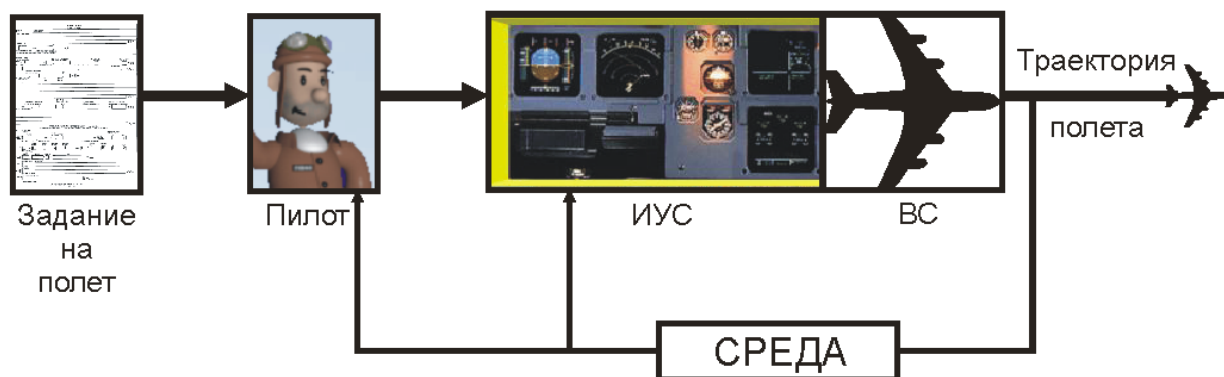


Рис. 2. Структурная схема

Многообразие форм проявления человеческого фактора в авиации, нередко приводящих к особым полетным ситуациям, ставит проблему эргономического совершенствования авиационного оборудования в число приоритетных проблем, связанных с обеспечением безопасности полетов. Определение перспективных направлений эргономического совершенствования авиационного оборудования требует специальных исследований процесса взаимодействия экипажа ВС с техническими системами ВС. Необходимыми в методологическом отношении этапами этих исследований являются:

- установление основных закономерностей процессов взаимодействия экипажа ВС с техническими системами ВС;
- определение необходимых для достижения заданного качества пилотирования характеристик процесса взаимодействия экипажа ВС с техническими системами и анализ психофизиологических возможностей членов экипажа обеспечить эти необходимые характеристики;
- формулирование объективно обоснованных эргономических требований к техническим системам ВС, в частности, определение объективных числовых показателей эргономического качества отдельных систем ВС;
- выявление эргономических недостатков эксплуатируемого и проектируемого оборудования ВС и определение способов их устранения.

Важным этапом в изучении зрительной деятельности пилота стала разработка и применение различных технических средств регистрации этой деятельности. С помощью технических средств регистрации зрительной деятельности пилота были получены такие важные ее характеристики, как средняя продолжительность фиксации взгляда пилота на различных приборах, частота зрительных обращений пилота к различным приборам, среднее время переноса взгляда с одного прибо-

ра на другой, статистически устойчивые циклы в зрительном маршруте пилота и т.д. [5]

Однако, в большинстве работ исследования ограничивались снятием и статистической обработкой простейших временных показателей зрительной деятельности пилота. Так, в работах В.Г. Иванова, Э.А. Гольверка, Н.А. Столярова, В.А. Пономаренко, приведены экспериментально полученные характеристики процесса считывания пилотом показаний приборов на этапе захода на посадку и выделены статистически устойчивые циклы в переносах взгляда с одного прибора на другой и подчеркнуто, что значение зрительного канала в технике пилотирования несравнимо ни с одним из других каналов поступления информации пилоту [6, 7]. Сегодня данной тематике посвящены работы Н.Н. Столярова и И.Б. Кузнецова [8, 9]. Кратко проанализированные работы могут служить ярким примером, указывающим на методологическую ценность теоретического поиска и выделения неслучайных характеристик зрительной деятельности пилота, которые, даже в виде возникающих гипотез, способствуют целенаправленной организации дорогостоящих и трудоемких экспериментальных исследований, и правильной интерпретации их результатов. Вполне естественным следствием недостаточного теоретического обеспечения экспериментальных исследований является весьма ограниченная область практического применения их результатов: полученные эмпирические характеристики зрительной деятельности пилота использовались, главным образом, для поиска оптимальных компоновок приборных досок самолетов с заданным элементным составом из ранее апробированных приборов. Однако, дальнейшее взаимодействие пилота с СОИ, преследующее практически важную цель создания эргономического обеспечения для конструирования, испытаний и эксплуатации СОИ ВС, одними эмпирическими методами регистрации зрительной деятельности пилота выявило их принципиальную ограниченность. Суть этой ограниченности со-

стоит в том, что эти методы только регистрируют внешние, итоговые проявления и характеристики процесса взаимодействия пилота с СОИ, но не дают ответа на вопросы, как пилот должен оптимально взаимодействовать с СОИ и создает ли данный тип СОИ пилоту оптимальные условия для управления ВС. Действительно, при выполнении различных пилотажных задач пилот вынужден приспособлять свою зрительную деятельность к данному типу СОИ для того, чтобы получать необходимую ему информацию даже с эргономических несовершенных приборов.

Поэтому присутствующие в СОИ недостатки неизбежно отражаются на характере распределения зрительного внимания пилота по приборам. Эргономические недостатки отдельного прибора вызывают у пилота затруднения в получении с него информации, вследствие чего происходит значительное увеличение средней продолжительности

зрительных обращений пилота к нему, то есть изменение временных характеристик зрительной деятельности, или изменение структурных характеристик зрительной деятельности при попытках пилота скомпенсировать малую информативность этого прибора. Для распознавания этих явлений в зрительной деятельности пилота требуется, помимо эмпирически полученных зрительных маршрутов пилота, наличие некоторого теоретического эталона зрительной деятельности пилота по СОИ, свободной от эргономических недостатков.

В заключении следует отметить, что методическая необходимость определения такого эталона для изучения процесса взаимодействия пилота с СОИ, направленного на разработку методов эргономического совершенствования СОИ, становится особенно очевидной при исследовании зрительной загрузки пилота по параметрической информации.

### Список литературы:

1. Столяров Н. А., Кузнецов И. Б. Эргономические основы совершенствования отображения приборной информации // Научный Вестник МГТУ ГА. — М, 2013. — № 192. — С. 96–101.
2. Доброленский Ю. П., Завалева Н. Д., Пономаренко В. А., Туваев В. А. Методы инженерно-психологических исследований в авиации. — М.: Машиностроение, 1975. — 280 с.
3. Доброленский Ю. П., Туваев В. А., Погребнюк В. И. Экспериментальная инженерно-психологическая оценка системы «летчик-самолет» // Авиационная эргономика. Киев, 1975. — Вып. 1. — С. 88–92.
4. Качоровский И. Б. Распределение и переключение внимания при полетах по приборам / И. Б. Качоровский. — Москва: Воениздат, 1972. — 104 с.
5. Кузнецов И. Б. Теоретические основы исследования закономерностей распределения внимания пилота при пилотировании по приборам // Проблемы летной эксплуатации и безопасности полетов: межвуз. сб. науч. тр. — СПб. — 2010. — Вып. IV. — С. 55–62.
6. Иванов В. Г., Столяров Н. А., Гольверк Э. Л., Бучацкий А. А. Биотехнические комплексы как составляющая часть лабораторно-экспериментальной базы для эргономических исследований // Вопросы кибернетики. — 1978. — Вып. 51. — С. 59–66.
7. Завалова Н. Д., Ломов Б. Ф., Пономаренко В. А. Образ в системе психологической регуляции деятельности. — М.: Наука, 1986.
8. Столяров, Н. Н. Методы оценки эффективности систем отображения полетных параметров воздушного судна [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.14 / Н. Н. Столяров. — М., 2005. — 22 с.
9. Столяров Н. А., Столяров Н. Н. Безопасность, контроль параметров полета и управление воздушным судном [Текст]: монография / Н. А. Столяров, Н. Н. Столяров; Ульянов. ин-т гражд. авиации им. Б. П. Бугаева. — Ульяновск: УИГА, 2016. — 137 с.



## Section 6. Physics

*Yalovenko S. N.,  
Kharkov National University  
of Radio Electronics, Kharkov,  
E-mail: serg33net@gmail.com*

### THE CONCLUSION OF THE LAW OF THE WORLD OF ENERGY CONSERVATION LAW

**Abstract.** The law of the world is derived from the law of conservation of momentum. It is shown that the laws of gravity are another form of recording energy conservation laws. The nature of gravity is revealed as a sum of rotating planes (whirlpools, ethers). Gravity is considered as a changing density of the medium (space). The relationship between gravity and mechanical laws of energy conservation (these phenomena are similar) is shown.

**Keywords:** derivation of the law of gravity, the cause of gravity, Newton's law, density, whirlpool, broadcast.

*Яловенко С. Н.,  
Харьковский национальный университет  
радиоэлектроники г. Харьков,  
E-mail: serg33net@gmail.com*

### ВЫВОД ЗАКОНА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ ИЗ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

**Аннотация.** Выведен закон всемирного тяготения из закона сохранения количества движения. Показано, что законы гравитации – это другая форма записей законов сохранения энергии. Раскрыта природа гравитации как суммы вращающихся плоскостей (водоворотов, эфироворотов). Гравитация рассмотрена как изменяющаяся плотность среды (пространства). Показана связь между гравитацией и механическими законами сохранения энергии (эти явления подобны).

**Ключевые слова:** вывод закона гравитации, причина гравитации, закон Ньютона, плотность, водоворот, эфироворот.

В теории гравитации [5–9] гравитация представляется изменяющейся плотностью среды (эфира) (рис. 1), сформированной из суммы плоских протонных водоворотов (эфироворотов). Плоские протонные водовороты создаются из превращения

поступательной энергии квантов света  $E = MC^2 = \hbar\nu$  во вращательную энергию протонных водоворотов  $E_{\text{водоворота}} = J_{\text{водоворота}} \omega^2$  или в видимую материю. В результате этих взаимодействий происходит превращение одной формы энергии в другую –



поступательной во вращательную, в стабильную локализованную частицу с массой покоя, в отличие от кванта света, не имеющего массы покоя из-за

движения, так как происходит передача вращательной энергии от одного элемента среды к другому (аналог звуковой волны на рис. 2).

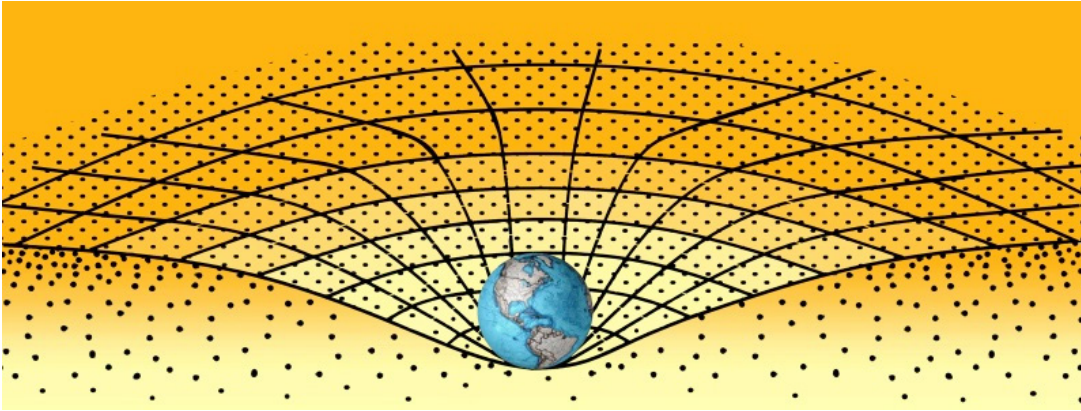


Рисунок 1. Гравитация

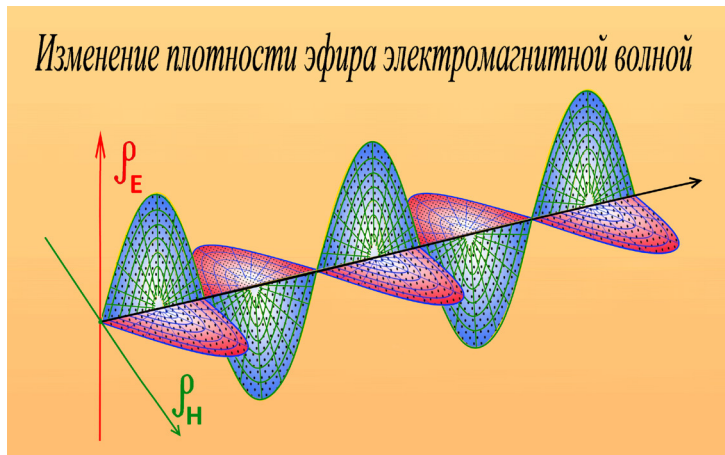


Рисунок 2. Изменение среды электромагнитной волной

Связь между массой кванта света и массой водоворота представлялась ранее [5–9] из механических представлений о постоянной Планка, как показано на (рис. 3).

Одна из основных задач физики [1–4; 10–12] – это выявление связей между различными физическими явлениями и их первопричин и нахождение объединяющих их законов.

Основополагающим законом физики является закон сохранения энергии, который гласит о том, что энергия внутри замкнутой системы остаётся постоянной, а внутри системы происходит только обмен и взаимопревращение энергий:

$$E = m_1 v_1^2 / 2 + m_2 v_2^2 / 2 = \text{const.} \quad (1)$$

Из закона сохранения энергии замкнутой системы следует закон сохранения импульса как следствие обмена энергиями внутри системы. Ничто не убывает, ничто не добавляется, всё только взаимно превращается.

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2; \quad (2)$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2. \quad (3)$$

Энергия вращательного движения выводится из энергии поступательного движения путем разбиения на маленькие сегменты тела  $\Delta m_i v_i^2$  и дальнейшего их суммирования (интегрирования).

$$E = \sum_i \frac{\Delta m v_i^2}{2} = \sum_i \frac{\Delta m (r_i \omega)^2}{2} = \frac{\omega^2}{2} \sum_i \Delta m_i r_i^2 = \frac{J \omega^2}{2}, \quad (4)$$

где  $J = \sum_i \Delta m_i r_i^2$  – это момент инерции.

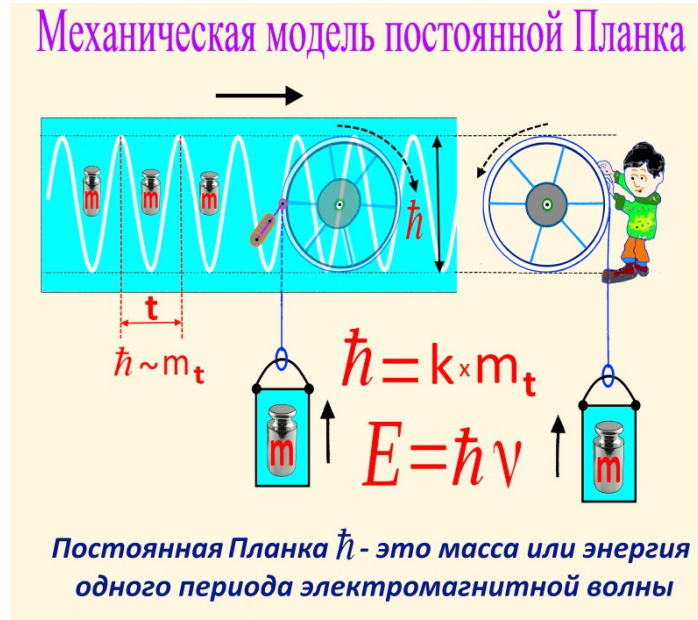


Рисунок 3. Постоянная Планка

На (рис. 4) изображены однородные твердые тела различной формы и указаны моменты инерции этих тел относительно оси, проходящей через центр масс.

$I_C = \frac{1}{12}ML^2$ Твердый стержень	$I_C = \frac{2}{5}MR^2$ Шар	$I_C = \frac{2}{3}MR^2$ Тонкостенная сферическая оболочка
$I_C = MR^2$ Тонкостенный цилиндр	$I_C = \frac{1}{2}MR^2$ Диск	$I_C = \frac{1}{4}MR^2$ Диск

Рисунок 4. Моменты инерции  $J_c$  некоторых однородных твердых тел

Можно заметить, что в большинстве случаев момент инерции пропорционален  $\sim mr^2$ .

$$J = k \times mr^2 \sim mr^2. \quad (5)$$

И формулу сохранения энергии (4) можно обобщенно записать как

$$E = \frac{J\omega^2}{2} = \frac{mr^2\omega^2}{2} = k \times mr^2\omega^2 \sim mr^2\omega^2. \quad (6)$$

Любое вращающееся тело можно представить суммой вращающихся плоскостей. В нашем случае нас интересует только вращающийся диск  $J = \frac{1}{2} \times mr^2$ . Так как мы гравитацию представляем

как сумму плоских водоворотов (эфироворотов) (рис. 5, 6), которые в первом приближении можно представить вращающимися дисками, 90% процентов энергии которых заключены в радиусе  $r$  (приблизленном радиусе водоворота – диска).

Для плоского диска при изменении его размеров  $r_i^2\omega_i^2$  и сохранении массы  $m = const$  выполняется закон сохранения энергии

$$E = k \times mr_1^2\omega_1^2 = k \times mr_2^2\omega_2^2. \quad (7)$$

На коэффициент  $k \times m$  правую и левую части уравнения (7) сокращаем.

$$r_1^2\omega_1^2 = r_2^2\omega_2^2. \quad (8)$$

По аналогии с формулой (4) энергию гравитационного поля, представленную суммой плоских водоворотов (протонов как основных частиц, формирующих гравитационное поле), можно записать суммой их энергий:

$$E_{\text{водоворотов}} = \sum_i S_{i-\text{водоворотов}} = \sum_i k \times m\vec{r}_i^2\omega^2 = kM\omega^2r^3 = const. \quad (9)$$

Энергию расчёта воздействия гравитации для разных радиусов сфер  $r_i$  и постоянной суммарной массой  $M = const$  (и из закона сохранения гравитации (9)) можно записать как

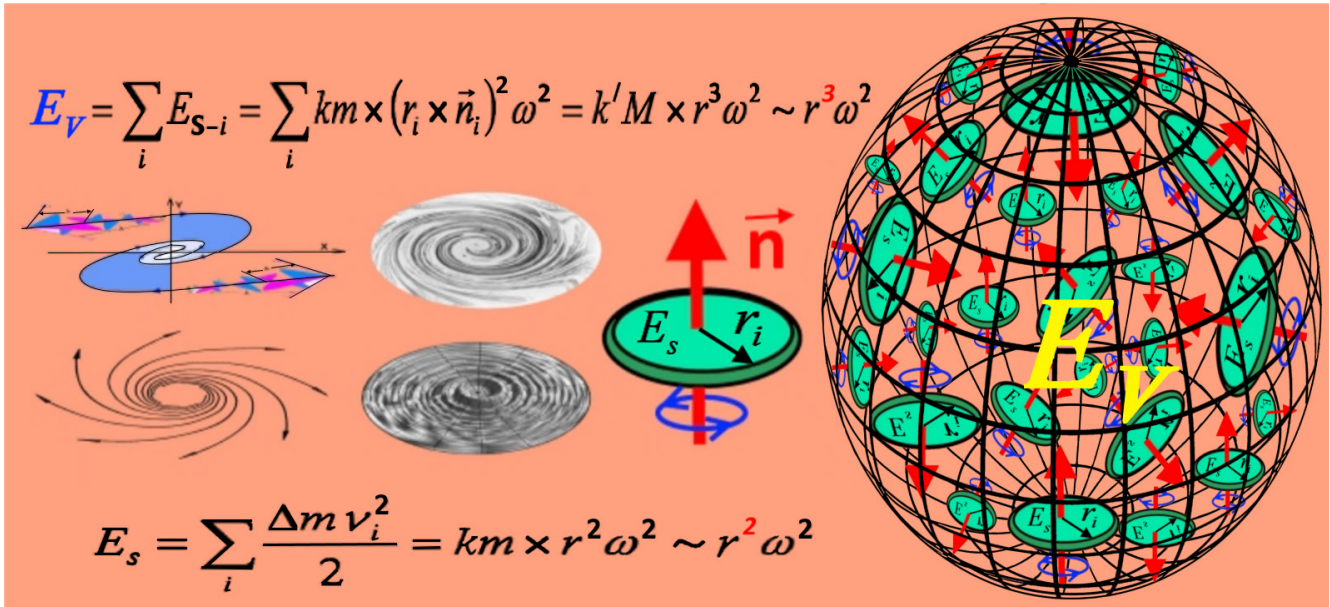


Рисунок 5. Гравитация как сумма плоских водоворотов

Масса	Скорость	Масса	Скорость	Энергия	
$r_1^3$	$\times v_1^2 =$	$r_2^3$	$\times v_2^2 =$	$E$	<b>L</b>
$m_1$	$\times v_1^2 =$	$m_2$	$\times v_2^2 =$	$E$	<b>L</b>
$r_1^2$	$\times \omega_1^2 =$	$r_2^2$	$\times \omega_2^2 =$	$E$	<b>S</b>
$r_1$	$\times \omega_1^2 =$	$r_2$	$\times \omega_2^2 =$	$E$	<b>V</b>
$r_1^1$	$\times v_1^2 =$	$r_2^1$	$\times v_2^2 =$	$E$	<b>V</b>

Рисунок 6. Расширенный закон сохранения количества движения

$$kM\omega_1^2 r_1^3 = kM\omega_2^2 r_2^3 = const. \quad (10)$$

В правой и левой частях уравнения (10) сокращаем на коэффициент  $kM$ :

$$\omega_1^2 r_2^3 = \omega_2^2 r_1^3. \quad (11)$$

Уравнения (10), (11) отображают закон сохранения количества движения внутри сферы массой  $M$ , аналог сохранения электрического заряда. Уравнения (11) – аналог расчета воздействия суммы плоских водоворотов на поверхности воды на другой удалённый водоворот.

Далее запишем уравнение связи между частотой и периодом вращения

$$T = \frac{2\pi}{\omega}; \omega = \frac{2\pi}{T}. \quad (12)$$

Подставив значения уравнения (12) в уравнение (11), получим

$$\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2} \quad (13)$$

или



$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}. \quad (14)$$

Уравнение (14) – это третий закон Кеплера, который по сути является следствием закона сохранения количества движения или энергии для суммы плоских эфирных водоворотов.

Выведем из третьего закона Кеплера уравнение гравитации или закон всемирного тяготения. Выполним, обратное действие:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}; \rightarrow \frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}; \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}; \omega = \frac{2\pi}{T}; \rightarrow r_1^3 \omega_1^2 = r_2^3 \omega_2^2 = E = const. \quad (15)$$

Запишем закон сохранения количества движения или водоворота для Земли как

$$r_{Земли}^3 \omega_{Земли}^2 = E. \quad (16)$$

Умножим и разделим на массу Солнца:

$$r_{Земли}^3 \omega_{Земли}^2 = E = \frac{EM_{Солнца}}{M_{Солнца}} \quad (17)$$

Заменим  $\frac{E}{M_{Солнца}} = G$  – сквозной постоянной.

$$r_{Земли}^3 \omega_{Земли}^2 = E = \frac{EM_{Солнца}}{M_{Солнца}} = GM_{Солнца}. \quad (18)$$

Умножим и разделим уравнение (18) на массу Земли

$$r_{Земли}^3 \omega_{Земли}^2 = E = \frac{EM_{Солнца}}{M_{Солнца}} = GM_{Солнца} = GM_{Солнца} \frac{m_{Земля}}{m_{Земля}}, \quad (19)$$

или

$$r_3^3 \omega_3^2 = G \frac{M_c m_3}{m_3}. \quad (20)$$

Перенесём массу Земли в уравнении (20) в левую часть

$$m_3 r_3^3 \omega_3^2 = GM_c m_3. \quad (21)$$

Перенесём  $r_3^2$  в правую часть уравнения (21) и перепишем уравнение (21) как

$$m_3 r_3 \omega_3^2 = G \frac{M_c m_3}{r_3}. \quad (22)$$

В уравнении (22) у нас стоит слева центробежная сила, которая уравновешивается гравита-

ционной силой, создавая устойчивое движение по орбите Солнце – Земля.

$$F_{\text{центробежная}} = m_3 r_3 \omega_3^2 = G \frac{M_c m_3}{r_3^2} = F_{\text{гр}}, \quad (23)$$

где в левой части центробежная сила

$$F_{\text{цбс}} = m_3 r_3 \omega_3^2 = m_3 a_3. \quad (24)$$


В правой части уравнения (23) гравитационная сила притяжения или закон всемирного тяготения.

$$F_{\text{гравитации}} = G \frac{M_c m_3}{r_3^2}. \quad (25)$$

По сути закон всемирного тяготения с учетом приближений был получен из закона сохранения энергии или количества движения (1), который является объединяющим законом, первоосновой замкнутой системы. Полученный вывод закона всемирного тяготения из уравнения закона сохранения энергии изображён на (рис. 7).

Нужно отметить, что формулы закона всемирного тяготения были выведены с допущением (упрощением), что водовороты плоские и с равномерно распределенной массой. Расширенные уравнения для гравитации выводятся из предположения об экспоненциальном распределении массы внутри водоворота, которое получено из эксперимента и наблюдения за водными водоворотами аналогами эфирных водоворотов. Эти расширенные формулы для гравитации приведены автором в статьях и книге «Гравитация как сумма плоских экспоненциальных водоворотов» и изображены на рис. 8. В работе [9] получается следствие для третьего закона Кеплера, коэффициент расширения  $\frac{M_1 + m_1}{M_2 + m_2}$  для уравнения (14).

Следует также отметить, что при сжатии сферы (рис. 1) гравитация из сферической переходит в плоскую (рис. 9). Это происходит из-за того, что при сжатии до критического радиуса плоскости ранее статистически равномерно вращающихся дисков начинают мешать друг другу и их равномерное статистическое вращение вокруг их центра масс нарушается.



$$E = \frac{mv^2}{2}; \rightarrow E = \sum_i \frac{\Delta m v_i^2}{2} = \frac{\omega^2}{2} \sum_i \Delta m_i r_i^2 = \frac{J\omega^2}{2} = km \times r^2 \omega^2 \sim r^2 \omega^2$$

$$E_{\text{водоворота}} = \sum_1^i S_{i-\text{водоворотов}} = \sum_1^i \omega^2 (\vec{r}_i)^2 = \int_0^r \omega^2 r^2 dr = \frac{1}{3} \omega^2 r^3 = k \times \omega^2 r^3 = \text{const}$$

$$E_{\text{водоворота}} = r_1^3 \omega_1^2 = r_2^3 \omega_2^2; \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}; \omega = \frac{2\pi}{T}; \rightarrow \frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}.$$

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}; \rightarrow \frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}; \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}; \omega = \frac{2\pi}{T}; \rightarrow r_1^3 \omega_1^2 = r_2^3 \omega_2^2 = E = \text{const};$$


$$r_{\text{Земли}}^3 \omega_{\text{Земли}}^2 = E = \frac{EM_{\text{Солнца}}}{M_{\text{Солнца}}} = GM_{\text{Солнца}} = GM_{\text{Солнца}} \frac{m_{\text{Земля}}}{m_{\text{Земля}}} = GM_c \frac{m_3}{m_3}$$

$$r_3^3 \omega_3^2 = G \frac{M_c m_3}{m_3} \rightarrow m_3 r_3^3 \omega_3^2 = GM_c m_3; \rightarrow m_3 r_3 \omega_3^2 = G \frac{M_c m_3}{r_3^2}$$

$$F_{\text{цбс}} = m_3 r_3 \omega_3^2 = G \frac{M_c m_3}{r_3^2} = F_{\text{зп}} \quad F_{\text{центробежная}} = m_3 r_3 \omega_3^2 = m_3 a_3$$

$$F_{\text{гравитации}} = G \frac{M_c m_3}{r_3^2}$$

Рисунок 7. Вывод закона всемирного тяготения



$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$\downarrow$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{\Delta r^2 + r^2}$$

$$\downarrow$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{\Delta r^2 + (r + l_0(n))^2}$$

$$\downarrow$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} e^{-\gamma/\sigma(m_1+m_2)}$$

$$\downarrow$$

$$F_{12} = \mu_1 \frac{G m'_1 m_2}{4\pi r^2} e^{-\gamma/\sigma(m'_1+m_2)}$$

$$\downarrow$$

$$F_{12} \neq F_{11} \text{ т.к. } e^{-\gamma/\sigma(m'_1+m_2)} \approx 1$$

$$\downarrow$$

$$F_{12} = \mu_1 \frac{G m'_1 m_2}{4\pi r^2} \text{ где } m_1 = \mu_1 \frac{m'_1}{4\pi}$$

$$\Delta r = \frac{1}{2} R_{\text{чёрной дыры}}$$

F гравитации  
**Предел**  
 $\frac{1}{r^2} \times f$

Рисунок 8. Расширенные формулы гравитации



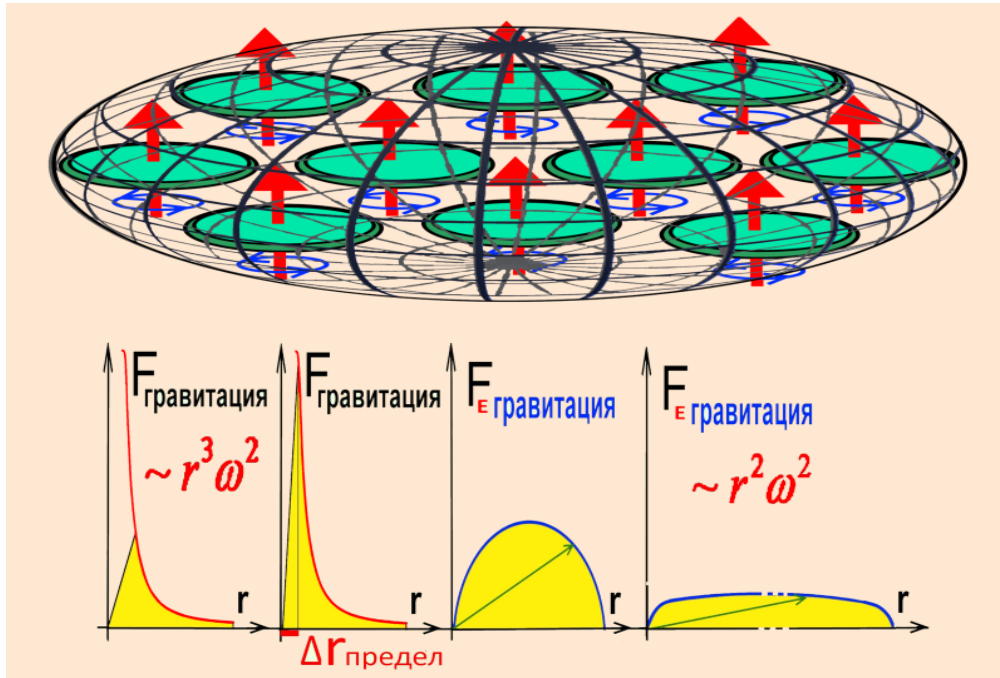


Рисунок 9. Изменение гравитации при сжатии тела до критических размеров

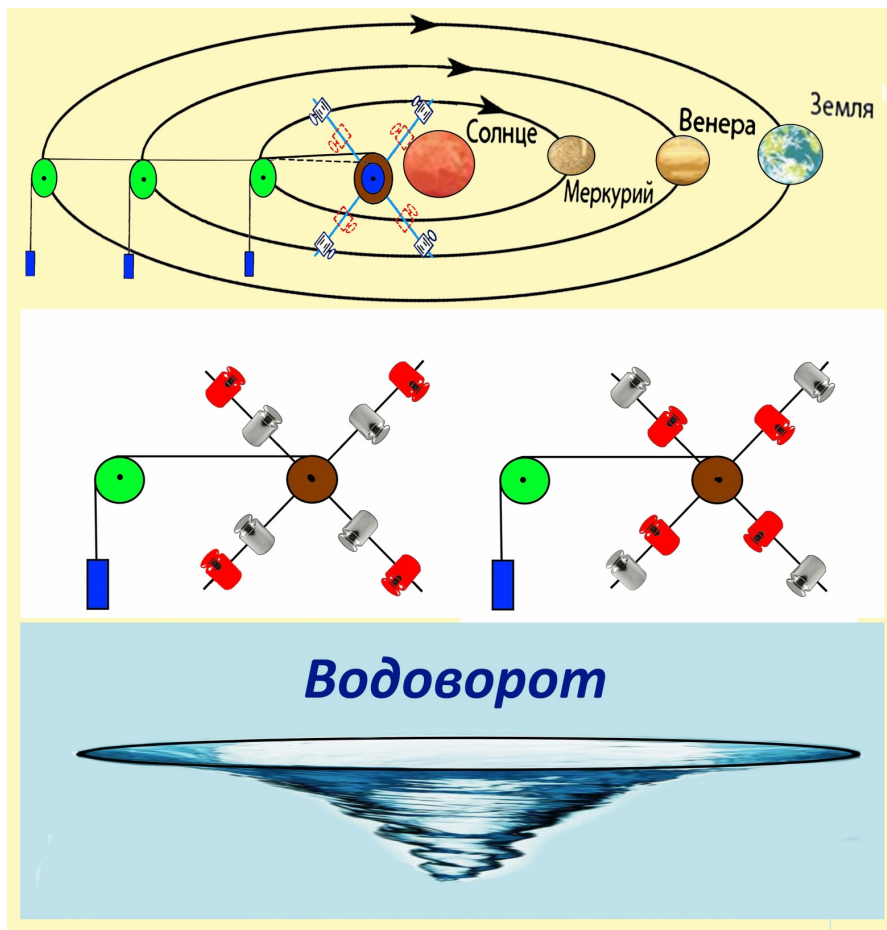


Рисунок 10. Закон всемирного тяготения

Следовательно, закон всемирного тяготения – это аналог механического закона сохранения (количества) движения (рис. 10). Схожесть подобных процессов следует из принципа подобия, на

которых строится природа и который является всеобъемлющим.

Вывод. Закон всемирного тяготения – это закон сохранения количества движения для суммы водоворотов (эфироворотов).

### Список литературы:

1. Лоренц Г. А. Теория электронов. ГИТТЛ, – М. 1953.
2. Пуанкаре А. Избранные труды, том.1. Наука, – М. 1971.
3. Эйнштейн А. Теория относительности. Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», – М. 2000.
4. Ацюковский В. А. Общая эфиродинамика. Моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире. Энергоатомиздат, – М. 1990.
5. Яловенко С. Н. Чёрный предел. Теория относительности: новый взгляд. ТОВ издательство «Форт», – Харьков. 2009.
6. Яловенко С. Н. Фундаментальная физика. Продолжение теории относительности. Научное издание. LAP LAMBERT Academic Publishing. Саарбрюккен, – Германия. 2013.
7. Яловенко С. Н. Эфирная теория относительности. Гравитация. Заряд». Научное издание. Издательство «ЛИДЕР». – Харьков. 2015.
8. Яловенко С. Н. Гравитация как сумма плоских экспоненциальных водоворотов. Расширение фундаментальных законов физики. Научное издание. LAP LAMBERT Academic Publishing. Саарбрюккен, – Германия. 2016.
9. Яловенко С. Н. Расширение теории относительности, гравитации и электрического заряда. Научное издание. LAP LAMBERT Academic Publishing. Саарбрюккен, – Германия. 2018.
10. Вавилов С. И. Экспериментальные основания теории относительности Собр. соч. Т. 4. Издательство АН СССР, – М. 1956. – С. 9–110.
11. Франкфурт У. И. Оптика движущихся тел. Наука, – М. 1972. – 212 с.
12. Миллер Д. К. Эфирный ветер. – Т. 5. Успехи физических наук, – М. 1925. – С. 177–185.

## Contents

<b>Section 1. Biology</b> .....	<b>3</b>
<i>Huseynova Nazaket Tagi kyzy, Babayev Majnun Shykhbaba oglu</i>	
MODERN APPROACHES TO TEACHING CYTOLOGY AND HISTOLOGY IN THE UNIVERSITY .....	3
<b>Section 2. Information technology</b> .....	<b>8</b>
<i>Kushnir-Chekalina Lyubov N., Tleushova Aizhan Utegenovna, Kadirova Zhadira Kenzhegulovna, Eleshova Aisaule Oryngaliyeva, Saginova Gulmarzhan Anarbekovna</i>	
IT-TECHNOLOGY .....	8
<b>Section 3. Materials science</b> .....	<b>12</b>
<i>Bekkaliev Nurlan Meiramovich, Tauyshev Orinbek Utebaevich, Umereshova Sayagul Ginayatovna, Eskaliev Meirambek Jumageldievich, Hamitov Erlan Ergenovich</i>	
THE USE OF INDUSTRIAL WASTE IN THE PRODUCTION OF CERAMIC BRICKS.....	12
<b>Section 4. Medical science</b> .....	<b>19</b>
<i>Vasiliadi Georgii</i>	
THE SOURCES CAUSING THE DEVELOPMENT OF TYPE1 DIABETES MELLITUS .....	19
<i>Gurova Natalia, Sumnaya Dina</i>	
CLINICAL CHANGES AND STATE OF THE SYSTEM LIPID PEROXIDE OXIDATION – ANTIOXIDANT SYSTEM (POL-AOS) WITH LOCAL INJECTION THERAPY OF COXARTHROSIS .....	25
<i>Nechytailo Dmytro, Miheeva Tetiana, Nechytailo Tetiana</i>	
PSYCHOLOGICAL INFLUENCE ON THE LEVEL OF BLOOD PRESSURE IN SCHOOL-AGE CHILDREN ON THE BACKGROUND OF RENAL PATHOLOGY .....	30
<b>Section 5. Technical sciences</b> .....	<b>33</b>
<i>Kovalenko Grygoriy Dmitriyevich, Vitko Valeriy Ivanovitch, Khabarova Hanna Volodymyrivna</i>	
POLAND-UKRAINE: TRANSBOUNDARY EFFECTS OF THERMAL POWER PLANTS EMISSIONS .....	33
<i>Boyko Natalia Semenovna, Shakirov Ildar Romanovich</i>	
ASSESSMENT OF QUANTITATIVE COMPOSITION OF SOY, ADMISSIBLE ON ERGONOMIC RESTRICTIONS, AND ERGONOMIC ASSESSMENT OF CONFIGURATION OF SOY .....	37
<b>Section 6. Physics</b> .....	<b>43</b>
<i>Yalovenko S. N.</i>	
THE CONCLUSION OF THE LAW OF THE WORLD OF ENERGY CONSERVATION LAW .....	43

