



International independent scientific journal

№49 2023



№49 2023
International independent scientific journal

ISSN 3547-2340

Frequency: 12 times a year – every month.
The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wrocław University of Technology
 - Szymon Janowski - Medical University of Gdańsk
 - Tanja Swosiński – University of Łódź
 - Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
 - Kristian Kiepmann - University of Twente
 - Nina Haile - Stockholm University
 - Marlen Knüppel - Universität Jena
 - Christina Nielsen - Aalborg University
 - Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.
Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działalnością naukową. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
 - Szymon Janowski - Gdański Uniwersytet Medyczny
 - Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
 - Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
 - Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
 - Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
 - Marlen Knüppel - Jena University
 - Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
 - Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- i inni niezależni eksperci

1000 copies

International independent scientific journal
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074
email: info@iis-journal.com
site: <http://www.iis-journal.com>

CONTENT

JURISPRUDENCE

Pîslaru L.

THE SUBJECT AS A CONSTITUTIVE ELEMENT OF THE
CRIME OF HUMAN CLONING3

MEDICAL SCIENCES

Bagirov Ay., Piriye R., Yagubova F.

ORTHOPEDIC TREATMENT OF PATIENTS WITH
DYSFUNCTION OF THE TEMPOROMANDIBULAR
JOINT8

Zhygulova E., Hontsaryuk D., Sovtisik D.

THE SIGNIFICANCE OF PHYSICAL METHODS FOR THE
TREATMENT OF OSTEOARTHRITIS 10

Hontsaryuk D., Shahrai V., Rapatskii V.

DIABETES MELITUS IN COMBINATION WITH
OSTEOARTHRITIS: EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL
FEATURES OF THE DISEASE'S COURSE14

PHILOLOGICAL SCIENCES

Kismetova G., Zhaskairatova D.

THE ROLE OF ENGLISH IN INTEGRATED LEARNING
WITH BIOLOGY20

PHYSICAL SCIENCES

Antonov A.

GEOPHYSICAL RESEARCHES OF PORTALS WILL ALLOW
TO PROVE THE EXISTENCE OF HIDDEN MULTIVERSE
AND TO RESEARCH IT23

JURISPRUDENCE

THE SUBJECT AS A CONSTITUTIVE ELEMENT OF THE CRIME OF HUMAN CLONING

Pîslaru L.

PhD student at the Institute of Legal, Political
and Sociological Research, Republic of Moldova

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7808591>

Abstract

This paper includes information about subject as a constitutive elements of the crime of human cloning, a crime against human genome. The author tries to identify the circle of person who could committ the crime of human cloning. Also, the author analyzes whether the legal entity could be subject to the crime of cloning of the human cloning crime. Finally, the author tries to determine the status of human clones.

Keywords: human genome, genetic manipulations, human cloning, subject of crime.

Introduction. According to the Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights: „the human genome underlies the fundamental unity of all members of the human family, as well as the recognition of their inherent dignity and diversity. In a symbolic sense, it is the heritage of humanity”.¹

Intensive research into the structures that make up the hereditary material granted possibilities for scientists to intervene in the human genome and carry out genetic manipulations.

At the same time, these researches opened the way for committing antisocial acts and crimes against humanity, against the life and health of the person (like human cloning, etc.).

One of the crimes that attack the human genome is human cloning. According to the Additional Protocol to the Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine, on the Prohibition of Cloning Human Beings: „Any intervention seeking to create a human being genetically identical to another human being, whether living or dead, is prohibited.”²

In this research, the author aims to identify the circle to identify the circle of person who could committ the crime of human cloning. Also, the author analyzes whether the legal entity could be subject to the crime of cloning of the human cloning crime. Finally, the author tries to determine the status of human clones.

Materials used and applied methods.

The author studied and used the international, regional and national normative framework that ensures the legal protection of human genome, as well as a vast

doctrinal framework in the field of genetics and criminal law. Also, the author used the following methods were used: logical, comparative, analysis and synthesis, systemic.

Results obtained and discussions.

Human cloning is defined as: „genetic process by which identical copies of the same individual can be obtained.”³

In accordance with the provisions of the Additional Protocol to the Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine, on the Prohibition of Cloning Human Beings: „(2) For the purpose of this article, the term human being "genetically identical" to another human being means a human being sharing with another the same nuclear gene set.”

In accordance with the provisions of art. 21 (1) Criminal Code of the Republic of Moldova: "The subject of the crime is a responsible person, who during the commission of the crime reached the age established by law for criminal liability".⁴

According to the commentary to the Criminal Code: "the subject of the crime of cloning can be any responsible physical person who has reached the age of 16, regardless of whether he is a citizen of the Republic of Moldova, a foreign citizen or a person without citizenship".⁵

Mandatory signs of the subject of the crime component "cloning" are the following: physical person, responsibility, reaching the age of criminal responsibility.

¹ Universal Declaration UNESCO on the Human Genome and Human Rights. 11.11.1997. Available: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/universal-declaration-human-genome-and-human-rights>. art.1

² Additional Protocol to the Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine, on the Prohibition of Cloning Human Beings 12.01.1998. Art.1(1). Available: <https://rm.coe.int/168007f2ca>

³ BOAGHI, V. Clonarea ființelor umane: problemă etică, morală și juridică. În: Revista Națională de Drept, 2004, nr. 6, p.52

⁴ Codul Penal al Republicii Moldova: Nr. 985 din 18.04.2002. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 14.04.2009, nr. 72-74. Art.21

⁵ BARBĂNEAGRĂ, A., ALECU, GH., BERLIBA, V., BUDECI, V., CARPOV, T., CUȘNIR, V., COJOCARU, R., MARIȚ, A., POPOVICI, T., ULIANOVSKI, GH., ULIANOVSKI, X., URSU, N., VOLCINSCHI, V. Codul penal al Republicii Moldova: Comentariu. Ch.: Editura Sarmis, 2009, p.310..

From the text of the provision of art. 144 of the Criminal Code of the Republic of Moldova, the subject of the cloning offense can be a physical person. Although the Criminal Code of the Republic of Moldova also provides for the legal entity as the subject of the crime, it cannot be held liable for committing the "Cloning" crime.

In accordance with the provisions of art. 3 of Law no. 200 of 16.07.2010 "Regarding the regime of foreigners in the Republic of Moldova", physical persons can also be foreigners, who are defined as "a person who does not hold the citizenship of the Republic of Moldova or who is stateless (who is neither a citizen of the Republic of Moldova and does not have evidence that he possesses the citizenship of another state)".⁶

According to art. 11 (2) Criminal Code of the Republic of Moldova: "Citizens and stateless persons, who live permanently on the territory of the Republic of Moldova and have committed crimes outside the borders of the Republic of Moldova, bear criminal liability in accordance with the Criminal Code."

Foreign citizens and persons without citizenship, who do not live permanently on the territory of the Republic, may be held liable on the territory of the Republic of Moldova and bear criminal liability in accordance with the Criminal Code for committing crimes against the peace and security of mankind and other crimes, provided for by international agreements, one of the parties to which is the Republic of Moldova, if they have not been subject to punishment in a foreign state.⁷

Diplomatic representatives of foreign states and other persons who benefit from diplomatic immunity do not fall under the action of the criminal law of the Republic of Moldova. Immunity, in the case of the crime of cloning, implies the exclusion of the nominated persons from the action of the criminal jurisdiction of the state of residence.

The basis of criminal immunity resides in the provisions of the Vienna Conventions on Diplomatic Relations (1961) and Consular Relations (1963), ratified by the Republic of Moldova, and extends to the diplomatic corps, consuls, members of their families, etc., but only if they are in the exercise of the function. Leaders of special missions and state delegations to bilateral negotiations, international conferences, as well as members of delegations, advisors, experts, etc. benefit from criminal immunity.

In our state, certain categories of citizens benefit from immunity: the President of the country, members of the Parliament, parliamentary lawyers, etc.

In order to be held criminally liable, the physical person must meet several conditions provided by law. Firstly, the physical person must be responsible. In accordance with art. 22 CP of the Republic of Moldova: "responsibility is the psychological state of the person who has the ability to understand the prejudicial character of the act, as well as the ability to manifest his will and direct his actions".⁸ Secondly, the physical person must be of age to be held criminally liable for committing this crime. In accordance with art. 21(1) CP of the Republic of Moldova: "responsible physical persons who, at the time of committing the crime, have reached the age of 16 are liable to criminal liability".⁹

The direct active subject (author) of the examined crime can be any physical person, because for the existence of the crime, the law does not require that the author must be a qualified person, that is, have some quality or fulfill some condition. In this context, some authors consider that the author of the crime can only be a person with a high degree of scientific training in the field of genetics and related sciences.¹⁰

The author V. Boaghi, whose opinion we adhere to, believes that: "in the case of cloning, the subject is special, possessing certain specific qualities, such as: scientific worker, doctor, researcher, i.e. the person who works in this direction".¹¹

The author V. Manea mentions that: "the signs, which characterize the special author, reflect his profession and occupation. This must be a person who possesses knowledge in the field of genetics, molecular biology, reproductive medicine (scientists, collaborators of scientific research institutions, laboratory workers, etc.)".¹²

Authors A.H. Абышева, Жумашева, А.Т. considers that the crime can be committed only by a special subject active in the biomedical field, who, in addition to appropriate studies in the medical or biological field, also possesses a high level of qualification in the scientific field.¹³

Starting from the above, we consider that the crime of cloning could only be committed by a dedicated person - a specialist in the fields of genetics or other related fields, able to achieve the objective side, namely the creation of a human being through cloning. As a result, apart from the mandatory signs provided by the legislation, the respective type of crimes requires the existence of a special subject as an author (co-author). The general subject (or general subjects) can have the role of co-participants.

The position stated above also emerges from the analysis of the regulations related to applied research in

⁶ Legea RM „Privind regimul străinilor în Republica Moldova”: nr. 200 din 16.10.2010. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova. 2010, Nr. 179-181 art. 610.

⁷ Codul Penal al Republicii Moldova: Nr. 985 din 18.04.2002. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 14.04.2009, nr. 72-74. Art.11

⁸ Codul Penal al Republicii Moldova: Nr. 985 din 18.04.2002. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 14.04.2009, nr. 72-74. Art.22

⁹ Codul Penal al Republicii Moldova: Nr. 985 din 18.04.2002. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 14.04.2009, nr. 72-74. Art.21

¹⁰ DUNGAN, P. Reglementări în noul Cod penal al României. Crime și delicte privind manipularea genetică. În: Revista de științe penale: Anuarul. 2016. pp.142-149.

¹¹ BOAGHI V. Reflectări juridico-penale privind infracțiunea de clonare. În: Revista Națională de Drept, 2007, nr. 6, p.83.

¹² MANEA, V. Unele aspecte privind problematica analizei juridico-penale a clonării. În: Administrarea publică, nr. 3, 2004, p.159.

¹³ АБЫШЕВА, А.Н., ЖУМАШЕВА, А.Т. Совершенствование законодательства РК об ответственности за уголовные правонарушения против чести и достоинства личности. [цитат 25.01.22]. Disponibil: http://www.rusnauka.com/33_IAN_2015/Pravo/5_199581.doc.htm

the field of genetics and microbiology. According the provisions of point 4 of the Regulation of the Ministry of Health "Regarding the manner of issuing licenses for conducting applied research in the field of genetics and microbiology in the Republic of Moldova", which establishes the circle of persons who can carry out research in the field of genetics and/or microbiology namely: "- holders of a diploma, certificate or certificate issued by a higher or secondary education institution in the respective specialty from the Republic of Moldova or abroad, in the volume and nomenclature, which depends on the post-graduate training in the established manner; - work experience of at least 5 years in this field; - at least category II professional qualification in the field of genetics and/or microbiology."¹⁴ According to point 9 of the Regulation on the provision of medically assisted human reproduction services, approved by Order of the Ministry of Health of Republic of Moldova no. 149 of 23.02.2017: "the medical institution will have the following specialists specializing in performing medically assisted human reproduction techniques: gynecologist, urologist/specialization in andrology, imaging doctor, embryologist, anesthesiologist, medical assistant to the anesthesiologist, nurse medical".¹⁵

Analyzing the provisions of the nominated normative acts, we find that the circle of people who can commit the crime of cloning is quite narrow, and the author, or at least one of the authors, must be a special subject.

In the opinion of the author A.I.Trusov, to which we adhere: "human cloning can be carried out by a plurality of active subjects (co-authors, instigators, accomplices). Most of the time, this type of crime involves co-participation, with a strict division of roles. It would be impossible to commit this crime without the participation of people with experience in the field of molecular genetics or in another field of genetics (transplantology, biological weapons, etc.). Likewise, it would be difficult (practically impossible) to achieve the criminal purpose without adequate funding of such activities. At the same time, these crimes require detailed preparation and cannot be committed spontaneously or in a state of affect, etc. As a result, these crimes involve the participation of a group of people, an organized gang, or even a criminal association".¹⁶

In the opinion of the author V. Manea: "the form of participation in this case is complex (art. 43, art. 45 of the Criminal Code of the Republic of Moldova), that is, the participants contribute to the commission of the crime as author, organizer, instigator and accomplice". At the same time, the author admits the intervention of

the participants both through "intellectual complicity (for example, the consultation of the specialist in the field of genetics, molecular biology, obstetrics, etc.) and through physical complicity (for example, the consent of the chief physician of the medical institution to use the room operations, hospital lounges)".¹⁷

At the same time, I do not agree with the opinion of the nominated author, regarding the fact that: "the objective side would always be executed by two or more authors, who can perform the most diverse actions of the objective part of the composition by virtue of the special character of this activities, the mandatory possession of special knowledge and skills". We consider that the crime can be also executed by a single perpetrator.

The Criminal Code of the Republic of Moldova does not provide for the criminal liability of the legal entity for committing the crime of human cloning. De facto, however, the active subject of the analyzed crime could also be the legal entity. Analyzing the provisions of art.1 of the Regulation "Regarding the granting of medically assisted human reproduction services", approved by Order of the Ministry of Health no. 149 of 23.02.2017, we note that: "medically assisted human reproduction services can be granted by medical institutions providing health services of reproduction, authorized and licensed for this type of activity, according to the legislation in force (hereinafter the medical institutions)". According to the provisions of art. 56, 58 of the nominated Regulation: "monitoring and reporting bodies of the above-mentioned activities are the National Transplant Agency and the Center for Reproductive Health and Medical Genetics within the Mother and Child Institute."¹⁸

According to point 3 of the Regulation of the Ministry of Health of the Republic of Moldova "Regarding the manner of issuing licenses for conducting applied research in the field of genetics and microbiology in the Republic of Moldova": "the right to a license belongs to physical and legal persons, both domestic and foreign, registered as a subject of the entrepreneurial activity in the Republic of Moldova in the manner established by the legislation, provided that the staff with genetic and/or microbiological activity meets the requirements provided for in point (4), is provided with reagents and certified biological preparations, and in the premises provided for the activity genetic and/or microbiological, all the necessary conditions have been created according to the health legislation in force for this type of activity."¹⁹

¹⁴Regulamentul Ministerului Sănătății al Republicii Moldova "Cu privire la modul de eliberare a licențelor pentru desfășurarea cercetărilor aplicative în domeniul geneticii și microbiologiei în Republica Moldova": Nr. RMS902/2000 din 09.02.2000. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2000, Nr. 054.

¹⁵ Regulamentul „Cu privire la acordarea serviciilor de reproducere umană asistată medical”, aprobat prin Ordinul Ministerului Sănătății nr. 149 din 23.02.2017. [citat 24.01.22]. Disponibil: https://msmps.gov.md/sites/default/files/legislatie/regulament_reproducere_umana_anexa_1.pdf

¹⁶ ТРУСОВ, А. И. Криминологические и уголовно-правовые аспекты предупреждения преступлений, связанных с

использованием биотехнологий: дис. канд. юрид. наук. М., 2011. p. 76

¹⁷ MANEA, V. Unele aspecte privind problematica analizei juridico-penale a clonării. În: Administrarea publică, nr. 3, 2004, p.154.

¹⁸ Regulamentul „Cu privire la acordarea serviciilor de reproducere umană asistată medical”, aprobat prin Ordinul Ministerului Sănătății nr. 149 din 23.02.2017. [citat 24.01.22]. Disponibil: https://msmps.gov.md/sites/default/files/legislatie/regulament_reproducere_umana_anexa_1.pdf

¹⁹ Regulamentul Ministerului Sănătății „Cu privire la modul de eliberare a licențelor pentru desfășurarea cercetărilor aplicative

Analyzing the nominated provisions, we find that the subject of the cloning offense could be autochthonous and foreign physical and legal persons, registered as subjects of entrepreneurial activity in the Republic of Moldova, in the manner established by the legislation, who have a license in the field of genetics and microbiology. In the sense of the above-mentioned rules, it is not considered any physical person, but specifically the physical person whose entrepreneurial activity is registered and has obtained a license for this type of activity. The law on entrepreneurship and enterprises provides for several forms of entrepreneurial activity with the status of a physical person: sole proprietorship, joint venture, limited partnership.²⁰

Apart from the nominated regulations, there are public legal entities, which carry out activities in the field of genetics and microbiology, which in the legislation of other countries cannot be the subject of the respective crime. In the context of the above, according to the provisions of the Criminal Code of Romania, in the 2004 version, was established the liability of legal entities for committing crimes and misdemeanors regarding genetic manipulation, including: "the crime of altering the human genome" (art. 193), "the use of engineering genetics to produce biological weapons or other weapons of mass extermination" (art. 194), "the creation of human embryos for purposes other than procreation and the creation, by cloning, of a human being genetically identical to another human being, living or dead" (art. 195). According to the provisions of art. 197 of the Criminal Code of Romania "Sanctioning of the legal entity", the legal entity is sanctioned for the offenses provided for in this chapter.²¹

The Romanian law "For the prohibition of cloning and applications of biomedicine that violate human rights and human dignity" additionally provides: "the legal dissolution of legal entities under private law that - through their declared or undeclared activities - violate the provisions of this law, from the date of their definitive stay of the court decision of conviction, after the exhaustion of appeals."²² We note that the text of the law cannot be extended to public legal entities.

Starting from the above, we consider it necessary to complete the Criminal Code of the Republic of Moldova with provisions for establishing the liability of the legal entity.

Speaking about the subject of the crime of cloning, it is necessary to determine who is the passive subject or victim of this prejudicial act.

Analyzing the passive subject of the cloning crime, it is necessary to appreciate what is the quality

of the clone. Is the clone merely the product of the cloning process, the material consequence of the crime, or is it a passive subject or victim of the crime.

Some authors consider the clone as a passive subject of the crime, because the harm done to it consists in its creation, a fact by which a possible injury is brought to its human dignity (it can be subject to the opprobrium of society due to the fact that it is stigmatized by its birth; subjection to possible experiments, etc.).²³

The clone cannot be treated as a mere product of the crime of cloning. The clone represents a human being, with all the rights and freedoms that flow from that capacity. At the same time, a lot of issues related to the legal status of the clone remain unclear: if it will have the quality of a citizen, how will it be identified, how will established its paternity and filiation, its patrimonial rights, etc.

We consider the human clone to be a victim of crime of human cloning. By the fact of creation, the clone is harmed, manifested by the damage to dignity and genetic individuality. The author A. Barbăneagra mentions that "the members of a clone are genetically identical, have the same genotype or phenotype, that is, all individuals show the same genetic information: size, behavior, shape, color, physiological functions, chemical composition, internal and external structure, microscopic structure and macroscopic, etc."²⁴

The Romanian author P. Dungan believes that the passive subject of the crime is the human collective subject to the threat of illegally creating human embryos for purposes other than procreation, as well as creating by cloning a human being genetically identical to another human being, living or dead.²⁵

According to the author V. Manea: "the crime of cloning damages, first of all, the society which cannot be qualified as an object or as a victim. If the respective crime causes physical and moral damage to the person (surrogate mother), she can be recognized as a victim (art. 59 of the Code of Criminal Procedure of the Republic of Moldova)". The author argues that she cannot be qualified as a participant in the crime, given the fact that the legislation of the Republic of Moldova grants the woman the right to decide for herself the issue regarding maternity - art. 32 of the Law "On health protection" no. 411-XIII of 28. 03.1995.²⁶

Carrying out a review of the opinions presented in the specialized literature, the passive subject or victim of this kind of crimes can be not only the physical person (clone, surrogate mother, etc.), but the human community itself, the human species, its future. The number of victims of the cloning crime can be high, starting

în domeniul geneticii și microbiologiei în Republica Moldova": Nr. RMS902/2000 din 09.02.2000. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2000, Nr. 054.

²⁰ Legea RM „Cu privire la antreprenoriat și întreprinderi”: Nr. 845 din 03-01-1992. În: Monitorul Parlamentului, 1994, Nr. 2, art. 14-16.

²¹ Sanționarea persoanei juridice. Extras din Codul Penal al României. [citât 25.01.22]. Disponibil: <https://lege5.ro/Gratuit/gu3dgobt/art-197-sanctionarea-persoanei-juridice-codul-penal?dp=gi2tcnbvgq4ds>

²² Legea României „Pentru interzicerea clonării și a aplicațiilor biomedicinii care încalcă drepturile omului și

demnitatea umană”. [citât 25.01.21]. Disponibil: <http://www.senat.ro/Legis/PDF/2010/10L464FS.pdf>.

²³ MUTU, M. Aspecte generale privind clonarea ființei umane. În: Revista Națională de Drept, 2004, nr. 1, p.22

²⁴ BARBĂNEAGRĂ, A. Clonarea ființelor umane. În: Revista Națională de Drept, 2005, Nr.11, pp.8-15

²⁵ DUNGAN, P. Reglementări în noul Cod penal al României. Crime și delicte privind manipularea genetică. În: Revista de științe penale: Anuarul. 2016. pp.142-149.

²⁶ MANEA V. Unele aspecte privind problematica analizei juridico-penale a clonării. În: Administrarea publică, nr. 3, 2004, p.154.

from the risks of cloning, which can generate the formation of a population of individuals who could suffer from the same diseases or malformations, and a single virus could exterminate the entire population. At the same time, establishing the number of victims of the crime of human cloning will be a difficult process, because concrete measures are required to assess the impact of these facts on the environment, on individuals and on society as a whole.

Concluzions

1. The subject of the crime of cloning can be any responsible physical person who has reached the age of 16, regardless of whether he is a citizen of the Republic of Moldova, a foreign citizen or a person without citizenship.

2. The crime of human cloning could be committed by a special subject (perpetrator), as a result, the incriminating text need to be modified, in the sense of introducing the aggravating factor that would regulate the criminal liability of the special subject or the commission of this crime with the use of the service situation.

3. The legal person may be subject to the crime of cloning, as a result it is necessary to amend and supplement the Criminal Code of the Republic of Moldova, in the sense of establishing the liability of the legal entity.

4. The clone is one of the passive subjects of the crime, however the passive subject or victim of this kind of crimes can be not only the physical person (clone, surrogate mother, etc.), but the human community itself, the human species, its future.

References:

1. Additional Protocol to the Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine, on the Prohibition of Cloning Human Beings. 12.01.1998. Available: <https://rm.coe.int/168007f2ca>
2. BARBĂNEAGRĂ, A. Răspunderea penală pentru infracțiunile contra păcii și securității omenirii, infracțiunile de război, specialitatea 12.00.08 – drept penal. Teză de doctor habilitat.
3. BARBĂNEAGRĂ, A., ALECU, GH., BERLIBA, V., BUDECI, V., CARPOV, T., CUȘNIR, V., COJOCARU, R., MARIȚ, A., POPOVICI, T., ULIANOVSKI, GH., ULIANOVSKI, X., URSU, N., VOLCINSCHI, V. Codul penal al Republicii Moldova: Comentariu. Ch.: Editura Sarmis, 2009, p.310..
4. BOAGHI, V. Reflectări juridico-penale privind infracțiunea de clonare. În: Revista Națională de Drept, 2007, nr. 6, pag.83
5. Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to

the Application of Biology and Medicine. Oviedo, 4.04.1997. Available: <https://rm.coe.int/168007cf98>, art. 5-13

6. DUNGAN, P. Reglementări în noul Cod penal al României. Crime și delicte privind manipularea genetică. În: Revista de științe penale: Anuarul 2006. p.147.

7. Legea RM „Privind regimul străinilor în Republica Moldova”: nr. 200 din 16.10.2010. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova.2010, Nr. 179-181 art. 610.

8. Legea RM „Cu privire la antreprenoriat și întreprinderi”: Nr. 845 din 03-01-1992. În: Monitorul Parlamentului, 1994, Nr. 2, art. 14-16.

9. Legea României „Pentru interzicerea clonării și a aplicațiilor biomedicinii care încalcă drepturile omului și demnitatea umană”. [cit. 25.01.21]. Disponibil: <http://www.senat.ro/Legis/PDF/2010/10L464FS.pdf>.

10. MANEA, V. Unele aspecte privind problematica analizei juridico-penale a clonării. În: Administrarea publică, În: Administrarea publică, nr. 3, 2004, p.154-159.

11. MUTU, M. Aspecte generale privind clonarea ființei umane. În: Revista Națională de Drept, 2004, nr. 1, p.22.

12. Regulamentul Ministerul Sănătății al Republicii Moldova „Cu privire la modul de eliberare a licențelor pentru desfășurarea cercetărilor aplicate în domeniul geneticii și microbiologiei în Republica Moldova”: Nr. RMS902/2000 din 09.02.2000. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2000, Nr. 054.

13. Regulamentul Ministerul Sănătății al Republicii Moldova „Cu privire la acordarea serviciilor de reproducere umană asistată medical”, aprobat prin Ordinul Ministerului Sănătății nr. 149 din 23.02.2017. [cit. 24.01.22]. Disponibil: https://msmps.gov.md/sites/default/files/legislatie/regulament_reproducere_umana_anexa_1.pdf

14. Sancționarea persoanei juridice. Extras din Codul Penal al României. [cit. 25.01.22]. Disponibil: <https://lege5.ro/Gratuit/gu3dgob/art-197-sanctionarea-persoanei-juridice-codul-penal?dp=gi2tcnbvgq4ds>

15. Universal Declaration UNESCO on the Human Genome and Human Rights. 11.11.1997. Available: <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/universal-declaration-human-genome-and-human-rights>

16. АБЫШЕВА, А.Н., ЖУМАШЕВА, А.Т. Совершенствование законодательства РК об ответственности за уголовные правонарушения против чести и достоинства личности. [cit. 25.01.22]. Disponibil: http://www.rusnauka.com/33_IAN_2015/Pravo/5_199581.doc.htm

MEDICAL SCIENCES

ORTHOPEDIC TREATMENT OF PATIENTS WITH DYSFUNCTION OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT

Bagirov Ay.,

*Doctor of Philosophy in Medicine, Assistant
Azerbaijan Medical University, Department of Orthopedic Dentistry
Baku, Azerbaijan*

Piriyev R.,

*Doctor of Philosophy in Medicine, Assistant
Department of Pediatry Dentistry
Azerbaijan Medical University
Baku, Azerbaijan*

Yagubova F.

*Department of Pediatry Dentistry Assistant
Azerbaijan Medical University
Baku, Azerbaijan*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7808599>

Abstract

The presented data of a clinical examination of 22 patients with pain dysfunction syndrome of the temporomandibular joint (TMJ) indicate that in 30.8% of them the cause of the pathology is a violation of functional occlusion. The treatment of such patients is complex, phased and includes drug therapy, physiotherapy, orthopedic methods: treatment with caps, selective grinding of teeth, rational prosthetics.

Keywords: *TMJ dysfunctions, functional occlusion.*

Occlusal disorders are of great importance in the etiology and pathogenesis of the syndrome of TMJ dysfunction from incongruent articular surfaces, the connection is unstable. Occlusion is a stabilizing factor next to the intraarticular disc, ligamentous-capsular apparatus, and muscular corset - multiple, symmetrical, point fissure-hilly closure of the dentition [3,4]. Therefore, any violation of functional occlusion can lead to negative changes in the functional state of the masticatory muscles, dispositions of the lower jaw, and relationships and anatomical safety of its elements [1,2]. It is obvious that the combination of endocrine and psycho-emotional pathologies that affect the level of adaptive capabilities of the body to adverse conditions, violations of functional occlusion, are the trigger for the development of the TMJ pain dysfunction syndrome.

Purpose of the study: based on the data of anamnesis and clinical and laboratory studies of patients, to establish the causes leading to the appearance of occlusion-articulation syndrome of TMJ dysfunction and to outline a set of orthopedic dental measures for the treatment of the above pathology.

Material and research methods. The clinical examination covered

collection of complaints and anamnesis, as well as a detailed functional examination - a review of the face, cephalometry, checking the mobility of the lower jaw, palpation of the masticatory muscles, clinical examination of occlusion. For a more detailed examination of the nature of the closure of the dentition in the position of habitual occlusion, anterior and lateral, the features of articulation were studied on diagnostic models of the jaws in an articulator debugged for individual work.

Results and discussion. 22 patients (14 women, 8 men) aged 20 to 50 years with symptoms of TMJ dysfunction were asked to the clinic of orthopedic dentistry for medical help and were clinically examined. Pain syndrome of varying strength forced the patients to seek help. Patients complained of constant, constricted or boring one- or two-sided pain in the parotid-masticatory area with irradiation in the temple, jaw, teeth, cheekbones, headaches, pain in the ears. As a rule, patients were emotionally excited, seeking help - they were nervous, crying, emotionally portraying their feelings. On examination of 26 (22) patients with TMJ pain dysfunction syndrome, functional occlusion disorders were found in 6 individuals (27.27%) due to: - increased abrasion of hard tissues teeth against the background of parafunctional activity of masticatory muscles, which led to a loss of occlusal height, the appearance of unstable occlusal contacts in the position of the central ratio, supracontacts during laterotrusion, protrusion movements of the lower jaw;

- deformations of the occlusal surface of the dentition due to carious destruction and partial loss of teeth. Disturbances in articulatory balance led to the movement of teeth towards the existing defects, and therefore, to the appearance of supracontacts in centric and eccentric occlusions;

- errors in the process of orthopedic treatment, namely: fixation on prostheses of the previous usual forced position of the jaws, formed as a result of violations of functional occlusion and disposition of the lower jaw that existed before prosthetics; incorrect formation of the occlusal surface of artificial crowns and bridges, the appearance of unstable occlusion, supracontacts;

- errors of orthodontic treatment. The change in occlusal relationships led to mandibular dispositions and intra-articular disorders.

Patients were treated in several stages. At the first stage, the pain syndrome was eliminated by creating conditions for relaxing the masticatory muscles. To eliminate the pain syndrome, a complex of therapeutic measures was used: medication, physiotherapy and treatment with caps. Non-steroidal anti-inflammatory and analgesics (Meloxicam, Ketanov) were prescribed, including in the form of ointment dressings in the parotid-masticatory area based on ibuprofen, butadione. As part of the complex therapy, calcium, iron, vitamins of group B, C, folic acid were prescribed, which affect the metabolic processes of nerve and muscle cells, eliminate induration and muscle soreness, and reduce the irritability of trigger points. Sedative drugs were prescribed to relieve psycho-emotional stress and improve sleep vegetable origin. Physiotherapeutic procedures included massage, myogymnastics, pulsed current, electro-, ultraphonophoresis for 10-15 procedures. To relax the muscles, deprogramming their work at the first stage, relaxation plates with clamp fixation and a bite pad behind the upper incisors were used. The bite pad behind the upper incisors was in contact with the lower incisors, creating deocclusion of the lateral teeth by 1-2 mm, which helped to turn off the effect of the supracontacts of the contacts on the forced position of the lower jaw, relax the muscles and self-center the articular heads in the articular fossae. It was recommended to wear the plate for two weeks (to avoid protrusion of the lateral teeth), constantly, always at night. The plate was corrected after 1, 3 days, 1, 2 weeks. Patients indicated a weakening of pain and tension in the masticatory muscles after a few days. At the second stage, the central ratio of the jaws was determined and fixed. After the pain syndrome was relieved, it became possible to find and fix the "healing, comfortable" position of the lower jaw for the TMJ, which does not depend on the existing occlusal contacts, but is limited by the anatomical shape of the TMJ, its connected-capsular apparatus. To determine the central ratio, manual techniques were used, including the orientation of the lower jaw during swallowing movements. To fix the central ratio, bite plates made of refractory wax were used, thermoplastic plates, occlusal A - silicone, and in the absence of a large number of teeth - hard bases with wax bite rollers. At the third stage, the lower jaw was fixed in a "treatment" position using stabilizing, repositioning caps. Determining and fixing the central ratio of the jaw model was carefully studied in the articulator, planned and carried out selective teeth polishing, burl structures were made. Stabilizing caps covered the occlusal surface of all teeth and provided point contact only with the supporting tubercles of the opposite jaw.

The anterior teeth were in contact with the cap only when the teeth were strongly compressed. In the area of the lateral teeth, the cap had an occlusal thickness of 1.5-2 mm. On the mouthguard, "fangs guidance" was created with laterotrusion contacts, incisors with protrusion movements of the lower jaw, while excluding contacts of the lateral teeth. Such structural features of the stabilizing splints contributed to muscle relaxation and self-centering of the articular heads in the physiological position. According to the integrity of the dentition, the mouthguards were mainly made for the

lower jaw, since it had advantages in aesthetics, phonetics, and was easier to manufacture. In the absence of teeth on one jaw, the mouthguard was installed on the jaw with defects in the dentition, while it took the form of a mouthguard-prosthesis. Quite often, the choice of jaw for the installation of a mouth guard depended on the inclination of the upper incisors. Along their vestibular edge, an inclined mouthguard was installed on the upper jaw, which made it possible to reproduce a functional surface on the mouthguard and provide an effective sagittal incisive path with a gentle start of movement of the lower incisors along the palatal surface of the upper jaws and deocclusion of the lateral teeth. Due to the sheer or retrusion position of the upper incisors, the mouthguard was installed on the lower jaw with obligatory grinding of the vestibular-cutting edge of the mouthguard in the area of the lower incisors to prevent the appearance of supracontacts during protrusion movements of the lower jaw. 6 months. For dispositions of the lower jaw, repositioning caps with deep imprints of antagonist teeth on the occlusal surface were used, which made it possible to keep the lower jaw in the "treatment" position. occlusal relationships in both centric and eccentric occlusions. Often, the final prosthesis was preceded by temporary structures, on which the occlusal relationships were corrected. The prostheses were made using semi-adjustable articulators, making it possible to set the position of the upper jaw and reproduce the movements of the lower jaw, identical to those in the patient.

Conclusions

1. According to our observations, functional occlusion disorders were found in about 30.8% of patients with TMJ pain dysfunction syndrome.

2. The cause of violations of occlusal relationships is the pathological processes of the dentition, their morphological and functional complications, as well as iatrogenic factors

3. Violation of functional occlusion on the endocrine and background background. psycho-emotional pathology lead to the emergence of a syndrome of pain dysfunction of the TMJ.

4. Treatment of patients with occlusion-articulation syndrome of TMJ dysfunction should be comprehensive, multi-stage and include drug therapy, physiotherapy, treatment with caps to normalize occlusal relationships and the functional state of masticatory muscles, rational prosthetics

References:

1. Kuznecov, S. V. Klinicheskaja gerontostomatologija / S. V. Kuznecov. — Moskva: Medicinskoe informacionnoe agentstvo, 2013.
2. Hvatova V.A. Okkljuzionnye shiny (sovmestnoe sostojanie problemy) / Hvatova V.A., Chikunov S.A. — M.: MIG «Medicinskaja kniga», 2010.-56 s.
3. Klinicheskie metody diagnostiki funkcional'nyh narushenij zucheljustnoj sistemy / [Lebedenko I.Ju., Arutjunov S.D., Antonik M.M., Stupnikov A.A.]. — M.: «MEDpress-inform», 2006.-111s.
4. Jugaj, A. A. Anatomico-topograficheskie osobennosti bezzubnyh cheljustej / A. A. Jugaj // Materialy mezhdunarodnoj nauchno — praktičeskoj konferencii: Opyt i perspektivy razvitiya medicinskogo obrazovanija v stranah Central'noj Azii. — Karaganda: KGMU, 2012.

UDC 615.827:616.72-002

THE SIGNIFICANCE OF PHYSICAL METHODS FOR THE TREATMENT OF OSTEOARTHRITIS**Zhygulova E.,***Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine.***Hontsaryuk D.,***Bukovyn State Medical University, Chernivtsi, Ukraine***Sovtisik D.***Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University,
Kamianets-Podilskyi, Ukraine.*

УДК 615.827:616.72-002

ЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ОСТЕОАРТРИТІВ**Жигульова Е.О.***Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, Україна***Гончарюк Д.О.***Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна***Совтисік Д.Д.***Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, Україна*<https://doi.org/10.5281/zenodo.7808604>**Abstract**

The article cites two causes of osteoarthritis/osteoarthrosis: hereditary predisposition (inheritance of a defect in the structure of articular cartilage) and excessive microtraumatization of the joint (for example, with excess body weight).

External and internal factors that contribute to the development of primary and secondary osteoarthritis are indicated. Attention is focused on such causes of secondary osteoarthritis as joint injuries, endocrine diseases (diabetes, acromegaly, etc.), metabolic disorders (hemochromatosis, gout), joint diseases (rheumatoid arthritis, infectious arthritis and other inflammatory joint diseases), as they are characterized by degeneration previously changed articular cartilage. The effectiveness of physical exercises at home, aerobic and isokinetic exercises, which are aimed at strengthening the quadriceps muscle of the thigh, is shown, as it significantly reduces joint pain. The mechanism of inflammation in knee joint injury and the method of influencing such a contracture are revealed. It is emphasized that a properly organized program of therapeutic gymnastics, cycling and aerobics are effective mechanisms in rehabilitation programs. A description of the stages of the "aggressive" rehabilitation program is given.

Анотація

У статті наводиться дві причини виникнення остеоартриту/остеоартрозу: це спадкова схильність (успадкування дефекту структури суглобового хряща) та надмірна мікротравматизація суглоба (наприклад, при надлишковій масі тіла).

Вказуються зовнішні та внутрішні фактори, які сприяють розвитку первинного та вторинного остеоартрозу. Увага концентрується на таких причинах вторинних остеоартрозів як травми суглоба, ендокринні захворювання (цукровий діабет, акромегалія та ін.), метаболічні порушення (гемохроматоз, подагра), захворювання суглобів (ревматоїдний артрит, інфекційні артрити та інші запальні захворювання суглобів), оскільки вони характеризуються дегенерацією попередньо зміненого суглобового хряща. Показано ефективність фізичних вправ у домашніх умовах, аеробних й ізокінетичних вправ, які направлені на зміцнення чотирьохголового м'яза стегна, оскільки при цьому значно зменшується біль у суглобах. Розкривається механізм запалення при травмі колінного суглоба та спосіб впливу на таку контрактуру. Підкреслюється, що правильно організована програма лікувальної гімнастики, їзди на велосипеді і велоаеробіки є дієвими механізмами у реабілітаційних програмах. Надано характеристику етапів проведення «агресивної» програми реабілітації.

Keywords: *osteoarthritis/osteoarthrosis, etiology, pathogenesis, physical therapy, rehabilitation.*

Ключові слова: *остеоартрит/остеоартроз, етіологія, патогенез, фізична терапія, реабілітація.*

Остеоартроз – це гетерогенна група захворювань різної етіології, але з подібними біологічними, морфологічними й клінічними проявами і наслідками, в основі яких лежить ураження

всіх компонентів суглоба, насамперед хряща, а також субхондріальної кістки, синовіальної оболонки, зв'язок, капсули і періартикулярних м'язів [1, 2]. До деформації і дисфункції переважно опорних суглобів (колінних, тазостегнових, гомілково-стопних) призводить механічне перевантаження і порушення суглобових поверхонь. Остеоартроз є найпоширенішим захворюванням суглобів і розвивається частіше в старшому віці. Є дві причини виникнення цього захворювання: це спадкова схильність (успадкування дефекту структури суглобового хряща) та надмірна мікротравматизація суглоба (наприклад, при надлишковій масі тіла) [3].

До зовнішніх факторів, що сприяють розвитку первинного ОА, відносять травми суглоба, незбалансоване харчування, інтоксикації (в т.ч. зловживання алкоголем), професійні шкідливості (нітрати, солі важких металів, гербіциди тощо), перенесені вірусні інфекції. Внутрішніми чинниками можуть бути дефекти будови опорно-рухового апарату і порушення статичні, які ведуть до зміни конгруентності суглобових поверхонь (плоскостопність, дисплазії, сколіоз хребта), надлишкова маса тіла, ендокринні порушення [4]. Вони формують первинний ОА. Вторинний ОА характеризується дегенерацією попередньо зміненого суглобового хряща. Основними причинами вторинних ОА є травми суглоба, ендокринні захворювання (цукровий діабет, акромегалія та ін.), метаболічні порушення (гемохроматоз, подагра), захворювання суглобів (ревматоїдний артрит, інфекційні артрити та інші запальні захворювання суглобів) [5].

Дисбаланс гормонів в організмі у розвитку ОА має значення, оскільки змінює метаболізм хрящової тканини. Саме тому у жінок в періоді постменопаузи ризик розвитку ОА різко зростає.

Найбільш характерним симптомом остеоартрозу (ОА) вважається біль у суглобі при тривалому стоянні, ходьбі, бігу, який проходить у спокої. Для колінних суглобів характерний біль, що виникає при спуску сходами. Слід пам'ятати, що за рухової активності у 8000 кроків на день колінний суглоб повинен амортизувати навантаження у 600 000 кг. Якщо маса дорівнює 75 кг, колінний суглоб амортизує навантаження 900 000 кг. У осіб, які виконують важку фізичну працю, навантаження (у тому числі спортсмени), колінний суглоб, незважаючи на міцність, піддається травмам і хворобам.

Фізичні вправи при цьому надзвичайно важливі для пацієнтів із будь-якою патологією колінного суглобу, але у першу чергу необхідно рекомендувати виключення із щоденного раціону простих вуглеводів, рису, шоколаду, жирних сортів м'яса (тваринний жир рекомендується обмежити).

Результати кількох широкомасштабних РКД і метааналізів продемонстрували позитивний вплив різних навчальних методик. Серед них є роботи, в яких вивчалась ефективність виконання пацієнтами на ОА колінних суглобів фізичних вправ у домашніх умовах. Вони продемонстрували зменшення інтенсивності болю і поліпшення функціональної руховості колінного суглоба [6]. Аеробні та ізокінетичні вправи також підтвердили свою ефективність

у поліпшенні функції суглоба та ходьбі, інтенсивності больового синдрому [7]. Особливе значення у лікуванні ОА приділяється зміцненню чотирьохголового м'яза стегна, оскільки він здійснює розгинання колінного суглоба і стабілізує його, одночасно значно зменшуючи біль у суглобах. Слід знати і пам'ятати, що виконувати вправи необхідно у положенні лежачи або сидячи [8]. Характерним для запалення або травми колінного суглоба часто є зігнута нижня кінцівка. Це відбувається завдяки тому, що м'язи-згиначі стегна при цьому формують постійну згинальну контрактуру. Для попередження такої контрактури корисно виконувати вправу по розтягненню ахілового сухожилля. Для зміцнення м'язів-згиначів колінного суглоба можна рекомендувати таку вправу: вихідне положення лежачи на животі. Повільно згинати та розгинати ноги у колінних суглобах. При цьому необхідно до гомілково-стопних суглобів прикріпити вантаж (наприклад, пляшку з водою – 1 л, а з часом необхідно збільшувати навантаження, використовуючи прилади механотерапії).

Слід зауважити, що правильно організована програма лікувальної гімнастики є дієвим механізмом у поліпшенні якості життя пацієнтів. Таку програму краще рекомендувати при легкому перебігу ОА колінних суглобів, оскільки є можливість застосовувати активні вправи. Існують два типи таких вправ: ізометричні та ізотонічні. Умовою виконання ізометричних вправ є нерухома кінцівка і напруження, при яких відбувається розслаблення різних груп м'язів. Це можна зробити наступним чином: лежачи на спині, впертися стопами в нерухомий об'єкт і напружувати протилежні групи м'язів (м'язів-згиначів та м'язів-розгиначів). Можна запропонувати притискати обидві кінцівки щільно одну до одної під різним кутом. Дуже важливо, щоб навчали таким вправам фізичні терапевти, лікарі фізичної та реабілітаційної медицини. Ізотонічні вправи пов'язані з активними рухами. Вони призначаються залежно від деформації суглобу.

Наводимо декілька прикладів вправ, які можна рекомендувати для виконання самостійно в домашніх умовах:

Перша вправа полягає в тому, що лежачи на спині, необхідно зігнути ноги в колінах (вихідне положення), потім опустити ноги на підлогу спочатку вліво, потім вправо і повернутися у вихідне положення.

Друга вправа виконується наступним чином: вихідне положення – лежачи на спині. Необхідно підняти пряму ногу на 50-70 см над підлогою, потім опустити, повторювати 5 разів із подальшим збільшенням до 10-12 разів. Повернутися у вихідне положення.

Третя вправа полягає в тому, що лежачи на спині і не відриваючи п'ятки від підлоги необхідно зігнути ногу у коліні і підтягнути п'ятку до сідниці (максимально), потім повернутися у вихідне положення. Повторювати 3-4 рази з подальшим доведенням до 10 і більше разів (відповідно до самопочуття).

Четверта вправа спрямовується на те, щоб лежачи на спині зігнути ногу в колінному суглобі й руками пригорнути її до живота, а потім повернутися до вихідного положення, повторювати можна від 5 до 10 разів.

Більш інтенсивні вправи повинні рекомендуватися і виконуватися під наглядом спеціаліста, який їх розробляє індивідуально для кожної людини.

Поряд із терапевтичними вправами рекомендується використовувати наколінники при варусній деформації, ортопедичні устілки. Покращення функціональної активності суглоба, зменшення інтенсивності болю пояснюється зменшенням варусного моменту й короткостроковим зниженням навантаження на медіальний відділ колінного суглоба.

Завдяки розвантаженню нижніх кінцівок і хребта, а також завдяки зміцненню м'язів (особливо чотириохлового м'язу стегна при виконанні вправи «гусяча хода») гарний результат можна отримати від плавання.

Катання на велосипеді сприяє зміцненню м'язів нижньої кінцівки, а колінні суглоби не відчувають того навантаження на стопу, як при бігові або швидкій ходьбі. Необхідно підкреслити значення висоти сидіння велосипеда: щоб ноги у колінних суглобах згиналися незначно. Оптимальною швидкістю є швидкість, яка дорівнює 80 об/хв. Якщо після їзди на велосипеді у колінних суглобах з'явився біль, то необхідно підняти сидіння. Розташовувати ступні на педалях рекомендується медіально. Перед їздою рекомендується розминка та вправи на розтягування м'язів.

Значення має також велоаеробіка, яка проводиться з використанням стаціонарних велосипедів під музику, залежно від типу заняття. Тренування сприяють не тільки збільшенню м'язової сили і витривалості, зниженню жирового і збільшенню активності м'язового компоненту, а й поліпшенню серцево-судинної системи [9]. Засновником цього методу Дж. Голдбергом виділено 6 варіантів техніки їзди: 1) їзда сидячи по рівній дорозі, 2) їзда сидячи вгору, 3) їзда стоячи у швидкому темпі, 4) їзда вгору, стоячи, 5) стрибки, 6) спринт. Для осіб із відхиленнями у здоров'ї рекомендується перший режим із інтенсивністю 40-50 % від здорової людини і необхідністю використання кардіомонітора та інших суб'єктивних методів контролю навантаження.

Тростина вважається дуже корисним допоміжним засобом. Є певні правила вибору тростини. Серед них важливого значення надається міцності, на кінці тростини повинен бути наконечник, сама тростина повинна бути неважкою. При ходьбі її потрібно тримати у руці, яка є протилежною до хворої ноги.

Таким чином, існують переконливі докази того, що навчання пацієнтів (1А) і фізичні вправи (1В) сприяють зменшенню виразності больового синдрому в колінних суглобах та поліпшують функціональну рухливість при ОА. Використання пристосувань і зменшення маси тіла є доцільними заходами.

Часто у хірургічних методах лікування використовується артроскопічний метод аутопластичного заміщення передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, яка виникає при травмах різного генезу. Фізичні терапевти повинні отримати повноцінний результат при проведенні реабілітаційних заходів. Добрий результат отримали пацієнти при використанні «агресивної» програми реабілітації [10]. Програма складається з 5 реабілітаційних етапів.

Перший етап починається зразу після операції з використанням ортезу і продовжується 2 тижні. З метою профілактики гемартрозу, набряку використовували локальну гіпотермію спеціальними «пакетами» із внутрішньо замороженим гелем. З другої доби рекомендуються вправи з ритмічними ізометричними скороченнями чотириохлового м'язу стегна з частотою 4-5 скорочень. На третю добу впроваджуються вправи на ізометричні напруження м'язів усієї кінцівки. З метою профілактики дефіциту розгинання з другої доби рекомендуються екстензійні вправи на спеціальній шині або широкі напівжорсткі валики. Їх підкладають під п'ятку на 15-20 см вище поверхні ліжка. Впродовж тижня пацієнтам рекомендується виконувати пасивне розгинання литки за допомогою другої ноги. Ходьба на костиліях дозволяється з другої доби. Шви знімаються на 10-12 добу, виписувати пацієнтів дозволяється через 10-14 днів.

Другий етап проводиться через 3-6 тижнів. Обов'язковою задачею при цьому є отримати відновлення згинання у колінному суглобі до 100-110°, провести корекцію комплексу лікувальної гімнастики і доповнити його вправами з «фіксованою стопою» (ходьба по сходах, у басейні, вправи з роликовою дошкою). Можна рекомендувати вправи на велотренажері впродовж 20 хв з рівномірним навантаженням.

Третій етап проводиться через 7-16 тижнів. На цьому етапі дозволяється виконувати вправи на велотренажері, ходьбу по сходах ускладнюють швидкісними навантаженнями та тривалістю занять до 30 хв.

Четвертий етап починається від 16 тижнів. Рекомендується ходьба до 2-3 км за день. Якщо до 18 тижня відновлюється об'єм руху у колінному суглобі, відсутні скарги, то дозволяється «легкий» біг на 50 м. Періодичність бігу дозується, здійснюючи його через день. Обов'язковою умовою є поєднання ходьби та бігу по рівній місцевості. Після того, як пацієнт зміг швидко пройти 3 км впродовж 20 хв, програма доповнюється стрибками через скакалку. Це дозволяє відновити силу м'язів кінцівки та чутливість.

До основних задач *п'ятого етапу* відноситься використання ігрових вправ поряд із вправами на координацію рухів, плавання в басейні.

Термін закінчення реабілітаційних заходів дорівнюється 8-9 місяцям за такими критеріями:

- відсутність болю при фізичному навантаженні, набряків м'яких тканин в післяопераційній ділянці, явищ синовіту;

- відновлення сили чотирьохгодового м'язу стегна до 85% та привідних м'язів стегна до 90% при порівнянні із здоровою ногою;
- повне відновлення амплітуди активних рухів у колінному суглобі (від 0 до 140°);
- відсутність труднощів при бігу та стрибках на одній нозі.

Таким чином, при остеоартрозі колінного суглоба великим значенням для якості життя пацієнта є активна позиція до виконання певних фізичних вправ у домашніх умовах, яким навчає фізичний терапевт або спеціаліст із ЛФК. При виражених дегенеративних змінах у суглобі слід рекомендувати інші засоби, які будуть знімати навантаження не тільки на суглоб, а й на групи м'язів-згиначів і м'язів-розгиначів. У післяопераційному відновлювальному процесі роль фізичного терапевта поряд із лікарем фізичної та реабілітаційної медицини є вирішальною.

Список літератури:

1. Zhdan VM, Shylkina LM., Babanina MYu, Oliinichenko YaO, Martyniuk DI. Osteoarthrose in combination with metabolic syndrome in therapeutic practic. Bulletin of Problems of Biology and Medicine. 2020;1:34-39. <http://dx.doi.org/10.29254/2077-4214-2020-1-155-34-39> [in Ukrainian]
2. Abramson SB, Attur M. Developments in the scientific understanding of osteoarthritis. Arthritis Res Ther. 2009;11(3):227. <https://doi.org/10.1186/ar2655>
3. Serdulets YI. Peculiarities of clinical course of osteoarthritis combined with type 2 diabetes mellitus, obesity and hypertension. Herald of Pancreatic Club. 2018;4:22-28. [in Ukrainian]
4. Yatsyshyn RI, Sukhorebska MYa. Improving Efficiency of Treatment of Patients Suffering from Osteoarthritis with Co-Existent Abdominal Obesity Secondary to Dyslipidemia. Galician Medical Journal. 2015;22(1):92-96. [in Ukrainian]
5. Shuba VI. Osteoarthritis: early diagnosis and treatment. Ukrainian medical journal. 2016;1:59-66. [in Ukrainian]
6. Petrella RJ, Bartha C. Home based exercise therapy for older patient's with knee osteoarthritis: a randomized controlled trail. J Rheumatol. 2000;27(9):2215-2221.
7. Johnell O, Kanis J. A. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporotic Int. 2006;17(12):1726-1733. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0172-4>
8. Kovalenko VM, Bortkevich OP. Osteoarthritis Practical instruction. 3rd ed. Kyiv: Morion; 2010. 608 p. [in Ukrainian]
9. Mysula IR, Bakalyuk TH. Efficacy of modern methods of physical rehabilitation in elderly patients with osteoarthritis of the knee joint in sanatorium conditions. Achievements of Clinical and Experimental Medicine. 2014;1:76-78. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2014.v20.i1.4275> [in Ukrainian]
10. Boyko AS, Koliushko KV. Algorithm of physical therapy of persons after total hip arthroplasty in III-IV phase of the recovery process. Sports Medicine, Physical Therapy and Occupational Therapy. 2021;1:79-84. <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.79-84> [in Ukrainian]

**DIABETES MELITUS IN COMBINATION WITH OSTEOARTHRITIS:
EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL FEATURES OF THE DISEASE'S COURSE****Hontsaryuk D.,
Shahrai V.,
Rapatskii V.***Bukovynian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.***ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ У ПОЄДНАННІ З ОСТЕОАРТРИТОМ:
ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ТА КЛІНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ****Гончарюк Д.
Шахрай В.
Рапацький В.***Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна.*<https://doi.org/10.5281/zenodo.7808610>**Abstract**

The article analyzes the significance of the epidemiological and clinical features of the course of osteoarthritis/osteoarthritis in patients with type 2 diabetes. It is emphasized that the course of the disease in such patients is severe and extremely severe with limitation of the amplitude of movements in the joints, their deformation and significant deterioration of functional capacity, duration of pain, periodic long-term exacerbations, predominance of damage to the knee and hip joints (64.8%) and in 14.6% of people have small joints. Attention is drawn to the fact that the progression and generalization of the process in various joints, the severity of the course and prognosis of osteoarthritis depends on negative habits, systematic hypothermia, obesity, which is characteristic of women, and insulin resistance. The combination of OA with type 2 diabetes, obesity, and hypertension requires careful monitoring of hyperglycemia by a specialist (endocrinologist).

Анотація

У статті проаналізовано значення епідеміологічних та клінічних особливостей перебігу остеоартрозу/остеоартрити у пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу. Підкреслюється, що перебіг захворювання у таких хворих є вкрай важким з обмеженням амплітуди рухів у суглобах, їх деформацією і значним погіршенням функціональної спроможності, тривалості болю, періодичними тривалими загостреннями, переважанням ураження колінних та кульшових суглобів (64,8%) й у 14,6% осіб - дрібних суглобів. Увага звертається на те, що прогресування і генералізація процесу у різних суглобах, обтяження перебігу і прогнозу остеоартрити залежить від негативних звичок, систематичного переохолодження, ожиріння, що характерно для жінок, інсулінорезистентності. Поєднання ОА із ЦД 2 типу, ожирінням та АГ потребує ретельного контролю гіперглікемії у спеціаліста (ендокринолога).

Keywords: *osteoarthritis/osteoarthritis, type 2 diabetes, epidemiological factors, symptoms, insulin resistance, obesity*

Ключові слова: *остеоартроз/остеоартрит, цукровий діабет 2 типу, епідеміологічні фактори, симптоматика, інсулінорезистентність, ожиріння*

Постановка проблеми. Поліморбідність захворювань є актуальним питанням для лікарів, у тому числі і для сімейних, особливо щодо спільних ланок патогенезу і поєднання остеоартрит/остеоартроз (ОА) з цукровим діабетом (ЦД) 2 типу, ожирінням та артеріальною гіпертензією (АГ), оскільки доведено, що чим довша тривалість захворювань, тим частіше у пацієнта діагностують ОА у поєднанні з різними компонентами метаболічного синдрому (МС) (у тому числі з ЦД 2 типу) і взаємообтяжувачим перебігом.

Внаслідок того, що з часом біль при ОА перестав бути «сигналом тривоги» (завдяки перевантаження хрящів уражених суглобів) хворий не здатний належно оцінити своє відчуття та можливості й створюються умови для подальшого механічного пошкодження суглобів [1, 2]. Ще однією із причин

є песимістичне ставлення до наслідків захворювань та перспектив лікування, що породжує у хворих недбалість до себе і звертання по медичну допомогу в запущених випадках. А за наявності артеріальної гіпертензії (АГ) перебіг остеоартрозу супроводжується підвищеною тривожністю, високим рівнем психоемоційного стресу, що спричиняє недостатню ефективність лікування, а, відтак, якість життя [3, 4, 5]. Завдяки тому, що остеоартрит часто перебігає у поєднанні з ЦД 2 типу і має різну локалізацію, епідеміологічні причини та полікомпонентну симптоматику, це для сімейних лікарів й інших спеціалістів є актуальною проблемою у зв'язку з виникненням труднощів у лікуванні, медичній і соціальній реабілітації.

Метою нашого дослідження було вивчення особливостей перебігу остеоартриту у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу.

Методи дослідження. Обстежено 116 пацієнтів, які перебували на стаціонарному етапі лікування у ревматологічному відділенні ОКУ «Чернівецька обласна клінічна лікарня» упродовж 2015-2017 років. При виконанні роботи керувалися загальноприйнятими світовими та вітчизняними нормативно-правовими директивними документами: основними стандартами GCP, Наказами МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р.; № 66 від 13.02.2006 р. та № 690 від 23.09.2009 р. Карта досліджень та формуляр інформованої згоди пацієнта схвалені комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету МОЗ України.

Критерієм включення в дослідження стала наявність захворювань ОА, АГ, АО, ЦД типу 2, отримання інформованої згоди на участь.

Критерії виключення: хворі з ознаками декомпенсації легеневого серця; хворі на туберкульоз, бронхоекстатичну хворобу; хворі з онкологічними захворюваннями; хворі, які перенесли гострий інфаркт міокарда впродовж останніх 3 місяців або нещодавно госпіталізовані з приводу застійної серцевої недостатності; особи, що перенесли гостре інфекційне захворювання, загострення/декомпенсацію хронічного захворювання, або оперативне втручання впродовж останніх 4-х тижнів; особи, що зловживали наркотиками в анамнезі; резистентну до лікування АГ з САТ ≥ 200 мм.рт.ст. чи ДАТ ≥ 100 мм.рт.ст. (незважаючи на терапію); заплановану коронарну реваскуляризацію, чи інше хірургічне втручання за період спостереження; непереносимість статинів, алергія на рибіячий жир; відмова хворого брати участь у дослідженні.

З урахуванням скарг, анамнезу, об'єктивного статусу, даних загальноклінічних та інструментальних методів обстеження були виділені наступні клінічні групи динамічного спостереження:

I група – 37 хворих на ОА;

II група – 21 хворий на ОА у поєднанні з АГ;

III група – 41 хворий на ОА із супутньою АГ та ОЖ;

IV група – 17 хворих на ОА у поєднанні з АГ, АО та ЦД типу 2;

V група – 25 практично здорових пацієнтів, у яких на момент дослідження за останні 3 місяці не було загострень хронічних захворювань органів дихання чи шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи. Особи, що ввійшли до групи контролю, були зіставними з пацієнтами інших груп за віком та статтю.

Діагноз ОА встановлювали на основі скарг, анамнезу, результатів клініко-лабораторних та інструментальних досліджень згідно з критеріями, зазначеними в Наказі МОЗ України від 12.10.2006р. № 676 та Американського Коледжу Ревматології (ACR, 2012): біль у суглобах під кінець дня або у першій половині ночі; біль у суглобах, що виникає після механічного навантаження та стихає в спокої;

деформація суглобів за рахунок кісткових розростань; звуження міжсуглобової щілини; остеосклероз субхондральної кістки; остеофітоз. Локальний ОА діагностували при ураженні одного або двох суглобів, окрім міжфалангових. Генералізованим вважали ОА (поліостеоартроз) при ураженні 3-х або більше суглобів.

Інтенсивність больового синдрому виражали больовим індексом. Вираженість хрусту в суглобах описували за трибальною системою. Отримані дані по кожному суглобу додавали. Деформацію суглобів оцінювали за трьома видами змін: обмеження об'єму рухів; осьова деформація; порушення контакту суглобових поверхонь.

З метою оцінки больового синдрому та загального стану пацієнта застосовували альгофункціональний індекс Лекене (Lequesne). Згідно з анкетую-опитувальником визначали 3 показники: біль чи дискомфорт, максимальну відстань при ходьбі без болю, функціональну активність.

Максимальна дистанція при ходьбі без болю теж оцінювалася в балах: 0 – немає обмежень; 1 – більше 1 км, але є утруднення; 2 – близько 1 км; 3 – дистанція 500-900 м; 4 – дистанція 300-500 м; дистанція 100-300 м; 6 – дистанція менша за 100 м; 1 бал додавався, якщо пацієнт користувався однією палицею чи милицею; 2 бали – якщо була необхідність у користуванні двома палицями чи милицями. Функціональна активність визначалася в балах згідно відповіді хворих на запитання.

Визначали також індекс WOMAC (Western Ontario and McMaster University). Оцінка проводилася за візуальною шкалою (ВАШ) в міліметрах від 0 до 100 мм. Показник «0» розцінювали як відсутність болю, скутості або утруднення, 100 мм вважали за максимальну інтенсивність болю, скутості або утруднення.

Перелічені клініко-функціональні тести визначали в усіх пацієнтів на ОА при поступленні до стаціонару.

Усім пацієнтам проводили рентгенологічне обстеження уражених суглобів із визначенням рентгенологічної стадії ОА.

Індекс маси тіла (ІМТ) розраховували за співвідношенням маси тіла (кг)/ріст (м^2), визначали також показник співвідношення ОТ/ОС.

Антропометричні показники (маса тіла, ріст) визначали, використовуючи ваги та ростомір. Вважали, що у чоловіків ОТ >94 см, у жінок >80 см засвідчує про абдомінальне ожиріння. За індексом Кетле діагноз «ожиріння» встановлювали при $\text{ІМТ} >30 \text{ кг/м}^2$.

Інсулінорезистентність оцінювали, використовуючи метод гомеостатичної моделі – НОМА (homeostasis model assessment). Індекс НОМА визначали за формулою: $\text{IR} = \frac{\text{концентрація Гл (ммоль/мл)} \times \text{Інс (мкОД/л)}}{22,5}$ (Гл – показник глюкози натще (ммоль/мл); Інс – показник інсуліну натще (мкОД/л), 22,5 – коефіцієнт, на який діляться показники у числівнику). Нормою вважали показники індексу 2,27-2,77.

Діагноз ЦД 2 типу встановлювався ендокринологом із відповідним дослідженням в ендокринологічному диспансері.

Результати та їх обговорення. При розподілі хворих на групи за віком були прийняті якісні вікові періоди, рекомендовані комітетом експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ): молодий вік (25-44 роки), середній вік (44-60 років), похилий вік (60-75 років), старечий (75-90 років). Середній вік пацієнтів становив $58,60 \pm 8,25$ року, тривалість захворювання була в межах від 5 до 32 років ($15,52 \pm 6,25$ року). Серед обстежених середнього віку осіб жіночої статі було 63,8% (46 осіб), чоловічої – 26 (36,2%). У групі осіб похилого віку жінки та чоловіки становили 84,8% та 15,2% відповідно. Решту обстежених (4,3%) складали особи старечого віку. Показник співвідношення «жінки-чоловіки» становив 3,6:1, що не вирізняється від середнього популяційного.

Факторами, які на думку хворих найчастіше зумовлювали виникнення та прогресування захворювання були: фізичне перевантаження – у 57 (49,13%) пацієнтів та систематичне переохолодження (в анамнезі його відзначали 27 (23,28 %) обстежених). Розвиток ОА із механічним ушкоджен-

ням суглобів пов'язували 11 (9,48%) пацієнтів. Генетичну схильність до ОА (згідно з анамнестичними даними) встановлено у 21 (18,1%) хворого. Половина пацієнток асоціювали ОА з клімактеричним періодом. Третина залучених хворих вказували на асоціацію прогресії захворювання зі збільшенням маси тіла. Решта обстежених не пов'язували розвиток ОА з іншими захворюваннями або з будь-якими іншими причинами.

Зважаючи на суттєву роль соціальних факторів у виникненні ОА, проводили аналіз їхнього впливу. Аналіз показав, що найбільш несприятливим фактором була робота, що асоціювалася з фізичним навантаженням за дії вологого холоду (прибиральниці, двірники, сторожі, будівельники). Частина хворих (37 особи) вказували на систематично подовжену тривалість робочого дня або необхідність працювати в нічну зміну впродовж декількох років (у різні періоди життя). Залежність загострень захворювання від весняного і осіннього періодів року виявлена у 79 (68,1%) хворих.

Клінічна симптоматика перебігу ОА була пов'язана із масою тіла, при цьому перебіг погіршувався з її наростанням. Розподіл пацієнтів за показниками маси тіла надано в табл. 1.

Таблиця 1

Розподіл хворих за масою тіла

Категорії пацієнтів залежно від маси тіла	I група ОА, n=37		II група, ОА+АГ, n=21		III група ОА+АГ+АО, n=41		IV група ОА+АГ+АО+ЦД2, n=17		Всього
	N	%	n	%	N	%	N	%	
Нормальна маса тіла	37	31,9	12	10,3	-	-	-	-	42,2
Надмірна маса тіла	-	-	9	7,8	6	5,2	-	-	13
Ожиріння I ст.	-	-	-	-	21	18,1	2	1,7	19,8
Ожиріння II ст.	-	-	-	-	6	5,2	1	0,9	6,1
Ожиріння III ст.	-	-	0	-	8	6,9	14	12,1	18,9

Примітки: ч – чоловіки, ж – жінки, n – абсолютна кількість хворих, % – відносна кількість хворих у досліджуваних групах.

За даними таблиці 1 можна стверджувати, що найбільша кількість обстежених пацієнтів мала нормальну масу тіла (42,2 %), дефіциту не спостерігали. Надмірна маса тіла встановлена у 13 %, ожиріння I-го ступеня – у 19,8 %, ожиріння II-го та III-го ступенів відповідно (6,1 та 18,9% осіб). Показник ІМТ у досліджуваних групах коливався від 21,5 кг/м² до 34,48 кг/м², у I-й групі він становив ($22,6 \pm 0,6$) кг/м², II-й групі – ($23,08 \pm 0,28$) кг/м², III-й – ($34,48 \pm 0,53$) кг/м². Отже, отримані дані свідчать про нормальну масу тіла у пацієнтів I-ї та II-ї груп

та ожиріння III-го ступеня у обстежених хворих III-ї та IV-ї групи.

Наявність абдомінального ожиріння (обвід талії >94 см у чоловіків, >80 см у жінок; відношення ОТ/ОС у чоловіків - 1,0, у жінок - 0,85), вважали фактором ризику розвитку дисліпідемії, АГ, ожиріння та цукрового діабету 2 типу.

Для оцінки абдомінального типу ожиріння визначали обвід талії (ОТ). Показники ОТ в обстежених хворих на ХП наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Показники окружності талії в обстежених хворих із остеоартрозом, $M \pm m$

Окружність талії, см	I група ОА, n=37	II група, ОА+АГ, n=21	III група ОА+АГ+АО, n=41	IV група ОА+АГ+АО+ЦД2, n=17	Практично здорові особи (n=41)
Чоловіки	$81,2 \pm 2,42$ p1, p2	$83,0 \pm 0,91$ p1, p2	$117,65 \pm 1,22$ p2, p3	$122,44 \pm 2,6$ p3	$72,8 \pm 1,04$
Жінки	$72,06 \pm 0,71$ p1, p2, p3	$75,44 \pm 2,09$ p1, p2, p3	$121,14 \pm 1,23$ p2, p3	$128,2 \pm 1,29$ p3	$68,3 \pm 0,82$

Примітка: p1 – вірогідність різниці у порівнянні з III-ю групою, p2 – вірогідність різниці у порівнянні з IV-ю групою, p3 – вірогідність різниці у порівнянні з практично здоровими особами.

Відтак, ОТ у обстежених I-ї групи склав ($81,2 \pm 2,42$) см у чоловіків, ($72,06 \pm 0,71$) см у жінок, у пацієнтів II-ї групи ОТ був дещо вищим, ніж у I-ї групі, однак вірогідної різниці не виявлено. Згідно з даними, максимальний рівень ОТ був виявлений у пацієнтів III-ї та IV-ї груп. Він перевищував показник практично здорових осіб у 1,77; 1,87 рази - у жінок; 1,61- 1,79 рази у чоловіків.

Куріння цигарок і зловживання алкоголем відмічено у 21,5 % (25 хворих), а зловживання кавою – у 16,4 % (19 осіб). Початок АГ із дисгормональними змінами в період менопаузи пов'язували 34 (37,4 %) пацієнтки з АГ. На систематичні емоційні перевантаження (хронічний стрес) вказували 31,9 % (37 хворих).

Аналіз клінічної картини показав, що у більшості обстежених хворих на ОА (у тому числі в поєднанні з АГ та ожирінням) виявлено ураження колінних суглобів (72,4 % (84 осіб)), гомілково-стуглобів були деформовані у 27 хворих (23,3 %), дрібні суглоби кистей – у 32 (27,6%), кульшові суглоби вражалися у 19 (16,4 %) випадках. Відтак, за кількістю уражених суглобів у обстежених хворих із діагностованим ОА переважав поліостеоартроз (83,6 % випадків). Перше місце займали ураження колінних суглобів, друге – ураження гомілковостопних та кульшових; локалізація ОА в суглобах стоп та верхніх кінцівок зустрічалася зрідка.

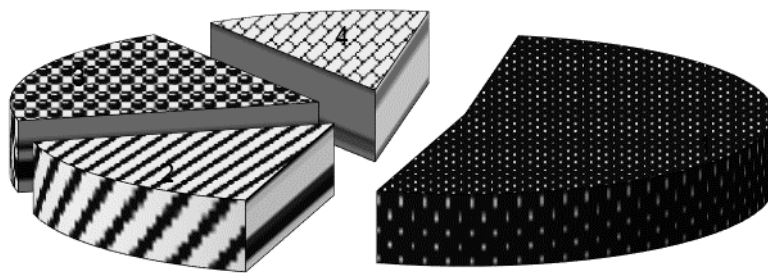


Рис. 1. Частота ураження суглобів у хворих на остеоартроз

1 - колінні (72,4%), 2 - гомілково-стуглові (23,3%), 3 - дрібні суглоби кистей (27,6%), 4 - кульшові (16,4%).

При порівнянні характеру больового синдрому в хворих із ізольованим ОА та ОА в IV групі (поєднання ОА з ЦД 2 типу, ожирінням та АГ) встановлено значнішу інтенсивність, причому більш частіше посилювався при активних та пасивних рухах (72,41% випадків), супроводжуючись обмеженням амплітуди рухів у суглобах, їхньою деформацією за рахунок проліферативних змін. Больовий синдром у спокої турбував 19,51% пацієнтів, при русі – 68,29 % та при пальпації – 17,07 %. Біль при переході з положення сидіння у вертикальне - турбував 43,90% осіб, а майже у 100 % пацієнтів рухи в суглобах були обмеженими. Посилення болю, що виникав при сходженні по сходах відмітили 41 хворий, на біль при ході по рівній місцевості скаржилися 26 осіб. У пацієнтів III-ї та IV-ї груп зростали больові відчуття (у пацієнтів III-ї групи в 1,02 рази, а в IV-ї групі в 1,30 рази порівняно з ізольованим ОА).

Погіршення функціональної неспроможності реєструвалося у хворих III-ї групи в 1,2 рази, а в IV-ї групі – в 1,4 рази частіше порівняно з ізольованим перебігом ОА. Відтак, у хворих за поліморбідності з ЦД 2 типу ці показники були достовірно вищими ніж у інших обстежених ($p < 0,05$). Встановлено, що ураження колінних (76,2%) та кульшових суглобів (19%) із превалюванням I ступеню функціональних порушень було характерним для хворих ОА з АГ (II група). У III-ї групі (ОА+АГ+АО) поряд з уражен-

нями колінних суглобів зустрічалися ураження кульшових, кульшових і дрібних суглобів із функціональними порушеннями I та II ступеня. За наявності поліморбідного перебігу із цукровим діабетом (ОА+ ЦД 2 типу) у 58,8% випадків превалювали ураження колінних та кульшових суглобів із II ступенем функціональних порушень.

Аналіз результатів оцінки функціонального стану суглобів за індексом WOMAC засвідчив, що всі обстежені пацієнти скаржилися на біль, пов'язаний із фізичним навантаженням (116 осіб), порушення рухливості та повсякденної діяльності, які достовірно посилювались із підвищенням стадії ОА (у 61 пацієнта) та за приєднання коморбідної патології (у 79 пацієнтів). У пацієнтів IV-ї групи (17 осіб) інтенсивність болю підвищувалася, характерними були ранішній біль, порушення рухливості із значним погіршенням повсякденної діяльності. Причому в хворих за поліморбідності з ЦД 2 типу ці показники були достовірно підвищеними порівняно з такими в обстежених усіх груп ($p < 0,05$). Отримані дані розцінювалися нами таким чином, що коморбідність та поліморбідність обтяжують перебіг остеоартрозу.

Визначення тяжкості перебігу ОА у хворих IV-ї групи за індексом Лекене показало, що легкий перебіг ОА не зустрічався серед обстежених груп пацієнтів. Помірним він був у більшості хворих I-ї

групи (25 (67,6%) осіб). Серед груп пацієнтів із коморбідністю захворювань найвищий відсоток становили пацієнти III-ї групи, де ОА поєднувався з абдомінальним ожирінням та АГ, важкий перебіг у них був характерним для 18 (43,9%) пацієнтів. Вкрай важкий перебіг спостерігали у пацієнтів III-ї та IV-ї груп. Це вимагало консультивання з травматологом і ревматологом для вирішення питання про доцільність консервативних або хірургічних методів лікування [6].

Визначення рентгенологічної стадії проводили за індивідуальними рентгенологічними ознаками, такими як остеофіти, звуження суглобів, субхондральний склероз та субхондральні кісти. Остеоартроз I рентгенологічної стадії встановлено у 55 осіб (що склало 47,41% від загальної кількості обстежених), СФН I виявлено у 37 жінок (67,27%) та у 15 (32,73%) чоловіків. II рентгенологічну стадію встановлено у 58 осіб, що склало половину хворих, при цьому переважали пацієнти з СФН II (34 особи - це 58,62% від загальної кількості осіб із II рентгенологічною стадією) та 24 особи (41,38%) із СФН I. Серед них співвідношення жінок та чоловіків складало 31 (91,17%) і 3 (8,82%) та 18 (75,0%) і 6 (25,0%). Остеоартроз III рентгенологічної стадії виявлено у трьох жінок із III-ю стадією функціональної недостатності.

Оскільки маса тіла є інтеграційним показником порушень обміну вуглеводів і жирів, аерогеної дисліпідемії, гіперурекмії, інсулінорезистентності, мікроальбумінурії, ризику АГ, ожиріння та ЦД-2 типу, підвищує ризик розвитку ІХС та смертності, її показники досліджувалися в усіх хворих. Отримані результати засвідчили, що в клінічному перебігу ОА наростає значення ступеня ожиріння, ступеня та стадії артеріальної гіпертензії, що негативно впливає на прогноз перебігу такої мультиморбідності захворювань (не тільки стосовно негативних кардіоваскулярних подій, а і на прогресування суглобового синдрому). Встановлена залежність больового синдрому і від показників маси тіла. Так, біль у пацієнтів із ОА і вираженою деформацією суглобів частіше проявлявся при активних та пасивних рухах (70,69%). Встановлено погіршення клінічного перебігу ОА у пацієнтів III-ї та IV-ї груп. Больові відчуття зростали у пацієнтів III-ї групи в 1,02 рази, в IV-й групі - в 1,30 рази, а погіршення ступеня СФН реєструвалося в 1,2 рази у хворих III-ї групи і в 1,4 рази в IV-й групі порівняно з ізольованим ОА. Відтак, у хворих за поліморбідності з ЦД 2 типу ці показники були достовірно вищими ніж у інших обстежених ($p < 0,05$). Відомо, що зростання артеріального тиску у пацієнтів із ЦД 2 типу може перебігати з гіпоалгезією завдяки спорідненості між високими значеннями АТ і зменшенням перцепції болю у суглобах за рахунок відмінностей у рівні β -ендорфінів [3, 7]. Залежність інтенсивності больового синдрому при активних та пасивних рухах, деформації суглобів із обмеженням амплітуди рухів у суглобах, від показників маси тіла та погіршення клінічного перебігу у пацієнтів III-ї та IV-ї груп можна пояснити у рамках ролі атеросклеротичної гіпотези, а також ролі жирової тканини (особливо лептину, оскільки вважається, що він є ключовим медіатором метаболічних порушень при ОА). Лептин продукується макрофагами жирової тканини і підсилює при ОА синтез

прозапальних медіаторів (ІЛ-6, ІЛ-8 і простагландин Е2) у хрящі. Він здатний викликати синтез матриксних металопротеїназ (МПП) (колагенази, стромеліну, желатинази, мембранних протеїназ і металоеластази), що спричиняють пошкодження хряща при ОА, причому ступінь підвищення активності цих ферментів, як правило, корелює зі ступенем пошкодження хрящової тканини. Встановлено також, що ожиріння часто збільшує ризик прогресування рентгенологічних змін у колінних суглобах. За даними ряду мета-аналізів зростання ІМТ на кожні 5 одиниць призводить до збільшення ризику розвитку ОА колінних суглобів на 35%. [8, 9].

Оскільки наявність супутньої інсулінорезистентності у хворих на ОА сприяє зростанню біомаркерів руйнування хрящової тканини, хрящового матриксу та персистенції запалення суглобового хряща, синовіальної тканини, нами вивчено стан вуглеводного обміну за вмістом імунореактивного інсуліну (ІРІ), С-пептиду, глікозильованого гемоглобіну (HbA1C) та глюкози в крові обстежених хворих. Встановлено, що показники глюкози натще достовірно підвищувалися у хворих III-ї та IV-ї груп порівняно із групою пацієнтів із ізольованим остеоартрозом (I група) ($p_1 < 0,05$, $p_2 < 0,001$ відповідно). Щодо показників глікованого гемоглобіну, то вони засвідчили подібну залежність. Індекс НОМА був достовірно підвищеним у хворих за коморбідного перебігу, найвищим виявився показник у IV-й групі хворих ($p < 0,001$). Тобто, при ЦД 2 типу нарастають показники інсулінорезистентності, що може відобразитися і на клінічному перебігу ОА. Такі явища можуть формувати як симптоматику ОА, так і кардіоваскулярні події при ЦД 2 типу, ожирінні, АГ, погіршуючи перебіг захворювань. Підтвердженням цього може бути встановлене в хворих III-ї та IV-ї груп підвищення рівня глюкози крові у 1,34 ($p < 0,05$) і 2,23 рази ($p < 0,05$) порівняно з показниками I-ї групи ($p < 0,001$) і, навіть, порівняно з показниками в пацієнтів III-ї групи ($p_3 < 0,001$). Отримані дані співпадають із результатами 19 Європейських когорт [10]. Встановлене підвищення рівня HbA1C у пацієнтів II-ї і III-ї груп вірогідно вищого, ніж у I-й групі (у 1,3 рази ($p < 0,05$) та 1,7 рази ($p < 0,05$) відповідно) може зумовлюватися оксидативним стресом, активацією індукцельної NO-синтази в ендотелії судин, гіпоксією, ожирінням, порушеннями у вуглеводному обміні [11, 12].

Відтак, поєднання ОА із ЦД 2 типу, ожирінням та АГ потребує ретельного контролю гіперглікемії у спеціаліста (ендокринолога). За ожиріння є необхідність у виявленні переддіабету, латентного ЦД 2 типу, а при цукровому діабеті є необхідність у контролі гіперглікемії.

Оскільки наявність ЦД типу 2 та ожиріння при ОА змінює клінічну картину, інтенсивність суглобового синдрому, сприяє більшій деструкції хряща та кісток, про що засвідчують рентгенологічні стадії та ступені порушення функції суглобів. Таке поєднання потребує ретельного контролю маси тіла, гіперглікемії, яка може підсилюватися завдяки дисліпідемії, порушень у системі «протеоліз-фібриноліз», про що засвідчують і інші дослідники [13].

Отже, аналіз клінічних та епідеміологічних особливостей і чинників розвитку ізольованого ОА та при коморбідному перебігу з ЦД 2 типу показав,

що їхній поєднаний перебіг асоціювався з жіночою статтю, тютюнокурінням, ожирінням, які обмежували працездатність і погіршували клінічний перебіг захворювань у пацієнтів III-ї та IV-ї груп. Більшість відчуття зростали у пацієнтів III-ї групи в 1,02 рази, а в IV-ї групі в 1,30 рази порівняно з ізольованим ОА. Це засвідчувало потяжчення перебігу ОА у пацієнтів з цукровим діабетом із ожирінням. У пацієнтів тих самих груп реєструвалося погіршення функціональної неспроможності, а у хворих за поліморбідності з ЦД 2 типу ці показники були достовірно вищими ніж у інших обстежених ($p < 0,05$). Особливістю поліморбідного перебігу ОА+ЦД 2 типу можна вважати превалювання ураження колінних та кульшових суглобів із II ступенем функціональних порушень у 58,8% хворих, де СФН I виявлено у 67,27% жінок і у 32,73% чоловіків. Стосовно II рентгенологічної стадії, то її встановлено у 58 осіб, що склало половину хворих, при цьому превалювали пацієнти з СФН II (58,62%). Серед них співвідношення жінок та чоловіків складало 91,17% і 8,82%.

Висновки. 1. Аналіз клінічних та епідеміологічних особливостей і чинників розвитку ізольованого остеоартрозу та остеоартрозу з цукровим діабетом 2 типу показав, що поєднаний перебіг асоціює з віковою залежністю, жіночою статтю, сезонністю, тютюнокурінням, ожирінням, інсулінорезистентністю, погіршують клінічний перебіг захворювань і обмежують працездатність.

2. Поліморбідний перебіг остеоартрозу із цукровим діабетом 2 типу асоціюється із підвищенням інтенсивності суглобового болю, особливо ранкового, тяжчим ураженням кульшових суглобів та їх поєднанням із ураженням колінних суглобів і вищим ступенем функціональної неспроможності суглобів, із фізичним навантаженням, порушенням рухливості та повсякденної діяльності, із сімейним анамнезом, гендерними особливостями та соціальними факторами, ожирінням, станом інсулінорезистентності і тяжкістю перебігу ОА та супутніх захворювань.

Перспективи подальших досліджень. Провести дослідження про клінічну ефективність реабілітаційних заходів у результаті курсів лікувальної фізкультури та фізіотерапії.

Список літератури:

1. Magomedov S, Osadchuk TI, Kuzub TA, Polishchuk LV, Baran RP. Metabolic changes in connective tissue of patients with osteoarthritis of the knee. Laboratory diagnostics. 2016;4:10-2. [in Ukrainian]
2. Alvarez-Garcia O, Rogers NH, Smith RG, Lotz MK. Palmitate has proapoptotic and proinflammatory effects on articular cartilage and synergizes with interleukin-1. Arthritis Rheumatol. 2014 Jul;66(7):1779-88. doi: 10.1002/art.38399.

3. Ilashchuk TO, Shvets NV, Zakharchuk TV. Arterial hypertension, dysfunction of kidneys and osteoarthritis in overweighted patients. Bukovinian Medical Herald. 2014;18(2):148-52.

<https://doi.org/10.24061/2413-0737.XVIII.2.70.2014.92> [in Ukrainian]

4. Chernatskaya OM. The features and correction of dyslipidemia for patient's with diabetes second type 2 and arterial hypertension III stage. Problems of Uninterrupted Medical Training and Science. 2016;1:90-4. [in Ukrainian]

5. Fukui M, Tanaka M, Toda H, Senmaru T, Sakabe K, Ushigome E, et al. Risk factors for development of diabetes mellitus, hypertension and dyslipidemia. Diabetes Res Clin Pract. 2011;94(1):e15-e18. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.07.006>

6. Serdulets YI. Peculiarities of clinical course of osteoarthritis combined with type 2 diabetes mellitus, obesity and hypertension. Herald of Pancreatic Club. 2018;4:22-28. [in Ukrainian]

7. Golovach IYu. Obesity-induced osteoarthritis: the multifactorial association and leading role of adipokines, dyslipidemia and mechanical loading. Trauma. 2015;16(4):70-8. [in Ukrainian]

8. Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan KP. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis Cartilage. 2010 Jan;18(1):24-33. doi: 10.1016/j.joca.2009.08.010.

9. Evangelou E, Valdes AM, Kerkhof HJ, Styrkarsdottir U, Zhu Y, Meulenbelt I, et al. Meta-analysis of genome-wide association studies confirms a susceptibility locus for knee osteoarthritis on chromosome 7q22. Ann Rheum Dis. 2011;70(2):349-355. <https://doi.org/10.1136/ard.2010.132787>

10. Verbruggen G, Wittoek R, Cruyssen BV, Elewaut D. Tumour necrosis factor blockade for the treatment of erosive osteoarthritis of the interphalangeal finger joints: a double blind, randomised trial on structure modification. Ann Rheum Dis. 2012;71(6):891-898.

<https://doi.org/10.1136/ard.2011.149849>

11. de Munter W, van der Kraan PM, van den Berg WB, van Lent PL. High systemic levels of low-density lipoprotein cholesterol: fuel to the flames in inflammatory osteoarthritis? Rheumatology (Oxford). 2016;55(1):16-24.

<https://doi.org/10.1093/rheumatology/kev270>

12. Vincent HK, Percival SS, Conrad BP, Seay AN, Montero C, Vincent KR. Hyaluronic Acid (HA) Viscosupplementation on Synovial Fluid Inflammation in Knee Osteoarthritis: A Pilot Study. Open Orthop J. 2013;7:378-384.

<https://doi.org/10.2174/1874325001307010378>

13. Voloshyna LO, Kovalishyn IR, Marchuk YuF. Osteoarthritis and diabetes: epidemiological features, clinical-pathogenetic, gender and age aspects. The International Journal of Endocrinology (Ukraine). 2013;6:93-4. [in Ukrainian]

PHILOLOGICAL SCIENCES

УДК 811.111

THE ROLE OF ENGLISH IN INTEGRATED LEARNING WITH BIOLOGY

Kismetova G.,*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Makhambet Utemisov West Kazakhstan University***Zhaskairatova D.***Master's student of the philological faculty,
Makhambet Utemisov West Kazakhstan University
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7808645>*

Abstract

The upbringing of a well-rounded personality, capable of using the acquired knowledge in practice, is one of the important tasks of modern society. The article considers the integration of biology and English lessons, the advantages of the second language in learning. The necessity and urgency of holding integrated lessons that allow developing the learning process is grounded. The advantages of these lessons, including the motivation of students, the expansion of interdisciplinary links and the practical orientation of the lessons are noted.

Keywords: *English language, modern education, integrated lesson, biology, interdisciplinary connections, learning material.*

The current stage of society development requires new social demands on the educational system. The task is to form a highly intelligent and competitive personality of the student, who has a holistic view of the world and understands the relationship between processes and phenomena. Consequently, educational organizations face the task of combining knowledge obtained by students in different subjects into an integral system, which can be solved by integrating the subjects, which "becomes the principle of improving the content of education, the means of development of the educational process." [4].

Thus, one of the relevant and promising areas of the educational process is the development and implementation of integrated lessons in which "topics are considered by means of two or more disciplines, carried out synthesis and systematization of knowledge, which provides the formation of students a holistic picture of the world, helps them learn relevant competencies." [1]

The modern stage of development of the education system involves, among other things, updating the forms and content of teaching foreign languages. Recently, integrated lessons in a foreign language with other subjects of the curriculum is becoming increasingly popular. They allow you to create interdisciplinary links with school disciplines, both humanities and natural sciences cycles.

Interdisciplinary connections are a particularly significant factor in the formation of the content and structure of the academic subject in modern conditions. Interdisciplinary links provide an opportunity to link all the knowledge obtained in different subjects and background knowledge into a unified system. The lesson agrees with the modern point of view on the need not only to acquire practical skills, but also to develop the need to learn to acquire knowledge independently, to foster independent activity. [6]

There are great opportunities for the use of interdisciplinary links as a means of motivation of foreign

language speech activity in the conditions of secondary school with the proper organization of familiarization, training and application of language material, as well as timely control of the level of its mastering. These opportunities are inherent in the specificity of a foreign language as a school subject. Language is a means of expressing ideas about objective reality, properties, laws which are the subject of other disciplines, so language is subjectless. But being subjectless, it has many common points of contact with other school disciplines, that is, language is "polydisciplinary". In turn, "polydisciplinarity" of a foreign language as a subject requires teachers to carry out interdisciplinary coordination in the process of teaching foreign language speech communication. [7]

When teachers work on mastering foreign language speech activities with the support of interdisciplinary links it is necessary to focus on the interests of students, take into account their individual characteristics and inclinations, which, naturally, will create the most favorable mode for the practical application of language as a means of communication. Because of this, interdisciplinary links are one of the effective means of motivating the learning process in a foreign language.

Integrated lessons should not be just one-time projects, because this method of learning subjects through English becomes effective only with an integrated approach in which knowledge of the subjects is gradually accumulated and language skills are improved, allowing students to apply their knowledge of English later when exploring and discussing new problems. Thus, in integrated lessons English becomes a means of acquiring subject knowledge rather than a goal of the learning process.

Integrated lessons in English and biology are worthwhile at different stages of school education. Already at the elementary level of education modern textbooks provide environmental pages where students get

acquainted with the world of plants and animals. Later they increase their knowledge, study the processes in nature, get acquainted with the specific professional vocabulary in English characteristic to a particular field of biology, which enables them to become more competent in the areas of their future professions. At the same time, motivation for learning both English and biology increases as students see their practical orientation.

The positive thing about additional English learning can be attributed to the fact that all learning develops. The study of grammar, vocabulary has a positive effect on memory, attention, and logic.

In the field of bilingualism, that is, when a person learns two languages, his native language and an additional foreign language, many studies have been and are being conducted. One of them is a study by the Department of Theoretical and Applied Linguistics at Cambridge University, where they showed that bilingualism in children is a positive phenomenon. Bilingual children have advantages in terms of social interaction, mental flexibility, and understanding of language structure. And bilinguals develop abstract thinking earlier, faster, better than monolinguals.

Psychologists Ellen Bialystock and Michelle Martin Rea studied bilingualism and concluded that bilinguals are superior to monolinguals in performing tasks with mixed visual and verbal information. Their abilities develop more actively when the brain triggers higher cognitive processes for problem solving, memory development, and thought activity.

An integrated lesson of English and biology "can be conducted either by one English teacher or together with a biology teacher, in which case the latter presents material in the native language and summarizes the knowledge that children already have in this subject." [2]

It is important to note that today's educational system is constantly evolving and moving only forward. This is evidenced by the university education, especially the sphere of pedagogy. Recently, in the universities of the Republic of Kazakhstan a new direction was opened, where specially prepared specialists are trained, i.e. teachers, who can teach their basic subjects of natural and mathematical cycle, such as biology, physics, etc. in English. For these professionals, the main subject of study is the subjects of the natural-mathematical cycle, and the secondary subject is English. At the end of training in this specialty, the graduate receives a diploma, where in the appendix to the diploma it is noted that this is a specialist who can teach the subject not only in the native language, but also in English. In my opinion, this facilitates the organization of integrated teaching of the subject and language in modern schools, as it does not require combining several specialists.

Preparation for the integrated English and biology lessons is carried out according to the following plan:

- - a preliminary study and analysis of a biology topic that will integrate English;
- - selection of materials on the topic of study in English, taking into account the school curriculum, age and level of English proficiency of students;

- - composing questions, assignments, and interactive exercises that develop both subject matter and language skills;

- - highlighting the necessary active vocabulary.

When selecting material for integrated lessons, it should be remembered that in the process of work the students should develop all kinds of speech activity. Therefore it is important to prepare for the lessons both text material and audio or video files. The latter allow for a visual demonstration of certain processes and phenomena. When introducing and consolidating new vocabulary, various exercises can be used, for example, signing elements on pictures, filling in tables, arranging words by categories, etc.

Next, we work with terminology and definitions. When introducing the topic, it is advisable to make explanations in the native language, since the material in biology, along with the language, is new to the students. To consolidate and check you can use small tests, most often these are multiple choice tests. You can give a definition and from the proposed, placed in a scattering of letters need to write the term. On the Internet you can find interactive exercises or create them yourself.

Working with texts, it is necessary, first of all, to understand that in them students are faced with scientific material, which may cause them certain difficulties. Therefore, at the so-called pre-textual stage, it is necessary to work on the vocabulary and repeat the grammar that are found in the text. The next stage, direct familiarity with the text, involves a variety of exercises such as confirming the correctness or falsity of statements, finding matches, answering questions, etc. And finally, at the post-text stage it is necessary to check how much the students have understood the content of the topic. For this purpose it is necessary to analyze the basic concepts once again, it is possible to perform a number of exercises, such as agree with the statement or refute it, characterize or prove something, etc. Similarly, work is done with audio recordings and films.

The structure of integrated lessons differs from conventional lessons in the following ways:

- - the ultimate clarity, compactness, and conciseness of the training material;
- - the logical interdependence, the interdependence of the material of the subjects being integrated at each stage of the lesson;
- - a large informative capacity of educational material used in the lesson.

Thus, English becomes an excellent platform for building students' knowledge related to biology. Integrated lessons allow you to effectively combine the two subjects, increasing the motivation of students to learn both biology and to improve their language skills. Often, the knowledge and teachings gained in such lessons are later applied in other subjects and in real life.

References:

1. Vavilova L. N. Integrated lesson: features, preparation, conducting. [Electronic resource]: Cyber-Leninka - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovanny-urok-osobennosti-podgotovka-provedenie>
2. Integrated Lesson: How to Combine English with Other Subjects? [Electronic resource]: skyteach - URL: <https://skyteach.ru/2021/02/17/kak-integririvat-anglijskij-yazyk-s-drugimi-predmetami/>
3. Interdisciplinary integration in the learning process in the lessons of a foreign language and biology. [Electronic resource]: skyteach - URL: <https://slovo.mosmetod.ru/2015/10/06/beljaeva-e-n-azarenkova-e-m-mezhpredmetn/>
4. Teremov A.V. Integrative tendencies in natural-science and humanities education of schoolchildren: Ph: 13.00.01/A.V. Teremov: GOU VPO MPGU. M: 2007.
5. Turchinova G.V. Formation of professional skills of teaching biology in English // Scientific notes // Series: Pedagogical and Historical Sciences. - K.: Publishing center of National Pedagogical University named after Dragomanov, 2005. - Vol. LVIII. - pp. 156-164.
6. Vorobyeva, L.F. Interdisciplinary links in the lessons of the German language, Foreign languages at school - №1 - 1989. - 9 p.
7. Zverev I.D., Maximova V.N. Interdisciplinary links in the modern school: textbook / I.D. Zverev, V.N. Maximova. - M.: Pedagogics, 1987, - 412 pp.
8. Kolyagin, Y.M., Alekseenko, O.L. Integration of school education, Nachalnaya shkola - No. 9 - 1990. - 32 p.
9. Maximova V.N., Gruzdeva N.V. Interdisciplinary links in education: a training manual / V.N. Maximova, N.V. Gruzdeva. - M.: Prosveshchenie, 1987, - 214 p.

PHYSICAL SCIENCES

GEOPHYSICAL RESEARCHES OF PORTALS WILL ALLOW TO PROVE THE EXISTENCE OF HIDDEN MULTIVERSE AND TO RESEARCH IT²⁷

Antonov A.

PhD, HonDSc, HonDL, ResProf., H.ProfSci

Independent researcher, Kyiv, Ukraine

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7808615>

Abstract

The article proves that the version of the special theory of relativity (STR) presented in physics textbooks is incorrect. This is because in the early 20th century science lacked experimental knowledge required for the STR to be created, and the postulate (called the principle of light speed non-exceedance) that replaced the knowledge turned out to be incorrect and has been experimentally refuted in the 21st century. It is explained that tsunamis and piano music would not exist, church bells would not ring and even swings would not swing on playgrounds, if the generally accepted version of the STR were true. Moreover, this version of the STR also implies that Ohm's law as interpreted by Steinmetz used daily by millions of radio and electrical engineers in their practice does not exist, and therefore radio engineering and electrical engineering should not exist either.

That is why, an alternative version of the STR has been created instead of the incorrect one. It follows from this that there is an invisible Multiverse whose universes are interconnected by numerous portals, including those located on Earth. And at least some of anomalous zones are entrances to portals. Geophysical exploration of portals are very necessary, as they will allow us to obtain new valuable knowledge about our Multiverse and confirm the correctness of the alternative version of STR.

Keywords: *portals, parallel universes, Multiverse, special theory of relativity, physical reality of imaginary numbers, dark matter, dark energy*

1. Introduction

Portals, sometimes also called 'star gates' [1], understood as transitions from some universes to others, are the subject of research in the article. Therefore, it is clear that one can speak of portals only if there are at least two universes, i.e. Multiverses. The term 'Multiverse' meaning two and more universes was proposed by the American philosopher-psychologist William James in 1895 and introduced to practice by the English science fiction writer Michael Moorcock. To date, a large number of Multiverse hypotheses have been proposed. The most informative of them are [2]-[13].

But the special theory of relativity (STR) [14]-[16] recognized in physics as the greatest scientific achievement of the 20th century, denies existence of Multiverses at all and claims that there is only our visible universe.

Yet, there are a very large number of the so-called anomalous zones [17]-[20] planet. They are fraught with phenomena incapable of being explained by modern science. At least some of them are supposedly entrances to portals. Geophysical exploration of portals will allow visiting them safely and solving some important problems of modern astrophysics successfully.

2. The version of the special theory of relativity presented for study in physics textbooks is incorrect

The alternative version of the STR states the generally recognized version of the STR studied in physics textbooks to be incorrect [21]-[32], because:

- the relativistic formulas obtained therein are incorrect;
- the relativistic formulas have been incorrectly explained using the incorrect principle of light speed non-exceedance;
- the relativistic formulas have entailed wrong conclusions consisting in physical unreality of imaginary numbers and existence of only our visible universe.

Hence the alternative version of the STR thereby asserts exactly what we need – the existence of other universes, besides our universe, which together form the Multiverse. This follows from its relativistic formulas that are different from those in the generally accepted version of the STR. In order to understand the relativistic formulas of the alternative version of the STR better, let us first consider the simpler relativistic formulas of the generally accepted version of the STR. They are as follow

²⁷ This is reprint of the article "Antonov A. A. Geophysical exploration of portals will provide new knowledge about space. Proceedings of the III International Scientific Conference. The modern vector of the development of science. Philadelphia, USA. 2023. pp. 85-101."
DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.7709801>

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \quad (1)$$

$$\Delta t = \Delta t_0 \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (2)$$

$$l = l_0 \sqrt{1 - (v/c)^2} \quad (3)$$

where m is the relativistic mass of a moving body;

m_0 is the rest mass of a moving body;

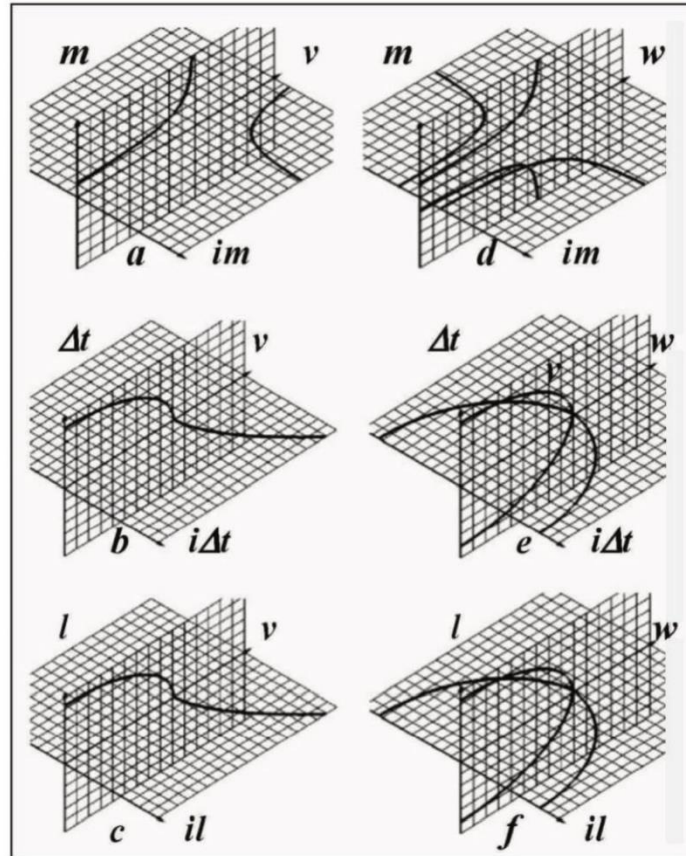
Δt is the relativistic time of a moving body;

Δt_0 is the rest time of a moving body;

l is the relativistic length of a moving body;

l_0 is the rest length of a moving body;

v is the velocity of a moving body;



c is the speed of light.

Fig. 1. Graphs of functions $m(v)$, $\Delta t(v)$ and $l(v)$ corresponding to the existing and alternative versions of the STR in the subluminal $v < c$ and superluminal $v > c$ ranges

Fig. 1a,b,c presents the graphs of the formulas. As can be seen, all formulas for $v < c$ lead to results measured by real numbers, and for $v > c$ to results measured by imaginary numbers. This circumstance greatly discouraged authors of the generally accepted version of the STR, since until very recently no one could explain physical sense of the results measured by imaginary numbers discovered 500 years ago. And no one would need a theory whose results could not be explained even by its creators. The fate of the generally accepted (but it's only now, not then) version of the STR hung in the balance in the early 20th century. It was saved by introducing a postulate, i.e. an unproven assumption, called the principle of light speed non-exceedance, the sense of which is clear from its name. The postulate looked quite acceptable, since in the early 20th century physics knew no phenomenon, in which any physical entity would move with superluminal velocity. This is how the STR has begun

to be studied and still been studied even in the most prestigious universities

But in 1934, Cherenkov radiation was discovered [33]. The radiation is emitted when electrically charged particles are moving at speeds faster than that of light. In 1958, Pavel Alekseevich Cherenkov, Igor Evgenievich Tamm and Ilya Mikhailovich Frank received the Nobel Prize for the discovery and explanation of this radiation. The fate of the STR hung in the balance again. And the STR was saved once again. This time it was saved by making a clarification that the principle of light speed non-exceedance had implied the speed of light exclusively in a vacuum.

In the 21st century, one more attempt to refute the STR was undertaken. This time it was the OPERA experiment at the Large Hadron Collider. It was supposed to register superluminal neutrinos and thereby prove physical reality of imaginary numbers. A sensational report about successful completion of the very complex and expensive experiment was published on September

22, 2011. However, six months later, the OPERA experiment was refuted by the ICARUS experiment. Therefore, the STR again failed to be refuted.

Nevertheless, in 2008-2010, i.e. before publication of the OPERA experiment results, the results of alternative studies of special processes in linear electric circuits [34]-[38], were published. They proved that resonance, discovered by Galileo in 1602, occurs at complex frequencies, rather than at real ones, which has still been stated in textbooks on the theory of linear electric circuits. Thus, physical reality of imaginary numbers has been finally proved and the unsuccessful OPERA experiment has become useless. And since mathematics is the language of all exact sciences, the principle of physical reality of imaginary numbers proven experimentally in the theory of linear electric circuits has become generally scientific. Therefore, this time the principle of light speed non-exceedance has been refuted.

At the same time, it has been also proved that if the outdated version of the STR presented in physics textbooks were true, then tsunami, bell ringing and music of piano or other musical instruments would be impossible; swings would not swing in a playground; Ohm's law as interpreted by Steinmetz used daily by millions of radio engineers all over the world would not work; and there would be no radio and electrical engineering at all. However, authors of the incorrect version of the STR did not know this when they created their theory at the beginning of the 20th century, but later physicists-relativists did not want to know this. Moreover, they did everything so that no one knew about it. For example, they staged a misleading and very expensive advertising action in the form of OPERA and ICARUS experiments at the Large Hadron Collider.

Nevertheless, physical reality of imaginary numbers has already been proven and the truth of this statement is beyond doubt. And therefore, in accordance with the relativistic formulas (1)-(3), something must exist in nature at $v > c$. However, analysis of the formulas has shown that the universes corresponding to such a situation should be physically unstable and therefore self-liquidating, i.e. could not exist. Thus, the relativistic formulas (1)-(3) are incorrect as well as the generally accepted version of the STR.

The generally accepted version of the STR turned out to be incorrect because, due to the lack of necessary scientific knowledge in the early 20th century, relativistic formulas were derived incorrectly. Postulates were used instead of missing scientific knowledge. However, the principle of light speed non-exceedance turned out to be wrong. Derivation errors were not timely detected and corrected. In subsequent years, following the inertia of competitive struggle (after all, within the framework of a market economy, science is a kind of busi-

ness), the STR turned out to be so canonized that it became poorly receptive to new knowledge. As a result, the relativistic formulas have not yet been corrected.

3. Alternative version of the special theory of relativity

3.1. There is a hidden Multiverse in nature, not a Monoverse

Actually, relativistic formulas obtained in the generally accepted version of the STR not only were not, but could not be explained, because functions (1)-(3) vary in significantly different ways (see Fig. 1a,b,c) in the subluminal (for $v < c$) and superluminal (for $v > c$) velocity ranges. As has been shown above, universes corresponding to the formulas (1)-(3) are physically unstable in the superluminal velocity range (for $v > c$) and, therefore, cannot even exist. That is why the formulas (1)-(3) are incorrect. In order for the same regularities to take place in the subluminal (for $v < c$) and superluminal (for $v > c$) velocity ranges and, therefore, formulas describing the corresponding processes could be explained, the graphs $m(v)$, $\Delta t(v)$, $l(v)$ should take the form shown in Fig.

1d,e,f. This requires introduction of the function i^q into the corrected relativistic formulas of the STR corresponding to them

$$m(q) = \frac{m_0 i^q}{\sqrt{1 - (v/c - q)^2}} = \frac{m_0 i^q}{\sqrt{1 - (w/c)^2}} \quad (4)$$

$$\Delta t(q) = \Delta t_0 i^q \sqrt{1 - (v/c - q)^2} = \Delta t_0 i^q \sqrt{1 - (w/c)^2} \quad (5)$$

$$l(q) = l_0 i^q \sqrt{1 - (v/c - q)^2} = l_0 i^q \sqrt{1 - (w/c)^2} \quad (6)$$

where $q(v) = \lfloor v/c \rfloor$ – is the 'floor' function of discrete mathematics (Figure 2a);

$w = v - qc$ is its own local velocity for each universe (Fig. 2b).

And the function i^q is the simple and clear function convenient for this situation, since, for integers of the argument q , it takes on only the proper values $+1$, $+i$, -1 , $-i$ and in the proper sequence. These values correspond to four different universes alternating in space. However, its values are unknown for non-integers of the argument. This is not actually a problem, since we can replace the function i^q in the formulas (4)-(6) by the Euler's formula $e^{iq\pi/2} = \cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)$ that takes on the same values $+1$, $+i$, -1 , $-i$ for integers of the argument q and, therefore, can completely replace it

$$m(q) = \frac{m_0 e^{iq\pi/2}}{\sqrt{1-(v/c-q)^2}} = \frac{m_0 [\cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)]}{\sqrt{1-(w/c)^2}} \quad (7)$$

$$\Delta t(q) = \Delta t_0 e^{iq\pi/2} \sqrt{1-(v/c-q)^2} = \Delta t_0 [\cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)] \sqrt{1-(w/c)^2} \quad (8)$$

$$l(q) = l_0 e^{iq\pi/2} \sqrt{1-(v/c-q)^2} = l_0 [\cos(q\pi/2) + i \sin(q\pi/2)] \sqrt{1-(w/c)^2} \quad (9)$$

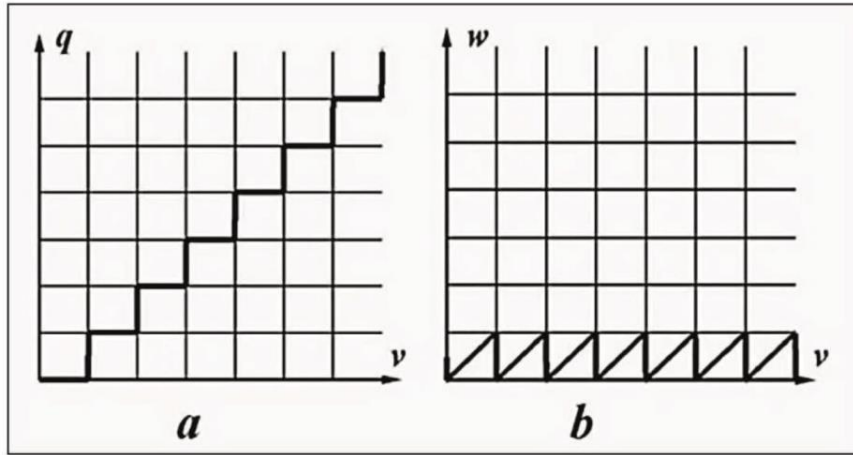


Fig. 2. Graphs of functions $q(v)$ and $w(v)$
illustrating the meaning of the 'floor' function of discrete mathematics

Thus the corrected relativistic formulas (4)-(6) and (7)-(9) imply that the quantity q takes on integers²⁸ (see Fig. 2a), determined by the discrete 'floor' function $q(v) = \lfloor v/c \rfloor$. The integers correspond to different universes.

Thus, the quantity $q = 0$ corresponds to our visible universe (for which $i^0 = 1$) and the quantity $q = 1$ corresponds to another universe (for which $i^1 = i$) that is invisible for us by virtue of the condition $v > c$, because it is located beyond the event horizon. Stephen William

²⁸ It takes non-integer values in the portals considered below, in which, from their entrance to exit, under the influence of physical factors that have not yet been studied, the value changes by one

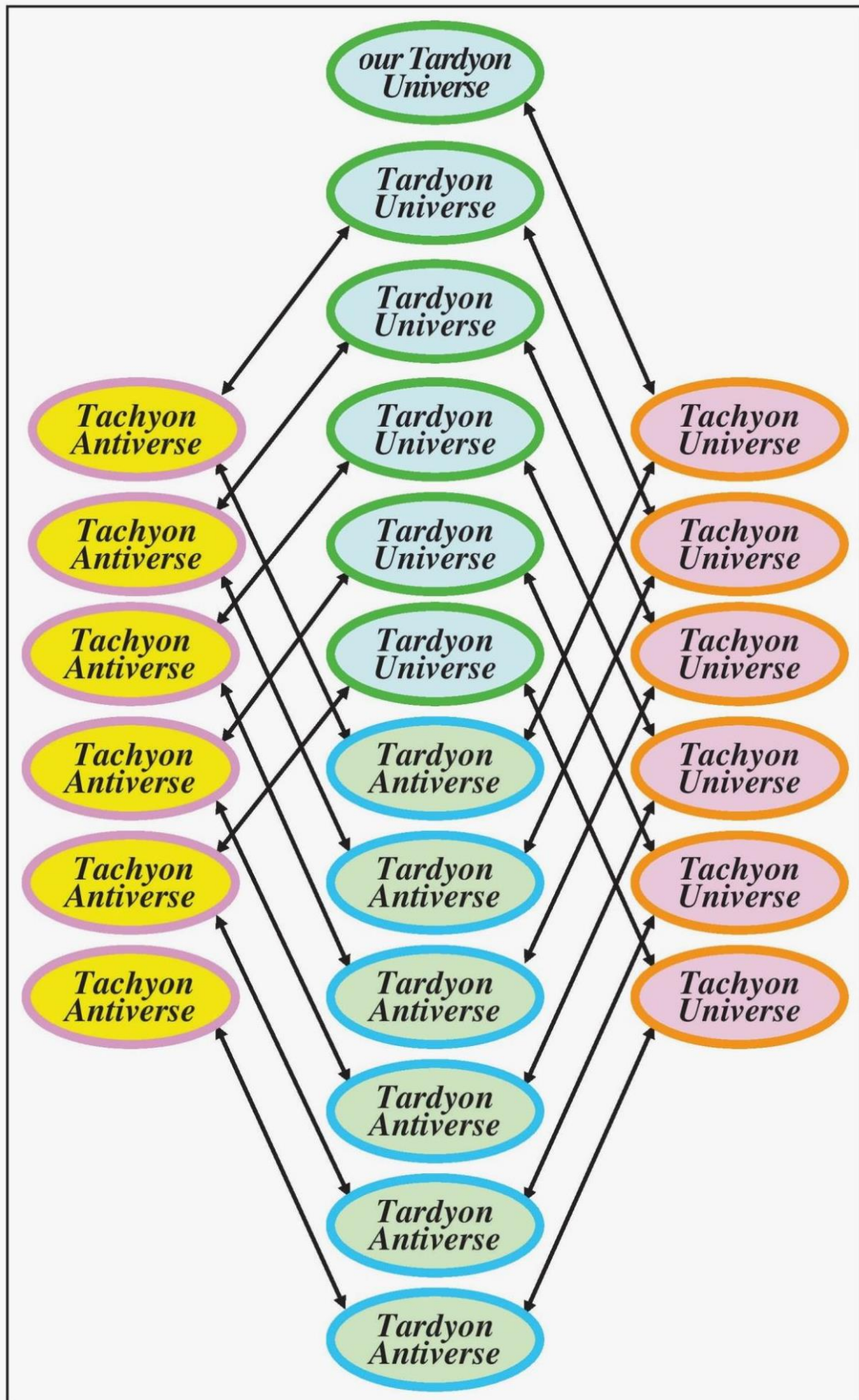


Fig. 3. Estimated helical structure of the hidden Multiverse

Hawking wrote about imaginary time in such a Multiverse: *"Imaginary time is a new dimension, at right angles to ordinary, real time"*. Thus, his research confirmed the validity of the hypothesis of the hidden Multiverse considered below.

Let us, for definiteness, call the universe corresponding to $q = 1$ a tachyon universe, since it contains tachyons [39]-[40] that are understood to be subatomic particles moving at a speed faster than that of light. Therefore, many physicists believe that they should not exist in nature (by which they mean a Monoverse corresponding to the generally accepted interpretation of the STR), since they violate the principle of causality. However, since tachyons are actually in a tachyon universe (or antiverse), rather than in our universe, they do not violate the principle of causality.

For similar reasons, let us call our universe a tardyon universe. Then it would be logical to assert that the quantity $q = 2$ corresponds to a tardyon antiverse (for which $i^2 = -1$), the quantity $q = 3$ corresponds to a tachyon antiverse (for which $i^3 = -i$), the quantity $q = 4$ corresponds to another tardyon universe (for which $i^4 = 1$), the quantity $q = 5$ corresponds to another tachyon universe (for which $i^5 = i$), etc.

Consequently, such a Multiverse has a helical structure (Fig. 3). Moreover, since $v = w + qc$ follows from the formula $w = v - qc$, then $v > c$ is for all universes, except for ours, and therefore they are beyond the event horizon, i.e. are invisible. The entire Multiverse is also invisible, which is why it is called hidden [41]-[47]. Universes of the hidden Multiverse do not intersect, which is why they can be called parallel. However, drifting in the fourth spatial dimension q they sometimes touch each other and even slightly penetrate into each other, forming some transitional zones called portals [48],[49] (they are shown by double-headed arrows in Fig. 3).

3.2. Dark matter and dark energy phenomena are generated by the existence of the Multiverse

But shown in Fig. 3 structure of the hidden Multiverse has the significant drawback that it does not take into account the existence of the phenomena of dark matter and dark energy, which are not explained. So what are dark matter and dark energy? And why is it so important to explain them? This is because, according to the data obtained by the WMAP spacecraft, the entire universe (actually, the entire hidden Multiverse) consists of 22.4% of dark matter, 73.0% of dark energy and only 4.6% of baryonic matter [50]. And according to more recent data obtained by the Planck spacecraft, the entire universe (again, actually, the entire hidden Multiverse) consists of 26.8% of dark matter, 68.3% of dark energy and only 4.9% of baryonic substances [51]. That is, according to these data, almost the whole of nature is not at all what we have understood it to be in our visible universe. It is rather different. Thus, without understanding physical

sense of dark matter and dark energy, understanding of our visible universe does not seem to be quite reliable. However, despite all the efforts of scientists to solve this important problem, dark matter and dark energy have been defied explanation for almost a hundred years. Michio Kaku wrote in this regard: *"Of course, a whole bunch of Nobel Prizes is waiting for the scientists who can reveal the secrets of the 'dark energy' and 'dark matter'".*

All these efforts have actually so far been undertaken within the framework of the generally accepted version of the STR. Therefore, considering the remark of Albert Einstein *"Insanity: doing the same thing over and over again and expecting different results"*, let us now try to seek for such an explanation within the framework of the alternative version of the STR. We should assume what could not be assumed within the framework of the generally accepted version of the STR – to seek for the explanation in the macrocosm, rather than in the microcosm. That is, we should assume that the phenomena of dark matter and dark energy are evoked in our visible universe by the rest of invisible universes of the hidden Multiverse. We should as well assume that the phenomena of dark matter and dark energy [52]-[60] are a kind of optical shadow of these invisible universes on our universe (however, it is gravitational or some other shadow, rather than an electromagnetic one). This will make it possible to understand why, until now, no material carriers of these phenomena have been found by research at the Large Hadron Collider. After all, no optical image (including a shadow) has ever contained any physical components of such an image.

Then, having made such an assumption, it might be argued that:

- the phenomenon of dark matter is evoked by invisible universes of the hidden Multiverse adjacent to our visible universe, and
- the phenomenon of dark energy is evoked by the rest of invisible universes of the hidden Multiverse, more distant from our visible universe.

Herewith, since these universes do not intersect anywhere, they are parallel. However, floating in space, they inevitably touch and even slightly penetrate into each other in many spots, generating portals. Adjacent universes exchange their material content through these portals. Therefore, over billions of years of their existence, parameters of all universes have substantially averaged. And this allows you to determine the number of universes in the hidden Multiverse. Assuming that our visible universe has such averaged parameters, we can find the following:

- the total number of universes in the hidden Multiverse is $100\% / 4.6\% = 21.74$ according to the above data obtained by the WMAP spacecraft, and $100\% / 4.9\% = 20.41$ according to the data obtained by the Planck spacecraft. Consequently, their real number is supposedly equal to 20...22 universes;
- the number of universes in the hidden Multiverse that are adjacent to our universe and evoke the phenomenon of dark matter is $22.4\% / 4.6\% = 4.87$ according to the above data obtained by the WMAP spacecraft, and $26.8\% / 4.9\% = 5.47$ according to the

data obtained by the Planck spacecraft. Consequently, their real number is supposedly equal to 5...6 universes.

- the number of universes in the hidden Multiverse that evoke the phenomenon of dark energy is $73.0\% / 4.6\% = 15.87$ according to the above data obtained by the WMAP spacecraft, and $68.3\% / 4.9\% = 13.94$ according to the data obtained by the Planck spacecraft. Consequently, their real number is supposedly equal to 14...16 universes.

3.3 Dark matter and dark energy phenomena allow to determine the structure of the hidden Multiverse

And immediately striking is the discrepancy between the obtained calculation results and the one shown above in Fig. 3 supposed structures of the hidden Multiverse, which cannot be explained in any way by the inaccuracy of the measurements of the WMAP and Planck spacecraft, since the difference between the results of calculations and experimental data is too large. There has been found to be five or six other parallel universes adjacent to our universe, rather than two. However, this number does not fit within the structure shown in Fig. 3.

Hence, it is logical to assume that there has been some mistake in the previous reasoning. This mistake, most likely, is that earlier, for simplicity, we have supposed the existence of only one extra dimension q in the hidden Multiverse, and, therefore, its

correspondence to physically real complex numbers containing only one imaginary unit. In order for six other parallel universes to be adjacent to our universe (i.e. three tachyon universes and three tachyon antiverses), there should be three extra dimensions q, r, s , determining their position in space. Therefore, the structure of the hidden Multiverse should be described by quaternions $\sigma + i_1\omega_1 + i_2\omega_2 + i_3\omega_3$, i.e. hypercomplex numbers [61], containing three imaginary units i_1, i_2, i_3 connected by the relations

$$i_1^2 = i_2^2 = i_3^2 = -1 \quad (10)$$

$$i_1 i_2 i_3 = i_2 i_3 i_1 = i_3 i_1 i_2 = -1 \quad (11)$$

$$i_1 i_3 i_2 = i_2 i_1 i_3 = i_3 i_2 i_1 = 1 \quad (12)$$

That is why, the relativistic formulas (4)-(6) and (7)-(9) must be corrected again as follows

$$m(q, r, s) = \frac{m_0 i_1^q i_2^r i_3^s}{\sqrt{1 - [v/c - (q + r + s)]^2}} \quad (13)$$

$$\Delta t(q, r, s) = \Delta t_0 i_1^q i_2^r i_3^s \sqrt{1 - [v/c - (q + r + s)]^2} \quad (14)$$

$$l(q, r, s) = l_0 i_1^q i_2^r i_3^s \sqrt{1 - [v/c - (q + r + s)]^2} \quad (15)$$

or

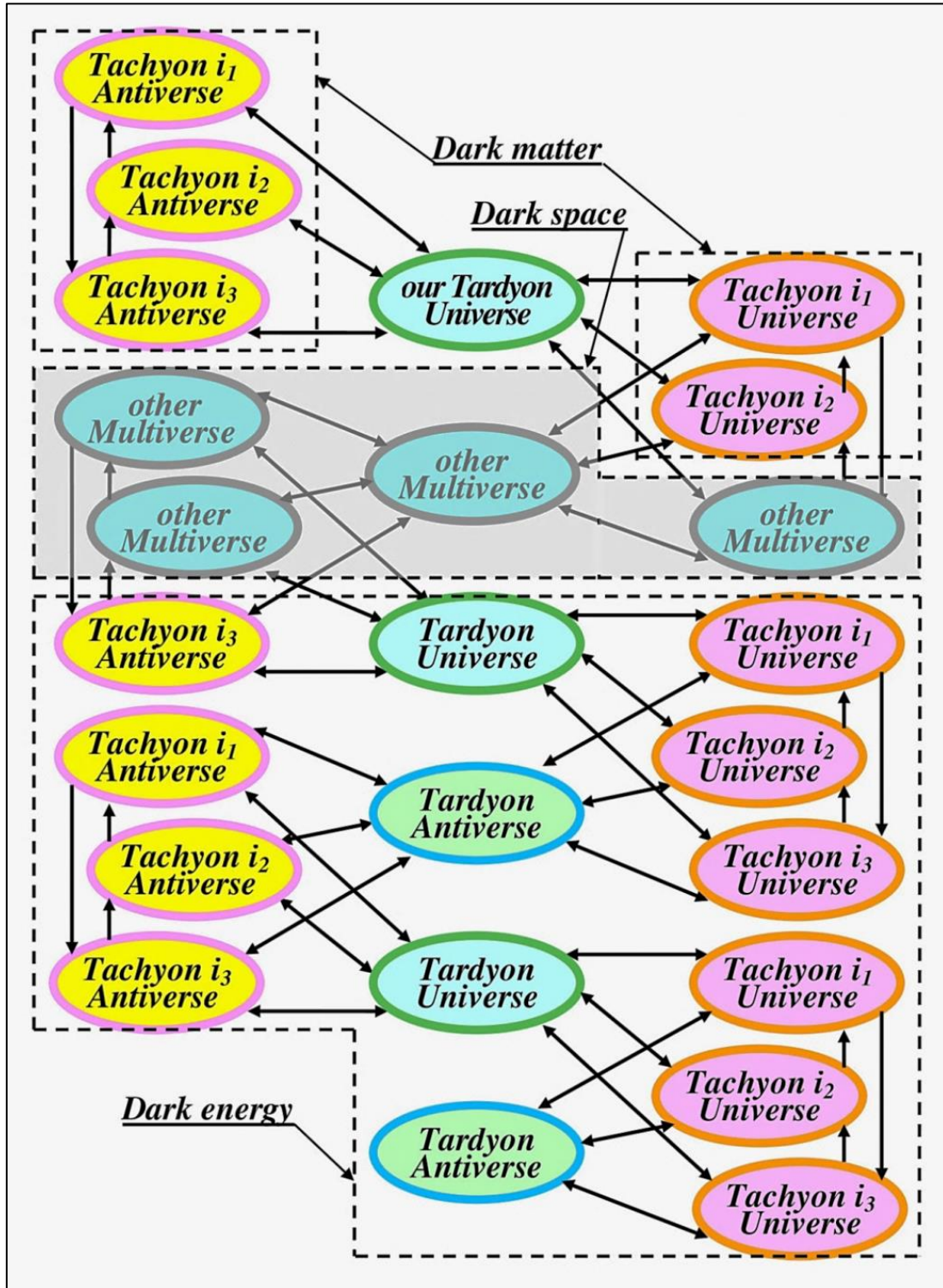


Fig. 4. Probable structure of the hidden Multiverse corresponding to the data obtained by the WMAP and Planck spacecraft

$$m(q, r, s) = \frac{m_0 e^{iq\pi/2} e^{ir\pi/2} e^{is\pi/2}}{\sqrt{1 - [v/c - (q + r + s)]^2}} \quad (16)$$

$$\Delta t(q) = \Delta t_0 e^{iq\pi/2} e^{ir\pi/2} e^{is\pi/2} \sqrt{1 - [v/c - (q + r + s)]^2} \quad (17)$$

$$l(q) = l_0 e^{iq\pi/2} e^{ir\pi/2} e^{is\pi/2} \sqrt{1 - [v/c - (q + r + s)]^2} \quad (18)$$

where m is the relativistic mass of a moving body;

Δt is the relativistic time of a moving body;

l is the relativistic length of a moving body;

q, r, s are the coordinates of the universe in which a moving body is located.

These formulas implies that our Multiverse has a quaternion structure in six-dimensional space [62]-[64] and its structure is described by the function $f_{q,r,s}(x, y, z) + i_1 q + i_2 r + i_3 s$, where the real summand $f_{q,r,s}(x, y, z)$ describes distribution of physical content in the universe with coordinates q, r, s , and the imaginary summand $i_1 q + i_2 r + i_3 s$ describes the position of this universe in the space of the Multiverse.

According to the formulas (4)-(6), for integers²⁹ of the coordinates of the universes q, r, s in the hidden Multiverse

- we get $i_1^q i_2^r i_3^s = 1$ for $q + r + s = 0$, that corresponds to our visible universe, which we shall call it a tardyon universe, since we have $0 \leq v < c$ in this case;

- we get either $i_1^q i_2^r i_3^s = i_1$ or $i_1^q i_2^r i_3^s = i_2$ or $i_1^q i_2^r i_3^s = i_3$ for $q + r + s = 1$, which corresponds to

one of the invisible universes adjacent to our universes; we shall call them tachyon universes, since we have $v > c$ in this case;

- we get either $i_1^q i_2^r i_3^s = -1$ for $q + r + s = 2$, which corresponds to one of the invisible universes; we shall call them tardyon antiverses, since we have $v > c$ in this case;

- we get either $i_1^q i_2^r i_3^s = -i_1$ or $i_1^q i_2^r i_3^s = -i_2$ or $i_1^q i_2^r i_3^s = -i_3$ for $q + r + s = 3$, which corresponds to one of the invisible universes; we shall call them tachyon antiverses, since we have $v > c$ in this case;

- etc.

Examples of the structural diagrams of the hidden Multiverses corresponding to the calculations are shown in fig. 4-6. As can be seen, the universes contained in these Multiverses are interconnected not only by bidirectional portals corresponding to the formula (10), but also by unidirectional portals corresponding to the formulas (11) and (12). Besides, some universes of the hidden Multiverse, including our visible universe, it appears, can be connected through portals with universes of other Multiverses that together form a Hyperuniverse³⁰, generating the phenomenon of dark space [65], [66].

²⁹ And non-integer values q, r, s are taken in portals

³⁰ By analogy with the term 'Multiverse', hereinafter, instead of 'Hyperuniverse', we will use the term 'Hyperverse'.

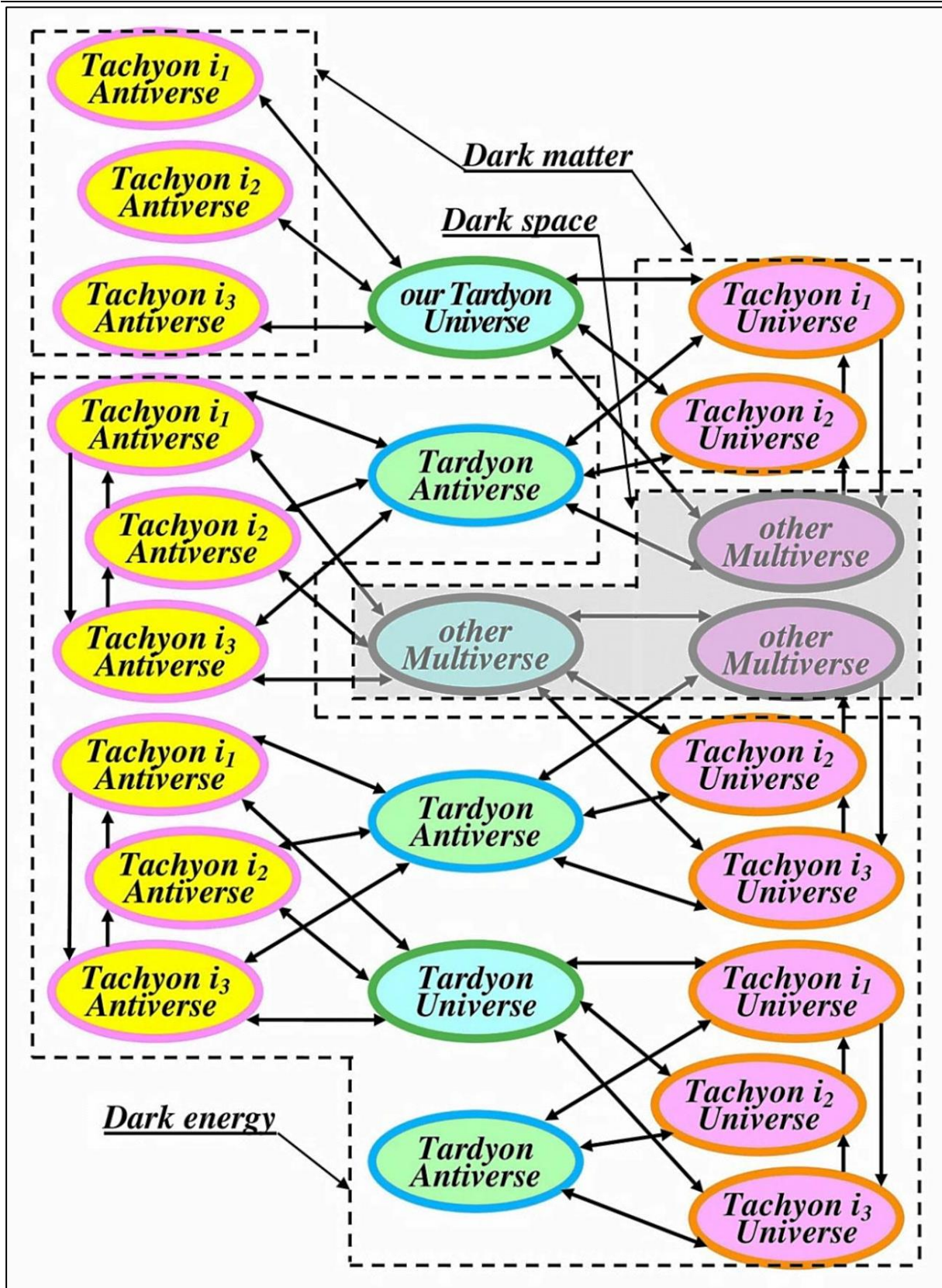


Fig. 5. Another probable structure of the hidden Multiverse corresponding to the data obtained by the WMAP and Planck spacecraft

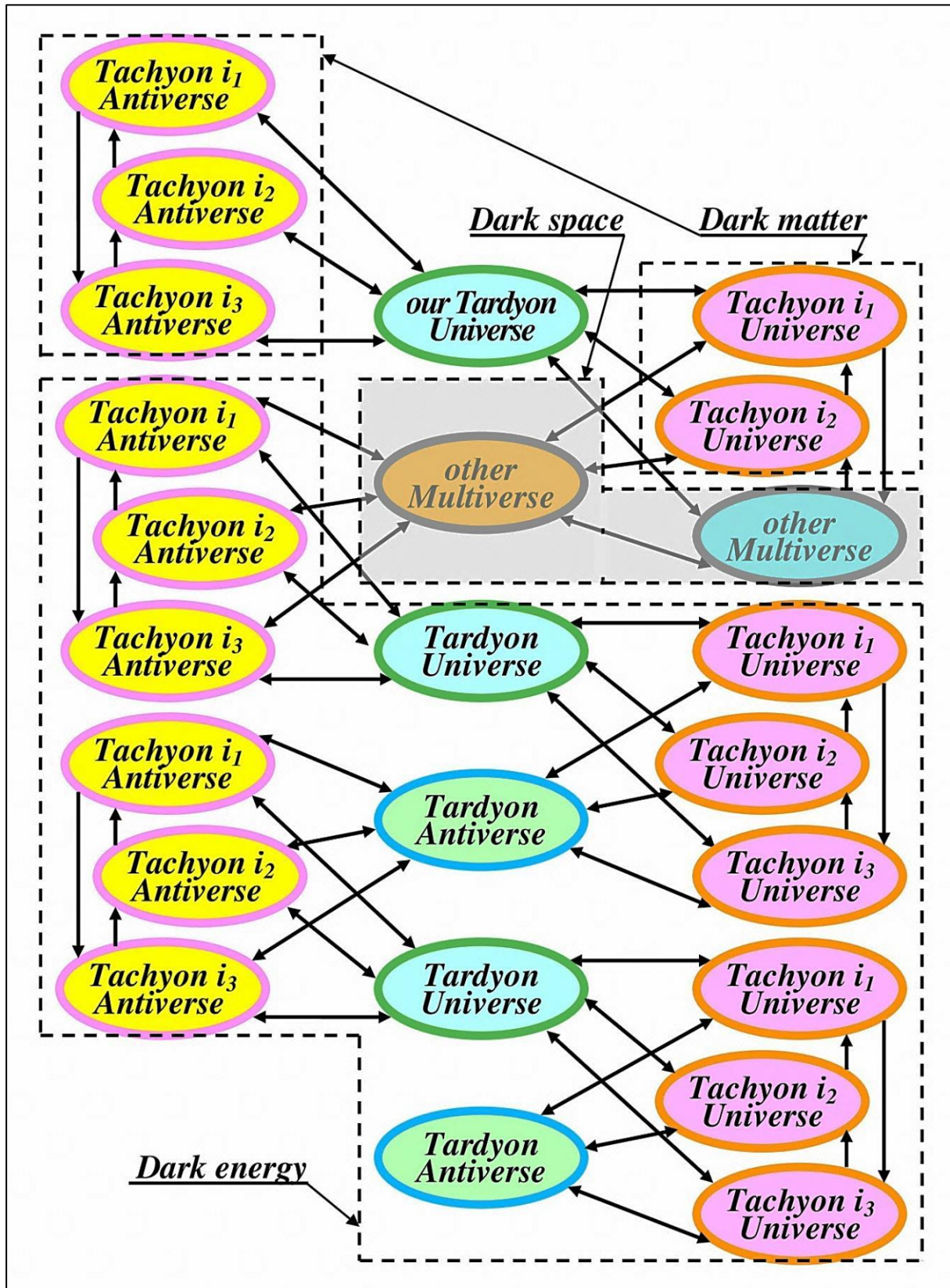


Fig. 6. One more probable structure of the hidden Multiverse corresponding to the data obtained by the WMAP and Planck spacecraft

4. How to see invisible universes

So, the alternative version of the STR successfully solves the problems that turned out to

be unsolvable for the generally accepted version. Nevertheless, it will remain but a hypothesis until it finds experimental confirmation. What experimental

confirmations of its truth will be authoritatively convincing and how can they be obtained?

Experimental confirmations of real physical existence of the hitherto undetected invisible universes would obviously be the most authoritative evidence. It turns out that one can see [67]-[71], or, in other words,

discover them. This requires placing a telescope in a portal³¹ and comparing its observations of the starry sky with the observations of telescopes located outside the portals (Fig. 7). Constellations in the skies of other universes would actually be completely different. Therefore, once a hypothetical telescope is moved through a portal from our universe (i.e. from the earth's surface) to an adjacent universe invisible on Earth, all

the known constellations in the starry sky would gradually be replaced by the constellations of the adjacent universe. This would be the most obvious and indisputable evidence of existence of other universes. And such an experiment will be much less expensive than a similar experiment a hundred years ago by the President of the Royal Astronomical Society, Sir Arthur Stanley Eddington [72], [73].

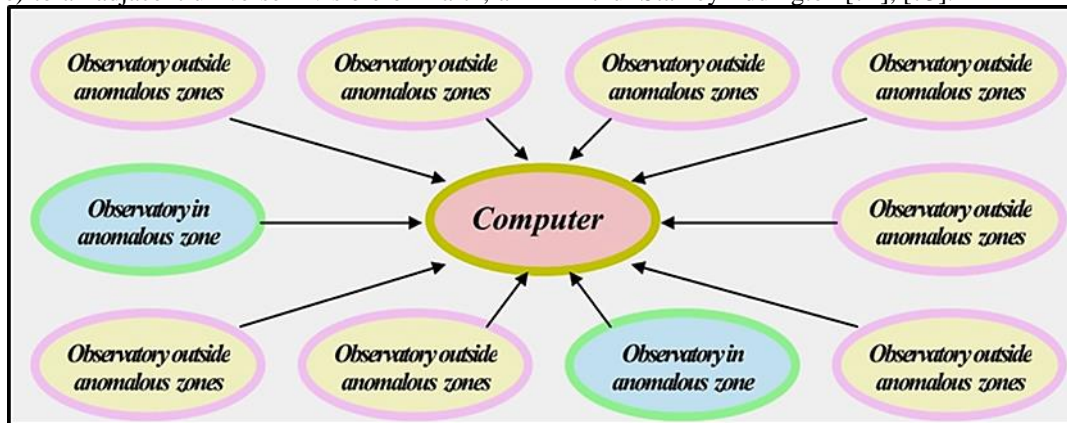


Fig. 7. Diagram of an astronomical experiment on invisible universe detection



Fig. 8. The Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine located in an anomalous zone

Moreover, some observatories, such as, for example, the Main Astronomical Observatory of the National Academy of Sciences of Ukraine (Fig. 8) located in the Holosiivskyi forest, just 12 km from the centre of Kyiv, the capital of Ukraine, are already in anomalous zones, presumably being entrances to portals. Other observatories also located in anomalous zones can be identified by similar comparative studies of high-precision astronomical observations of all observatories. It is also desirable to subject all anomalous zones to such an examination so that to determine passport data of all portals available on Earth. Their comparative analysis will reveal how many adjacent invisible universes there are on the Earth and determine whether there are universes among these invisible universes that are not the part of the hidden

Multiverse. Exploration of such universes would be the most interesting, as it makes possible to discover the Hyperverses.

In the future, when the portals are explored and people learn how to navigate through them safely, people can visit adjacent universes that are currently invisible. This would be another proof of their existence.

5. The relevance of geophysical researches of portals

At present, portals are absolutely unexplored. This even raises doubts as to their existence. Herewith, although there are a lot of anomalous zones supposedly being the entrances to portals, people avoid visiting them. And they are right. This is unsafe, because portals are a kind of invisible labyrinths, three-dimensional

³¹ Similarly, to see the invisible neighbouring room of our dwelling, you need to look into it from the corridor connecting these rooms

labyrinths. So, naturally, finding a way out of a portal is not easy without knowing this and taking special precautions in advance (for example, the Ariadne's thread mentioned in ancient Greek mythology). Even more difficult is to successfully move from entrance to exit through a portal (the Ariadne's thread would not help here) and get into an adjacent universe. To do this, you need to create special tools for orientation in the portals.

But all the means used for a serious portal research, including portal orientation tools, vehicles (including unmanned vehicles), communications equipment and everything else, are much less expensive than people's flights to the Moon or Mars and much more effective in terms of quantity and quality of new expected knowledge, both astrophysical and geophysical. From the standpoint of scientific, as well as political and economic consequences for human civilization development this would appear to be much more crucial than, for example, the discovery of America by Columbus.

6. Conclusion

Thus, because the fallacybility of the universally recognized version of STR stated in physics

Thus, because the fallacybility of the universally recognized version of STR stated in physics textbooks, which asserts the existence in nature of our only visible universe, is experimentally proven in the most indisputable way, and the alternative version of this theory states that there are many parallel universes, it has also been proven that there are portals between these universes.

And these portals need to be explored. This is very important from a practical point of view, since one must know how one can safely visit neighboring universes. This is no less important from a scientific point of view, as it will prove the existence of anti-space and anti-time and the possibility of traveling through the hidden Multiverse not only in space, but also in time. Moreover, time travel can be not only in the past, but also in the future [74]-[78].

Acknowledgments

The author gratefully acknowledges the insights, comments, and assistance of Olga Ilyinichna Antonova

References:

1. Antonov A. A. 2016. Stargate of the Hidden Multiverse. *Phylosophy & Cosmology*. 16. 11-27.
2. Lewis D. (1986). *On the Plurality of Worlds*. Basil Blackwell, Oxford.
3. Deutch D. (1998). *The Fabric of Reality: The Science of Parallel Universes and Its Implications*. Penguin Books, New York.
4. Ellis, G.F.R., Kirchner U. and Stoeger, W.R. (2004). Multiverses and physical cosmology, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 347(3), 921 – 936.
5. Vilenkin A. (2007). *Many Worlds in One: The Search for Other Universes*. Hill and Wong. NY.
6. Carr B. ed. (2009). *Universe or Multiverse?* Cambridge University Press. Cambridge. UK..
7. Gribbin J. (2010). *In Search of the Multiverse: Parallel Worlds, Hidden Dimensions, and the Ultimate Quest for the Frontiers of Reality*. Wiley & Sons Inc. Hoboken. NJ.
8. Lucash V.N. and Mikheyeva, E.V. (2010). *Physical cosmology*, *Physmathlit*, Moscow.
9. Ellis G.F.R. (2011). Does the Multiverse Really Exist? *Scientific American*. 305, 38 – 43.
10. Greene B. (2011). *The Hidden Reality: Parallel Universes and the Deep Laws of the Cosmos*. Vintage. NY.
11. Hawking S., Mlodinow L. (2012). *The Grand Design*. Reprint Edition. Bantam. NY.
12. Tegmark M. (2014). *Our Mathematical Universe: My Quest for the Ultimate Nature of Reality*. Vintage. NY.
13. Kaku M. (2005) *Parallel Worlds: A Journey Through Creation, Higher Dimensions, and the Future of the Cosmos*. Doubleday.
14. Einstein A. (1920) *Relativity: The Special and General Theory*. H. Holt and Company. NY.
15. Bohm D. (2006). *The Special Theory of Relativity*. Routledge, Abingdon-on-Thames.
16. Penrose R. (2010). *The Nature of Space and Time*. Princeton University Press. Princeton.
17. Chernobrov V. 2001. *Encyclopedia of the mysterious places of the Earth*. Armada press. Moscow. (In Russian)
18. Chernobrov V. 2004. *Encyclopedia of mysterious places in Russia*. Veche. Moscow. (In Russian)
19. Chernobrov V. 2007. *Encyclopedia of the mysterious places of the Earth and Space.. Veche. Moscow. (In Russian)*
20. Chernobrov V. 2009. *The Ultimate Encyclopedia of mysterious places in Moscow and Moscow region*. Geleos. Moscow. (In Russian)
21. Kalinin S. A. 2003. *Einstein's cardinal mistakes*. Publishing house Editorial URSS. M. (In Russian)
22. Artekha S. N. 2007. *Criticism of the foundations of the theory of relativity*. 2nd ed. Publishing house LKI. M. (In Russian)
23. Antonov A. A. 2013. Refutation of the special theory of relativity. *International Journal of Physical and Social Sciences*. 3(5). 192-210.
24. Antonov A. A. 2014. Correction of the special theory of relativity: physical reality and nature of imaginary and complex numbers. *American Journal of Scientific and Industrial Research*. 5(2). 40-52. doi:10.5251/ajsir.2014.5.2.40.52
25. Antonov A. A. 2021. Special theory of relativity, which is studied in physics textbooks, is incorrect. *German International Journal of Modern Science*. 16, 49-53. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-16-49-53
26. Antonov A. A. 2021. Version of the special theory of relativity that is studied in all physics textbooks is incorrect. *Österreichisches Multiscience Journal*. (Innsbruck, Austria). 43(1). 17-22. <http://osterr-science.com>
27. Antonov A. A. 2021. Special theory of relativity presented in physics textbooks is wrong.

Norwegian Journal of development of the International Science 68(1). 3-7. DOI: 10.24412/3453-9875-2021-68-3-7.

28. Antonov A. A. 2021. Experimental evidences for the fallacy of the STR version in the physics textbooks. European Journal of Applied Sciences. Services for Science and Education. UK. 9(6). 349-364. DOI:10.14738/aivp.96.11304.

29. Antonov A. A. 2022. The existence of radio engineering refutes the physics textbooks' version of STR. The scientific heritage. 83(1). 19-22. DOI: 10.24412/9215-0365-2022-83-1-19-22

30. Antonov A. A. 2022. The version of STR presented in physics textbooks is incorrect, since it follows from it that radio engineering should not exist. European Journal of Applied Sciences. Services for Science and Education. UK. 10(1). 440-445. DOI://doi.org/10.14738/aivp.101.2022

31. Antonov A. A. 2022. The existence of radio engineering refutes the physics textbooks' version of STR. The scientific heritage. 83(1). 19-22. DOI: 10.24412/9215-0365-2022-83-1-19-22

32. Antonov A. A. 2022. Why the physics textbooks tech am incorrect version of the special theory of relativity which denies the existence of radio- and electrical engineering. Challenges and problems of modern science. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. London, UK. 78-86. <https://conference-w.com/>

33. Tamm I. E. (1959). General properties of radiation emitted by systems moving at superluminal velocities and some applications to plasma physics. Advances in Physical Sciences. 68(3). 387-396. doi:10.3367/UFNr.0068.195907c.0387

34. Antonov A. A. (2008). Physical Reality of Resonance on Complex Frequencies. European Journal of Scientific Research. 21(4). 627-641. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>

35. Antonov A. A. (2009). Resonance on Real and Complex Frequencies. European Journal of Scientific Research. 28(2). 193-204. <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>

36. Antonov A. A. (2010). New Interpretation of Resonance. International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology. 1(2). 1-12. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2010-888

37. Antonov A. A. (2010). Oscillation processes as a tool of physics cognition. American Journal of Scientific and Industrial Research. 1(2). 342 – 349. doi:10.5251/ajsir.2010.1.2.342.349

38. Antonov A. A. (2010). Solution of algebraic quadratic equations taking into account transitional processes in oscillation systems. General Mathematics Notes. 1(2). 11-16. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2010-887

39. Tanaka S. (1960). Theory of matter with superlight velocity. Progress of Theoretical Physics (Kyoto). 24(1). 171-200. doi: 10.1143/PTP.24.171

40. Hill J.M., Cox B.J. (2012). Einstein's special relativity beyond the speed of light. Proceeding of Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering sciences. 468(2148). 4174-4192. doi:10.1098/rspa.2012.0340.

41. Antonov A.A. (2012). Discovery of the real multiverse. Encyclopedia of Russian Thought, Reports to the Russian Physical Society. 16(3). 3-20. (In Russian) http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2012-1115

42. Antonov A.A. (2013). Knowledge of the multiverse as a factor in accelerating the development of human civilization. Journal of Russian Physical Thought. 1-12, 6-77. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2011-1117 (In Russian)

43. Antonov A.A. (2015). The astrophysical phenomenon of dark matter and dark energy proves the existence of the hidden Multiverse. American Journal of Modern Physics. 4(4). 180-188. doi: 10.11648/j.jamp.20150404.14

44. Antonov A. A. (2015). Hidden Multiverse. International Journal of Advanced Research in Physical Science. 2(1). 25-32. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2015-903.

45. Antonov A. A. (2016). What Physical World do We Live in? Journal of Modern Physics. 7(14). 1933-1943. <http://dx.doi.org/10.4236/jmp.2016.714170>

46. Antonov A. A. (2016). Verifiable Multiverse. Global Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science. 16(4) 4-12 doi: 10.17406/GJSFR

47. Antonov A. A. (17 February 2017) Verifiable hidden Multiverse. Global Journal of Science Frontier Research. Research blog.

48. Antonov A. A. (2012). Earth, portals, parallel universes. American Journal of Scientific and Industrial Research. 3(6). 464-473. doi:10.5251/ajsir.2012.3.6.464.473

49. Antonov A. A. (2015). Where to look for alien civilisations. Cosmology. Commentaries: Stephen Hawking's Aliens. The Search for Intelligent Extraterrestrial Life. Project Break-through Liste. <http://cosmology.com/Aliens1.html>

50. Hinshaw G., Larson D., Komatsu E., et al. (2013) Nine Year Wilkinson Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Cosmological Parameter Results. arXiv:1213.5226 [astro-ph/CO].

51. Adam R., Ade P.A.R., Aghanim N., et al. (2015). Planck 2015 Results. 1. Overview of Products and Scientific Results. arXiv:1502.01582v2 [astro-ph.CO].

52. Antonov A. A. (2015). Why dark matter and dark energy are invisible? Optics. 4(6), 43-47. doi: 10.11648/j.optics.20150406.12

53. Antonov A. A. (2015). Hidden Multiverse: explanation of dark matter and dark energy phenomena. International Journal of Physics. 3(2). 84-87. doi:10.12691/ijp-3-2-6

54. Antonov A. A. (2015). Explanation of dark matter and dark energy phenomena. Journal of Science Frontier Research: A Physics and Space Science. 15(1). 33-38. ,http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2015-902

55. Antonov A. A. (2015). Hidden Multiverse: explanation of dark matter and dark energy phenomena. Cosmology. 19. 40-61. <http://cosmology.com/AntonovMulyiverse.pdf>

56. Antonov A. A. (2015). Review of A. A. Antonov's publications on the problem of explaining the phenomenon of dark matter and dark energy. *Journal of the Russian Physical and Chemical Society*. 87(3) 63-76. (In Russian)
57. Antonov A. A. (2016). Explaining the Phenomenon of Dark Matter and Dark Energy by Existence of the Hidden Multiverse. *Frontiers of Astronomy, Astrophysics and Cosmology*. 2(1). 1-9. doi: 10.12691/faac-2-1-1
58. Antonov A. A. (2016). Hypothesis of the Hidden Multiverse: Explains Dark Matter and Dark Energy. *Journal of Modern Physics*. 7(10), 1228-1246. doi: 10.4236/jmp.2016.71011
59. Antonov A. A. (2017). Nature of dark matter and dark energy. *Journal of Modern Physics*. 8(4). 567-582. doi: 10.4236/jmp.2017.84038
60. Antonov A. A. (2017). Hypothesis of the hidden Multiverse explains the phenomenon of dark matter and dark energy. *Applied Physics Research*. 9(2). 30-41. doi: <https://doi.org/10.5539/apr.v9n2p30>
61. Kantor I. L., Solodovnikov A. S. 1989. *Hypercomplex Numbers: An Elementary Introduction to Algebras*. Springer.
62. Antonov A. A. (2011), Structure of the Multiverse. *British Journal of Science*. 2(2). 51-60. http://doi.org/10.17686/sced_rusnauka_2011892
63. Antonov A. A. (2015). Quaternion structure of the hidden Multiverse: explanation of dark matter and dark energy. *Global Journal of Science Frontier Research A: Physics and Space Science*. 15(8). 8-15.
64. Antonov A. A. (2015). Principles and structure of the real Multiverse: explanation of dark matter and dark energy phenomena. *American Journal of Modern Physics*. 4(1). 1-9. doi:10.11648/j.ajmp.20150401.11
65. Antonov A. A. (2018) Discovery of Dark Space. *Journal of Modern Physics*, 9, 14-34. <https://doi.org/10.4236/jmp.2018.91002>
66. Antonov A. A. (2018). Physical Reality and Essence of Imaginary Numbers in Astrophysics: Dark Matter, Dark Energy, Dark Space. *Natural Science*. 10(1). 11-30. doi:10.4236/ns.2018.101002
67. Antonov A. A. 2020. How to See Invisible Universes. *Journal of Modern Physics*. 11(05), 593-607. DOI: 10.4236/jmp.2020.115039
68. Antonov A. A. 2020 Can invisible universes be seen? *International independent scientific journal*. 21(2). 51-60. <http://www.iis-journal.com>
69. Antonov A. A. 2020. Universes Being Invisible on Earth outside the Portals Are Visible in Portals. *Natural Science*. 12(8). 569-587. <https://doi.org/10.4236/ns.2020.128044>
70. Antonov A. A. 2021. Invisible universes can be seen in anomalous zones. *International independent scientific journal*. 23(1). 28-44. <http://www.iis-journal.com>
71. Antonov A. A. 2020. Invisible universes can be seen in anomalous zones. *Danish Scientific Journal*. 43(1). 9-24. <http://www.danish-journal.com>
72. Dyson F.W, Eddington A.S., Davidson C. 1929. A determination of the deflection of light by the sun's gravitational field, from observations made at the total eclipse of May 29, 1919. *Philosophical transactions of the Royal Society A*. 220. 291-333. <https://doi.org/10.1098/rsta.1920.0009>
73. Eddington A. S. 1923. *The Mathematical Theory of Relativity*. 2nd Ed. Cambridge University Press. London.
74. Antonov A. A. 2021. Experimental refutations of the STR version contained in physics textbooks and confirmations of the truth of its alternative version. *German International Journal of Modern Science*. 22. 52-61.
75. Antonov A. A. 2021. Antimatter, Anti-Space, Anti-Time. *Journal of Modern Physics*, 12(05), 646-660. DOI: 10.4236/jmp.2021.125042.
76. Antonov A. A. 2021. Antipodes in space. *German International Journal of Modern Science*. 11(1). 15-25. DOI: 10.24412/2701-8369-2021-11-1-15-25
77. Antonov A. A. 2021. There is not only antimatter, but also anti-space and anti-time. *Journal of science*. Lyon. 21. 22-30. <https://www.joslyon.com/>
78. Antonov A. A. 2021. Do antimatter, anti-time and anti-space exist in nature. *Annali d'Italia*. 20(1). 14-24. <https://www.anditalia.com/>

№49 2023
International independent scientific journal

ISSN 3547-2340

Frequency: 12 times a year – every month.
The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wrocław University of Technology
 - Szymon Janowski - Medical University of Gdańsk
 - Tanja Swosiński – University of Łódź
 - Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
 - Kristian Kiepmann - University of Twente
 - Nina Haile - Stockholm University
 - Marlen Knüppel - Universität Jena
 - Christina Nielsen - Aalborg University
 - Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.
Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działalnością naukową. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
 - Szymon Janowski - Gdański Uniwersytet Medyczny
 - Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
 - Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
 - Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
 - Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
 - Marlen Knüppel - Jena University
 - Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
 - Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- i inni niezależni eksperci

1000 copies
International independent scientific journal
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074
email: info@iis-journal.com
site: <http://www.iis-journal.com>

