

European Journal of Technical and Natural Sciences

Nº 4 2017



«East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH

**Vienna
2017**

European Journal of Technical and Natural Sciences

Scientific journal

№ 4 2017

ISSN 2414-2352

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

International editorial board Andronov Vladimir Anatolyevitch,
Ukraine, Doctor of Engineering Sciences

Baranovsky Denis Nikolaevich, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences
Bejanidze Irina, Georgia, Doctor of Chemistry

Frolova Tatiana Vladimirovna, Ukraine, Doctor of Medicine

Inoyatova Flora Ilyasovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine

Kestutis Peleckis, Lithuania, Doctor of Engineering Sciences

Khentov Viktor Yakovlevich, Russia, Doctor of Chemistry

Miryuk Olga Alexandrovna, Kazakhstan, Doctor of Engineering Sciences

Nagiyev Polad Yusif, Azerbaijan, Ph.D. of Agricultural Sciences

Nemikin Alexey Andreevich, Russia, Ph.D. of Agricultural Sciences

Ogirko Igor, Ukraine, Doctor of Physical and Mathematical Sciences

Osipov Gennadiy Sergeevich, Russia, Doctor of Engineering Sciences

Ruchin Alexandr Borisovich, Russia, Doctor of Biological Sciences

Rayiha Amenzade, Azerbaijan, Doctor of architecture

Sentyabrev Nikolai Nikolaevich, Russia, Doctor of Biological Sciences

Simonyan Gevorg Sarkisovich, Armenia, Ph.D. of Chemistry

Shakhova Irina Aleksandrovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine

Skopin Pavel Igorevich, Russia, Doctor of Medicine

Suleymanov Suleyman Fayzullaevich, Uzbekistan, Ph.D. of Medicine

Vijaykumar Muley, India, Doctor of Biological Sciences

Proofreading

Kristin Theissen

Cover design

Andreas Vogel

Additional design

Stephan Friedman

Editorial office

European Science Review

“East West” Association for Advanced Studies
and Higher Education GmbH, Am Gestade 1

1010 Vienna, Austria

Email:

info@ew-a.org

Homepage:

www.ew-a.org

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

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

Instructions for authors

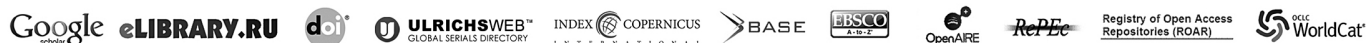
Full instructions for manuscript preparation and submission can be found through the “East West” Association GmbH home page at: <http://www.ew-a.org>.

Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

East West Association GmbH is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

Included to the open access repositories:



© «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH

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

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.

Printed by «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Vienna, Austria on acid-free paper.

Section 1. Architecture

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-3-5>

*Dib Mokhamad Zakarivic,
Kiev National University of Construction and Architecture,
postgraduate student, the faculty of architecture
E-mail: mokhamad-dib@ukr.net*

SPECIFIC FEATURES OF STRUCTURAL SOLUTION OF LOW-RISE PASSIVE HOUSE DWELLINGS IN UKRAINE

Abstract: typological requirements to structural design solutions of low-rise passive houses dwellings have been developed in 6 architectural-construction climatic zones of Ukraine.

Keywords: typological requirements, structural solutions, passive house.

Problem statement. With complex approach to designing one may reduce costs significantly to maintain comfortable conditions in its premises. Houses built pursuant to standard “Passive House” [1] consumes about 80% less heating energy in comparison to that building similar in volume and floors planning design. Yet, in terms of Ukraine, reduction of costs for cooling of premises in summer is also very important. But typological requirements to such buildings in different climatic conditions have not been developed so far, what hampers their designing and construction and energy-saving buildings built according to such standards are not properly embodied in scientific architectural-construction publications.

Analysis of recent researches and publications. Several researches describing overall strategies and theoretic base related to structural design solutions and interrelation of planning solutions takes into account climatic conditions, especially targeting scientists: V. S. Buravchenko, G. M. Vasilchenko, V. L. Martynov, V. G. Mykhaylivna, A. L. Podgorniy, S. O. Sakhnovskaya, O. V. Sergeychuk, V. G. Sokhi, E. G. Farenjuk, G. G. Farenjuk, Yu. V. Fursov, O. B. Chumurina, Ch. Chen, B. Feran, E. Heiduk,

B. Jerome, A. Kowalczyk, I. Krylov, I. Manel, C. Michael, H. Rivard, K. Oy, W. Wang, R. Zmeureanu.

Task statement. The task of the article is to present the results of research on agreement of requirements to structural design solutions of low-rise Passive House dwellings that meet standard “Passive House” with climatic specific features of different areas of Ukraine.

Main part. A new architectural-construction climatic zones of the territory of Ukraine [2], isolates 6 climatic areas. This division is the basis of development of typological requirements to Passive House dwellings in Ukraine.

Basic typological requirements to structural design solutions of low-rise dwellings in different architectural-construction areas of Ukraine.

I climatic zone is characterized with high values of heating degree-days (HDD) over the heating season and high requirements to thermal insulation characteristics of the components of the building envelope. Optimum value of heat-transfer resistance for walls $5,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for roofs $5,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for floors $3,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ and for translucent structures $1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ [3]. To achieve similar resistance values, a

heat-insulated glass edge and low-emission double glazed windows with polymer spacer frames and krypton or argon-krypton filling should be applied. Argon filling is allowed for windows of small geometric dimensions. Separate glazing with spaced glass panes is another way to achieve required characteristics and in this case serviceable inter-glass space, fit to install inter-glass solar shading systems, is formed [4].

The amount of liquid and solid precipitation is average, the optimum roof slopes is 30–45. The period of overheating is not long, regulated sun-protecting devices may be placed in inter-glass space or from inner side of translucent structure.

II climatic zone is distinguished with mild climate requirements to thermal insulation, but more stringent requirements to sun protection and ventilation. The recommended heat-transfer resistance for walls – $4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for roofs – $5,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for floors – $3,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, and for translucent structures – $1,1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ [5]. Optimum slope of sloped roofs is 30–45°.

Translucent structures of tenant space may be equipped with regulated inter-glass or external solar shading systems. It is recommended to provide with ventilation openings with total area up to 1/50 of wall area in the walls of non-heated premises.

IIIa climatic zone is characterized with the lowest heating degree-days (HDD) sum and the biggest amount of atmospheric precipitations on the territory of the country — liquid in warm season and snowfalls in winter, what necessitates actions to protect buildings against thereof and reinforce bearing structure to resist wind and snow loading.

Values of heat-transfer resistance should make at least: for the walls – $5,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for coatings – $5,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for floors – $3,9 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ and for translucent structures – $1,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$. Sloped roofs should be steep – 45–60° to facilitate removal of rain water and snow. It is not always reasonable to subtract some heated tenant space from the total floor area, these can be used as buffer spaces, e.g. store-rooms. Solar shading systems may be internal or inter-glass.

IIIb climatic zone has milder climate. The following values of heat transfer resistance suffice for enclosing structures: for walls – $4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for roofs – $5,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, for floors – $3,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ and for translucent structures – $1,1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$. Optimum slope of sloped roofs is 30–45°. Solar protection devices may be internal or inter-glass.

IV climatic zone is characterized with high incoming solar radiation. Therefore, it is recommended to consider the natural ventilation and solar shading systems at the early stage of design. In general, recommendations are similar to recommendations for the zone II. The main difference is the roof shape. Due to smaller amount of atmospheric precipitations, flat and horizontal sloped roofs with slope angle up to 15° are optimum for construction on the southern coast of Crimea. Solar shading systems are only external.

V climatic zone in general is similar to area IV, but here overheating is less characteristic as a result of influence of height above sea level and active wind pattern. Requirements to ventilation and solar protection are less stringent, there external, as well as movable inner and inter-glass solar shading systems are allowed here.

References:

1. Feist W. Basic provisions on designing of passive houses – Moscow. Translated from German, amended and edited by A. E. Elokhov. – Publication of Association of construction universities, – Moscow. – 2008.
2. Construction climatology: DSTU-N Б B.1.1–27: 2010 [Enforced since 2011–11–01] / Ministry of Regional Development of Ukraine. – Kyiv: Ukrarchbudinform, – 2011. – (State standard of Ukraine).
3. Sergeychuk O. V., Dib M. Z. On perspective of further increase of thermal insulation of external enclosing structures in Ukraine – Energy saving in construction. Modern structural systems, effective materials and

engineering equipment: Science and Engineering, Digest. – Kyiv National University of Construction and Architecture, – 2013.

4. Sergeychuk O. V. Methods and means of solar protection of premises – Magazine “Shop Window”.
5. Sergeychuk O. V. Architectural-construction physics – Kyiv: Taki spravy, – 1999.

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-6-8>

*Orlenko Mykola Ivanovich,
"Ukrrestavratsiya" Corporation
PhD, President of Corporation
E-mail: lonskyi-ukrrest@bigmir.net*

METHODOLOGY OF STUDYING THE ARCHITECTURAL- CONSTRUCTION SYSTEMS OF OBJECTS OF CONSERVATION

Abstract: The methodology of studying the architectural-construction systems of objects of conservation is formed; the information and logical models were created on the basis of structural and system analysis for research of the objects of conservation as well as the problems and methods of conservation on hierarchical levels.

Keywords: methodology, structural and system analysis, information and logical models, objects of conservation, protection objects.

The methodology of studying the architectural-construction systems largely coincide with scientific methods. The choice of research methods was defined by the research agenda and research problems. Mostly all traditional methods of study of conservation is based on field surveys of the attractions (prior to any restoration and recovery work), complex architectural, archaeological and geological surveys of the attractions and adjoining territory, besides, archive iconographic and written sources are the basic sources for justification of restoration work (especially in case of partial or complete destruction of the object or numerous rearrangements and loss of authenticity).

The tasks put require the involvement of innovative scientific methods to allow the formation of complete picture of conservation in Ukraine. Therefore, the list of the main chosen methods was corrected a little bit.

This structured approach to conservation was used not for the first time. It should be noted that in 1995 Kiev NDIITIM Institute developed a system of information protection of monuments of architecture and urban planning of the city of Kyiv and Kyiv region with the development of the database structure, operational documents describing the technical

facilities, requirements for software and information tools promoted by maintaining protection of monuments of urban planning and architecture. This system includes the system of classifiers, for example, according to the location of the object, its primary function, the authors, catalogs of archival sources, and so on. The developed automated information system provided the illustrated register of monuments with an open system where a visual analysis of the attractions was the implemented multilevel hierarchical data processing subsystem composed of visual analysis tools and databases containing map information (location of the attractions on the map), text and graphic information for each object. The register attractions should include information on the location of the object, topography, soils, building background, network engineering, information on space-planning and design features, architectural and structural components and parts, decoration of the interior and exterior, construction and finishing materials, as well as historical information, bibliographical data, archival data, architects.

The system developed by NDIITIAM provided such list of data of conservation activities. It was noted that the use of monuments is a database of infrastructure monuments and its environment, the

base for the analysis and assessment of the attractions, calculation of the required parameters, calculation to optimize the tourism function, determined by certain factors.

So, we can say that the NDIAM information system of 1995 was the basic foundation for the present study.

The study used a method of systematic and structural analysis for the development of information and logic models for the study of the problems of monument protection and conservation industry and methods [1, 3]. Systematic conservation approach just allows us to consider this scientific field as the current integrated system, and system analysis allows to explore all methods and ways of solving a particular problem (in this case – methodological principles of formation and development of conservation in Ukraine), the method of system and structural analysis including the development of general models.

To determine the methodological principles of formation and development of conservation in Ukraine the research method was offered based on systematic and structural analysis that identifies objects from the total number of individual building conservation functions and separation of internal and external look on individual parts [1]. The building in general was considered without a specific function selection (residential, public, religious or industrial), which is reflected in the list of components of different hierarchical levels [1].

Structural analysis involves the separation of an integrated system (object conservation as the main exponent of nature restoration) into separate components (also exponent signs of restoration). Information and logical model allows us to streamline restoration types on the main components of the building, gives an idea of the list of elements, components subject to restoration because of problems and accidents according to developed technology and can analyze the complex process of restoration of architectural objects, which includes the restoration of all elements and components and restore individ-

ual item. It is the basis for the creation of information structure peer evaluation system and methodology restoration monitoring system monuments.

The first general scheme represents aspects of restoration study: object restoration — building aspects are the main part of the building: exterior, interior, equipment, monumental and decorative art.

The objects of restoration are the major structural elements of the building: roof, walls, foundations. On the basis of systematic and structural analysis information and logical model for protection were developed which include the roof, end walls, foundations, and in the case of internal space — roof, wall, equipment, floor. So, the subject of the protection (and therefore restoration) are the surfaces.

Such a systematic and structured approach to research and restoration industry allows to compare the methods of restoration, to show features of restoration of some parts of the building in different cases, therefore, create a coherent system-structural model which represents the restoration of Ukraine.

Structural and logical model divides the external surfaces of the protection object — the outer surface – into hierarchical levels: external surface is zero, the first level is a structural part of the building (roof, end walls, foundations), which, in turn, is divided on the components of the second level (monumental and decorative art is represented by a separate structural and logical model), as a part of the roof – the spire, roof, bath, chimney, dormer, parapet, consisting end – attic, gable, as a part of the wall – gable, entablature, column, arch (if they fulfill bearing function), window, balcony, bay window, balcony, porch, entrance, entrance, ground floor, in the warehouse basement – ledge height outsole. The third level is a smaller elements, components of the second level. The same set of structural and logical model of internal surfaces, interior surfaces is zero, the first level is a structural part of the building (ceiling, wall, equipment, floor), the second level — the components of the ceiling (vaults), walls (doors, windows) equipment (laying heaters, pipes, ceramic

cladding, metal doors), flooring (ceramic tile flooring, logs, iron plates). These components include elements of the third level.

Certain structural and logical model is designed to monumental and decorative art, which marked relief, sculpture, painting, mosaic, stained glass and metal art. This series examines all molded parts, reliefs, columns, arch (if they perform purely decorative function), mosaic compositions on walls and ceilings, mosaic floors, painting on interior and exterior surfaces. Every element is a component developed and restored by restoration techniques.

Analysis restoration problems are also produced by the method of system and structural analysis and according to the information developed models. These models serve as the semantic content of information structure of the expert system restoration.

Conclusions

Arrangement of the restoration objects based on system and structural analysis and element-arrangement of restoration methods allowed to organize restoration kinds of objects according to their hierarchy and to provide a comprehensive picture of the state of the elements of the building subject to restoration, systematized methods of restoration work on certain types (classical restoration through preservation, restoration with a new device, restitution). Creating content information and logical model also allowed organizing the consideration of issues of emergency condition of the building as a whole and its individual elements and the restoration actions on individual elements of the building.

The horizontal elements connection was designed (according to the functions) as well as

the vertical (elements composed of elements), the arrangement of the restoration objects of different years both abroad and in Ukraine was conducted on the basis of systematic and structural analysis.

This research helped to identify the main causes of the damage rates of the buildings and its individual elements, the consequences of negative effects namely external features of destruction and nature of the damage, to determine the whole list of existing restoration measures for the buildings in general and the specific elements and formulate the basic criteria of the advantages of the method of restoration in specific circumstances and its possible shortcomings.

To ensure the needs for information content of the information structure of the expert system of restoration works were systematized – on one side – the elements of the building under the hierarchical levels, on the other – problems of the damage rates with signs along the concrete elements – components, from third part the restoration techniques applied at specific elements for the elimination of the damage state. This combined matrix allows you to select the availability of certain features state of damage at the individual elements level on one side (under the manifestations algorithm) to determine the estimated cause of the damage, and the second – to choose from a list of general restoration techniques most suitable for specific conditions [2; 4]. For example, you can predict the cause of the damage taking into account the nature of the cracks direction (vertical or horizontal) and their location, the nature of the drawdown of the building displays for becoming soaked walls, etc., which will speed up the time and cost of pre-survey [2; 4].

References:

1. Грубе Г. Ф. Путеводитель по архитектурным формам. – М.: Стройиздат, – 2000.
2. Давид Л. А. Некоторые вопросы теории реставрации памятников архитектуры // Теория и практика реставрационных работ. – Сб. 3. – М.: изд-во литературы по строительству, – 1972.
3. Івашко Ю. В. Модерн в архітектурі Києва. – К.: Гопак, – 2007.
4. Кантакьюзино Ш. Реставрация зданий [пер. с англ. А. Г. Раппапорта; под ред. О. И. Пруцына]. – М., – 1984.

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-9-13>

*Snizhko Mariia Sergeevna,
Kyiv National University of Construction and Architecture,
Post-graduate student, architectural faculty,
department of architecture theory
E-mail: Iviariiasnizhko@gmail.com*

ECOLOGICAL COMPONENT OF DIFFERENT TYPES OF ATRIUMS IN RESIDENTIAL BUILDINGS

Abstract: The article examines examples of small and multi-storey atrium buildings; widely used types of atrium spaces; ecological properties of atriums in the structure of the building.

Keywords: atrium space, residential building, ecological component.

*Снежко Мария Сергеевна,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры,
аспирант, архитектурный факультет, кафедра теории архитектуры
E-mail: Iviariiasnizhko@gmail.com*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ РАЗНЫХ ТИПОВ АТРИУМОВ В СОСТАВЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация: В статье рассматриваются примеры атриумных мало- и многоэтажных жилых зданий; широко применяемые типы атриумных пространств; экологические свойства атриумов в структуре здания.

Ключевые слова: атриумное пространство, жилое здание, экологическая составляющая.

Основополагающим вектором прогрессивного развития человечества является сохранение экологического равновесия Земли. Актуальными становятся задачи по рациональному использованию земляных и водных ресурсов, обеспечению чистоты атмосферы и организации мероприятий касательно утилизации отходов без вреда экосистеме. Подтверждением этого есть большое количество подписанных международных деклараций, протоколов, а также, принятых законопроект, направленных уведомить человечество о необходимости беречь природную среду своего обитания.

На сегодняшний день, одной из главных идей является концепция устойчивого развития общества. Суть данной концепции состоит в необходимости достижения баланса между

удовлетворением современных нужд общества и защитой интересов будущих поколений. Архитектурно-строительная деятельность, а, именно, ее экологизация является одним из предельно важных аспектов по соблюдению и реализации вышеуказанного.

Относительно большой разноплановости и вариабельности архитектурных, конструктивных и инженерных решений, экологическая архитектура имеет широкий спектр средств и методов проектирования. Одним из методов достижения высоких экологических показателей есть включение атриумного пространства в структуру здания. В качестве прототипа современного атриума, данный объёмно-пространственный элемент сформировался в составе древнего жилья, в виде

внутреннего двора [1]. Научно-технический прогресс начала XVIII века дал толчок для широкого использования стекла и металлоконструкций в строительстве. В это время атриум приобретает определяющий признак в качестве современного экологического архитектурного элемента, а именно, стеклянное покрытие на металлическом каркасе покрывающее и/или ограждающее внутреннее многоуровневое пространство.

На сегодняшний день, атриумные здания составляют значительную часть мировой архитектурной практики. Здания общественного назначения занимают большую долю в этой части, но, не смотря на это, жилая атриумная архитектура различной этажности стремительно набирает популярность.

Экологическая составляющая атриумной архитектуры проявляется в способности обеспечения здания дополнительным освещением, инсоляцией прилегающих помещений; в создании условий для естественно-принудительной вентиляции, обогрева и охлаждения, то есть, в улучшении микроклиматических показателей здания в целом.

Одним из примеров атриумного малоэтажного жилого дома может служить здание «Hollerstauden» в германском городе Инголь-

штадт, построенное «Behnisch & Partner» в 2008 году. Горизонтальную коммуникацию обеспечивают галереи опоясывающие атриум, на которые выходят квартиры. Основными функциями атриумного пространства данного здания выступают освещение, инсоляция, а также, рекреация.

Жилой комплекс «Атриум» в Ивантеевке (Россия), построенный в 2012 году является примером многоэтажного атриумного здания. Экологической концепцией жилого комплекса является двухсторонняя инсоляция и естественное освещение квартир, достигаемые за счет атриума высотой в 16 этажей.

Объединяющей характеристикой вышеупомянутых жилых объектов есть единый тип объёмно-пространственной организации в структуре здания – встроенный одностенный атриум. Преимуществом данного типа атриума является способность к дополнительной инсоляции и освещению прилегающих помещений за счет как верхнего так и бокового остекления [2]. В странах с умеренным и холодным климатом актуальным будет ориентация остекления атриума на южную сторону с целью аккумуляции и сохранения тепла в здании. В жарких странах рекомендовано ориентировать атриум на север.



Германия. Ингольштадт. Арх. «BEHNISCH & PARTNER» 2008г.

Россия. Ивантеевка. Арх. С. Непомнящий 2012г.

Тип 1. Встроенный одностенный

Figure 1.

Следующим примером малоэтажной атриумной архитектуры может являться частный жилой дом «Lollipop House» построенный в 2012 году в Южной Корее. Здание состоит из трех этажей, вертикально пронизанных атриумным пространством. С помощью верхнего остекления обеспечивается достаточный уровень инсоляции и освещения внутренних помещений жилого дома.

В 2006 году в Москве было завершено строительство 8-ми этажного атриумного жилого дома по проекту архитектора А. Бавыкина. Квартиры в здании расположены вокруг галерей опоясывающих атриум. В качестве вертикальных коммуникаций в атриумном пространстве выступают панорамные лифты. Атриум данного архитектурного объекта, а также, жилого дома «Lollipop House» сформированы по единому типу – центрального расположения в объёме здания.

Центральный тип атриума является одним из самых распространенных в архитектурной практике и применяемом как в холодном, так и жарком климате. Учитывая факт того, что верхнее остекление обеспечивает наибольшую

инсолированность, необходимо тщательно предусмотреть трансформируемую систему солнцезащиты [3].

Атриум центрального типа может продуктивно работать в качестве вентиляционного канала в зданиях расположенных в теплых и жарких климатических условиях, а также, в качестве обогревающего внутреннего пространства в холодном климате. Для повышения качества работы по улучшению микроклиматических условий здания в атриуме необходимо устанавливать инженерно-технические механизмы в подвальных помещениях или на последних этажах возле стеклянного покрытия. В зависимости от функционального назначения атриумного пространства принимаются определенные соотношения параметров высоты, ширины, длины и т. д. Цель максимально осветить внутреннее пространство в холодном климате предполагает расширение параметров атриума, в теплом – прямо противоположно. В атриуме центрального типа также возможно организовывать зону рекреации наполненную озеленением и другими природными компонентами.

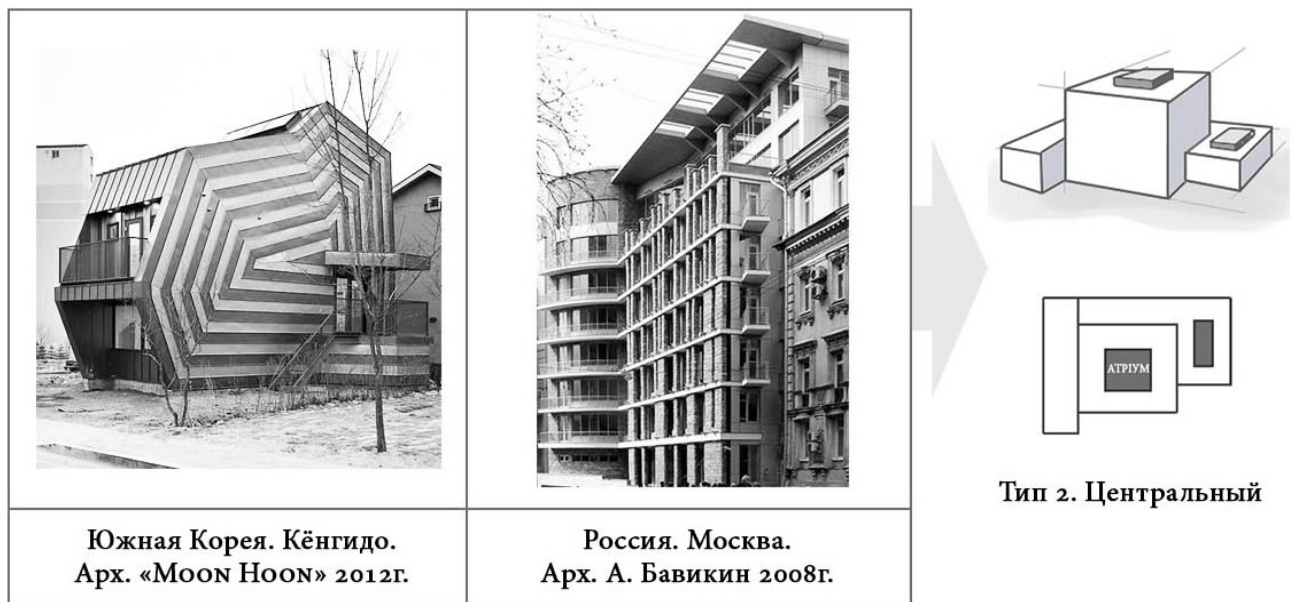


Figure 2.

Еще одним примером частного атриумного жилья является дом в Уэльсе (Британия) разработанный архитектором Оуэном Ллойдом и инженером Эндрю Томасом. Атриум выступает в роли связующего общего пространства между двумя крыльями жилого дома. Основными его функциональными характеристиками есть создание рекреационной зоны и организации зимнего сада.

Подобную концепцию формообразования имеет многоэтажный атриумный дом во Франции в городе Бордо, построенный в 2014 году архитектором Николя Мишлен и его командой. Атриум объединяет два жилых корпуса и служит общественным пространством для всех жителей дома. Его коммуникационная функция состоит в обеспечении связи и доступа к квартирам. Рекреационное назначения реализуется за счет организации зимнего сада, обустройства детских площадок и зон для отдыха взрослых. Экологическая составляющая атриума характеризуется высоким показателем уровня

инсоляции и естественного освещения, вентиляции и обогрева прилегающих помещений. Складчатые стеклянные конструкции атриума имеют интегрированные солнечные панели с южной стороны, с северной – механические открывающиеся элементы для выпуска нагретого воздуха наружу. В зимний период солнечные лучи проходят специально направленным путем с целью обогреть землю и растения зимнего сада. Определенное количество тепла аккумулируется во внутренних стенах здания и вымощенных в атриуме пешеходных дорожках. Таким образом поддерживается стабильный температурный режим и исключаются большие перепады.

Атриум двух вышеуказанных объектов формируется по типу пассажа и относится к сквозному типу. Может использоваться в любом климате, но, так как имеет большую площадь остекления требует включения дополнительных инженерно-механических систем и оборудования для улучшения контроля микроклимата здания.



Figure 3.

На сегодняшний день атриумная жилая архитектура уверенно набирает популярности и широкой практической реализации. Проанализировав некоторые из примеров мало – и многоэтажных

атриумных жилых зданий можно сделать вывод об их высокой степени экологичности и актуальности применения в архитектурной практике. Грамотное включение атриумного пространства

в структуру здания, выбор правильной формы, дополнение и оснащение механическими системами, подборка облицовочных материалов обеспечат здание высокими экологическими и энергоэффективными показателями, а также создадут благоприятную психо-эмоциональную атмосферу.

Список литературы:

1. Саваренская Т. Ф. История градостроительного искусства. – М.: Изд-во Архитектура – 2004.
2. Саксон Р. Атриумные здания/пер. с англ. А. Г. Раппапорта; под ред. В. Л. Хайта. – М.: Стройиздат, – 1987. – 138 с.
3. Табунщиков Ю. А. Энергоэффективные здания/Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин – М.: АВОК-ПРЕСС, – 2003.

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-14-17>

*Tuxbayeva Nilufar Mamadiyorovna,
PhD, researcher,
Tashkent architecture and construction Institute
E-mail: shdev@mail.ru*

ARCHITECTURAL STRUCTURE OF AK SARAY IN SHAKHRISABZ

This article comprises and analyses some new information about architectural construction of Ak saray in Shakhrisabz.

Abstract: According to historical facts, Ak-Saray palace's history in Shakhrisabz can be imagined as: the total width is front facade which is more than 52 metres they entered the second door through central path which is about 8 metres distance. According to the records of Clavijo and Bobur door way was broad and ornamented with white marble, azure and tiles of very fine workmanship.

In the middle of it was a large pool, on both sides there was a chamber of Amir Temur's sons and Temur's own chamber room. In the center of it fountains, streams, ponds and landscape design and architectural buildings which is peculiar for Temurid's Chorbog Art traditions. But, so far this age historical facts about Shakhrisabz's internal structure and Ak-Saray architectural researches are carried out and signboards are opened which can be found, based on our announcement materials and graphic project, the landscape (traditional pond, stream, tree, bush, flower, blossoming meadow and others) which is peculiar for Temurids age is set up, the historical importance of the city would become stronger.

Keywords: Madrasa, cupola, portal, the green city, veranda, arch, closet.

Central Asian architecture of the Timurids' era has two palaces: a big one is in Shakhrisabz another smaller one is in Samarkand. Both buildings were extensively studied, but there are different scientific opinions about their architectural structure So far, in the literature it is described as a huge rectangular building [9, P. 136].

Sharafuddin Ali Yazdi described the palace in Shakhrisabz as: "there is not such a great pavilion in the world" [10, 88].

Amir Temur's Ak saray arch in Shakhrisabz, is not only the ancient city of Kesh, but also the Timurid empire's administrative (court) Office. At the beginning of the fourteenth century until the fifteenth century, Ak saray occupied a very large land. Now a complex ensemble of the palace buildings is saved the only residue of the roof.

You can know about the first structure only in the medieval written sources. The archaeological re-


search just discovered remainder of the foundations which occupied not a big territory of main entrance portal of Ak Saray. However Spanish ambassador Ruy Gonzalez de Clavijo, who visited Ak saray, when Amir Temur was alive, described this building as wielded enormous building.

Zakhritdin Muhammad Babur, said: "Яна Кеш вилоятидур. Самарқанднинг жанубидадур, тўққиз йиғоч йўлдур. Самарқанд била Кеш орасида бир тоғ тушубтур. Итмак добони дерлар, сангтарошлиқ қилур тошларни тамом бу тоғдин элтарлар. Баҳорлар саҳроси ва шаҳри ва боми ва томи хўб сабз бўлур учун Шаҳрисабз ҳам дерлар. Темурбекнинг зоду буди Кешдин учун, шаҳр ва пойтахт қилуриға кўп саъй ва эҳтимомлар қилди, олий иморатлар Кешта бино қилди. Ўзига девон ўлтурур учун бир улуғ пештоқ ва яна ўнг ёнида ва сўл ёнида тавочи беклари била девон беклари ўлтуруб девон сўрар учун икки кичикрак

пештоқ қилибтур. Яна саврун эли ўлтурур учун бу девонхонанинг ҳар зилъида кичик — кичик тоқчалар қилибтур, мунча олий тоқ оламда кам нишон берурлар. Дерларким, Кисро тоқидин бу бийикрактур. Яна Кешда мадраса ва мақбара қилибтур. Жаҳонгир мирзо ва яна баъзи авлодининг мақобири андадур. Чун Кешнинг қобилияти шаҳр бўлмоққа Самарқандча эмас эди, охир пойтахт учун Темурбек Самарқандни — ўз ихтиёр қилди” [11].

Means that Amir Temur had idea to make Shahrhisabz capital. However, Amir chose Samarkand as the capital city, and create Ak saray as a secondary residence where he could base with his sons and noblemen. The administrative position of the palace is after the Kok saray in Samarkand, however its size is extremely great. Babur wrote about it “Кисро тоқидан буюк” (It is huger than the mountain Kiro). Clavijo said that the inner of the yard was equal to the wide 300 steps:

“Next Friday the ambassadors was brought to watch the construction of the palace by the command of king. They said that it had been building for twenty years. Even in these days, there were many masters were working. The entrance of the palace was long, the gate was very high, and there were decorative brick arches on the left and on the right. There were small rooms without doors under these arches, their floor was mosaic and built deeply. The kings spent their time there. There was another gate behind this gate, the land of the yard was covered with white stove-paved and decorated luxuriously, from there you can path to a yard which surrounded with patio gallery. There was a large swimming pool in the middle of the yard, this yard occupied the width of three hundred steps, through it you can enter into the largest room in the palace. The door of this room is large and painted with golden, blue colors and decorated with mosaic and all of these were great works. On top of the door was described the lion and on the lion was the sun. there are the same pictures at the edge of the facades. This is a lo-

cal Senora’s emblem (badge). This palace was built by Temurbek’s order, but I suppose that the previous king built it before. Because the image of the sun and lion was the emblem of the king of Samarkand. Temurbek’s emblem was consisted of three circles (circle): 

This anthem means that he was a king of three continents, the king ordered to target all the coins and things. That is why I think other king before Temurbek built this palace. These three circles as letter “O” were also in the seal of the king, he ordered to pattern coins like this to the nations who paid taxes for him.

By this (third) door you can enter to square-shaped hall, the walls are decorated with gold and blue paint, ceiling tiles treated with the gold-plated. From here ambassadors were invited to the top floor. All rooms are decorated (covered) with gold (plated), so many rooms and buildings were shown to them, it is difficult to describe in words all. All the rooms were decorated with gold, blue and other colored paints, and even well-known masters of Paris would be struck by them. Even they would have found a great job.

After that, the king’s (Amir Temur) and his wives (concubines) rooms, which the walls, the ceiling and the floor were decorated, very luxurious were shown. A lot of master worked under the restoration of this building. Then the ambassadors were brought to the hall where the king spent the time with his wives (concubines) in the parties. The hall is magnificent and designer. In front of it, there is a garden with fruit trees and decorative trees. There are a variety of pools and artificial grass” [12].

Nizomiddin Shami “Zafar”, reported that:

“Mrs. Saray Mulk Honim, brothers and Amirzoda Shohrux greeted Amir Temur, and the honored him by kissing the carpet and were happy from meeting each other. (Amir Temur) stayed a few days in Ak sarai in Kesh, and spent his time with joy and held wedding. Then he left to Samarkand, died there”.

So far, almost all researchers have been writing that Amir Temur wanted to make Shakhrisabz the capital city, because it was his native city. However, our research has shown, Sharafuddin Ali Yazd wrote that, the reason of prosperous of former Kesh has beautiful and fascinating nature during the spring, and mainly for this reason that the three great engineers' footsteps.

Historically, from engineers, three imams chose this town as their native town: Abu Muhammad Abdulla bin Hamid Nasr al Koshy, Abdulla bin Abdurrahman al Dioramic as Samarkand, and Abdullah Muhammed bin Ismail al Bukhara. The education was developed here, so there were touch bases with Abdul Husain Muslim bin Hamid Koshy, later Kesh was nicknamed as "Куббат ул илм ва ал адаб". There was green grass which horses like. In spring roofs, mountains, around covered with vegetables. Amir Temur built buildings for these honor of the scientists, and named these green city Shakhrisabz which means — "The green city".

In fact, according to the instructions of the Amir Temur "all wise men and masters were moved here in Kesh. Next spring year (March 1380), Amir Temur built a palace. Based on Yazdi and Clavijo recent archaeological observations, it is possible to reconstruct Amir Temur's Ak saray in Kesh. According it, you can enter a bigger

yard through the main portal. Left and right side of this yard was covered with concaves and floor was covered with mosaic, it was planned for king's sons and noblemen. Then again, you can enter into another yard which width of 300 steps. The length of this yard is unknown and Amir Temur's devan was stayed there.

There was a pool in the middle of the second yard. So, Ak saray was the biggest building, and it was lied to the madrasa Cho'bin, which is saved our present time. In 2014 during the reconstruction of the center of the city there were found remains of the foundations of the rooms belonged to the period of Amir Temur and original size was 28×28×6 cm.

Thus, it is possible to reconstruct Ak saray in Shakhrisabz. There were written that the total width was 52 meters on the front façades of more than 8 meters about the central corridor through the second gate, Clavijo and Bobur wrote that on both sides of this long corridor and a brick archway (Arcata) adorned with the prompt.

After that three hundred yards wide, white marble pavements courtyard. The middle of the pool, on the side of the two sons of Amir Temur Receptions and four Amir rods. The size of the building, whether it is in terms of decorations is also unique in the world. It came down to the roof and interior (air-frame) Poll saved, we need to guard like our eyes.

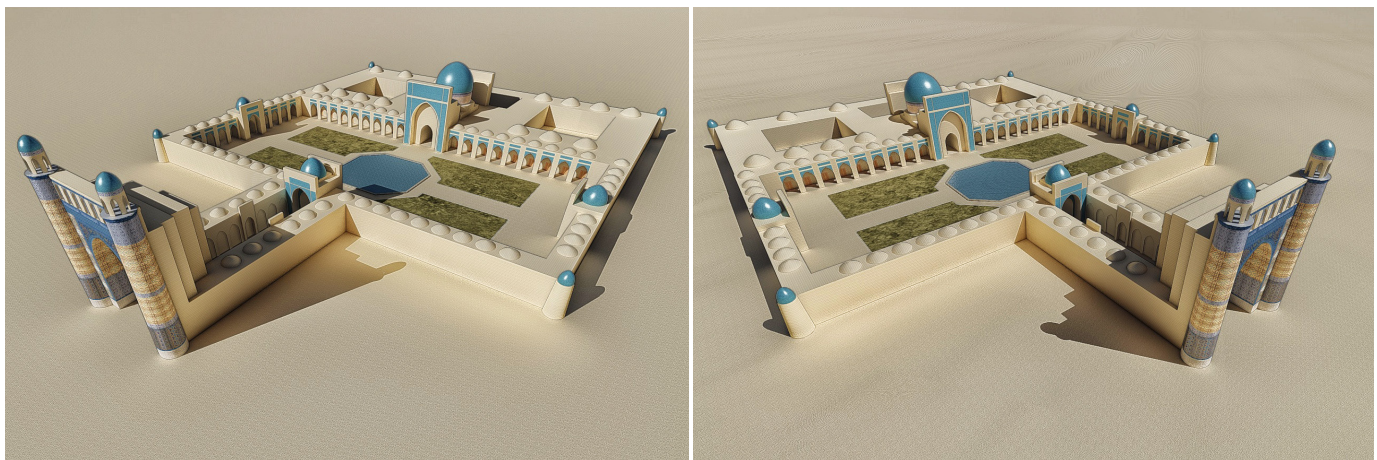


Figure 1. Project Ak Saray in Shakhrisabz (prof. M. K. Axmedov. Senior scientific researcher N. Tukhboeva)

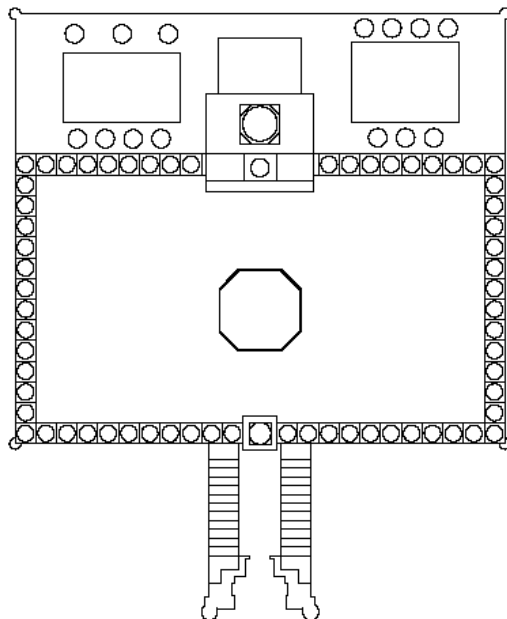


Figure 2. Plan of Ak Saray in Shakhrisabz (prof. M. K. Axmedov.
Senior scientific researcher N. Tuxhboeva)

References:

1. Абдураззоқ Самарқандий / “Матлаи саъдайн ва мажмаи баҳрайн” – Тошкент: Фан. – 1969. – Б. 304.
2. Аҳмедов М. Қ. Ўзбекистон Ўрта асрлар меъморий ансамбллари тараққиётининг тарихий-назарий асослари // докторлик диссертацияси // – 83–88 б.
3. Оразбаев А. М. Колодцы на поселении Чаглинка ... – С. 162.
4. Уралов А. С., Қодирова Т. Ф. Ўрта осий архитектура ёдгорликларининг типологик асослари. ўқув қўлланма. – Тошкент – 2011. – Б. 55–60.
5. Руи Гонсалес Де Клавихо. Самарқандга – Амир Темур саройига саёҳат кундалиги (1403–1406 йиллар). Рус тилидан (1881 йилда рус тилига қилинган таржимадан) О. Тоғаев таржимаси. – Тошкент: «O'zbekiston» NMIU, – 2010. – Б. 212.
6. Равшанов П. Қарши тарихи. – Тошкент: Янги аср авлоди, – 2006. – Б. 506–509.
7. Мавлонов Ў. Аждодларимиз заковати // Фан ва турмуш. – Тошкент, – 1993, – № 7–8. – Б. 20–21.
8. Ўзбекистон миллий энциклопедияси 7-том – Б.
9. Pugachenkova G. A., Rempel L. I., “Great architectural monuments of Uzbekistan”. Tashkent, – 1958, – P. 136, – pict. 137.
10. Sharafuddin Ali Yazdiy. Zafarnoma. – Tashkent. – 1997. – 88 p.
11. Zakhritdin Muhammad Babur: Baburnoma, – Tashkent, – 1989.
12. Ruy Gonzalez de Clavijo, Notes from Samarkand visiting Temur, (1403 –1406).

Section 2. Biology

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-18-21>

*Setyaeva Natalya Nikolaevna,
Surgut State Pedagogical University,
candidate of Pedagogical Sciences, associate professor
E-mail: nsetyaeva@yandex.ru*

*Nifontova Oksana Lvovna,
Surgut State Pedagogical University,
professor of chair of medicobiological disciplines and health and safety
E-mail: ad-notam@mail.ru*

*Kostokmaeva Mariyam Kodkhodmaevna,
Surgut State Pedagogical University,
student of the Faculty of Physical Culture and Sports
E-mail: kodok-mariha@yandex.ru*

THE NATURE OF THE CORRELATION BETWEEN THE INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY SYSTEMS OF CHILDREN (KHANTY) RESIDING ON THE TERRITORY EQUATED TO THE CONDITIONS OF THE FAR NORTH

Abstract: In this article, the correlation between the indices of physical development and the functional state of the cardiovascular and respiratory systems of primary schoolchildren (Khanty) living in the territory equated to the conditions of the Far North is studied. The used materials and methods, and also the results of the research are in detail described.

Keywords: Physical development, functional state, cardiovascular system, respiratory system, Khanty, Far North.

*Сетяева Наталья Николаевна,
кандидат педагогических наук, доцент
Сургутский государственный педагогический университет,
E-mail: nsetyaeva@yandex.ru*

*Нифонтова Оксана Львовна,
профессор кафедры медико-биологических дисциплин
и безопасности жизнедеятельности
Сургутский государственный педагогический университет,
E-mail: ad-notam@mail.ru*

*Кодохмаева Мариям Кодохмаевна,
студентка факультета физической культуры и спорта
Сургутский государственный педагогический университет,
E-mail: kodok-mariha@yandex.ru*

ХАРАКТЕР КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ ДЕТЕЙ (ХАНТОВ), ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРАВНЕННОЙ К УСЛОВИЯМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Аннотация: в данной статье изучается корреляционная связей между показателями физического развития и функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем учащихся младшего школьного возраста (хантов), проживающих на территории приравненной к условиям Крайнего Севера. Подробно описываются использованные материалы и методы, а также полученные результаты в ходе исследования.

Ключевые слова: физическое развитие, функциональное состояние, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, ханты, Крайний Север.

Одним из существенных показателей состояния здоровья детей и подростков, проживающих на территории, приравненной к условиям Крайнего севера является физическое развитие — индикатор, который очень чувствителен к различным изменениям окружающей среды, который отражает процессы развития и роста организма на этапах онтогенеза. Изучая физическое развитие, до сих пор остаются недостаточно изученными процессы развития и роста подрастающего поколения в зависимости от национальной, расовой принадлежности, от среды обитания, что является одним из актуальных вопросов при учете климатических условиях проживания.

Кроме влияния на физическое развитие детей и подростков, климатические условия способствуют развитию в организме многих перестроек в функциональных системах (в частности сердечно-сосудистой и дыхательной), что приводит к адаптированности организма.

Северные регионы с богатыми природными ресурсами занимают около 64% территории страны и являются жизненно необходимой зоной России.

Изучение особенностей антропоэкологических условий северных территорий, связано с необходимостью оптимизации среды обитания человека в условиях континентального климата, отличающегося наличием жесткого и длительного холодового воздействия на организм человека. Ханты-Мансийский автономный округ — Югра относится к дискомфортно-экстремальным территориям, приравненным к районам Крайнего Севера.

Функциональное состояние организма человека зависит не только от эндогенных процессов, но и от условий окружающей среды, которая оказывает не менее значительное влияние на полноценное функционирование потенциальных возможностей организма. В одних случаях эти экзогенные факторы обеспечивают нормальное развитие, а в других – напротив, могут затормозить деятельность организма и вызвать в нем целый ряд сдвигов, что может привести к патологическим процессам и заболеваниям. В условиях же Севера организм человека подвергается влиянию не только климатических факторов, но и таких негативных воздействий как загрязнение воздуха вредными

веществами, вследствие нефтедобычи и газодобычи сырья, причем действующих многократно.

Не составляет сомнения, что функциональные возможности народностей Севера выше, чем у пришлого населения. Это увеличение резервных возможностей системы внешнего дыхания и более эффективное дыхание, усиление периферического кровотока, адаптационная перестройка терморегуляции, выражающаяся в увеличении уровня основного обмена, снижении кожных температур, увеличении терморегуляторной роли конечностей и формировании специфической структуры теплоотдачи.

Цель исследования: изучить корреляционную связь между показателями физического развития и функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма детей (хантов), проживающих на территории приравненной к условиям Крайнего Севера.

Задачи исследования:

1. Определить уровень физического развития и функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма детей младшего школьного возраста, проживающих на территории приравненной к условиям Крайнего Севера.

2. Экспериментально обосновать корреляционную связь между показателями физического развития и функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма детей (хантов), проживающих на территории приравненной к условиям Крайнего Севера.

В эксперименте приняли участие учащиеся сельского населения поселка Угут (группа 1, $n = 69$) и деревни Русскинской (группа 2, $n = 62$). В оценке физического развития учащихся определялись основные антропометрические показатели (рост, вес, окружность грудной клетки (ОГК), амплитуда ОГК). Производились расчеты массо-ростового индекса Кетле, индекса Эрисмана, индекса Пинье, площади поверхности тела. Также определялись физиометрические показатели сердечно-сосудистой системы (частота

сердечных сокращений, артериальное давление), дыхательной системы (жизненная емкость легких, жизненный индекс) и проводились функциональные пробы Штанге и Генчи. Статистический анализ полученных результатов проводили с использованием программы «STATISTICA version 10» и интегрированного пакета программного обеспечения «Excel». Проверка на нормальность распределения осуществлялась тестом Шапиро-Уилка. В случае нормального распределения переменных применялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

В ходе исследования было выявлено, что экспериментальная группа 1 и экспериментальная группа 2 по всем сравниваемым показателям идентичны, поэтому мы объединили их в одну группу и разделили по гендерному отличию. Результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблицы видно, что у мальчиков наблюдается связь индекса Эрисмана и индекса Пинье с пробой Генчи и жизненным индексом. Индекс Кетле и площадь поверхности тела коррелируют с жизненной емкостью легких, пульсовым давлением и жизненным индексом. Амплитуда экскурсии грудной клетки взаимосвязана только с пробой Генчи ($P < 0,01$). Взаимосвязи между частотой сердечных сокращений и физическим развитием мальчиков не обнаружено. Проба Штанге также не имеет связи с индексами, определяющими физическое развитие учащихся.

У девочек же проявляется связь индекса Эрисмана и индекса Пинье с пульсовым давлением и жизненным индексом. Индекс Кетле и площадь поверхности тела, так же как и у мальчиков, находятся в зависимости с жизненной емкостью легких, пульсовым давлением и жизненным индексом. Амплитуда экскурсии грудной клетки взаимосвязана только с пробой Генчи. Взаимосвязи между частотой сердечных сокращений (ЧСС) и физическим развитием девочек не обнаружено. Проба Штанге имеет тесную взаимосвязь с площадью поверхности тела ($P < 0,05$).

Таблица 1. – Корреляционная связь между показателями физического развития и функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем мальчиков (n = 60), r

Показатели	Жизненная емкость лёгких	Пульсовое давление	Частота сердечных сокращений	Проба Штанге	Проба Генчи	Жизненный индекс
Индекс Эрисмана	0,077	0,157	0,232	-0,16	-0,269*	-0,273*
Индекс Пинье	-0,139	-0,209	-0,2	0,134	0,27*	0,396**
Индекс Кетле	0,334**	0,297*	0,084	-0,029	-0,228	-0,516**
Площадь поверхности тела	0,38**	0,3*	0,051	0,009	-0,217	-0,505**
Амплитуда экскурсии грудной клетки	0,175	0,154	0,11	0,016	0,342**	-0,209

Примечание: * – наличие зависимости ($P < 0,05$); ** – наличие зависимости ($P < 0,01$)

Таблица 2. – Корреляционная связь между показателями физического развития и функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем девочек (n = 71), r

Показатели	Жизненная емкость лёгких	Пульсовое давление	Частота сердечных сокращений	Проба Штанге	Проба Генчи	Жизненный индекс
Индекс Эрисмана	0,068	0,404**	-0,035	0,094	0,052	-0,431**
Индекс Пинье	-0,016	-0,449**	0,03	-0,12	0,078	0,51**
Индекс Кетле	0,575**	0,472**	-0,028	0,197	0,177	-0,407**
Площадь поверхности тела	0,689**	0,436**	0,007	0,230*	0,216	-0,299*
Амплитуда экскурсии грудной клетки	0,079	-0,007	0,12	0,080	0,467**	-0,121

Примечание: * – наличие зависимости ($P < 0,05$); ** – наличие зависимости ($P < 0,01$)

Таким образом, в ходе исследования выявилось, что корреляционная связь обнаруживается между отдельными показателями физического развития и функциональным состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем учащихся младше-

го школьного возраста (хантов), проживающих на территории приравненной к условиям Крайнего Севера, что дает нам основание на разработку и апробацию комплекса средств и методов повышения уровня здоровья подрастающего поколения.

Section 3. Mathematics

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-22-27>

Chernov Artem Olegovich,
East China Normal University,
PhD student, the Department of Applied Math
E-mail: achernov-90@mail.ru

Ming Kang Ni,
East China Normal University,
Professor of Math, the Department of Applied Math
Shanghai, China

ON A CERTAIN PROBLEM OF THE OPTIMAL CONTROL WITH INTERMEDIATE SINGULAR POINTS

Abstract: A linear-quadratic optimal control problem is considered in which the minimized functional depends on the value of the state variable at intermediate points when the trajectories and controls are discontinuous at the switching points. The case when the jump of the trajectory of a function at a fixed point is known and the value of the state variable is known at the initial instant of time is known was considered. The solvability of the problem was proved, necessary and sufficient conditions for optimality of control were determined, an asymptotics was constructed using a direct scheme and estimates of the asymptotic expansion were obtained.

Keywords: optimal control, non-linear functional, discontinuous trajectories, singular perturbations, asymptotic approximations.

Introduction

Controlled processes are systems that contain in their description, in addition to the main process parameters, an additional parameter, a function called control. In the manual [1, 410–487], the authors consider the general methods of obtaining necessary and sufficient conditions for optimality. The monograph [2, 128–136] is devoted to the investigation of optimal processes for discontinuous control systems. A survey of papers devoted to the application of a direct scheme in disjoint problems is given in [3, 1–43].

1. Asymptotics of the solution of optimal control problems

Using direct-way let find asymptotic solution for the problem P_ε , of minimizing the functional [4, 87–96].

$$\begin{aligned}
 J_\varepsilon(u_1, u_2) = & \varepsilon \left(\frac{1}{2} x_1(t_1) - \xi_1, F_1(x_1(t_1) - \xi_1) \right) + \\
 & + \frac{1}{2} x_2(t_1) - \xi_2, F_2(x_2(t_1) - \xi_2) + g, x_1(t_1) + h, x_2(t_1) + \quad (1) \\
 & + \int_0^{t_1} \left(\frac{1}{2} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} W_1(t) & S_1(t) \\ S_1^*(t) & R_1(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_1(t) \\ q_1(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix} \right) dt + \\
 & + \int_{t_1}^T \left(\frac{1}{2} \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} W_2(t) & S_2(t) \\ S_2^*(t) & R_2(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_2(t) \\ q_2(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix} \right) dt \rightarrow \min.
 \end{aligned}$$

On the trajectories of the system

$$\begin{cases} \frac{dx_1(t)}{dt} = A_1(t)x_1(t) + B_1(t)u_1(t) + f_1(t), & 0 \leq t \leq t_1, \\ \frac{dx_2(t)}{dt} = A_2(t)x_2(t) + B_2(t)u_2(t) + f_2(t), & t_1 \leq t \leq T, \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} x_1(0) &= x^0, \\ x_2(t_1) &= x_1(t_1) + d. \end{aligned}$$

where

$$x_i(t) \in X, u_i \in U_i; W_i =$$

$$= \begin{pmatrix} W_i(t) & S_i(t) \\ S_i^*(t) & R_i(t) \end{pmatrix}, A_i(t), W_i(t) \in L(X), B_i(t), S_i(t)$$

$\in L(U_i, X), R_i(t) \in L(U_i), t \in [t_{i-1}, t_i], t_1 \in [0, T]$ fixed, $i = 1, 2, t_0 = 0, t_2 = T; X; U_i$ – real finite-dimensional Euclidean spaces; operators F_i, F_2, W_i, R_i are symmetric operators $W_i(t) \geq 0, R_i(t) \geq 0$; elements $x^0, p, \xi, \xi_1, \xi_2, g, h \in X$ are defined; all the coefficients are supposed to be continuous, other operators and functions $f_i(t), d_i(t), q_i(t)$ are discontinuous by t . Acceptable controls $u(t), t \in [0, T]$, are piecewise continuous functions constructed by the discontinuous functions $u_1(t), u_2(t)$, defined when $t \in [0, t_1]$ and $t \in [t_1, T]$ respectively. As the corresponding trajectories $x(t), t \in [0, T]$, piecewise continuous functions constructed by $x_1(t), x_2(t)$, defined when $t \in [0, t_1]$ and $t \in [t_1, T]$ respectively.

Here $\varepsilon > 0$ — small parameter, all the other conditions are the same as earlier. The functions that make up the solution of the perturbed problem are found in the form of series [5, 71–82]:

$$\begin{aligned} u_j(t, \varepsilon) &= \sum_{i \geq 0} \varepsilon^i u_{ij}(t), \\ x_j(t, \varepsilon) &= \sum_{i \geq 0} \varepsilon^i x_{ij}(t), \quad j = 1, 2, \end{aligned}$$

which substitute to (2), after which the coefficients are equated at the same powers ε , the minimized functional (1) is written in the form

$$J_\varepsilon(u_1, u_2) = \sum_{i \geq 0} \varepsilon^i J_i.$$

2. Estimation of the asymptotic expansion

Suppose that solutions of the problems P_k where $k = 0, 1, 2, \dots, n$ were found. Let denote them by $(u_{jk}, x_{jk}), j = 1, 2$. Let estimate the closeness of the approximate solution

$$\tilde{u}_{jn} = \sum_{k=0}^n \varepsilon^k u_{jk}(t), \tilde{x}_{jn} = \sum_{k=0}^n \varepsilon^k x_{jk}(t)$$

to the exact solution (u^*, x^*) of the initial problem P_ε (1).

$$\begin{aligned} J_\varepsilon(u_1, u_2) &= \varepsilon \left(\frac{1}{2} x_1(t_1) - \xi_1, F_1(x_1(t_1) - \xi_1) + \right. \\ &+ \frac{1}{2} x_2(t_1) - \xi_2, F_2(x_2(t_1) - \xi_2) + g, x_1(t_1) + h, x_2(t_1) + \left. \right) \\ &+ \int_0^{t_1} \left(\frac{1}{2} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} W_1(t) & S_1(t) \\ S_1^*(t) & R_1(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_1(t) \\ q_1(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix} \right) dt + \\ &+ \int_{t_1}^T \left(\frac{1}{2} \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} W_2(t) & S_2(t) \\ S_2^*(t) & R_2(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_2(t) \\ q_2(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix} \right) dt, \\ J_\varepsilon(u_1, u_2) &\rightarrow \min. \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} J_\varepsilon(u_1, u_2) &= \frac{1}{2} x_1(t_1) - \xi_1, \tilde{F}_1(\varepsilon)(x_1(t_1) - \xi_1) + \\ &+ \frac{1}{2} x_2(t_1) - \xi_2, \tilde{F}_2(\varepsilon)(x_2(t_1) - \xi_2) + \tilde{g}, x_1(t_1) + \tilde{h}, x_2(t_1) + \left. \right) \\ &+ \int_0^{t_1} \left(\frac{1}{2} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} W_1(t) & S_1(t) \\ S_1^*(t) & R_1(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_1(t) \\ q_1(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_1(t) \\ u_1(t) \end{pmatrix} \right) dt + \\ &+ \int_{t_1}^T \left(\frac{1}{2} \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} W_2(t) & S_2(t) \\ S_2^*(t) & R_2(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_2(t) \\ q_2(t) \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} x_2(t) \\ u_2(t) \end{pmatrix} \right) dt, \\ J_\varepsilon(u_1, u_2) &\rightarrow \min. \end{aligned} \quad (4)$$

redefining $\tilde{F}_1(\varepsilon) = \varepsilon F_1, \tilde{F}_2(\varepsilon) = \varepsilon F_2, \tilde{g}(\varepsilon) = \varepsilon g, \tilde{h}(\varepsilon) = \varepsilon h$ in the formula with the parameter (4) the functional takes the form of the theorem on the necessary and sufficient optimality condition, the exact solution was found from the system

$$\begin{cases} \frac{dx_j^*(t)}{dt} = A_j(t)x_j^*(t) + B_j(t)u_j^*(t) + f_j(t), & t_{j-1} \leq t \leq t_j, \\ x_j^*(0) = x^0, \\ x_2^*(t_1) = x_1^*(t_1) + d, \\ \frac{d\psi_j(t)}{dt} = W_j(t)x_j^*(t) - A_j^*(t)\psi_j(t) + S_j u_j^*(t) + d_j, \\ 0 = -S_j^*(t)x_j^*(t) + B_j^*(t)\psi_j^*(t) - R_j(t)u_j^*(t) - q_j(t), \\ \psi_2(T) = 0, \\ \psi_2(t_1) - \psi_1(t_1) = \varepsilon F_2(x_2^*(t_1) - \xi_2) + \varepsilon h + \varepsilon F_2(x_1^*(t_1) - \xi_1) + \varepsilon g. \end{cases}$$

Theorem. For all $t \in [0, T]$ and quite small $\varepsilon > 0$ estimations can be written [6, 20–53]:

$$\begin{aligned} \|u_j^*(t) - \tilde{u}_{jn}(t)\| &\leq c\varepsilon^{n+1}, \|x_j^*(t) - \tilde{x}_{jn}(t)\| \leq c\varepsilon^{n+1}, \\ J_\varepsilon(\tilde{u}_{1n}, \tilde{u}_{2n}) &\leq c\varepsilon^{2(n+1)}, \end{aligned}$$

where c does not depend on t and ε .

Proof:

Let introduce the notations:

$$\Delta x_j(t) = x_j^*(t) - \tilde{x}_{jn}(t),$$

$$\begin{aligned}\Delta u_j(t) &= u_j^*(t) - \tilde{u}_{jn}(t), \\ \Delta \psi_j(t) &= \psi(t) - \tilde{\psi}_{jn}(t),\end{aligned}$$

where

$$\tilde{\psi}_{jn} = \sum_{k=0}^n \varepsilon^k \psi_{jk},$$

ψ_{jk} — conjugate variable for the problem P_k . Then $\Delta x_j(t), \Delta u_j(t), \Delta \psi_j(t)$ are the solutions of the system

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{d\Delta x_j}{dt} &= A_j \Delta x_j + B_j(t) \Delta u_j, t_{j-1} \leq t \leq t_j, \\ \Delta x_1(0) &= 0, \\ \Delta x_2(0) &= 0, \\ \frac{d\Delta \psi_j}{dt} &= W_j \Delta x_j - A_j^* \Delta \psi_j + S_j \Delta u_j, \\ -S_j^* \Delta x_j + B_j^* \Delta \psi_j - R_j \Delta u_j &= 0, \\ \Delta \psi_2(T) &= 0, \\ \Delta \psi_2(t_1) - \Delta \psi_1(t_1) &= \varepsilon F_2 \Delta x_2(t_1) + \varepsilon F_1 \Delta x_1(t_1) - o(\varepsilon^{n+1}). \end{aligned} \right.$$

Note, then for all $t \in [0, T]$, when $\varepsilon > 0$ is small inequalities are true:

$$\|\Delta x_j(t)\| \leq c\varepsilon^{n+1}, \|\Delta u_j(t)\| \leq c\varepsilon^{n+1}, \|\Delta \psi_j(t)\| \leq c\varepsilon^{n+1}.$$

Let take control function comprised of function $u_{jn}(t), t \in [t_{j-1}, t_j], j=1, 2$

$$\Delta J = J_\varepsilon(\tilde{u}_{1n}, \tilde{u}_{2n}) - J_\varepsilon(u_1^*, u_2^*).$$

Then $\Delta J = o(\varepsilon^{2(n+1)})$. When $\varepsilon > 0$ is quite small, then the inequalities:

$$J_\varepsilon(\tilde{u}_{1i}, \tilde{u}_{2i}) \leq J_\varepsilon(\tilde{u}_{1(i-1)}, \tilde{u}_{2(i-1)}), i=1, 2.$$

3. Numerical experiment

Consider the problem P_ε minimizing the functional [7, 101–136]

$$J_\varepsilon = \varepsilon \left((x_1(1)+1)^2 + (x_2(1)+1)^2 \right) + \frac{1}{2} \int_0^1 (x_1^2 + u_1^2) dt + \frac{1}{2} \int_0^1 u_2^2 dt$$

on the trajectories of the system

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= u_1, \\ x_1(0) &= 0, \\ \frac{dx_2}{dt} &= x_2 + u_2, \\ x_2(1) &= x_1(1) + 3. \end{aligned} \right.$$

When $\varepsilon = 0.1$ the exact solution of the problem will be:

$$x_1(t) = \frac{-0.4e}{1.4e^2 + 0.6} (e^t - e^{-t}), u_1(t) = \frac{-0.4e}{1.4e^2 + 0.6} (e^t - e^{-t}), t < 1,$$

$$\begin{aligned} x_2(t) &= \frac{3.8e^2 + 2.2}{e(1.4e^2 + 0.6)} e^t, u_2(t) = 0, t > 1, \\ J_\varepsilon(u_1, u_2) &= 0.153299. \end{aligned}$$

Similarly, for the problem P_0

$$\begin{aligned} x_{10}(t) &= 0, u_{10}(t) = 0, t < 1, \\ x_{20}(t) &= 3e^{t-1}, u_{20}(t) = 0, t < 1, \\ J_\varepsilon(u_{10}, u_{20}) &= 0.2. \end{aligned}$$

Thus, expressions can be written

$$\begin{aligned} \tilde{u}_{11} &= u_{10} + \varepsilon u_{11} = 0.1u_{11}, \tilde{x}_{11} = x_{10} + \varepsilon x_{11} = 0.1x_{11}, \\ \tilde{u}_{21} &= u_{20} + \varepsilon u_{21} = 0.1u_{21}, \tilde{x}_{21} = x_{20} + \varepsilon x_{21} = 3e^{t-1} + 0.1x_{21}, \end{aligned}$$

Values $x_{11}, x_{21}, u_{11}, u_{21}$ are determined from the problem P_1

$$\begin{aligned} x_{11}(t) &= \frac{-4e}{e^2 + 1} (e^t - e^{-t}), u_{11} = \frac{-4e}{e^2 + 1} (e^t + e^{-t}), t < 1, \\ x_{21}(t) &= \frac{4(1 - e^2)}{e(e^2 + 1)} e^t, u_{21}(t) = 0, t > 1. \end{aligned}$$

As a result,

$$\begin{aligned} \tilde{u}_{11} &= \frac{-0.4e}{e^2 + 1} (e^t + e^{-t}), \tilde{x}_{11} = \frac{-0.4e}{e^2 + 1} (e^t - e^{-t}), t < 1, \\ \tilde{u}_{21} &= 0, \tilde{x}_{21} = \frac{3.4 + 2.6e^2}{e(e^2 + 1)} e^t, t > 1. \end{aligned}$$

$$J_\varepsilon(\tilde{u}_{11}, \tilde{u}_{21}) = 0.157633.$$

Thus, when $\varepsilon = 0.1$ the values if the functional are:

$$\begin{aligned} J_\varepsilon(u_{10}, u_{20}) &= 0.2, \\ J_\varepsilon(\tilde{u}_{10}, \tilde{u}_{20}) &= 0.157633, \\ J_\varepsilon(u_1, u_2) &= 0.153299. \end{aligned}$$

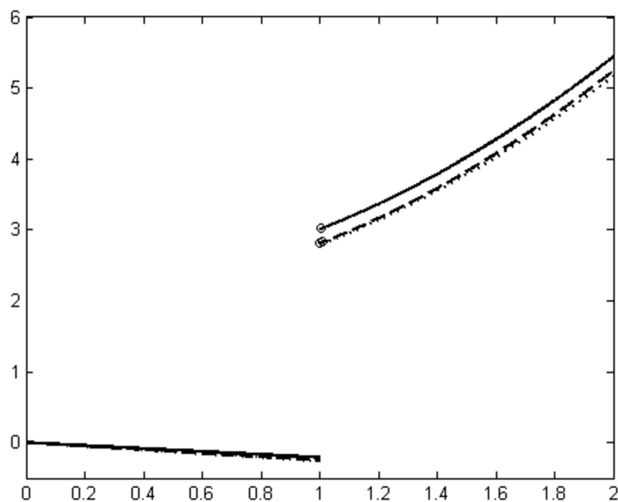


Figure 1.

Figure 1. shows the dependencies of the trajectories on time. Solid is the trajectory in the case of the zeroth approximation, the dashed one is the exact solution, the dash-dot one is the first approximation.

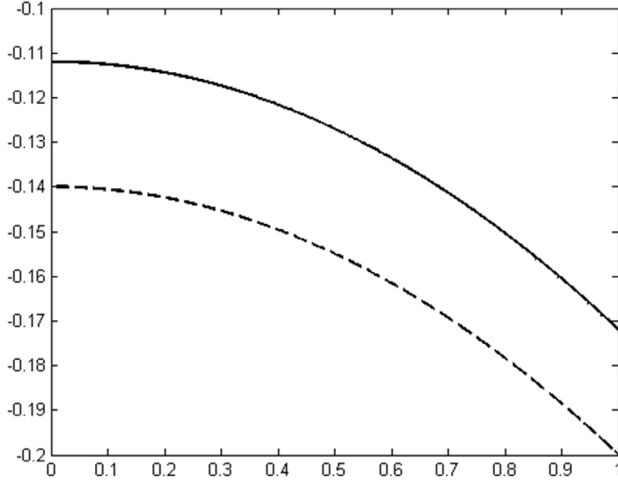


Figure 2.

Figure 2 shows the dependencies of controls on time. Solid is the exact solution, the dashed one is the first approximation. The exact solution for $\varepsilon = 0.05$ will be:

$$x_1(t) = \frac{-0.2e}{1.2e^2 + 0.8}(e^t - e^{-t}), u_1(t) = \frac{-0.2e}{1.2e^2 + 0.8}(e^t + e^{-t}), t < 1,$$

$$x_2(t) = \frac{3.4e^2 + 2.6}{e(1.2e^2 + 0.8)}, u_2(t) = 0, t > 1.$$

In this case, the corresponding functional takes the value equal to 0.0867815.

For the zeroth approximation, the following trajectories, controls, and values of the functional are

$$x_{10}(t) = 0, u_{10}(t) = 0, t < 1,$$

$$x_{20}(t) = 3e^{t-1}, u_{20}(t) = 0, t > 1,$$

$$J_\varepsilon(u_{10}, u_{20}) = 0.1.$$

The first approximation

$$\tilde{u}_{11} = 0.05u_{11}, \tilde{x}_{11} = 0.05x_{11},$$

$$\tilde{u}_{21} = 0.05u_{21}, \tilde{x}_{21} = 3e^{t-1} + 0.05x_{21}.$$

Using previously found representations for $u_{11}, x_{11}, u_{21}, x_{21}$, it can be found:

$$\tilde{u}_{11} = \frac{-0.2e}{e^2 + 1}(e^t + e^{-t}), \tilde{x}_{11} = \frac{-0.2e}{e^2 + 1}(e^t - e^{-t}),$$

$$\tilde{u}_{21} = 0, \tilde{x}_{21} = \frac{2.8e^2 + 3.2}{e(e^2 + 1)}e^t.$$

In this case, the corresponding functional takes the value equal to 0.0870882.

Thus, for $\varepsilon = 0.05$, the values of the functional are:

$$J_\varepsilon(u_{10}, u_{20}) = 0.1,$$

$$J_\varepsilon(\tilde{u}_{11}, \tilde{u}_{21}) = 0.0870882,$$

$$J_\varepsilon(u_1, u_2) = 0.0867815.$$

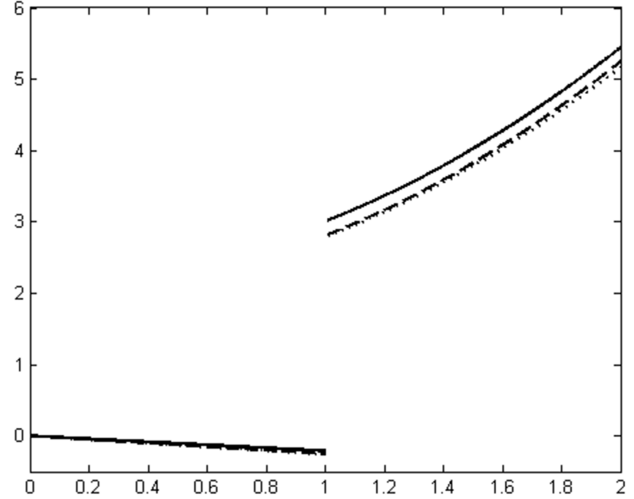


Figure 3.

Figure 3 shows the dependencies of the trajectories on time. Solid is the trajectory in the case of the zeroth approximation, the dashed one is the exact solution, the dashed one is the first approximation. Note that here the curves of the first approximation and the exact solution actually coincide.

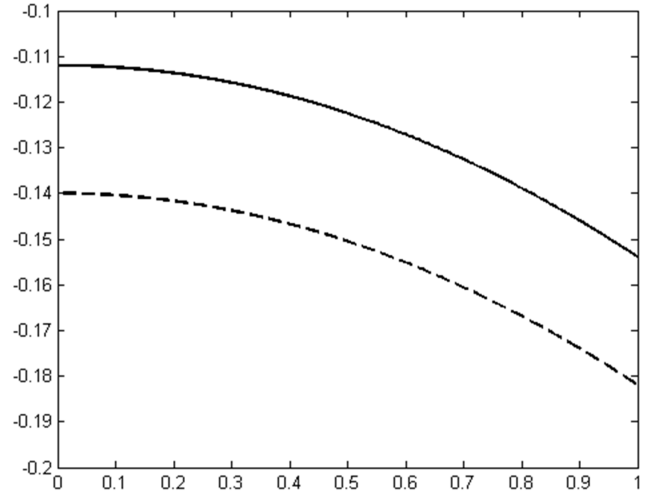


Figure 4.

Figure 4 shows the dependencies of controls on time. Solid is the exact solution, the dashed one is the first approximation. In the case when $\varepsilon = 0.01$, the exact solution looks like:

$$u_1(t) = \frac{-0.04e}{1.04e^2 + 0.96}(e^t + e^{-t}), x_1(t) = \frac{-0.04e}{1.04e^2 + 0.96}(e^t - e^{-t}),$$

$$u_2(t) = 0, x_2(t) = \frac{3.08e^2 + 2.92}{e(1.04e^2 + 0.96)}e^t.$$

On an exact solution, the functional J takes the value equal to 0.0194087.

Trajectories and controls in the first approximation are:

$$\tilde{u}_{11} = \frac{-0.04e}{e^2 + 1}(e^t + e^{-t}), \tilde{x}_{11} = \frac{-0.04e}{e^2 + 1}(e^t - e^{-t}),$$

$$\tilde{u}_{21} = 0, \tilde{x}_{21} = \frac{2.96e^2 + 3.04}{e(e^2 + 1)}(e^t - e^{-t}).$$

In this case, the corresponding functional takes the value equal to 0.0194093.

Thus, when $\varepsilon = 0.01$ the values of the functional are:

$$J_\varepsilon(u_{10}, u_{20}) = 0.2,$$

$$J_\varepsilon(\tilde{u}_{11}, \tilde{u}_{21}) = 0.0194093,$$

$$J_\varepsilon(u_1, u_2) = 0.0194087.$$

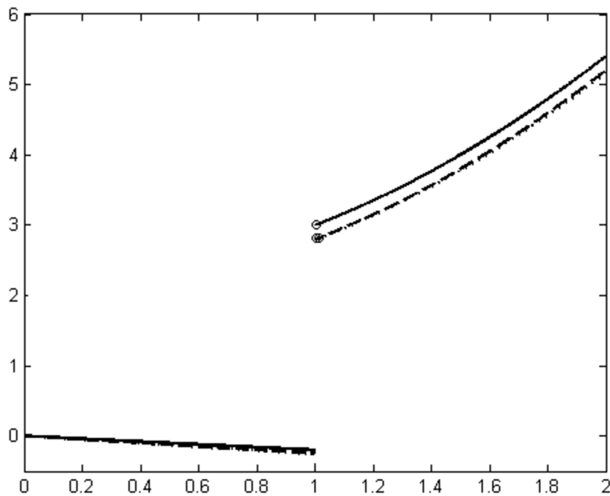


Figure 5.

Figure 5 shows the dependencies of the trajectories on time. Solid is the trajectory in the case of the zeroth approximation, the dashed one is the exact solution, the dash-dot one is the first approximation. Note that here the curves of the first

approximation and the exact solution actually coincide.

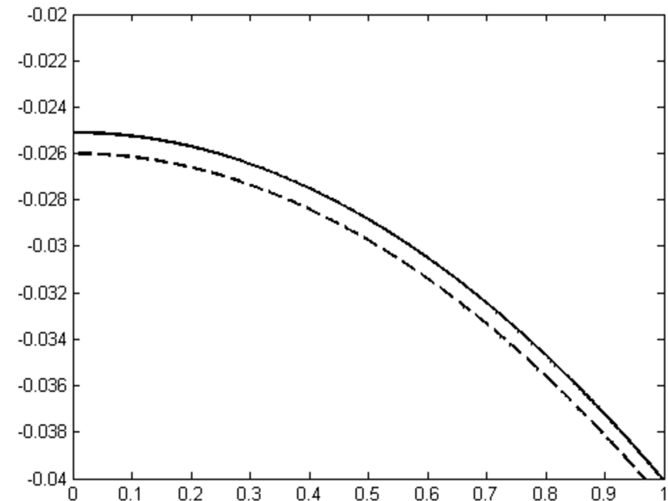


Figure 6.

Figure 6 shows the dependencies of controls on time. Solid is the exact solution, the dashed one is the first approximation.

Conclusion

A linear-quadratic optimal control problem is considered in which the minimized functional depends on the value of the state variable at intermediate points when the trajectories and controls are discontinuous at the switching points. The case when the jump of the trajectory of a function at a fixed point is known and the value of the state variable is known at the initial instant of time is known was considered. The solvability of the problem was proved, necessary and sufficient conditions for optimality of control were determined, an asymptotics was constructed using a direct scheme and estimates of the asymptotic expansion were obtained. Illustrative example was constructed.

References:

1. Matveev A. S., Jakubovich V. A. Optimal control systems: Ordinary differential equations. Special problems: Ucheb. posob. – Spb.: S.-Petersburg university publishment, – 2003. – 540 p.
2. Ashepkov L. T. Optimum control of discontinuous systems / L. T. Ashepkov. – Novosibirsk: Nauka, – 1987. – 225 p.
3. Dmitriev M. G., Kurina G. A. Singular perturbations in control problems, Avtomatika i telemekhanika, – 2006, – No. 1, – P. 1–43.

4. Butuzov V. F. Asymptotic methods in singularly perturbed problems / V. F. Butuzov. – Yaroslavl: Nauka, – 2014, – 108 p.
5. Belokopytov S. V. Solution of classical optimal control problems with a boundary layer/S. B. Belokopytov, M. G. Dmitriev // Avtomatika i telemekhanika. – 1989. – No. 7. – P. 71–82.
6. Vasilieva A. B., Dmitriev M. G. Singular perturbations in optimal control problems // Results of science and techniques VINITI. Math. Analysis. – 1982. – No. 20. – P. 3–77.
7. Dmitruk A. V., Kaganovich A. M. Maximum principle for optimal control problems with intermediate constraints, Nelineynaya dinamika i upravlenie, – Moscow, Nauka, – No. 6, – 2008. – P. 101–136.

Section 4. Medical science

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-28-32>

Mamedov P.P.,

Asadov B.M.

Narcological Center of the Ministry of Health of the Republic of Azerbaijan

E-mail: matlabm@yandex.ru

SOCIO-DEMOGRAPHIC FEATURES OF THE HABITANTS OF BAKU, SUFFERING BY THE DRUGS, THROUGH STATIONARY TREATMENT IN THE NARCOLOGICAL CENTER OF THE MH OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC IN THE PERIOD OF 2011–2015

Abstract: The article analyzes some issues of the study of the medical and social consequences caused by the use of drugs and alcohol, publications, analysis of the reasons contributing to the spread of these severe social phenomena and assessing the economic damage to society caused by drug addiction and alcoholism.

Keywords: drug addiction, alcoholism, economics, inpatient treatment, socio-demographic state of patients.

Мамедов П. П.,

Асадов Б. М.,

Наркологический Центр Министерство Здравоохранения

Азербайджанской Республики

E-mail: matlabm@yandex.ru

СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИТЕЛЕЙ Г. БАКУ, СТРАДАЮЩИХ НАРКОМАНИЕЙ, ПРОХОДИВШИХ СТАЦИОНАРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ В НАРКОЛОГИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ МЗ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ПЕРИОД 2011–2015 ГОДОВ

Аннотация: В статье анализируются некоторые вопросы исследования медико-социальных последствий, вызванных потреблением наркотиков и алкоголя, публикаций, по анализу причин, способствующих распространению этих тяжелых социальных явлений и оценке экономического ущерба, наносимого обществу наркоманией и алкоголизмом.

Ключевые слова: наркомания, алкоголизм, экономика, стационарное лечение, социально-демографическое состояние больных.

Цель исследования. В связи с этим нами была поставлена цель изучить некоторые социально-демографические особенности 2954 больных, жителей г. Баку, страдающих наркотической зависимостью, проходивших стационарное лечение в Наркологическом Центре МЗ Азербайджанской Республики.

Результаты исследования. Из общего числа больных 2833 (95,9%) человека составили лица мужского, 121 (4,1%) – женского пола.

В процессе исследования больные по возрасту были разделены на 5 групп (возрастной интервал составил 5 лет). Распределение больных по возрасту показано в нижеследующей таблице (табл. 1).

Таблица 1. – Распределение больных по возрасту

Года	2011		2012		2013		2014		2015	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
15–20	5	2	22	5,7	10	2,0	14	1,8	14	1,3
21–30	99	39,6	136	35,1	162	32,5	238	30,9	315	30,0
31–40	100	40	157	40,5	241	48,4	349	45,4	474	45,1
41–50	39	15,6	65	16,7	80	16,1	144	18,7	216	20,6
51+	7	2,8	8	2,1	5	1,0	23	3,0	31	3,0
Всего	250	100	388	100	498	100	768	100	1050	100

Из таблицы видно, что больные, находившиеся на стационарном лечении в течение 5 лет находились в возрастном диапазоне 15–56 лет. Наиболее часто отмечены больные в возрасте 30–34 года (23,3%). Средний возраст больных составил 32,5 лет. В тоже время выявлено, что в течение 5 лет более 40% больных, находивших-

ся на стационарном лечении отмечены в возрасте 31–40 лет, т. е. наиболее продуктивном возрасте, и этот показатель с каждым годом имеет тенденцию к возрастанию (если в 2011 году эта категория больных составляла 40%, то к 2015 году – 45,1%).

Распределение больных по возрасту представлено на нижеследующей диаграмме.

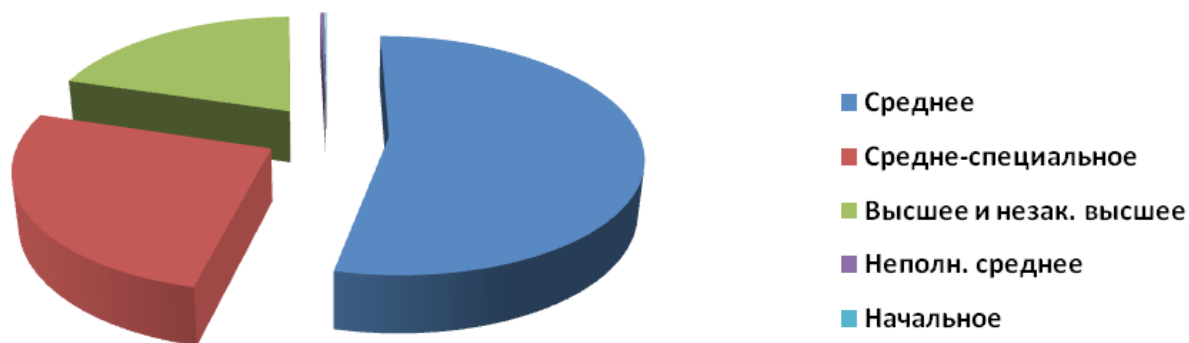


Диаграмма 1. Распределение больных по образованию

Из диаграммы видно, что больные, обратившиеся за стационарной помощью, по уровню образования были распределены следующим образом: начальное и неполное среднее образование – 0,4%, среднее – 53,6%, средне-специальное образование – 26,1%, незаконченное высшее и высшее образова-

ние – 19,9%. Таким образом, хотя большинство составили больные со средним образованием, в тоже время число больных с образованием выше среднего было достаточно высоким – 45,9%. Все это позволяет предположить, что уровень интеллекта не является основополагающим в развитии

наркотической зависимости. Наряду с этим, из 2954 обследованных больных 2796 (96,7%) не были заняты постоянной трудовой деятельностью и лишь 158 человек (3,3%) на момент обследования имели постоянную работу.

Таблица 2. – Семейное положение обследованных больных по годам

Года	2011		2012		2013		2014		2015	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
Женат	158	63,2	214	55,2	246	49,4	406	52,9	552	52,6
Холост	89	35,6	151	38,9	151	42,0	312	40,6	428	40,8
Разведен	2	0,8	21	5,4	21	8,0	46	6,0	67	6,4
Вдовец	1	0,4	2	0,5	2	0,6	4	0,5	3	0,2
Всего	250	100	388	100	498	100	768	100	1050	100

Из таблицы видно, что в течение 5 лет наряду с увеличением лиц, имеющих семью отмечено возрастание числа лиц неженатых и находящихся в разводе (в 2011 году – 35,6% и 0,8%; в 2015–40,8 и 6,4% соответственно).

В процессе исследования было выявлено, что в течение 5 лет из общего числа наркопотребителей, обратившихся за стационарной помощью

Таблица 3. – Число лиц впервые и повторно обратившихся за стационарной помощью

Года	2011		2012		2013		2014		2015	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
Первично	84	33,6	165	42,5	157	31,5	279	36,3	346	33,0
Повторно	166	66,4	223	57,5	341	68,5	489	64,7	704	67,0
Всего	250	100	388	100	498	100	768	100	1050	100

Изучение показателя, касающегося отношения обследованных больных к воинской службе выявило, что число лиц, проходивших обязательную воинскую службу и число непризванных в армию было примерно одинаковым (54,6% и 45,% соответственно).

В формировании наркотической зависимости и ее дальнейшем развитии существенную роль играет длительность приема наркотических ве-

Одним из важных критериев, влияющих на формирование наркотической зависимости, является семейное положение обследованных больных, что нашло отображение в нижеследующей таблице (таблица 2).

подавляющее большинство (98%) проходили лечение на добровольной основе и лишь 2% (60 больных) по решению судов находились на принудительном лечении. Помимо этого выявлено, что в период с 2011 по 2015 годы отмечено увеличение числа лиц, как впервые, так и повторно обратившихся за стационарной помощью (таблица 3).

В нашем исследовании данный показатель колебался в пределах 1–20 лет и выше. Наиболее часто наблюдаемый период составил 6–10 лет. Средняя продолжительность приема наркотических средств составила 8,5 лет. Длительность приема наркотических средств больными, прошедшими стационарное лечение в Центре Наркологии представлена на диаграмме.

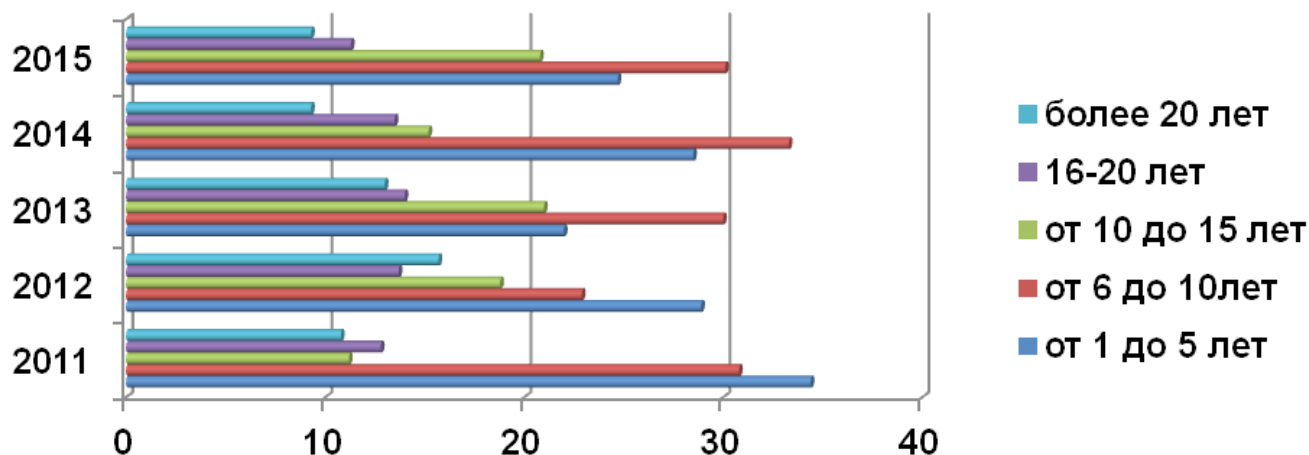


Диаграмма 2. Длительность приема наркотических средств

Наряду с этим достаточно важную роль играет возраст, в котором больные впервые начали потреблять наркотические средства (таблица 4).

Таблица 4. – Возраст, в котором больные впервые употребили наркотические средства

Возраст	Число	%
<18	822	27,8
19–24	1148	38,7
25–29	470	15,9
30–34	313	10,6
35–39	123	4,2
40–44	39	1,3
45–49	24	0,8
50>	10	0,7
Всего	2954	100

Как видно из таблицы большинство больных, обратившихся за стационарной помощью впервые начали употреблять наркотические вещества в молодом возрасте (1970 больных – 66,5%), из них 822 больных (27,8%) начали это делать в подростковом возрасте. В этот период указанные больные потребляли разные виды наркотических и сильнодействующих веществ, что нашло отражение в нижеследующей таблице (таблица 5).

Заключение. Таким образом, изучение некоторых показателей наркопотребителей, проходивших стационарное лечение в Республиканском Наркологическом Центре МЗ Азербайджанской Республики выявило нижеследующее: большинство из них составили лица мужского пола (на каждых 8 мужчин приходится одна женщина), имеющие в основном среднее и средне-специальное образование, не имеющие постоянного места работы, в возрасте 30–34 года (средний возраст больных составил 32,5 лет), в основном потребляющие кокос (ацелированный героин), либо кокос в сочетании с другими психоактивными веществами путем внутривенного введения от 1 до 2 инъекций в день (74%). Изучение группы больных наркоманиями, госпитализированных в Центр Наркологии МЗ Азербайджанской Республики, свидетельствует о широкой распространенности среди них рискованных моделей поведения, связанных с инъекционным употреблением наркотиков, высоком уровне распространенности ВИЧ-инфекции, парентеральных гепатитов В и С. Результаты изучения обращаемости пациентов за наркологической помощью указывают на значимое увеличение числа инъекционного употребления наркотиков с 2011 по 2015.

Список литературы:

1. Закон Азербайджанской Республики от 28 июня – 2005 года № 959-ІІQ «Об обороте наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.10.2014 г.)
2. «Государственной Программы по борьбе с незаконным оборотом наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров и наркоманией на 2013–2018 годы», утвержденной Распоряжением Президента Азербайджанской Республики от 24 июня – 2013 года № 2966.
3. О внесении изменений в «Правила и условия внедрения альтернативных лечебных программ, используемых в лечении лиц, больных наркоманией», утвержденные Постановлением Кабинета Министров Азербайджанской Республики от 26 января – 2006 года № 21. Постановление Кабинета Министров Азербайджанской Республики от 22 февраля – 2016 года № 76.

Section 5. Technical sciences

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-33-37>

*Zeynalov Javanshir Ibrahim oglu,
Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan*

E-mail: c.zeynalov@mail.ru

*Gasimov Huseyn Alekber oglu,
Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan*

E-mail: hqasimov@gmail.com

ALGORITHM FOR NUMERICAL SOLUTION OF THE PROBLEM OF OPTIMAL CONTROL FOR FUZZY SETS AND APPLICATION OF NEURAL NETWORKS TO THE SOLUTION OF THE PROBLEM

Abstract: The paper considers an algorithm for numerical solution of an optimal control problem related to a change in the set, which is of interest in the study of fuzzy sets of the application of neural networks to the solution of the problem.

Keywords: Algorithm, optimal control, fuzzy set, neural networks, minimization of functions.

*Зейналов Джаваншир Ибрагим оглу,
Нахчыванский Государственный Университет,*

Нахчыван, Азербайджан

E-mail: c.zeynalov@mail.ru

*Гасымов Гусейн Алекбер оглы,
Нахичеванский Государственный Университет,*

Нахичеван, Азербайджан

E-mail: hqasimov@gmail.com

АЛГОРИТМ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ И ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ

Аннотация: В работе рассматривается алгоритм для численного решения задачи оптимального управления, связанная с изменением множества, которая представляет интерес при изучении нечеткого множества применение нейронных сетей к решению задачи.

Ключевые слова: алгоритм, оптимального управления, нечеткое множество, нейронных сетей, минимизации функционала.

Здесь рассмотрена задача о минимуме функционала

$$J(V) = \int_0^1 \int_{S_B} [P_{D^\alpha(T)}(x) - P_{Z^\alpha}(x)]^2 dsd\alpha + \mu \int_0^1 \int_{S_B} [P_{V^\alpha}(x)]^2 dsd\alpha \quad (1)$$

при условиях

$$\dot{D}(t) = a(t)D(t) + F(t), \quad t \in [0, T], \quad (2)$$

$$D(0) = V. \quad (3)$$

V управление с α -уровнем $V^\alpha(t) \in M, \alpha \in [0, 1]$.

Так как V нечеткое множество, решение задачи (1), (2) также будет нечетким множеством с α -уровнем $D^\alpha(t) \in M, \alpha \in [0, 1], t \in [0, T]$. Класс управлений имеет вид

$$K = \{V : V^\alpha \in M : V^{(0)} \subset V^\alpha \subset V^{(1)}, \alpha \in [0, 1]\}, \quad (4)$$

$V^{(0)}, V^{(1)} \in M$ – заданные нечеткие множества.

Для этой задачи получено условие оптимальности. Напишем это условие в открытом виде

$$\int_0^1 \int_{S_B} p^*(\alpha, x) [P_{V^\alpha}(x) - P_{V^\alpha}(x)] dsd\alpha \geq 0, \quad \forall V \in K, \quad (5)$$

где

$$p^*(\alpha, t) = \beta(P_{D^\alpha(T)}(x) - P_{Z^\alpha}(x)) + 2\mu P_{V^\alpha}(x), \quad \beta = e^{\int_0^T a(\tau) d\tau},$$

На основе формулы (5) можно предложить следующий численный алгоритм для решения задачи (1)–(4). Отметим, что, если множество K имеет вид (4), то условие $V \in K$ эквивалентно следующему условию [1; 2]

$$P_0^{(\alpha)}(x) \leq P_{V^\alpha}(x) \leq P_1^{(\alpha)}(x), \quad \alpha \in [0, 1], \quad x \in S_B.$$

Здесь, соответственно через $P_0(x), P_1(x)$ обозначены опорные функции α -уровня множества $V^{(0)}, V^{(1)}$, фигурирующие в (4).

Шаг 1. Выбор начальной области V_0 с α -уровнем $V_0^\alpha \in M, \alpha \in [0, 1]$, удовлетворяющей ограничению (4). Считаем, что $V_m \in K$,

$m = 0, 1, 2, \dots$ уже известно.

Шаг 2. Решая задачу (2), (3) при $V = V_m$, находим $D_m(t)$, точнее $D_m(T)$,

Шаг 3. Находим выпуклые положительно однородные функции $P^{(m)}(\alpha, x)$, как решение задачи

$$\int_0^1 \int_{S_B} p^{(m)}(\alpha, x) P_{V^\alpha}(x) dsd\alpha \rightarrow \min, \quad (6)$$

при условиях

$$P_0^{(\alpha)}(x) \leq P_{V^\alpha}(x) \leq P_1^{(\alpha)}(x), \quad \alpha \in [0, 1], \quad x \in S_B \quad (7)$$

где

$$p^{(m)}(\alpha, t) = \beta(P_{D_m^\alpha(T)}(x) - P_{Z^\alpha}(x)) + \mu P_{V_m^\alpha}(x).$$

Шаг 4. α – уровень вспомогательной области $\bar{V}_m(t)$ находится как субдифференциал функции $P^{(m)}(\alpha, x)$ в точке $0 \in R^n$ ([1; 2]), т. е.

$$\bar{V}_m^\alpha = \partial P^{(m)}(\alpha, 0) = \{l(\alpha) \in R^n : P^{(m)}(\alpha, x) \geq l(\alpha), x, \forall x \in R^n\}. \quad (8)$$

Шаг 5. α – уровень следующей области V_{m+1} определяется из следующего соотношения

$$V_{m+1}^\alpha = (1 - \gamma_m) V_m^\alpha + \gamma_m \bar{V}_m^\alpha(t), \quad 0 \leq \gamma_m \leq 1, \quad (9)$$

где γ_m выбирается из условия монотонности

$$J(V_{m+1}) \leq J(V_m).$$

Итерация продолжается до выполнения некоторого критерия точности.

Критерием точности может быть

$$\|V_{m+1}(t) - V_m(t)\| \leq \varepsilon, \quad \forall t \in (0, T),$$

или

$$|J(V^{(m+1)}) - J(V^{(m)})| \leq \varepsilon,$$

где $\varepsilon > 0$ заданное число.

Мы отметили, что γ_m в (9) выбирается из условия монотонности. Однако при реализации алгоритма удобно использовать другие способы.

Для обеспечения монотонности, γ_m выбирается из условия минимума функции

$$j(\gamma_m) = J((1 - \gamma_m) V_m^\alpha + \gamma_m \bar{V}_m^\alpha(t)) \rightarrow \min, \quad \gamma_m \in [0, 1].$$

В некоторых частных случаях удается найти из этого условия явное выражение для γ_m . Можно задавать γ_m аналитически, удовлетворяющее условию

$$0 \leq \gamma_m \leq 1, \quad \lim_{m \rightarrow \infty} \gamma_m = 0, \quad \sum_{m=0}^{\infty} \gamma_m = \infty.$$

Например, $\gamma_m = \frac{1}{m+1}$ удовлетворяет этому условию. При таком выборе удобно реализовать алгоритм. Однако, в этом случае, вообще говоря, не выполняется условие монотонности. Другим, практичным важным способом выбора γ_m является следующее:

Задается γ_m и проверяется условие монотонности, если оно не выполняется, дробить γ_m до выполнения условия монотонности.

В отличие от классической постановки задач минимизации, здесь в каждом шаге решается

нечеткая задача, В шаге 2 решается нечеткое дифференциальное уравнение, а в шаге 3 решается нечеткая задача минимизации. Поэтому, проводить каждый шаг в этом алгоритме трудно.

Теперь кратко остановимся на реализации шага 3 – минимизации функционала (6), при условиях (7).

Как мы отметили, если множество K имеет вид (4), то это эквивалентно условию (7). В этом случае, в зависимости от знака $p^{(m)}(\alpha, x)$, можно найти $P_{V^\alpha}(x)$. Действительно, если, $p^{(m)}(\alpha, x) \geq 0$, то минимум достигается при $V^\alpha = V^{(0)}(\alpha)$, в противном случае $V^\alpha = V^{(1)}(\alpha)$, т. е.

$$V^\alpha = \begin{cases} V^\alpha = V^{(0)}(\alpha), & p^{(m)}(\alpha, x) \geq 0 \\ V^\alpha = V^{(1)}(\alpha), & p^{(m)}(\alpha, x) \leq 0 \end{cases}$$

Однако построенного по этим правилам множества $V^\alpha - \alpha$ – уровня нечеткое множество V , вообще говоря, не является выпуклым. Для обеспечения условия выпуклости, минимизацию функционала (6) надо провести так, как это сделано в работе [2] для классической задачи. Дискретизируя функционал (6) по α и по x , заменяем его линейной функцией. Ограничение (7) также будет линейным, т. е. получаем задачу линейного программирования.

В случае, если множество K имеет другую структуру, решение задачи (6), (7) может осложняться. Например, пусть множество K сохраняет и интегральные ограничения. Тогда, добавляя эти ограничения с помощью множителей Лагранжа функционалу (1), можно привести ее к изученному.

Также отметим случай, когда нечеткое множество V является нечетким числом. В этом случае α – уровень управления V будет отрезок

$$V^\alpha = [L_V(\alpha), L_R(\alpha)], \alpha \in [0, 1].$$

Тогда решение задачи (7.2), (7.3) также будет нечетким числом

$$D^\alpha(t) = [L_{D(t)}(\alpha), R_{D(t)}(\alpha)], \alpha \in [0, 1].$$

Рассматриваемый функционал в этом случае будет иметь вид

$$J(V) = \frac{1}{2} \int_0^1 [(L_{D(t)}(\alpha) - L_Z(\alpha))^2 + (R_{D(t)}(\alpha) - R_Z(\alpha))^2] d\alpha + \frac{\mu}{2} \int_0^1 (L_V^2(\alpha) + R_V^2(\alpha)) d\alpha.$$

Находим вид функционала (6). Обозначим $p(\alpha) = \beta(D(T), Z) + 2\mu(V, 0) = (\beta D(T) + \mu V, \beta Z) = ([\beta L_{D(t)}(\alpha) + 2\mu L_V(\alpha), \beta R_{D(t)}(\alpha) + 2\mu R_V(\alpha)], [\beta L_Z(\alpha), R_Z(\alpha)])$.

В этом случае в шаге 3 мы должны минимизировать функционал

$$\int_0^1 [(\beta L_{D_m(t)}(\alpha) + 2\mu L_{V_m}(\alpha) - \beta L_{Z_m}(\alpha)) L_V(\alpha)] d\alpha + \int_0^1 [(\beta R_{D_m(t)}(\alpha) + 2\mu R_{V_m}(\alpha) - \beta R_{Z_m}(\alpha)) R_V(\alpha)] d\alpha. \quad (10)$$

Множество K в одномерном случае имеет вид

$$[a_0^{(\alpha)}, b_0^{(\alpha)}] \subset [L_V(\alpha), L_R(\alpha)] \subset [a_1^{(\alpha)}, b_1^{(\alpha)}], \alpha \in [0, 1] \quad (11)$$

Значит в одномерном случае задача (6), (7) будет эквивалентна к задаче (10), (11).

Теперь рассмотрим **применение нейронных сетей к решению задач**.

Пусть требуется минимизация функционала

$$J(v) = \|D(T) - Z\|^2 + \mu \int_0^T \|V(t)\|^2 \rightarrow \min, \quad (12)$$

при условиях

$$\dot{D}(t) = a(t)D(t) + V(t), t \in [0, T], \quad (13)$$

$$D(0) = D_0. \quad (14)$$

Здесь нормы $\|D(T) - Z\|^2$ и $\|V(t)\|^2$ означают

$$\|(D(T), 0) - (Z, 0)\|^2 = \int_{S_B} [P_{D(t)}(x) - P_Z(x)]^2 ds,$$

$$\|V(t)\|^2 = \int_{S_B} [P_{V(t)}(x)]^2 ds.$$

Класс управлений является область-функция $V = V(t)$, в которой $V(t) \in M, t \in [0, T]$, здесь M совокупность выпуклых замкнутых ограниченных множеств в \mathbb{R}^n . Другими словами, на класс управлений не налагаются никакие ограничения и предполагаем, что решение рассматриваемой задачи, в указанном классе, существует. В этом случае из условия оптимальности получается соотношение

$$c(t)P_{D(t)}(x) + 2\mu P_{V(t)}(x) = c(t)P_Z(x), \quad (15)$$

где $c(t) = e^{\int_0^t a(\tau) d\tau}$.

Таким образом, оптимальная пара определяется соотношением (12)–(15). Как видно, все эти соотношения задаются равенствами. Значит, мы можем предполагать, что при естественных условиях, решение задачи (12)–(14) непрерывно зависит от исходных данных. Также известно, что можно построить нейронную сеть, которая аппроксимирует непрерывное отображение с любой точностью. Используя это, решаем задачи (14)–(15) с помощью нейронных сетей.

Для этого сначала выбираем многослойную нейронную сеть и определяем ее весовые коэффициенты. Для этого используется в основном два подхода. Первый – аналитический, в котором весовые коэффициенты задаются по каким-то формулам и другой, в котором весовые коэффициенты восстанавливаются в процессе обучения. Здесь мы будем использовать второй подход. В этом подходе точность решения зависит от количества входных и выходных данных и способа обучения нейронных сетей. Выбор входных и выходных данных является самым трудным и актуальным этапом при применении нейронных сетей.

Для применения нейронных сетей к решению задачи оптимального управления (12)–(13), нам нужны в достаточном количестве входные и выходные данные для процесса обучения. Как находим эти данные?

Здесь мы будем предлагать схему, для определения в достаточном количестве входные и выходные данные.

Исходные данные для задачи (12)–(13) являются $a(t)$, D_0 , μ , Z . Задавая эти данные, определяется решение $V(t)$. Для различных исходных данных решать задачи (12)–(13) является проблематично, так как, нашей целью является найти решение этой задачи именно для конкретного заданного $a(t)$, D_0 , μ , Z . Для определения входных и выходных данных применяем «обратный» подход. Константа $\mu \geq 0$ не варьируем, т. е. фиксируем. Возьмем область-

функцию $D_1(t) \in M$, $t \in [0, T]$ и непрерывную функцию $a_1(t)$. Подставляя эти данные в уравнение (12) и начальное условие (13), находим $V_1(t)$ и

$$V_1(t) = \dot{D}_1(t) - a_1(t)D_1(t), \quad t \in [0, T], \quad (16)$$

$$D_1^{(0)} = D_1(0). \quad (17)$$

Учитывая в соотношении (14), найденное управление $V_1(t)$ учитывая в соотношение, имеем

$$P_{Z_1}(x) = P_{D_1(T)}(x) + \frac{2\mu}{c_1(t)} P_{V_1(t)}(x), \quad x \in S_B. \quad (18)$$

Здесь $c_1(t) = e^{\int_0^t a_1(\tau) d\tau}$. Условие (18) можно написать в эквивалентной форме

$$Z_1 = D_1(T) + \frac{2\mu}{c_1(t)} V_1, \quad t \in [0, T].$$

Значит, мы нашли входные данные $a_1(t)$, $D_1^{(0)}$, Z_1 , в которых решением задачи (12) – (14) является управление $V_1(t)$. Это есть соответствующий выходной данных. Однако, в этом процессе есть две проблемы. Первая, выбранная область функция $D_1(t) \in M$, $t \in [0, T]$ и непрерывная функция $a_1(t)$ должны быть такими, чтобы найденная по формулам (16) область функция, для любого $t \in [0, T]$ была выпуклой. Второе, определяемое по формулам (17) множество не должно зависеть от t . Остается обеспечивать эти условия.

Для этого, например, можно взять в виде

$$D(t) = \beta_1(t)A_1 + \beta_2(t)A_2 + \dots + \beta_m(t)A_m.$$

Здесь A_i некоторые выпуклые множества и $\beta_i(t)$, $i = 1, 2, \dots, m$, положительные, непрерывно-дифференцируемые функции. Из условий (15), – (17), получим

$$V(t) = \sum_{i=1}^m [\beta_i'(t) - a(t)\beta_i(t)]A_i,$$

$$Z = D(T) + \frac{2\mu}{c(t)} \sum_{i=1}^m [\beta_i'(t) - a(t)\beta_i(t)]A_i, \quad t \in [0, T].$$

Пусть функции $\mu_i(t)$, $i = 1, 2, \dots, m$, такие, что их можно представить в виде

$$\beta_i'(t) - a(t)\beta_i(t) = c(t)b_i, \quad t \in [0, T], \quad (19)$$

где $b_i \geq 0$. Тогда

$$V(t) = \sum_{i=1}^m c(t)b_i A_i,$$

$$Z = D(T) + 2\mu \sum_{i=1}^m b_i A_i.$$

Так как, $b_i \geq 0$, $c(t) \geq 0$, $\mu \geq 0$, вышеотмеченные два условия обеспечены.

Покажем, что существуют функции $\beta_i(t)$, которые удовлетворяют указанным условиям. Из уравнения (18) находим

$$\beta_i(t) = \exp\left(\int_0^t a(\tau) d\tau\right) [\beta_i(0) - b_i d(t)],$$

где

$$d(t) = \int_0^t \exp\left(-\int_0^{\tau} a(s) ds\right) c(\tau) d\tau.$$

Учитывая, что функция $d(t)$ непрерывна, существует число K , такое, что $d(t) \leq K, \forall t \in [0, T]$. Тогда взяв $b_i \geq 0$ любые и $\beta_i(0) \geq b_i K$, увидим, что $\beta_i(t) \geq 0, t \in [0, T]$.

Таким образом, взяв входные данные $a_1(t), D_1^{(0)}, Z_1$, мы получили выходной даный $V_1(t)$. Взяв аналогично, сколь угодно входные

$$a_1(t), D_1^{(0)}, Z_1,$$

$$a_2(t), D_2^{(0)}, Z_2,$$

$$a_p(t), D_p^{(0)}, Z_p,$$

мы находим выходные данные

$$V_1(t), -V_2(t), -V_p(t).$$

Используя эти данные можно проводить процесс обучения нейронной сети и найти весовые коэффициенты. После построения сети можно решать задачи (11)–(14) с любыми конкретными данными. Качество решений и надежность нейронной сети зависит от качества выбора и количества p исходных данных. При увеличении p погрешность приближенного решения уменьшается.

Список литературы:

1. Белман Р. Введение в теорию матриц. – М.: Наука, – 1969, – 367 с.
2. Facchinetti G., Giove S., Pacchiarotti N. Optimization of a fuzzy non linear Function Soft. Computing Journal, – 2002; 6 (6): 476–480.
3. Niftiyev A. A., Zeinalov C. I., Majidzadeh K. Optimal using of a bounded area problem and its investigation by neural networks. Известия НАН Азерб. – 2010. – No. 6. – P. 75–82.
4. Зейналов Дж. И. задачи нечеткого линейного программирования и применения нейронных сетей к ее решению. Вестник Сумгаитского Университета, – 2011. – No. 2.

Section 6. Physics

DOI: <http://dx.doi.org/10.20534/EJTNS-17-4-38-51>

*Kassimov Azad Tursibekovich,
E-mail: azad.kassimov@mail.ru*

ORIGIN A SPIN, HYDROGEN RADIO EMISSIONS, HOMOCHIRALITY AND SUPERCONDUCTIVITY FROM THE PROOF OF HYPOTHESIS RIEMANN

Abstract: In article excentric interaction of two bodies by means of irrational functions of the relation of accelerations is considered. Possibility of generation of excentric local self-oscillations of energy by rotating spheres in scaled micro, macro and mega the worlds is investigated. By means of not trivial zero of dzeta-function Riemann irrational properties of energy of interaction are analyzed.

Keywords: spin, gyromagnetic ratio, excentric interaction, irrational intensity, a radio emission, thermal radiation, homochirality, self-regulated self-oscillations.

*Касимов Азад Турсибекович,
E-mail: azad.kassimov@mail.ru*

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СПИНА, РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА, ГОМОХИРАЛЬНОСТИ И СВЕРХПРОВОДИМОСТИ ИЗ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ГИПОТЕЗЫ РИМАНА

Аннотация: В статье рассматривается эксцентричное взаимодействие двух тел при помощи отношения иррациональных функций ускорений. Исследуется возможность порождения эксцентричных локальных автоколебаний энергии вращающимися сферами в масштабированных микро, макро и мега мирах. При помощи нетривиальных нулей дзета-функции Римана анализируются иррациональные свойства энергии взаимодействия.

Ключевые слова: спин, гиромагнитные отношения, эксцентричное взаимодействие, иррациональная интенсивность, радиоизлучение, тепловое излучение, гомохиральность, саморегулирующиеся автоколебания.

Введение. В физике микромира существует не достаточно понятое явление называемое спином. Вместе с тем, применение свойств этого явления в настоящее время находится на самых передовых краях науки, как недавно возникшая область исследований, называемая

спинтроникой. Проблема понимания спина состоит в том, что определение его как собственного вращения объекта приводит к противоречию с представлениями о невозможности движения материальных тел со скоростью выше, чем световой. Также, существует затруднение в

применении свойства спина из-за ограничения диапазоном криогенных температур. Эксперименты показали, что спин действительно проявляется именно как момент вращения, но **откуда** возникает **вращение** самого электрона и ядра остается **загадкой**.

Поэтому, существующие теории придают спину загадочность, характеризуя его всякими не обсуждаемыми объяснениями [1] как «внутреннее свойство» электрона подобно массе и заряду. В то же время, в квантовой механике, где «орбитали» являются как бы единичными характеристиками, спин наделяется конечным **количественным** значением равным $\pm 1/2, \dots$ [2]. Хотя, **качественное** детализированное понимание самого явления спина до настоящего времени отсутствует.

Но, спин, свойство локализованное, и не зависит от орбитального движения. Тогда, о какой количественной характеристике спина в квантовой механике может идти речь. То есть, что именно разделяется в факторе Ланде [3], что расщепляет энергию на подуровни, если существование собственного «спинового» вращения отрицается. К тому же, спин не является подобным, ни массе, ни заряду, так как они могут сохраняться в основном состоянии, а спин может изменяться, находясь в том же самом основном состоянии. Поэтому, спин нельзя считать «внутренним свойством».

При обсуждении второго вопроса, касающегося почти той же темы, обычно не останавливаются на «общеизвестных» и «общепринятых» положениях и погружаются в количественные формулы, и в итоге выдают выводы, которые оказываются качественно не объясняемыми. Между тем, автору хотелось бы начать обсуждение этих вопросов на простом языке и с постулата Н. Бора: «**Водород в нормальном состоянии не излучает**», и с цитаты из другой работы [4]: «... Выше было сказано, что в области Н I водород не излучает, так как все его атомы находятся на основном уровне. На самом деле, хотя атомы водорода дей-

ствительно не возбуждены, **однако, они все-таки излучают**», на которые, почему то, особо не обращают внимания, хотя для автора данной работы они кажутся **историческими**. Потому, что это был один из самых главных доводов квантовой (механики), для отделения ее от классической механики. Поэтому, должна бы быть адекватная реакция как во время критики планетарной модели строения атома Резерфорда. Нельзя выключать и снова включать свойство природы по желанию исследователя, а допущение столкновения водорода для обменного механизма [4] противоречит его нейтральности. Это сводится к тому, что опять назревает **большой вопрос**:

Так излучает, или не излучает водород в нормальном состоянии?

Метод исследования. Эта работа является начальной частью доказательства Гипотезы Римана (ГР) [5; 6], показывающего **порождение вращающейся сферой локальных объектов** на масштабированных радиусах, аналогичных радиусам планетарных систем. Данный подход качественно в **координатном** представлении показывает **иррациональную термодинамику** причинно-следственного происхождения и природы спина, радиоизлучения водорода, гомохиральности и сверхпроводимости, которая не доступна в терминах квантовой механики. В нескольких работах автора [7; 8; 9; 10] были изложены качественные, а иногда и количественные результаты, например, о Вращении спиральных галактик, сверхтекучести, Постоянной тонкой структуры и ряда других. Эти работы отличаются тем, что в них классическая задача двух тел рассматривается с другой позиции как основа **новой Галактической системы**, где относительное движение происходит по закону эвольвенты круга.

Отличительная особенность данного подхода в том, что механизм взаимодействия двух тел считается эксцентричным и состоящим из одновременного действия касательного (к ядру)

и центрального взаимодействия. Это привело к порождению ряда новых взглядов на известные вопросы о физическом взаимодействии, которые позволяют объяснить многие явления, считающиеся аномальными. **Вторая** особенность в том, что энергия взаимодействия двух тел состоит из комбинированной функции иррациональных ускорений, и распределяется в виде криволинейных струй, со свойством протекания (перколяции) также и по касповым линиям. **Третья** особенность в том, что полученные соотношения безразмерные, и должны иметь место во всех микро, макро и мега мирах.

Предполагается, что известные движения по замкнутым орбитам Кеплера, Резерфорда и Бора являются результатом локальных автоколебаний, порождаемых иррациональными значениями энергии, при общем движении по эвольвенте. Представления автора об эволюционном движении приведены в работах о Вращении спиральных галактик [5] и последующих. Если, скорости в замкнутом движении Кеплера представляются как $V = (2MG/r)^{1/2}$, то, в авторском эволюционном движении они имеют асимптотический вид: $V = \alpha / (1 + \alpha^2)^{1/2}$ (где: V – скорость частицы, G – Постоянная Гравитации, M – масса, r – радиус, α – угол поворота центрального тела). Это согласуется с Кривой вращения нашей Галактики, и не требует привлечения идеи о наличии темной материи. Классическая и квантовая физика обычно основана на решениях уравнений **второго** порядка. А выводы данной работы основываются на исследовании нетривиальных иррациональных значений **корней неограниченных степеней** из отношения функций ускорений.

Для изучения вышеназванных тем мы воспользуемся соотношениями и графиками из работ автора, в которых некоторые заметки предыдущих статей специально не удалялись. Это сделано для того, чтобы показать насколько информативными являются новые функции автора, так как все полученные результаты являются масштабиро-

ванными, что и видно по кругу представленных на графике тем. Как и в предыдущих работах, под движением (для краткости) подразумеваем изменение или распределение относительного **перетекания интенсивности энергии** (ускорения), которые интерпретируются как **годографы скоростей** или аналоги материальных сил, а не самого движения. Дадим краткий объяснительный блок принятых соотношений и формул, примененный в доказательстве Гипотезы Римана, который более подробно приведен в предыдущей работе автора [10]:

$$x = a \cdot (\cos \alpha + \alpha \cdot \sin \alpha); y = a \cdot (\alpha \cdot \sin \alpha - \cos \alpha);$$

$$z = 1 / (1 - 1 / \text{abs}(1 - \alpha^2)^5) / 100;$$

$$R3 = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

где: α – угол поворота; a – радиус ядра; x, y, z, R – координаты и центральный радиус м. т., (о знаке *abs* будет сказано чуть позже). Явления притяжения и отталкивания описываются двумя функциями в виде комбинации ускорений этих потоков:

$$W_{s1} = (W_n^2 - W_t^2)^{1/2}; W_{s2} = (W_n^2 + W_t^2)^{1/2};$$

где: W_n, W_t – нормальные и тангенциальные ускорения единичной м. т.; W_{s1}, W_{s2} – ускорения от притяжения и отталкивания. Далее, рассмотрен общий случай, где в качестве знаменателя $\xi(s)$ приняты отношения $K_{ss1} = W_{s1} / W_{s2}$ и $K_{ss2} = W_{s2} / W_{s1}$ и соотношения [8]:

$$x = a \cdot (\cos \alpha + \alpha \cdot \sin \alpha); y = a \cdot (\alpha \cdot \sin \alpha - \cos \alpha);$$

$$z_{1,2} = 1 / (1 - 1 / K_{ss_{1,2}}^5) / 100;$$

$$R3 = \sqrt{x^2 + y^2 + z_{1,2}^2}$$

Для изучения нейтрального водорода рассмотрим график на рисунке 1, где показано относительное распределение энергии взаимодействия вблизи ядра K_{ss2} в проекции на угловое и радиальное направление. (Для краткости приведены случаи $a = 1$, и без волновых частей). На абсциссе безразмерные расстояния до центра ядра, а на ординате энергия взаимодействия в эквиваленте к абсолютной температуре по Больцману. Если принять круг с единичным радиусом в начале координат за ядро нейтрального водорода то, получается, что распределения относительной

интенсивности энергии в угловом и радиальном направлении K_{ss2}/α и K_{ss2}/R имеют специфичные графики, включающие и касповые части. Функция $K_{ss2} = W_{s2}/W_{s1} = 1$ выражает уровень полного равновесия или **не излучающее состояние**,

что характерно Боровскому не излучению атома. Интенсивности K_{ss2}/α и K_{ss2}/R рассматриваются как аналоги момента вращения ядра и центрального притяжения.

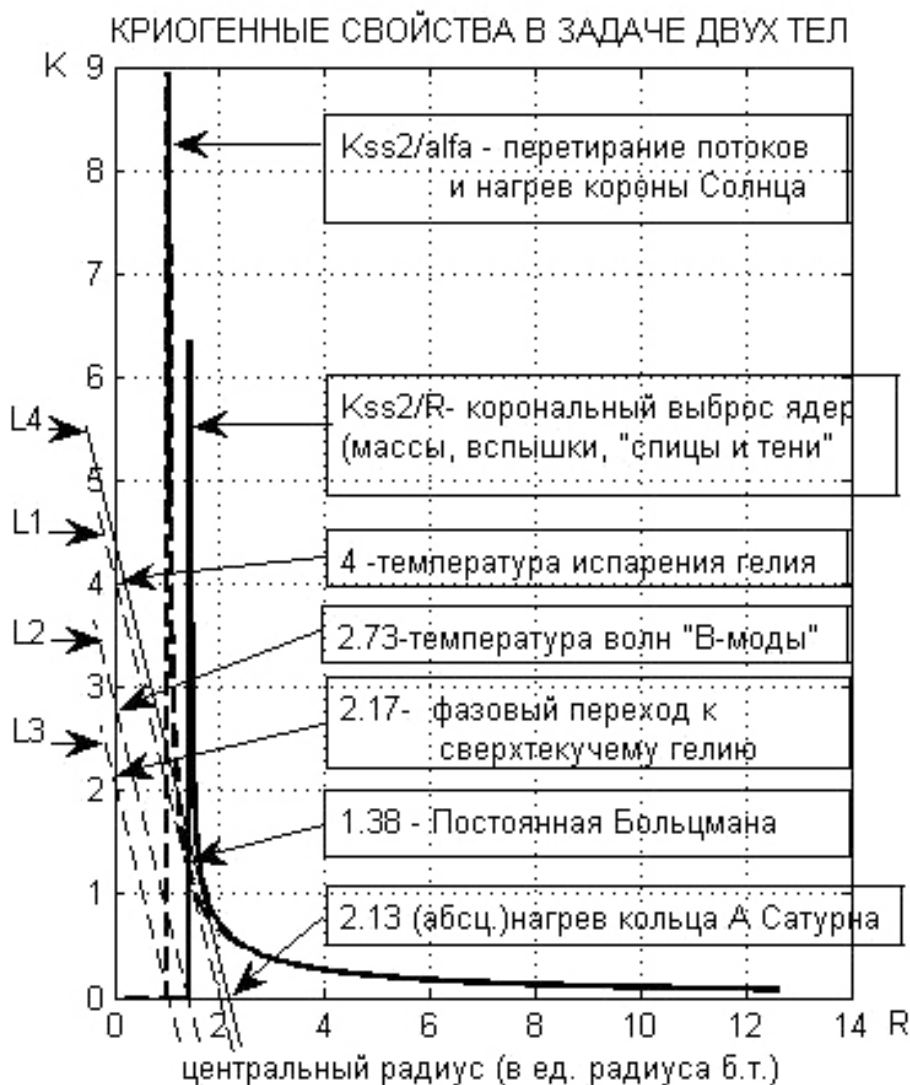


Рисунок 1.

Результаты и обсуждения. На пересечении двух проекций, где энергии взаимодействия вблизи точки 1.38, соответствующей постоянной Больцмана, имеют равные значения $K_{ss2}/\alpha = K_{ss2}/R$, но **противоположные** направления по восходящему и нисходящему **течению** (перколяции), **может возникать излучение**, характерное тепловому излучению. То, что излучается в этой точке

должно тут же поглощаться, но, этот закон может иногда нарушаться [6; 9]. Это связано с тем, что во встречных функциях интенсивностей могут возникать не совпадения значений из-за отсутствия каких-либо закономерностей в распределении простых чисел.

Возникновение этого излучения выражается появлением **каспов** при **случайном** значении

шага приращения угла $\Delta\alpha_r$, обусловленных **иррациональными значениями энергий (ИИЭ)** K_{ss2}/α и K_{ss2}/R . Как показано в [6], функции K_{ss1} и K_{ss2} имеют фундаментальную особенность, не совпадения максимумов своих проекций

на угловую и радиальную оси. Оказывается, K_{ss1} , вблизи потенциала Ньютона $1/r$ на расстоянии $R \approx \sqrt{2} \approx 1.4142$ от ядра претерпевает обращение (рисунок 2).

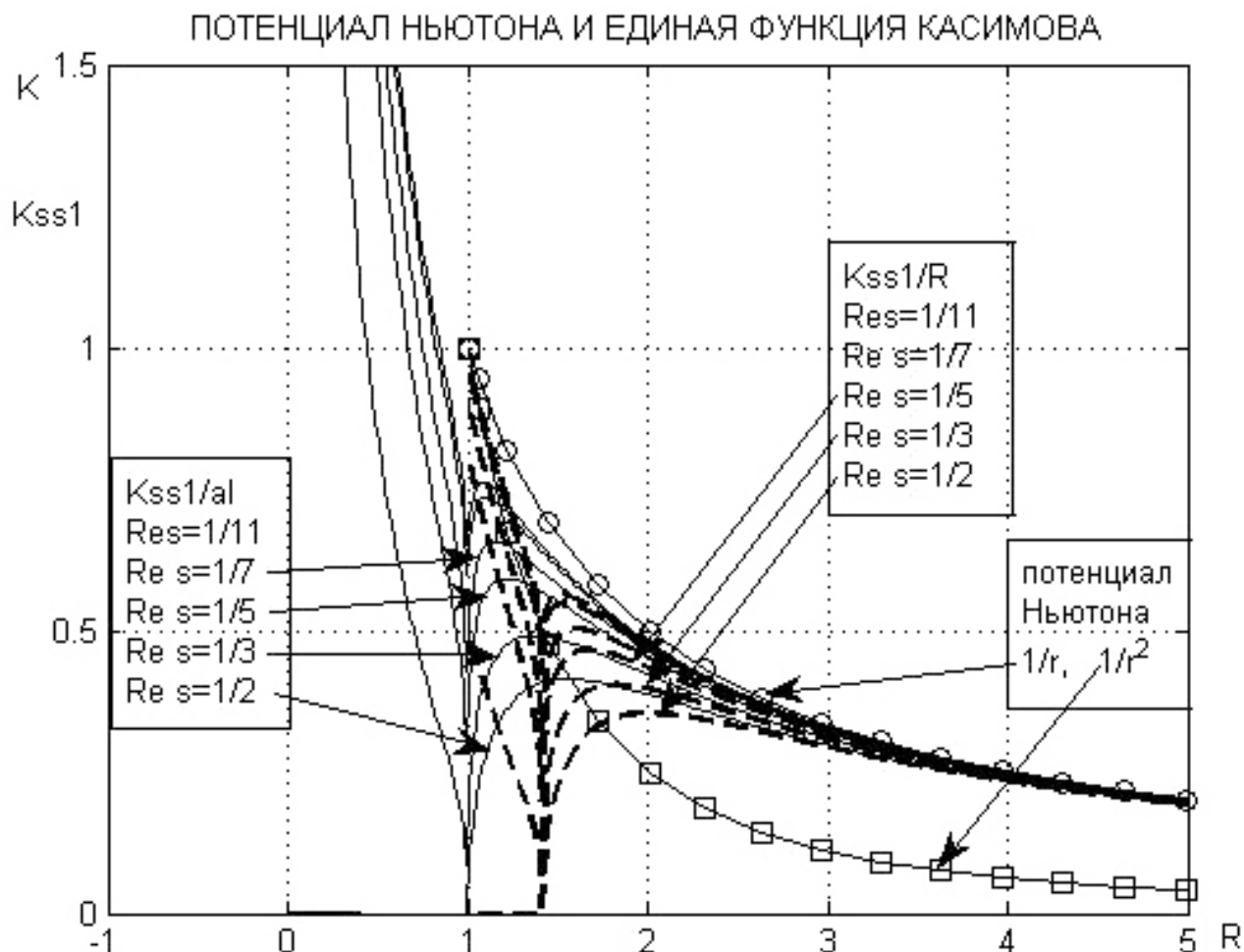


Рисунок 2.

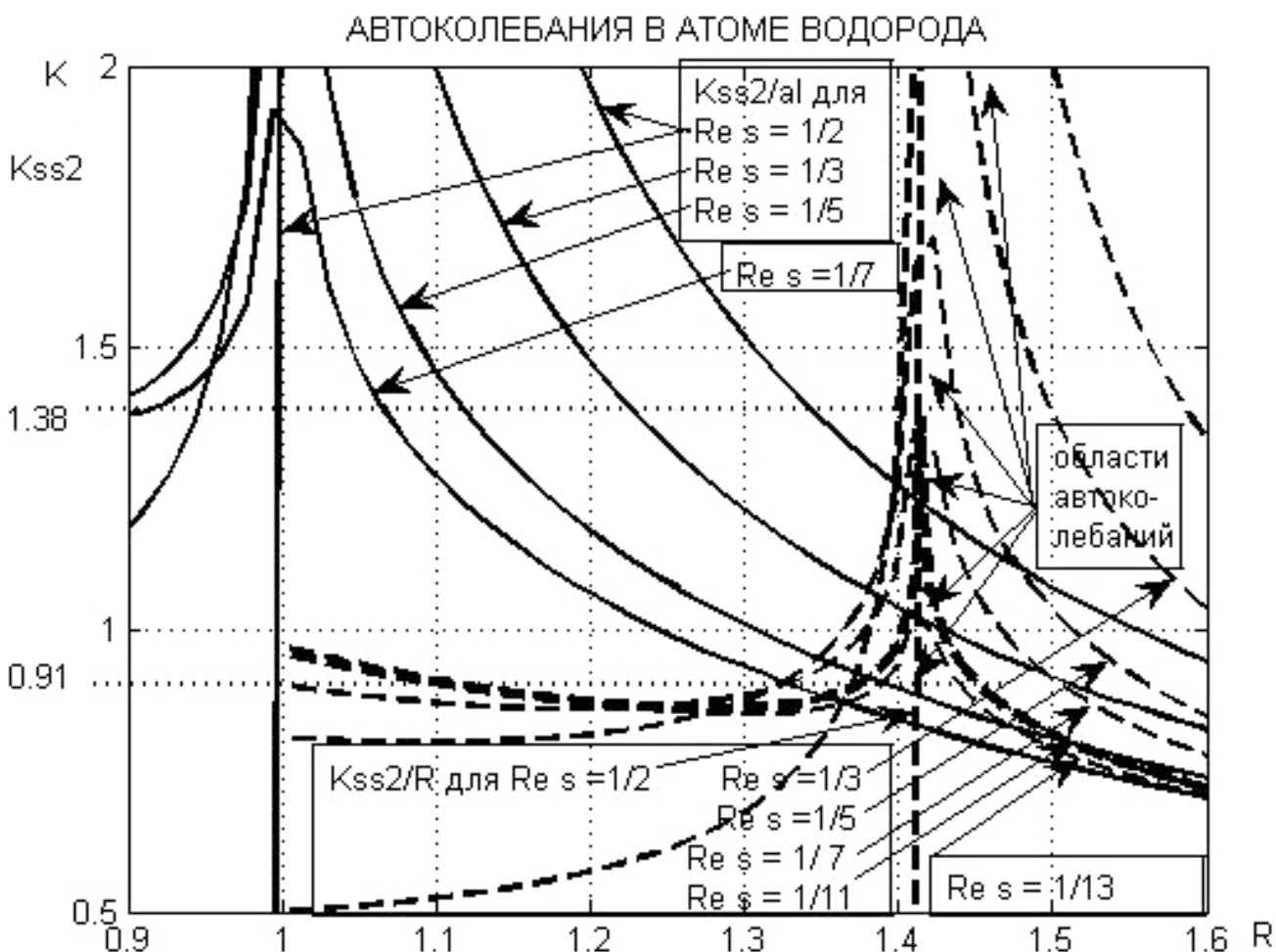
Ближе этого расстояния K_{ss1} **сменяется на K_{ss2}** , что выражается **отрезками линий на абсциссе**, примыкающими справа к точкам $R=0$ и 1 , соответствующими **только** случаю $Re s = 1/2$. Это **самые незаметные, и, самые важные отрезки** не только для физики, и показывают **начало наворачивания ускоренного вращения** ($Re s = 1/3, 1/5$) на ось (нормального, основного) равномерного вращения ($Re s = 1/2$). Это **еще одно доказательство ГР**. Увеличение знаменателя $Re s$ означает увеличение угловой скорости враще-

ния ядра, и так как оно направлено в сторону убывания величины, то принимается вращение по часовой стрелке.

Здесь нужно чуть подробнее пояснить важный момент на рисунке 1 относительно точки равновесия на ординате 1.38. Точка пересечения K_{ss2}/α и K_{ss2}/R на самом деле находится чуть ниже отметки 1.38. Дело в том, что это значение в действительности является величиной **асимптотического равновесия**, к которой стремится процесс в основном состоянии. Поэтому, оно

выражает динамическое равновесие и является подтверждением теоремы Ирншоу. Именно вблизи нее возникает ситуация, которая более

подробно и для различных значений $Re\ s$ показана в увеличенном виде на рисунке 3.



С изменением $Re\ s$ для K_{ss2}/α и K_{ss2}/R увеличивается магнитный момент ядра и центральное притяжение. Пиковые значения интенсивностей для K_{ss2}/α и K_{ss2}/R на $R = 1, \sqrt{2}$ уменьшаются, опускаясь к не излучающему уровню $K_{ss2} = 1$, выражающую плоскость. Но, в основном, не излучающем состоянии, вдоль оси $R \approx \sqrt{2}$ может возникать **касповое сверхтонкое радиоизлучение нейтрального водорода (СРНВ)** в виде ряда **эксцентрично локализованных автоколебаний интенсивностей иррациональных энергий (ЭЛАИИЭ)**, соответствующих разным энергетическим уровням в зависи-

мости от значения $Re\ s$. Они могут порождать **дискретные** скачки выбора состояния (или направления вращения) для электрона (малого тела). Основанием для возникновения ЭЛАИИЭ может служить то, что поверхности действия интенсивностей K_{ss2}/α и K_{ss2}/R вдоль оси $R \approx \sqrt{2}$ совместно «высекают» из пространства выпуклый замкнутый сохраняющийся конусообразный объем энергии взаимодействия (**КОЭВ**). Поступление энергии в такую автоколебательную систему регулируется вращением центрального тела и обеспечивает **неравновесную самонастройку**. K_{ss2} вдоль оси $R \approx \sqrt{2}$,

по аналогии, назовем **эксцентричным спиновым гиромагнитным отношением (ЭСГО)**, так как W_{s2} и W_{s1} действуют относительно касательной к сфере ядра в противоположных направлениях. **Секрет спина** состоит в том, что интенсивность W_{s1} при переходе α через критическую единицу ($\kappa \alpha < 1$), для нормального состояния $Re s = 1/2$, становится не отрицательной, (по «отрезкам» рисунка 2), а **комплексной**. Поэтому, W_n и W_t в W_{s1} должны меняться местами, что означает **появление локального вращения ($\Delta \alpha$) в центральной системе отсчета** для K_{ss2}/R на пересечении точки траектории эвольвенты вертикалью $R \approx \sqrt{2}$. (Это есть объяснение введения знака abs [8] и пятого измерения или так называемых «кротовых нор»). Высота локальных каспов из КОЭВ зависит от знаменателя $Re s$ и шага $\Delta \alpha$, что дает их винтовую спиральность. Тогда, для K_{ss2}/R переход α через критическую единицу уже будет означать **смену знака и направления собственного вращения частицы**. При этом значение ЭСГО **внутри КОЭВ скачкообразно изменяется** и дает разные знаки для момента и α , а квадрат угла, **дисимметрию** графика из-за не перпендикулярности K_{ss2}/α к оси $R \approx \sqrt{2}$ в основании КОЭВ.

Поскольку ЭСГО является характеристикой вращения то, смена ее знака говорит о том, что спин это внезапное дискретное повторяющееся изменение направления этого вращения в противоположную сторону. Интенсивности углового и радиального взаимодействия в области автоколебаний имеют разнесенные по углам и радиусам координаты. И тот факт, что их значения вдоль этих контуров имеют перепады, может дать основание для предположения о том, что они могут через поле заряда электрона эксцентрично и переменено действовать на его центр. Так перепад энергии K_{ss2}/α по мере движения до пика K_{ss2}/R раскручивает электрон в одну сторону, а после пика раскручивает его в противоположную сторону. Но, вращение в **противопо-**

ложную сторону, порождает **возврат** электрона на **исходную** энергетическую позицию, и **все повторяется снова**. Это и могло бы, привести, к количественным знакопеременным пульсациям и порождению собственного противоположного вращения электрона. Поэтому, **СПИН — собственный знакопеременный эксцентрично локализованный момент** электрона. Он не зависит от орбитального момента, поскольку создается относительно не центра ядра, а точки эвольвенты на **поверхности** вращения ее сферы.

Эксцентричность локализации ЭЛАИИЭ связана с тем, что каждая линия K_{ss2}/R имеет свой начальный угол на поверхности ядра и поэтому разнесена по кругу на свой угол α , хотя и находится на фиксированном расстоянии от ядра $R \approx \sqrt{2}$. Графически это можно объяснить тем, что вблизи точки 1.38 на вертикали $R \approx \sqrt{2}$ на уровне энергии $K_{ss2} = W_{s2}/W_{s1} = 1$ на ординате находится область пересечения между K_{ss2}/α при $Re s = 1/2$, и K_{ss2}/R при $Re s = 1/7$, где и возникает явление автоколебаний. При переходе значения угла α через единицу (для $a = 1$) K_{ss2}/R проходит через пик своего максимума и успевает сменить знак. Частота смены знака приращения K_{ss2}/R , равная $1/7$, будет больше частоты изменения интенсивности K_{ss2}/α , равной $1/2$. Поэтому, переход K_{ss2}/R через пик своего максимума, и изменение знака, успевает реализоваться в узком локальном растворе угла, по сравнению с квантовым орбитальным углом 2π . Малый локальный перепад K_{ss2}/α , также реализуется уже **на половине** длины (рисунок 3, 4) **орбитали** 2π .

Заметим, что на рисунке 2 даны кривые для случая шага по углу в один градус. При уменьшении шага приращения угла α , пик кривой K_{ss2}/R вытягивается к точке 1.38 в виде **каспа** или **узкой масштабированной спирали**. Чтобы избежать наложений, касповый график с уменьшенным шагом в виде жирной штриховой линии приведен только для случая при $Re s = 1/11$. При большом увеличении значения знаменателя Re

с возникает механизм перетекания интенсивностей с уменьшением на периферии $R \approx 1; \sqrt{2}$, и одновременным скачкообразным ступенчатым их увеличением на центральной оси $R \approx 0$ [5], в виде Релятивистских струй из активных ядер галактик [8]. Открытие возможности такого неожиданного поворота в гиромагнитном свойстве природы до настоящего времени не было известно. ЭСГО является **фундаментальным** свойством природы, так как порождается собственным вращением центрального объекта.

Первые представления о свечении заряженной частицы, движущейся под действием однородного и неоднородного электрического и магнитного полей в эффекте Зеемана [11], были даны Х. Лоренцом. В данном подходе они получаются в наглядном и более общем виде, причем без привлечения уравнений Максвелла, и даже без применения свойства поляризации. Свечения осей, видимые при наблюдении поперек луча, являются касповыми линиями интенсивностей, то есть высотой ЭЛАИИЭ. Круговые свечения, при осевом наблюдении, являются основаниями КОЭВ. В данной работе показаны ЭЛАИИЭ, которые возникают только на радиусе $R \approx \sqrt{2}$. Легко видеть из соотношений W_{s1} и W_{s2} , что подобные объекты и струйные течения энергии [7] могут возникать во всех случаях, когда под радикалами получаются простые числа и возникают иррациональные энергии. Это более наглядно видно из рисунка 6 [10], что и показывает их аналогию с кольцами Сатурна и масштабированность законов природы. Иррациональность энергий, порождающая колебания, описываемая свойствами простых чисел, является более общим явлением, связанным также и с зарядом [9], чем эффекты Зеемана и Штарка.

В качестве аналога, основного состояния по Бору можно указать область автоколебания, которая соответствует пересечению между K_{ss2}/α при $Re s = 1/5$, и K_{ss2}/R при $Re s = 1/13$. Приблизительно, центр «тяжести» этой области

находится в точке с ординатой равной 0.91, что является масштабированным значением магнетона Бора. Если, учесть внешний край области пересечения для $Re s = 1/7$ и $Re s = 1/13$ для соответствующих интенсивностей, то получается около 1.53 от центра или 0.53 от поверхности ядра. Последнее число является масштабированным значением радиуса Бора для атома. (В подобном состоянии на масштабированном расстоянии от Солнца находится планета Венера). Видно, что лишь малая часть пика области K_{ss2}/R при $Re s = 1/13$, пересекая линию $K_{ss2} = W_{s2}/W_{s1} = 1$, может переходить в излучаемую область. **Частота радиоизлучения нейтрального водорода** равная $\nu = 1420$ МГц получается как значение K_{ss2}/R на оси $R \approx \sqrt{2}$ со степенью, равной $Re s = 1/13$, или в масштабированном виде $\nu = 0.14142^{1/13}$ (О длине волны будет сказано после рисунка 4). Если, высоту пика кривой K_{ss2}/R для $Re s = 1/13$ приближенно равную 1.1, увеличить на шесть порядков за счет номера числа 13 в последовательности простых чисел. Затем, добавить еще один порядок за момент относительно точки $R = 1$ на поверхности ядра то, получим масштабированное **подтверждение** значения 11 млн. лет, вычисленного И. С. Шкловским. Открытие ЭЛАИИЭ может согласоваться как с постулатом Бора о не излучении водорода в нормальном состоянии, так и с предсказанием И. С. Шкловского об очень редком излучении нейтрального водорода [4]. **ЭЛАИИЭ это новые виды устойчивых излучающих объектов**, порождаемых вращением центрального тела, характерный для всех подобных случаев во всех микро, макро и мега мирах. **Эффект смены знака момента** – устраняет самое большое препятствие в понимании спина. **Причина возникновения спина** состоит в том, что перколяция энергии вращения центрального объекта порождает вдоль оси на расстояния $R \approx \sqrt{2}$ от центра ядра ряд локальных замкнутых объемов автоколебательных завихрений

на подобии воронок, попадая в которые частицы подвергаются действию **знакопеременного** вращения вокруг собственной оси, независимого от орбитального движения. **Сохранение перетекания энергии и замкнутость такого контура** должны создавать необходимые условия для образования и устойчивого существования локального вращающегося вещества внутри нее, в поле действия другого объекта. Поэтому ЭЛАИИЭ порождает новый взгляд и на **космогонию планет**. Но, из-за внезапности смены направления спина в локальной системе можно **ожидать и появления нового вида s-распада на оси $R \approx \sqrt{2}$ и элементарных гомохиральных спиновых s-частиц**. Это может выражаться как **смена знака амплитуды энергии винтовой спирали внутри каспов по вращению, из «левых» (аминокислот) и «правых» (сахаров), и объяснить происхождение гомохиральности в предбиологической среде**. Противоположным направлением вращения они похожи на античастицы. Хотя, и являются зеркальными копиями относительно плоскости на центральной оси вращения, они отличаются физическими (оптическими, ...) свойствами из-за не перпендикулярности основания КОЭВ к оси $R \approx \sqrt{2}$. Это объясняет их **дисимметрию и изначальную оптическую активность**. Каким бы экзотическим не казался описанный механизм, но есть действительные аналоги его реализации в природе. Это может привести к панспермии, как появление «спиц» и «теней» на кольцах Сатурна [10] (из изолированного объема) или космических лучей [8], **дающих возможность эволюционного происхождения биологической жизни** на Земле. Отсюда вывод: по крайней мере, **каждые 11 млн. лет** на расстоянии $R \approx \sqrt{2}$ (например, около масштабированного радиуса Венеры, ...) от центра равномерно вращающейся сферы (Солнца, ... Земли), могут возникать **гомохиральные** частицы. Получается, что **возникновение жизни может быть**

одним из «продуктов» криволинейного движения материи, порождаемых вращением ядра. То есть, **вечное вращение** (гравитационное, ...) и **ряд неравновесных ЭЛАИИЭ** могут быть **вечным автокатализатором жизни**, для, хотя и **редкого абиогенеза, панспермии** [12]. Иначе, например, при прямолинейном движении трудно объяснить зависимость от Креационизма, Космического Разума или идеи о Вечном существовании, основного свойства жизни – саморепликации. Спиральный касп на оси $R \approx \sqrt{2}$ может означать появление длинной цепи (как ДНК) гармонического колебания энергии вокруг нее, с амплитудой из «право» и «лево» вращающихся частиц. Случайность значения шага $\Delta\alpha_k$, дающего касп, играет роль **естественного отбора** зачатков для создания **эволюционной системы с необратимо прогрессирующей степенью сложности**. Этот механизм создается **новым видом взаимодействия**.

Далее, эмиссия заряженных частиц для **сверхпроводимости** должна быть направлена вдоль оси магнитного момента. При действии криогенных температур и давления, орбиты электронов **притягиваются** к оси вращения $R \approx \sqrt{2}$. Это приводит к **выдавливанию из плоскости орбиты самых внутренних электронов**, где согласно принципу Паули могут одновременно размещаться не более двух электронов. Поэтому, места двух выдавленных электронов могут занимать только два электрона из следующего уровня, и процесс повторяется снова. Так работает двухэлектронный дозатор Паули, объясняющий **спаренность рядов** в эффекте Мейснера. Каждый электрон, **обращающийся** вокруг своей оси $R \approx \sqrt{2}$, из-за взаимодействия с интенсивностью K_{ss2}/a действующей по направлению касательной к поверхности ядра, образует **эксцентричный круговой ток**, который сохраняется, пока ядро вращается. В случае многоэлектронных атомов

эти токи создают моменты на различных расстояниях R на экваториальной плоскости, которые вытесняют внешние магнитные моменты, чем объясняется **эффект Мейснера**. Из-за не возможности представления иррациональных значений в конечном виде, пики K_{ss2}/α и K_{ss2}/R должны будут асимптотически приближаться к необходимому значению, и в экстремальных точках эвольвенты вблизи $\alpha \approx \pi \approx 1$ образуются каспы асимптотического характера. Следует особо подчеркнуть, что прямые линии каспов указывают на то, что в этих отрезках интенсивности вовсе не испытывают сопротивления, что является **признаком сверхпроводимости**. При постепенном уменьшении шага приращения угла до $\Delta\alpha = \pi/18000$ и $\pi/180000$ значения пиков каспов K_{ss2}/R рисунка 1 увеличивается до 70 и 190 К, а для K_{ss2}/α до 580 и 5800 К соответственно. Это дает возможность стремительного протекания электронов по прямолинейным каспам – туннелям, создающим **контакт Джозефсона**. Оказывается, вопреки существующему представлению о начале взаимодействия через валентные внешние электроны, в данном случае, **эмиссия начинается с ближнего к ядру внутреннего уровня**. Тогда, ЭСГО может дать **альтернативное объяснение опыта Эйнштейна – де Газа**, где для гирромагнитного отношения разных ферромагнетиков получалось точно двойное превышение значения спинового момента. Одинаковое превышение для ферромагнетиков, имеющих разное количество валентных электронов трудно объяснить. Но, частоты вращения каждого, из двух внутренних спиновых электронов, будут больше орбитальной частоты, и могут не совпадать между собой, так как связаны с иррациональными не конечными числами. Следовательно, они будут удваиваться, а не компенсироваться, как считается в квантовой механике. Поэтому, причина **постоянного двойного превышения гирромагнитного отношения для всех ферро-**

магнетиков усматривается в спаренности зарядов именно внутренних электронов. Переменный ток в опыте, усиливший эффект спина, мог привести к **возмущенному** состоянию и эксцентричным локализациям двух внутренних электронов, как в ЭСГО. Поэтому, опыты Эйнштейна – де Газа и Барнетта [13] из-за этих двух локальных моментов не могут быть обратно эквивалентными.

Необходимо отдельно пояснить значения $Re s = 1/2$ и $Re s = 1/7$ для K_{ss2}/α и K_{ss2}/R . Физический смысл числа $1/2$ в доказательстве Гипотезы Римана [5] означает, что взаимодействие вращающейся сферы с окружающей средой осуществляется эксцентрично. Математический смысл $1/2$ выражает степень, который связывает расстояния между точками этого взаимодействия теоремой Пифагора. Поэтому, то, что $Re s = 1/2$ выражает степень или квадратный корень не должно особо удивлять. Но, появление во втором знаменателе именно числа 7 объясняется тем, что это есть масштабированное выражение степени равной четырем в законе пропорциональности Релея:

$$I \sim \nu^4 \sim 1/\lambda^4$$

где: I – интенсивность рассеянного света (плотность потока), ν – частота колебания электрона, λ – длина волны. Дело в том, что число 7 является **четвертым** по счету **простым** числом после единицы. Поэтому, рисунок 3 означает, что интенсивности теплового излучения в основном состоянии нейтрального водорода соответствует четвертый порядок малости частоты или обратной длины волны при $R \approx \sqrt{2} \approx 1.4142$ для проекции K_{ss2}/R , то есть это действительно не тонкое, а сверхтонкое расщепление орбиты. Отсюда, делаем **вывод – числа $\pm 1/2, ..$ спинов выражают степень эксцентричности взаимодействия собственного вращения электрона**.

Далее, на рисунке 4 приведена в масштабированном виде связь некоторых знаменитых чисел.

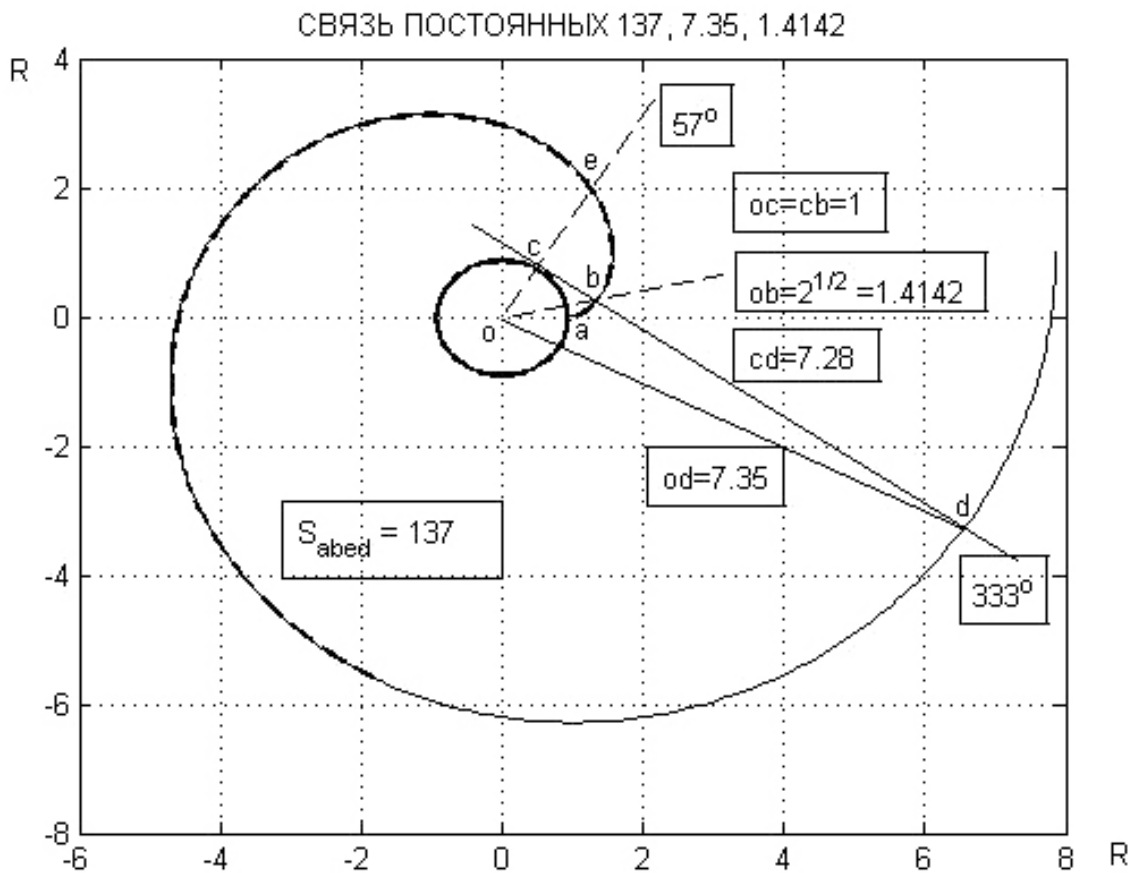


Рисунок 4.

Сначала покажем происхождение одного из самых загадочных чисел 137. Это число является безразмерным (масштабированным) количественным эквивалентом момента или работы по переносу частицы от точки a по линии эвольвенты до ее пересечения касательной (разверткой) к ядру $cd=7.28$ в точке d (или наоборот). Оно вычисляется как интеграл криволинейной **площади, заметаемой разверткой эвольвенты**, которая разворачивается от 0° на поверхности ядра до точки d ($2\pi + 57^\circ$). Заметим, что значение этого интеграла для плоскости чуть не дотягивает (около 5 единиц), до значения 137. Так как площадь той самой «трапеции» из рисунка 2 оказывается выступающей из плоскости вращения в силу вышеизложенной причины динамической асимптотичности. Ясно, что в точке $R \approx \sqrt{2}$ существует подъем графика K_{ss2}/R над плоскостью вращения,

и за счет этого, значение площади S увеличивается до 137. Отметим, что число 137 и значение заряда электрона 1620 являются **пределами функций интенсивности излучения** вдоль оси вращения для $Re s = 1/2, 1/3, 1/5, \dots$, [10].

Здесь же вместе с 7.28 ($2\pi + 1$) появляется следующее знаменитое число 7.35, которое равно значению **центрального расстояния od** . Оно является масштабированной длиной волны, которую 1965 г. А. Пензиас и Р. Вильсон [14] зафиксировали на своем детекторе. Кстати, ее температура 2.73 К тоже здесь на рисунке 1, где касательная $L2$ пересекает ординату. От центрального тела, интенсивность распространяется по спирали эвольвенты круга, как от источника. Это для справки к тому определению, что «**реликтовое микроволновое излучение с длиной волны 7.35 идет «ото всюду одинаково»**», то есть

изотропно. Последующие измерения показали, что это излучение изотропно и имеет максимум на длине волны 1.9 мм. Этот максимум порождается вблизи угла $\alpha \approx 57^\circ$ соответствующего, точке c на поверхности ядра, когда значения **максимумов** проекций интенсивностей углового и радиального направления резко **разъединяются** [6]. Их абсциссы равны $K_{ss1}/\alpha = 1.55$ и $K_{ss1}/R = 2$, что выражается по формуле длины развертки $R = \sqrt{1+\alpha^2}$ для эвольвенты круга и соответствуют углам примерно от 67.85° до 57° , то есть в растворе угла около 11° . **Начало** разъединения имеет абсциссу $R \approx 2.44$ (рисунок 3 [6]), где порождается излучение в виде самостоятельного газового разряда. Это же разъединение объясняет причину появления эффекта Роша [10] и загадочного третьего Радиационного пояса Земли. Если 57° развертки эвольвенты соответствует масштабированная длина дуги эволюты $cb = 1$ (из рисунка 4), то для последующего приращения на 11° до 67.85° , будет соответствовать часть ее отрезка равная — 0.1929. Так мы получаем еще одно знаменитое масштабированное число — **максимума микроволнового спектра излучения**, которого называют «**реликтовым**».

Следовательно, назревает еще вопрос — если всякая сфера равномерно вращаясь, может породить такие знаменитые данные, как теперь разобраться «где, чей подарок?». Ведь таких непрерывно вращающихся сфер во Вселенной, столько же сколько барионов. Следовательно, они непрерывно поставляют такие числа свеженькими, а не «реликтовыми». Но, в пресс-релизе ВИСЕР2 [15] появилось сообщение об обнаружении гравитационных волн В-моды, принадлежащих реликтовому излучению. Хотя, результат ВИСЕР2 на Южном полюсе Земли является экспериментом, но он определяет только наличие волн, а не происхождение их. А функция K_{ss} является чисто теоретическим соотношением, присущим и не реликтовым объектам. Поэтому, получается тяжба, чей же этот «остаток»?

Ядерный магнитный момент имеет центральное направление od . А электронный магнитный момент из точки эвольвенты взаимодействует с ядром через точку его поверхности, из-за чего он является эксцентричным. И поскольку проходит через три уровня энергии $db, ba (bc), ao (co)$, то он по величине на три порядка больше, чем ядерный момент — около 1000 раз. Между значениями в точке b на рисунке 4, (соответствующей на рисунке 1 касательной $L1$ в точке 1.38 с абсциссой 2.1), и точкой d , существует разница на один порядок. Поэтому **длина волны нейтрального водорода** должна быть увеличена на порядок, что и составит 21 масштабных единиц. Кстати, это масштабированный радиус планеты Земля на рисунке 4 [10].

Далее, в настоящее время применение квантовых эффектов в науке и технике быстро развивается. Это выражается в различных областях, например, на повышении чувствительности приборов, которая основывается на детектировании тонких всплесков гиромангнитных отношений благодаря собственному моменту из-за спина, а также эффекту Мейснера. В основном это ядерные и электронные резонансные эффекты, которые позволяют выделить нужные частицы (объекты), детектируя влияние спинов. Одним из основных затруднений в этом деле является ограниченность диапазона работы таких приборов криогенными температурами. Это связано с тем, что при детектировании таких эффектов в качестве эталонов применяются тонкие свойства ядер и электронов, характерные **основному** состоянию с наименьшей энергией, выражаемые в гиромангнитных отношениях. Однако, это основное состояние нарушается при повышении температуры выше некоторого криогенного предела. Другим затруднением является тонкость эффекта спина, из-за которого более удобным для опытов являются объекты с неспаренными электронами. Поскольку, резонансы спаренных электронов и ядер трудно детектируемы даже СКВИДаами

(сверхпроводящий квантовый интерференционный детектор) [16].

В данной работе предполагается, что есть возможность увеличить на порядки диапазон детектирования за счет фиксирования, **нетривиальных сигналов спинов** вдоль оси вращения, что важно для ферромагнетиков.

По мнению автора, в принципе это можно сделать следующим образом:

Из подхода автора [5] оказывается, что влияние спинов может проявляться не только в основном, но и в возмущенном состоянии атома на более высоких уровнях температуры, превышающих даже значение температуры Кюри. При этом, если в основном состоянии это влияние эксцентричное то, в возмущенном состоянии оно будет направлено по центральной оси, но в коническом и **ступенчатом виде** [5]. Существующее применение квантовых эффектов основано на диапазоне детектирования эталонных **угловых** свойств гиромангнитного отношения образцов, времени релаксации момента и частоты прецессии [17]. А в предлагаемом подходе, возмущенные данные пропорциональные этим величинам проявляются в **осевом** направлении, но, в сохраняющемся, количественно и координатно-различаемом виде и связано со спинами в основном состоянии. **И что особенно важно**, координатное различие выражается именно ступеньками нетривиальных нулей дзета-функции Римана, которые являются как бы несущей частотой. Нужно будет создать **новые эталоны шкалирования свойств атомов и изотопов, которые будут иметь неограниченный диапазон информативности, основанный на стандартных свойствах распределения простых чисел.**

В этом случае, возможно, что не только время релаксации, но даже и требование криогенных температур не стало бы столь существенным препятствием, если суметь применить достаточную интенсивность вращения образца с сопровождением высокого давления. Поскольку и то, и другое

пропорционально действию криогенных температур в вопросе сжатия к оси вращения траектории эволюенты на плоскости. Решающим является вопрос о том, можно ли будет совместить вращение, сжатие и снятие осевых данных с образцов и создать детектор с необходимой чувствительностью наподобие СКВИДа? Также остается открытым вопрос – будут ли качественные проявления нетривиальных нулей иметь электрическую, магнитную, тепловую или какую-то другую природу? Несмотря на это, можно утверждать, как **теорему**: Если есть эксцентричность (спин, ...), дающая хоть и ничтожную поперечную составляющую центральному моменту то, на оси вращения появится **нетривиальная** энергия, в виде ступенчатого сигнала. Следовательно, этот сигнал должен каким-то образом детектироваться. Доказательство приведено в доказательстве Гипотезы Римана [5; 8; 9].

Автор считает необходимым глубже изучить общие иррациональные качественные закономерности, лежащие в основе разрозненных чисел, теорий и разных интерпретаций, прежде чем углубляться в узкие количественные проблемы. Видимо, представления классической и квантовой физики о функционировании материи, основанные на уравнениях (системах) только второго порядка, не полные, и требуют учета степенных иррациональных свойств энергии в микро, макро и мега мирах.

Заключение: Оказывается, изучение иррациональных энергий по функциям K_{ss} имеет большую предсказательную силу и открывает новую иррациональную термодинамику в масштабированной физике (и в других областях) микро, макро и мега миров. Загадку о происхождении спина можно считать решенной, это возникновение собственного **знакопеременного** вращения электрона. Перемены в его вращении и локализация энергии формируются ядрами. Открыт новый вид излучающих объектов, подтверждающий результат И. С. Шкловского и постулат Н. Бора. Они

объясняют эффекты Джозефсона и Мейснера. Показано, что причиной возникновения спина, планет, гомохиральности и биологической жизни на Земле может быть вращение ядра физической системы. Но возникновение вращения самого ядра остается загадкой. Предсказывается новый вид и распад элементарных частиц, и метод детектирования спина.

Список литературы:

1. Что такое спин электрона ... URL: <http://maxpark.com/community/4057/content/2001530>
2. Астронет > Зеемана эффект. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1188766>
3. Квантовая Теория – Главная – Воронежский Государственный ... URL: <http://www.phys.vsu.ru/thp/met/qml3.pdf>
4. Радиоизлучение водорода в линии 21 см [1959 Пикельнер С ... <http://physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000010/st025.shtml>
5. Kassimov A. T. A new approach to the two-body problem and its application in physics and to prove the Riemann Hypothesis. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 7–8/2015 Juli-August, 32–39.
6. Kassimov A. T. New mechanical regularity in the two-body problem and the explanation of the experimental results PLANCK, BICEP2, the phenomenon of superfluidity and other questions of physics. AJT № 9–10/ – 2015. – 48–56.
7. Kassimov A. T. New physical laws in the two-body problem and explanation of anomalies Pioneers, precision fine-structure constant, properties of planetary systems, and other issues of physics. AJT № 11–12. – 2015.
8. Kassimov A. T. The proof of hypothesis Riemann in existence of Relativistic jet and Cosmic-Rays ultrahigh energy. AJT № 1–2 / – 2016. – 98–102.
9. Касимов А. Т. Четвертый закон движения и доказательство Гипотезы Римана (с ... о сверхтекучести, сверхпроводимости, космических лучах, киральном атоме с позитроном и заряде). – Академическое издательство LAP, Саарбрюккен, – 2016. – 120 с. ISBN 978–3–659–92384–5.
10. Kassimov A. T. The proof of Hypothesis Riemann and the scaled explanation of riddles of the Sun, Saturn and spontaneous radiation from active kernels. EJТ. ISSN 2414–2352., № 2 2017, 66–76, DOI: <http://dx.doi.org/10EJTNS-17-2-66-76>
11. Эффекты Зеемана и Штарка – Студопедия http://studopedia.ru/2_14415_effekti-zeemana-i-shtarka.html
12. Происхождение жизни – creation.com <http://creation.com/origin-of-life-russian>
13. Гиромагнитные эффекты Файл http://lms.physics.spbstu.ru/pluginfile.php/2186/mod_resource/content/1/elm_3_11.pdf
14. Астронет > Реликтовое излучение URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1171369>
15. The BICEP2 Collaboration, Phys. Rev. Lett. 112, 241101, – 2014, BICEP2 2014 Release Papers, BICEP2 2014 I: Detection of B-mode Polarization at Degree Angular Scales by BICEP2.
16. О возможности создания криогенного ферромагнитного URL: <http://journals.ioffe.ru/articles/viewPDF/19260>
17. квантовый гироскоп – это... Что такое квантовый URL: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/.../КВАНТОВЫЙ

Contents

Section 1. Architecture.....	3
<i>Dib Mokhamad Zakarivic</i>	
SPECIFIC FEATURES OF STRUCTURAL SOLUTION OF LOW-RISE PASSIVE HOUSE DWELLINGS IN UKRAINE	3
<i>Orlenko Mykola Ivanovich</i>	
METHODOLOGY OF STUDYING THE ARCHITECTURAL-CONSTRUCTION SYSTEMS OF OBJECTS OF CONSERVATION	6
<i>Snizhko Mariia Sergeevna</i>	
ECOLOGICAL COMPONENT OF DIFFERENT TYPES OF ATRIUMS IN RESIDENTIAL BUILDINGS.....	9
<i>Tuxbayeva Nilufar Mamadiyorovna</i>	
ARCHITECTURAL STRUCTURE OF AK SARAY IN SHAKHRISABZ.....	14
Section 2. Biology	18
<i>Setyaeva Natalya Nikolaevna, Nifontova Oksana Lvovna, Kostokmaeva Mariyam Kodkhodmaevna</i>	
THE NATURE OF THE CORRELATION BETWEEN THE INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY SYSTEMS OF CHILDREN (KHANTY) RESIDING ON THE TERRITORY EQUATED TO THE CONDITIONS OF THE FAR NORTH	18
Section 3. Mathematics	22
<i>Chernov Artem Olegovich, Ming Kang Ni</i>	
ON A CERTAIN PROBLEM OF THE OPTIMAL CONTROL WITH INTERMEDIATE SINGULAR POINTS	22
Section 4. Medical science.....	28
<i>Mamedov P.P., Asadov B.M.</i>	
SOCIO-DEMOGRAPHIC FEATURES OF THE HABITANTS OF BAKU, SUFFERING BY THE DRUGS, THROUGH STATIONARY TREATMENT IN THE NARCOLOGICAL CENTER OF THE MH OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC IN THE PERIOD OF 2011–2015	28
Section 5. Technical sciences	33
<i>Zeynalov Javanshir Ibrahim oglu, Gasimov Huseyn Alekber oglu</i>	
ALGORITHM FOR NUMERICAL SOLUTION OF THE PROBLEM OF OPTIMAL CONTROL FOR FUZZY SETS AND APPLICATION OF NEURAL NETWORKS TO THE SOLUTION OF THE PROBLEM	33
Section 6. Physics.....	43
<i>Kassimov Azad Tursibekovich</i>	
ORIGIN A SPIN, HYDROGEN RADIO EMISSIONS, HOMOCHIRALITY AND SUPERCONDUCTIVITY FROM THE PROOF OF HYPOTHESIS RIEMANN	43