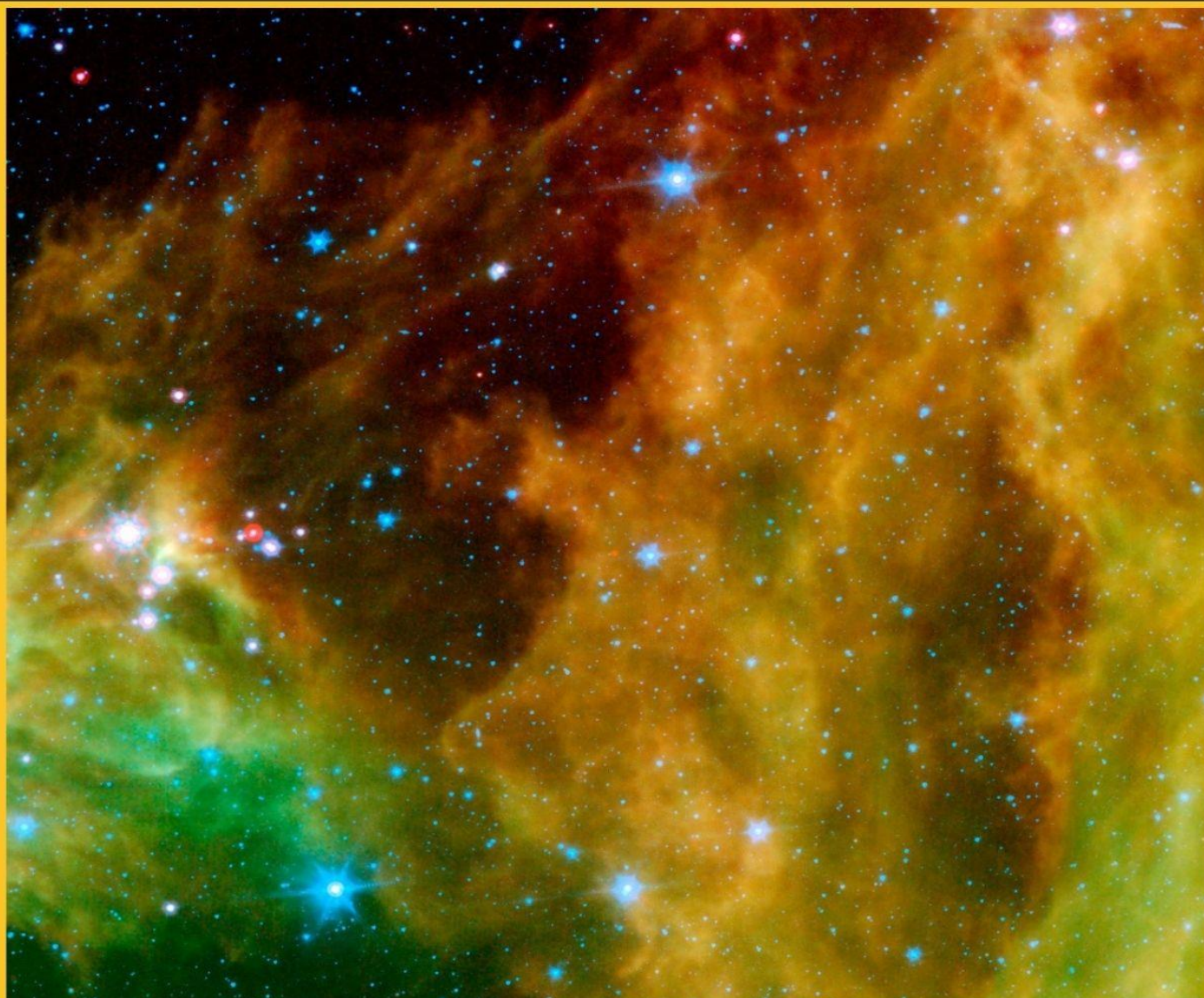


JULY 2021 | ISSUE #06

INTERNATIONAL JOURNAL OF PROFESSIONAL SCIENCE

.....

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



SCIPRO.RU
ISSN 2542-1085

MOLECULAR & CELL BIOLOGY
APPLIED FINANCIAL MATHEMATICS
• HUMAN-COMPUTER INTERACTION 5

UDC 001
LBC 72

International Journal Of Professional Science: international scientific journal, Nizhny Novgorod, Russia: Scientific public organization “Professional science”, №6-2021. 74 p.

ISSN 2542-1085

International journal of Professional Science is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of Russia, the countries of FSU, Europe and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

All articles included in the collection have been peer-reviewed and published in the form in which they were presented by the authors. The authors are responsible for the content of their articles.

The information about the published articles is provided into the system of the Russian science citation index – RSCI under contract № 2819-10/2015K from 14.10.2015

The electronic version is freely available on the website <http://scipro.ru/ijps.html>

UDC 001

LBC 72



Editorial team

Chief Editor – Krasnova Natalya, PhD, assistant professor of accounting and auditing the Nizhny Novgorod State University of Architecture and Construction. (mail@nkrasnova.ru)

Zhanar Zhanpeisova — Kazakhstan, PhD

Khalmatova Barno Turdyhodzhaeva — Uzbekistan, MD, Professor, Head of the Tashkent Medical Academy

Tursunov Dilmurat Abdullazhanovich — Kyrgyzstan, PhD, Osh State University

Ekaterina Petkova, Ph.D Medical University — Plovdiv

Stoyan Papanov PhD, Department of Pharmacognosy and pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University — Plovdiv

Materials printed from the originals filed with the organizing committee responsible for the accuracy of the information are the authors of articles

Editors N.A. Krasnova, 2021

Article writers, 2021

Scientific public organization
“Professional science”, 2021

Table of contents

APPLIED PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY	5
Balakishiyeva V.T. Pedagogical model of the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language.....	5
Kuznetsova M.N., Shurkina M.A. Using bonsai cultivation techniques in school biology and design and research activities	14
CULTURE.....	22
Mishina T.V., Podolskaya I.N., Ron I.N. Festival as a form of modern holiday culture.....	22
ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT	27
Vasina D., Rapoport I., Teslenko I. Solving environmental problems of open coal terminals in Vladivostok	27
SMART CITY SCIENCE MANAGEMENT	37
Dulguun B., Ganchimeg J. Improving public transport network planning in Ulaanbaatar	37
TECHNOLOGY, ENGINEERING	53
Bakulov P.A. Advanced driver assistance systems as the basis for public transport safety.....	53
Mishina O. Y. Forming on principles of Nano Art.....	60
Zolotukhina M.A., Zolotukhin S.A. Intelligent control system for technical diagnostics of rotary equipment using machine learning	68

APPLIED PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY

UDC 37

Balakishiyeva V.T. Pedagogical model of the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language

Balakishiyeva Vefa Tofik kyzy
Mingechevir State University

Abstract. *The conducted theoretical and empirical research as a whole confirmed the validity of the hypothesis put forward and proved the effectiveness of the developed pedagogical model of the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language.*

As a result, the following conclusions were made:

The media competence of secondary school students in teaching a foreign language is the ability for critical comprehension, creative analysis and creative activity during contact, processing and creation of educational media products, that is, possession of operational knowledge in the field of using media in teaching and the desire to update them. The structure of a student's media competence includes a set of professional, media and creative competencies.

The media competence of the media competence of secondary school students in teaching a foreign language is formed according to the threshold, basic and functional levels of development. The criteria for achieving the functional level of media competence are the effective use of the conceptual apparatus of media education in practice; the ability to mentally evaluate the effectiveness of using ready-made media objects in training and to design media products, developing personal media creativity.

Formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language is effective in a multimedia educational environment created by a teacher. MES is understood as system of the educational information space of a modern school, constructed by a teacher from educational media products. In a multimedia educational environment, students are immersed in creative constructive activity, which is a combination of analytical, search, design and creative-modeling activities.

Keywords: *competence-based, secondary school students, technological and didactic, structural components, activity, teaching a foreign language, communication technologies, axiological, teaching a foreign language is a process of personal.*

Рецензент: Никитина Елена Сергеевна - Кандидат филологических наук, доцент.
Ведущий научный сотрудник, Институт языкознания РАН

The problem of the formation of a student's media competence as a subject of the educational process is raised by many media educators and can be considered in the context of the problems of media education, which was reflected in the previous paragraphs. The implementation of the main dominants of the formation of media competence of secondary

school students in teaching a foreign language is carried out in the general education system. Focusing on the development trends of the modern education system, it is necessary to build a model for the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language on the basis of a personality-oriented, competence-based, activity-based and integrated approaches.

The pedagogical model of the formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language is a combination of the following blocks: target, theoretical and methodological, substantive, technological and didactic. The target block reflects the main guidelines of the process of teaching a foreign language, as a result of which their media competence will be formed. In the process of working on the theoretical and methodological block of the model, we analyzed the psychological and pedagogical literature, considered the methodological approaches that became the basis for further research and identified the basic principles of the formation of media competence. The study led to clarification of the essence of the media competence of secondary school students in teaching a foreign language and the identification of its components. T.K. Guseva [26] identifies the following components of the formation of competence: value-orientational, content-based, technological and professional-personal. The researcher especially notes the active formation of content and technological components, in which a literary text is considered as an aesthetic object. From the point of view of M.G. Muzafarova [102], the development of competence is accompanied by the development of the teacher's personality in pedagogical practice. The idea of the media competence of secondary school students in teaching a foreign language is in the plane of the development of personal professional qualities of a teacher and is able to be realized in practice in an indirect way, which complicates the analysis of the productivity and degree of creativity of the subject results of educational activities. We believe that modern socio-economic conditions make it necessary to move to a new level of methodological, substantive and organizational activity of a foreign language teacher, and to consider it in the process of students' work with media texts. Thus, we identified the need to create a program "In the media world of the English language", the content and structure of which is reflected in the content block of the pedagogical model.

The means of forming the media competence of secondary school students in teaching a foreign language is the construction of a multimedia educational environment as a subsystem of the information educational space of a modern school, constructed by a foreign

language teacher from audio, video, text-graphic and artistic media texts for educational purposes using information and communication technologies. The stages of creating a multimedia educational environment, the types of teacher's activities, as well as the forms, methods and technologies of conducting classes with students in the process of teaching a foreign language are reflected in the content of the technological block of the pedagogical model of the formation of media competence. Based on the research of A.V. Fedorov [86], we can determine the stages of the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language:

1. Propedeutic - awareness and justification of the need to use media texts in teaching a foreign language. It is accompanied by the formation and development of a semantic form of media creativity in the process of acquainting students with the features of structural components, conceptual apparatus and features of media images of the finished media object. We believe that the main areas of work of students with a teacher at this stage should take the form of a dialogue between them, a polylogue between students, an oral or written analysis of the finished media text from the point of view of the personal experience of each student individually.

2. Axiological - a stage aimed at finding and processing material that will be used in the development of an educational media text. It is accompanied by the development of the perceptual form of media creativity in the process of "living" during the educational practice of the finished media text. This stage implies the development of students' ability to identify and argue the positive and negative features of the educational media text. At this stage, the teacher must develop in students the ability to identify ways to enhance the educational effect laid down by the author of the media product. We believe that this result is achieved as a result of the training form of the lesson.

3. Design - the stage of determining the structure of the educational environment, the principle of its construction (hypertext, branching, linear arrangement of the material, etc.) and analysis of the correspondence of the content of the material to the selected structure. Successful completion of this stage largely depends on the degree of development of the semantic and perceptual forms of media creativity, as well as a sufficient level of knowledge and skills in using new media. At this stage, the student must develop a sufficiently high level of media competence. We believe that the most successful form of conducting a lesson in this case is individual creative activity to create a layout for future media texts.

4. Activity - the stage of creating media texts, which forms a space for students' creativity. It is distinguished by the development of an initiative form of media creativity in the process of educational activities of students. This stage is distinguished by a high degree of openness of the creative potential of the student's personality. A prerequisite for the successful development of a student's media creativity at this stage is that they have the skills and abilities to work in the MES, created by the teacher and by means of information and communication technologies.

5. Analytical - it is advisable to divide this stage into two components. First, on the component of analyzing the practical effectiveness of the media text created by the teacher and checking the validity of the results. At this stage, it is most effective to organize an active educational space using play, dialogue, training methods in order to include students in the sphere of mutual assessment and mutual analysis. Secondly, on the component of the analysis of the theoretical efficiency of the created media objects. At this stage, various modern means of monitoring the educational process can be used. Obviously, this stage repeats in its form and meaning the actions of the propaedeutic and axiological stages, only the objects of research are no longer others, but their own media texts.

During the training of a foreign language in a general education school, it is impossible to fully form the media competence of students due to the lack of the necessary time, the need to achieve a sufficient level of their media creativity, media literacy and skills in working with new media. This means, first of all, it is necessary to develop a universal sequence of actions, following which, the student can independently, in the process of his educational activity, effectively increase the level of media competence. We believe that the criterion for the formation of media competence in general can be considered the student's creative self-realization in various forms of media creativity. IN AND. Andreev [3] understands the integral quality of a personality by creative self-realization, which characterizes the effectiveness of the manifestation of positive motivations, individual and creative abilities in the process of solving cognitive tasks. L.N. Makarova and L.S. Podymova [63] consider this phenomenon as a degree of personality development, manifested in independence, initiative, ability for self-development and self-improvement. Based on the above, we can define the creative self-realization of a student in teaching a foreign language as a phenomenon of translation of personal experience into pedagogical practice in the process of creating educational media resources using multimedia technologies, accompanied by self-expression, self-reflection,

self-control and a high level of motivation. We consider the achievement of a high level of copper to be the main indicator of the creative self-realization of the personality of students. The formation of the media competence of secondary school students in teaching a foreign language is ensured through the broadcast of their activities in the MOS, created by the teacher using cloud services. The concept of "cloud" is quite multifaceted, it can be understood as the entire Internet, however, more precisely, cloud technologies and services can be defined as a set of resources provided by the Internet. Documents created by means of cloud services are saved in the "cloud" on specially allocated pages and are not reflected in the operating system space of the interactive device. To refer to a specific page with a created document, you must go to the corresponding address assigned to the document when it was created. Cloud technologies and Google services allow you not only to work with applications, but also to create your own sites, blogs, and then post any information on them. Thanks to this, the teacher in the process of working with cloud services has the opportunity to create an integrated multimedia educational space for students, constructed from various media texts.

Today, the use of individual digital educational resources (CER) and electronic educational resources (EER) of remote access is no longer effective enough, and does not bring scientific, methodological and didactic novelty into the educational process. It is necessary to ensure their integration into electronic educational environments, the purpose of which is to form an effective educational space for a lesson, a cycle of classes or the entire course of the "Foreign Language" academic discipline. We believe that the main principle of building the unit elements of such an environment is multimedia, therefore, it can be defined as a multimedia educational environment (MES). It should be noted that the concepts of "educational environment" and "educational space" are often interchanged, and so far have not been included in pedagogical encyclopedic dictionaries, regulations and monographs devoted to the analysis of the conceptual apparatus in pedagogy and psychology.

The concept of "educational space" is revealed in the works of B.L. Wolfson [16], who understands the educational space as the totality of all educational and educational institutions, scientific and methodological centers and educational organizations. S.V. Ivanova [40] notes that the educational space is a set of relations between the object world and the formation of subjects that create and fill it. At the same time, the educational environment is a formative part of the educational space, and includes pedagogical conditions, situations, a

system of relations between the subjects of education. V.A. Starodubtsev [82] argues that the educational environment is a system of conditions for the formation of a personality and the possibilities of its development, expressed in a spatial-objective environment. According to the researcher, in order to build an environment in the context of learning, it is optimal to create subject software and didactic complexes using information and communication technologies. V.V. Gura [24] notes that training using information and communication technologies should be carried out on the basis of a transition to the development of "information and educational environments" based on the diversity of media. I.V. Chelysheva [90] consider the media environment as an integrative cognitive structure that combines various media components. I.A. Fateeva [84] understands the media educational environment as a set of technical, pedagogical, social and other conditions in which media educational activities take place. E. D. Nelunova [69] understands MES as an educational and informational environment where students and teachers interact with the outside world through open intelligent systems (the Internet, educational information environments - training systems for creating Internet projects, distance learning courses, etc.), which are largely based on multimedia technology. A.V. Popova [128] notes that MOS, combining sound images and animation into a single whole, becomes a multifunctional teaching tool and argues that an effective way of teaching in MOS is the use of hypertext, which includes sound and visual images.

In our opinion, MOS can be defined as a universal developing educational space, constructed by a teacher from media texts for educational and artistic purposes. Based on this, it can be argued that a teacher with professional competence, media competence and a high level of media creativity will be able to independently create a multimedia space in the lesson. Therefore, the teacher is faced with an important task to identify the pedagogical conditions for the formation of media competence and media creativity among secondary school students in the media sphere of teaching a foreign language. Creation of MES by a teacher by means of cloud technologies allows not only to optimize educational activities, but also to more effectively monitor and manage the quality of the educational process and the formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language. Having summarized the ideas of domestic scientists on the creation of MES, we will move on to the model of the formation of media competence of students of a general education school when teaching a foreign language. At the heart of the construction of a pedagogical model of the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign

language is the assumption that the creation of a MES by a teacher by means of multimedia contributes to the effective formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language. We have developed a proprietary program "In the media world of the English language", which is focused on testing the pedagogical conditions for the formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language. In our opinion, the main tasks of modeling the educational media space of teaching a foreign language can be considered: generalization and systematization of modern achievements of media education as a branch of pedagogical science; study of modern pedagogical technologies for creating educational media texts; mastering new media when creating MOS using media texts; assimilation of the legal and aesthetic features of the use of media texts in educational activities.

Based on the foregoing, the most effective approaches for the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language are systemic, activity-oriented, personality-oriented, competence-based, and integrated. As part of the implementation of a personality-oriented approach in foreign language lessons, a space is created for the creative self-realization of each student, the interpretation of personal experience and pedagogical ideas by means of cloud services and multimedia technologies. The practical modules of the program "In the English language media world" provide for work aimed at the formation of media and creative competencies, which implements a competence-based approach to the implementation of activities in the educational space. The entire program is focused on the implementation of the activity component of education, and is expressed in the practice-oriented focus of the entire course "In the media world of the English language", a certain number of theoretical modules and their interchangeability. Taking into account the peculiarities of constructing the MES of teaching a foreign language, we assume that the pedagogical conditions for the formation of media competence of students of a general education school when teaching a foreign language are: taking into account the individual level of formation of media competence and individual characteristics of the student (age, personality, etc.); modeling of independent work in various types of educational activities (analytical, search, design, creative); creative design of a media product and its use in the MOS; ensuring cooperation between teacher and student in the process of working on various media art forms (art project, film, video clip, collage, etc.).

In the process of implementing the course program, it is supposed to use traditional and

innovative teaching methods (verbal, interactive, visual, game, project) in individual, interactive and group forms of work. Teaching a foreign language is based on modular learning technology, multimedia technologies within the framework of project activities. Monitoring of the quality of the created media product in the process of teaching a foreign language and the effectiveness of MES for the formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language is carried out after each module of the program in order to obtain objective results. The monitoring content reflects the main directions: assessing the effectiveness of the created media product, studying the process of student's personal development and assessing the adaptability of learning outcomes.

When creating a pedagogical model of the formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language, we relied on the aesthetic and practical theory of media education, the theory of the development of "critical thinking" presented in the works of D. Buckingham [180], M. McLuhan [94], L. Masterman [190], Yu.M. Rabinovich [137], Yu.N. Usova [154], N.F. Khilko [163] and others. This model contains five main blocks: target, methodological, substantive, technological and diagnostic (Figure 1).

The target block defines the benchmarks for the implementation of the model, aimed at the formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language.

The methodological block contains methodological approaches, theories of media education (aesthetic, practical, the theory of "critical. In the process of immersion in these forms of activity, the student searches for and structure media texts at the propedeutic stage of the formation of media competence; selects the variety of media products in the MOS and its structure at the analytical stage; immerses himself in the process of modeling and creating his own media texts at the design stage; carries out activities in the IOC through the created media texts at the activity stage and performs approbation of media products in the IOC at the analytical stage of the development of media competence. The diagnostic block, which includes methods for diagnosing the formation and development of media competence (analysis of statistical results using the Student's t-test [148], the SAN methodology of VA Doskin, NA Lavrent'ev, VB Sharai and MP Miroshnikov [47], the method of M. Rokich [140] "Value orientations", the method of AS Lachins [64] "Flexibility of thinking", the test of E.P. Ilyin [64] "Creativity", testing for the effectiveness of the methodology of AD Ishkov and NG Miloradova [67], P. Honny and A. Memford [164]) allow you to check the indicators,

diagnose the indicators of the following criteria: motivational-value, cognitive, activity. Depending on the formation of indicators, the following levels can be distinguished: low, medium, high. Thus, the formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language contains levels, criteria and indicators of the formation of media competence. This block is built in accordance with the goals and objectives of the model and reflects the features of monitoring the educational process (questioning and assessing the adaptability of the learning process; testing to assess the effectiveness of the MES created by the teacher; modeling the educational situation, which allows you to assess the degree of validity of the created resource).

Thus, the presented pedagogical model should ensure the formation of media competence of secondary school students when teaching a foreign language, the results of testing which will be presented in the second chapter. Formation of media competence of secondary school students in teaching a foreign language is a process of personal, professional and creative cooperation between students and teachers.

References

1. Berezhnaya, I. F. Pedagogical design of an individual trajectory of professional development of a future specialist: dis. ... Dr. ped. Sciences / I. F. Berezhnaya. - Moscow, 2012. -- 445 p.
2. Bondarevskaya, EV Theory and practice of personality-oriented education / EV
3. Bondarevskaya. - Rostov-on-Don :, Publishing house Rostov. ped. University, 2000. -- 352 p.
4. Volkomorov, V.A. Mediatry in the context of using new media / V.A. Volkomorov. - 2009. - Access mode: <http://volkomorov.com> (date of access: 05.10.2019)
5. Vorozheikina, AV Formation of a gender-oriented style of pedagogical activity of students of pedagogical universities: dis. ... Cand. ped. Sciences / A.V. Vorozheikina. - Yekaterinburg, 2007. -- 186 p.
6. Vostroknutov, E. V. The essence of the concept of "creative competence" in the spectrum of the categorical-conceptual field of pedagogy / E. V. Vostroknutov, S. G. Razuvaev // Bulletin of the Tomsk State Pedagogical University. - 2012. - No. 2. - Access mode: <http://cyberleninka.ru/> (date of access: 13.08.2018)

UDC 57

Kuznetsova M.N., Shurkina M.A. Using bonsai cultivation techniques in school biology and design and research activities

Использование методики выращивания бонсай в школьном курсе биологии и проектно-исследовательской деятельности

Kuznetsova M.N.,

Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Biology and Chemistry
Ulyanovsk State Pedagogical University
them. I.N. Ulyanov, Ulyanovsk

Shurkina M.A.

Master's student of the Ulyanovsk State Pedagogical
University named after I.N. Ulyanov, Ulyanovsk
Кузнецова М.Н.,

Кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии
Ульяновского государственного педагогического университета
им. И.Н. Ульянова, г. Ульяновск

Шуркина М.А.

Магистрант Ульяновского государственного педагогического
университета им. И.Н. Ульянова, г. Ульяновск

Abstract. Design methods of activity in biology are aimed at introducing students to active learning, the development of educational and cognitive skills and abilities, and the better assimilation of educational material in biology. In this case, the Bonsai Plant Cultivation project allows you to understand in detail a little-studied topic in the field of botany.

This article discusses the recommended species and varieties of plants, their main characteristics that you need to pay attention to to create a bonsai. In the course of this study, it was found that the most suitable species for the formation of plants in the bonsai style of those considered were the following: poplar brachychiton, indoor pomegranate, laurel tree, paniculata muraya, Indian tamarind.

Keywords: bonsai, method of growing bonsai, design and research activities, research work, indoor plants, poplar brachychiton, indoor pomegranate, laurel tree, muraya paniculata, Indian tamarind.

Аннотация. Проектные способы деятельности в биологии направлены на приобщение учащихся к активному обучению, развитию учебно-познавательных умений и навыков, лучшему усвоению учебного материала по биологии. В данном случае проект «Выращивание растений в стиле бонсай» позволяет подробно разобраться в малоизученной теме в области ботаники.

В данной статье рассматриваются рекомендуемые виды и сорта растений, их основные характеристики, на которые необходимо обратить внимание для создания бонсай. В ходе данного исследования было установлено, что самыми подходящими видами для формирования растений в стиле бонсай из рассмотренных оказались следующие: брахихитон тополевый, гранат комнатный, лавровое дерево, мурайя метельчатая, тамаринд индийский.

Ключевые слова: бонсай, методика выращивания бонсай, проектно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа, комнатные растения, брахихитон тополевый, гранат комнатный, лавровое дерево, мурайя метельчатая, тамаринд индийский.

Рецензент: Бухарина Ирина Леонидовна - Доктор биологических наук, профессор. Почетный работник сферы образования Российской Федерации. ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», директор Института гражданской защиты

Целью нашего исследования является повышение педагогической эффективности внеурочной и классно-урочной формы обучения с применением проектных способов деятельности по биологии.

Исходя из этого одна из задач исследования – изучение биологии избранных видов растений для использования их учениками в проекте «Выращивание растений в стиле бонсай».

Большинство людей считают, что бонсай – изначально карликовое дерево. Необходимо лишь посеять семена данного образца, и из него вырастит миниатюрное растение. На самом деле это не так [1].

Обычно для выращивания бонсай использовали дикорастущие растения, произрастающие в саду, или в горных районах, где под действием неблагоприятных климатических условий они становились уникальными.

В зависимости от условий содержания, определяемых местными условиями, дальнейшее выращивание происходило либо на улице, либо в помещении. В первом случае – это деревья для умеренного и холодного климата со сменой сезонов. Во втором – комнатные растения родом из жарких стран, где отсутствуют перепады температур [4].

В нашем проекте самым важным вопросом является выбор растения, из которого исследователь должен сделать его маленькую копию. Мы предлагаем несколько важных характеристик, на которые следует обратить внимание при решении этой задачи.

1. Прежде всего, это должно быть деревянистое растение. Специалисты советуют выбирать хвойные, лиственные, красивоцветущие и плодовые деревья, кустарники или лианы. Наибольшее предпочтение японские мастера отдают растениям хвойных пород.

Одним из самых популярных растений, используемых для выращивания бонсай – можжевельник (*Juniperus prostrata*). Он медленно растет, вынослив, и прекрасно подходит для формирования практически любого стиля бонсай [2]. В научно-исследовательской работе за 3-5 лет нужного результата ученики могут не получить не только из-за медленного роста этого растения, но и из-за его гибели при не соблюдении условий содержания: высокой температуры зимой, отсутствия опрыскивания в жаркие дни, не соблюдения его расположения по сторонам света и т.п. Поэтому лучше брать менее прихотливые породы деревьев и кустарников.

2. Вторым важным признаком для подбора нужного объекта исследований можно назвать наличие миниатюрности: мелкие листья или хвоинки, некрупные цветки и плоды. При этом растение должно хорошо ветвиться [1]. Конечно, это могут быть представители хвойных пород, которые указывают в литературе: кедр Деодара (*Cedrus deodara*), ель (*Picea smithiana*), пихта (*Abies pindru*), криптомерия японская (*Cryptomeria japonica*), иногда некоторые виды кипариса (*Cupressus*) и тис (*Taxus*). Сосна (*Pinus*) тоже используется в качестве бонсай. Знающие мастера советуют использовать в этих целях наиболее красивые ее виды. Например: сосна гималайская (в пучке до пяти хвоинок), сосна Тунберга (в пучке по две хвоинки темно-зеленого цвета, в Японии известна под названием черная сосна), сосна Жерарда (в пучке по три хвоинки, длиной от пяти до десяти см), сосна Казия (в пучке три хвоинки) [2]. Но ассортимент наших цветочных магазинов не на столько богат в настоящее время. Поэтому следует поискать объекты для выращивания бонсай среди лиственных пород. Вот некоторые из них.

Виды и сорта из рода Фигус (*Ficus*) семейства Тутовые. Они очень быстро растут, к тому же выносливы и из них можно сформировать любую форму. Самый популярный вид – фикус Бенджамина (*Ficus benjamina*). У него небольшие листья, а особую привлекательность создают соцветия, называемые сикониями или фигами, оранжевого цвета. Но у этих растений есть один недостаток – они достаточно трудно поддаются уменьшению в размере [2]. А также: фикус вдавленный (*F. microcarpa*) – с некрупными листьями, теряет нижние ветви; фикус зеленоватый (*F. virens*) – быстро ветвится, образуя толстые корни, которые оказываются над поверхностью почвы (благодаря этому растение выглядит намного древнее, чем есть на самом деле); фикус бенгальский (*F. benghalensis*) – быстро появляются надземные корни, быстро растет, занимая большую площадь, кроме этого, листья у него со временем уменьшаются (в

последующем благодаря этому из данного растения можно получить бонсай любой формы) [2].

Из лиственных пород: Тамаринд индийский (*Tamarind indica*) из семейства Цезальпиниевые. У этого растения быстро разрастаются поверхностные корни, прямой ствол, фактурная кора, листья небольшие, ветви приобретают красивую форму в процессе роста. Поэтому из этого растения можно с легкостью получить закругленную форму верхушки растения и оригинальный бонсай [2].

Хурма восточная (*Diospyros kaki*) из семейства Эбеновые – небольшое дерево, прекрасно подходит для получения зонтичной формы.

Гинкго двухлопастной (*Ginkgo biloba*) из семейства Гинкговые – один из самых древних видов на Земле, дошедших до наших дней. У него веерные листья, относительно медленный рост и красивый ствол.

В литературе предлагают и такие виды, как камфарный лавр (*Cinnamomum camphora*), различные виды дуба, ивы, березы, ольхи, граба [2].

3. Если выбрано растение из отдела Цветковые с красивыми цветками и плодами, то надо знать, что их цветы и плоды не уменьшатся в размере даже при соблюдении всех технологий. Поэтому следует выбирать те растения, у которых некрупные цветы и плоды, чтобы они были соизмеримы с небольшим деревом.

Из цветущих и плодоносящих наиболее распространены в качестве бонсай деревья семейства Розоцветные (*Rosaceae*). Среди них часто используют следующие растения: персик (*Prunus persica*), который начинает цвести перед самым распусканием листьев, слива домашняя (*Prunus domestica*), груша японская (*Pyrus pyrifolia*), миндаль (*Prunus amygdala*). Иногда используют яблоню лесную (*Malus sylvestris*) с белыми или розовыми цветками, плодоносит многочисленными мелкими красными яблоками; абрикос (*Prunus armeniaca*), у которого ветви и ствол темно-коричневого цвета, на которых четко заметны цветки светло-розового цвета; дикая груша (*Pyrus pasha*) – её цветки собраны в пучки на фоне багряной листвы; боярышник (*Crataegus*) – небольшое деревце с многочисленными пучками мелких ароматных белых цветков.

Из семейства Мимозовые наиболее часто используются для выращивания бонсай различные виды акаций: А. Фарнези (*Acacia farnesiana*) с небольшими листьями и мелкими желтоватыми шаровидными цветками, А. Левкена (*A. leucophloea*) с мелкими

листочками с маленькими бледно-желтыми ароматными цветками, корой белого цвета с серыми и бурыми вкраплениями.

Из кустарников предпочтение отдают мурае метельчатой, которую иногда еще называют мирт китайский (*Murraya paniculata*) из семейства Рутовые. У этого растения темно-зеленая листва и ароматные цветки. Оно идеально подходит для бонсай, т.к. его листья с лёгкостью можно уменьшить благодаря регулярной стрижке [2].

Из семейства Розоцветные выделяют: айву тыквенную (*Chaenomeles lagenaria*), у которой цветки с различными оттенками розового и кизильник (*Cotoneaster*) с желтыми или красными ягодами.

Из семейства Чайные используют камелию, у которой мелкие цветки, прекрасно подходящие для выращивания бонсай.

Карликовая форма граната обыкновенного (*Punica granatum*) из семейства Гранатовые тоже является хорошим материалом для бонсай, т.к. он не требователен в уходе. У него ярко-красные мелкие цветки, из которых завязываются настоящие миниатюрные гранаты.

Молочай колючий (*Euphorbia splendens*) из семейства Молочайные тоже интересен в качестве бонсай. У данного растения мелкие красные цветки, а на ветвях большое количество колючек [2].

Лианы также можно использовать для бонсай. Их особенность заключается в том, что форму растению можно придавать с помощью проволоки только неодревесневшим побегам. Самым популярным растением среди них считается бугенвиллея (*Bougainvillea*) из семейства Ночесветные, т.к. при выращивании она зацветает достаточно быстро при хорошем освещении. Часто используют также жимолость японскую (*Lonicera japonica*) из семейства Жимолостные. Особенно эффектно она выглядит в стиле «Каскад» и «Дерево, нависшее над скалой» [2].

4. Растение должно иметь быстрый рост (желательно даже осенью и зимой), так как научно-исследовательская работа ограничена временными рамками от трех до шести лет.

Мы располагали несколькими растениями, за которыми в этом плане проводили наблюдения. Это были полученные из семян мураи, тамаринд, брахихитон двух видов, сейба и лавр разного возраста. Из комнатных растений кафедры биологии и химии

ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова» для наблюдений были выбраны лантана, комнатный гранат и толстянка.

Таблица 1

№ п/п	Название растения	Происхождение, возраст,	Цветение, плодоношение	Количество обрезок при формировании	Ср. прирост побегов за зиму 2021 г./ см
1	Брахихитон кленолистный <i>Brachychiton Acerifolius</i>	Семенное, 6 месяцев	-	0	12
2	Брахихитон тополевый <i>Brachychiton Populneus</i>	Семенное, 2 года	-	3	6,6
3	Гранат комнатный <i>Punica granatum Nana</i>	Семенное, 4 года	++	3	12
4	Лавровое дерево <i>Laurus nobilis</i>	Семенное, 4 года	-	3	19
5	Лантана камара <i>Lantana camara</i>	Семенное, 4 года	++	5	15,6
6	Мурайя метельчатая <i>Murraya paniculata</i>	Семенное, 3 года	++	4	8,7
7	Сейба великолепная <i>Chorisia speciosa</i>	Семенное, 2 года	-	0	15
8	Тамаринд индийский <i>Tamarind indica</i>	Семенное, 10 месяцев	-	4	18
9	Толстянка серебристая <i>Crassula argentea</i>	Вегетативное, 2 года	-	3	1

Брахихитон кленолистный семенного происхождения был выращен нами для будущих работ. Его проростки имели высокие показатели в росте зимой, так как они молодые и находились при искусственном освещении. В возрасте 6 месяцев у побегов сформировалось характерное утолщенное основание, но сам стебель в настоящий момент пока очень тонок.

Брахихитон тополевый имеет хорошо оформленный ствол бутылочного типа, рост побегов равномерен и зимой и летом, несколько хуже зимой. 2 растения подвергались обрезки, но сильного ветвления в результате не наблюдалось.

Гранат комнатный очень хорошо формируется, хорошо ветвится, периоды роста не приурочены к сезонам. 2 деревца регулярно цветут и плодоносят.

Лавровое дерево отзывчиво на обрезку, его побеги второго порядка отходят от главного ствола почти перпендикулярно и на концах после обрезки формируют новые побеги такого же вида.

Лантана камара из красивоцветущих растений с быстрым активным ростом, поэтому трудно «управляема». Из неё можно сформировать шаровидной формы куст или «поднять» его за счет штамба, но настоящее бонсай сформировать не возможно.

Мурайя метельчатая равномерно растёт не зависимо от сезона и почти всё время цветет и завязывает красноватые плоды. Хорошо переносит обрезку, в результате чего её побеги и листья хорошо формируются, к тому же они становятся мельче. Стволик деревьев имеет красивую белую кору.

Сейба великолепная имеет моноподиальный рост и красивые пальчатые листья. Наш экземпляр растет медленно, так как почти утратил главный корень. Его высота около 40 см, ствол в основании равномерно утолщается.

Тамаринд индийский получен из семян фрукта, купленного в магазине. Все 3 растения хорошо развились, перенесли уже 4 обрезки. Особое внимание привлекают перистые листья и соломенного цвета ствол с вертикально растрескивающейся корой. Работа с этим растением показала, что свежие черенки, полученные после обрезки, хорошо укореняются и, возможно, могут использоваться для выращивания бонсай.

Толстянка для эксперимента была выращена из черенка. В первый год посадки в грунт у нее отмечался медленный рост. В настоящий момент суккулент развил мощный ствол и густую крону с мясистыми листьями. Обращая внимание на особенности роста, можно посоветовать это растение для более продолжительного проекта с многочисленными обрезками. Тогда можно сформировать классический вид древовидного бонсай.

Выводы. Наши наблюдения показали, что самыми подходящими растениями для создания бонсай из рассматриваемых оказались следующие виды: брахихитон тополевый, гранат комнатный, лавровое дерево, мурайя метельчатая, тамаринд индийский.

Другие возможные объекты для научно-исследовательских работ с обучающимися нам не подошли из-за следующих особенностей: сильного моноподиального роста (сейба), медленного роста (толстянка), активного ветвления и быстрого роста (лантана), несформированности растения (брахихитон кленолистный).

References

1. Горбачева Г.Н., Житков В.С, Мамедова Э.Т. Бонсай. М: ЗАО «Фитон+», 2001. 160 с.
2. Dhanda L. Bonsai culture. New Delhi: 121 Sunder Nagar, 1990. 127 p.
3. Francisco Javier Alonso de la Paz GRAN ATLAS DEL BONSAI. Madrid: Editorial LIBSA C/San Rafael, Alcobendas, 2000. 192 p.
4. Masakuni Kawasumi II, Masakuni Kawasumi III. The Secret Techniques of Bonsai: A guide to starting raising, and shaping bonsai. Tokyo, New York, London: KODANSHA INTERNATIONAL, 2005. 112 p.
5. Pfisterer J. Zimmerbonsai formen & pflegen. Munchen: GRAFE UND UNZER VERLAG GmbH, 1995. 64 p.
6. Werner M. Busch. Zimmerbonsai Auswahl • Pflege • Gestaltung. Niedernhausen: Falken-Verlag GmbH, 1995. 115 p.

CULTURE

UDC 7.091.4

Mishina T.V., Podolskaya I.N., Ron I.N. Festival as a form of modern holiday culture

Фестиваль как форма современной праздничной культуры

Mishina Tatiana Valerievna
Podolskaya Irina Nikolaevna
Ron Irina Nikolaevna

1. PhD in Philosophy, Associate Professor of the Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism
 2. Senior lecturer of the Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism
 3. Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism
- Мишина Татьяна Валерьевна
Подольская Ирина Николаевна
Ронь Ирина Николаевна
1. Кандидат философских наук, доцент Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма
 2. Старший преподаватель Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма
 3. Кандидат педагогических наук, доцент Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма

Abstract. *In the article, the festival is considered as a special form of celebrating the holidays, allowing to demonstrate the skills and abilities of talented performers in various fields of art and sports, as well as a tool for the preservation and development of folk culture. The features of the organization of the festival are presented. The typology of festivals is presented according to various criteria (status, scale, time, theme, etc.).*

Keywords: *festival, holiday, culture, art, folk culture*

Аннотация. В статье фестиваль рассмотрен как особая форма проведения праздников, позволяющая демонстрировать умения и навыки талантливых исполнителей в различных сферах искусства и спорта, а также как инструмент сохранения и развития народной культуры. Представлен особенности организации фестиваля. Приведена типология фестивалей по различным критериям (статусу, масштабу, времени, тематике и т.д.).

Ключевые слова: *фестиваль, праздник, культура, искусство, народная культура.*

Рецензент: Дудкина Ольга Владимировна, кандидат социологических наук, доцент. Донской государственный технический университет (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону, Факультет «Сервис и туризм», кафедра «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства»

Фестиваль представляет собой общественное явление, имеющее праздничную форму воплощения, предполагаемое демонстрацию музыкальных, театральных, эстетических, спортивных, творческих и иных достижений. В словаре Ожегова С.И. фестиваль определяется как «праздничная встреча, сопровождаемая просмотром достижений каких-либо видов искусств» [5].

Фестивали тщательно планируются, вносятся в календарные планы организаций организаторов. Место проведения так же выбирается заблаговременно, это могут быть крупные закрытые помещения, вмещающие большое количество людей одновременно, либо на открытом воздухе, на центральных улицах и площадях городов, в парках, в исторических центрах или на отдаленной территории в полях. Художественная концепция фестиваля ориентирована на «свою» аудиторию. Ориентированный на показ лучшего и оригинального, фестиваль вносит свежую струю в культурную жизнь страны или того места, где он проводится.

Современная Россия представляет возможности молодежи продемонстрировать свои умения и навыки в киноиндустрии, актерском и цирковом мастерстве, музыке, литературе, спорте в рамках фестивальной деятельности [3]. Данный вид зрелища предполагает масштабное мероприятие длительность которого варьируется от нескольких часов до нескольких месяцев и может включать в себя различные концерты, спектакли, тематические площадки, объединённые общей заданной тематикой. Известный деятель культуры Николаева П.В., в своей работе отмечала, что «будучи неотъемлемой частью культуры как знаково-коммуникативной системы, фестиваль являет собой уникальный образец разноуровневого общения, открывает возможности для эффективной межкультурной коммуникации, в результате которой достигается понимание между людьми как представителями культур, разница между которыми носит, например, социальный, профессиональный, возрастной, этнический и др. характер» [4]. Важными смыслообразующими компонентами фестивалей являются: массовость, периодичность, тематика, масштабность. Таким образом фестиваль является уникальным и многофункциональным средством проявления праздничной культуры. В современной культуре сегодня мы можем типологизировать фестивальную деятельность по жанрам: художественные, танцевальные, музыкальные, театральные, спортивные, профессиональные, литературные и так далее. При этом по тематике фестиваль может быть монографичным, то есть посвящен музыке одного композитора,

или чтению стихов одного автора, или деятельности одного театра. Тематические фестивали могут быть посвящены определенному жанру в музыке или стилистическому направлению танцев. По продолжительности проведения фестивалей интересно градация, предложенная Д. Кланчем, который предложил выделять:

- краткосрочные (от одного дня до двух недель);
- среднесрочные (от двух недель до месяца);
- долгосрочные (от одного месяца до года).

По статусу проведения фестивали могут быть международными, региональными, краевыми, городскими. Данная типология зависит от типа аудитории, от известности и популярности исполнителей, от значимости тематики для определенной территории – города, региона, страны, а также от финансирования (федерального, краевого, городского или определенной организацией) и маркетинга. Часто в рамках фестиваля проходят международные (всероссийские) конкурсы, бывают представлены такие компоненты, как олимпиады и представления [2].

Фестиваль – это масштабное событие с участием большого количества людей, поэтому очень важна хорошая организация. Хорошо организованный фестиваль вносит значительный вклад в социальную и экономическую жизнь региона, где он проводится. Местные власти охотно поддерживают такие мероприятия, так как получают немалую косвенную прибыль.

К проведению фестиваля необходимо тщательно готовиться, учитывая все нюансы:

- следует определить цели и задачи фестиваля;
- выбрать место проведения, учитывая наличие гостиниц для размещения участников и зрителей из других городов;
- получить разрешение управленческого аппарата, организовать безопасность проведения мероприятия (полиция, скорая, МЧС)
- составить четкий план проведения мероприятий. Определиться с регламентом проведения, грамотно распределить обязанности и назначить ответственных за каждый этап проведения фестиваля;
- необходимо подготовить техническую базу и организовать рекламу привлекая спонсоров.

Следует помнить, что фестиваль — это возможность презентовать свои идеи, показать достижения, познакомиться с идеями других, и, что очень важно, получить профессиональную оценку проделанной работы [6]. И для зрителей, и для участников фестиваль – это прекрасный шанс окунуться в атмосферу праздника, узнать новое, познакомиться с интересными людьми.

В современном мире остро стоит вопрос сохранения самобытности и традиций народной культуры. Быт, обычаи и традиции народа являются основой художественного творчества и фольклора не только любителей, но и профессионалов своего дела. Одной из форм освоения фольклорных традиций, постижения и проникновения в сущность народной культуры, пропаганды и популяризации её лучших образцов – фольклорный фестиваль, в частности, региональный фестиваль.

Основными целями фольклорного фестиваля являются, во-первых, представление народных песенно-хореографических традиций в их локальном своеобразии, и во-вторых, ориентация творческих коллективов на местный фольклорно-этнографический материал.

Фестиваль – выявляет таланты, даёт возможность творческого роста, в условиях наиболее благоприятных для профессионального общения, объединяет различные социальные группы.

Талант, задор, творческое начало, юмор – неотъемлемые компоненты народного фестиваля. Вовремя проведения фестивалей, у жителей происходит формирование особого духовного мира, наполненного значимыми образами, смыслом, идеями, ценностями. И, в первую очередь – чувство гордости людей за принадлежность к своей родине, определение смысла жизни в условиях экономической трансформации, укрепление доверия к государству и структурам государственной власти.

Фестиваль создаёт атмосферу любви и уважения к народному творчеству, ещё и потому, что большинство из них возникают там, где была сформирована определённая социокультурная среда [1]. Художественная идея, развивающаяся на реально существующих народных традициях и получившая воплощение в форме фестиваля, привлекает большое количество участников и зрителей.

В рамках фестивалей народного творчества важны выставки прикладного творчества, мастер-классы народных умельцев, смотры-конкурсы самодеятельных и профессиональных коллективов, театрализованные представления старинных обрядов.

Из выше перечисленного можно сделать вывод, что фестивали являются важной частью культуры. Показ лучших художественных достижений – основная функция фестивалей. В рамках фестивалей проводится много мероприятий по улучшению творческого процесса: мастер классы, семинары и другие формы. Организация и проведение различных тематических фестивалей становится частью современной культуры, способствующее появлению новых форм и моделей организации праздника. При этом идет активная маркетинговая деятельность, направленная на привлечение финансовых средств, спонсоров, взаимодействие с управлениями культуры. Идёт процесс формирования фестивальной аудитории.

References

- 1 Bitarova L.G., Naidenko E.A., Mishustina E.L. Prospects for the development of mass sports events in the Krasnodar Territory. In the collection: Physical culture and sports. Olympic education. Materials of the international scientific and practical conference. Krasnodar, 2021.S. 90-92.
- 2 Beach Yu.G., Matsievsky G.O., Bitarova L.G. Queen of sports. In the collection: Physical culture and sports. Olympic education. Materials of the international scientific and practical conference. Krasnodar, 2021.S. 93-96.
- 3 Eremina E.A., Ilyicheva V.A. Gymnastics means in the professional training of the director of mass performances and holidays. Materials of the scientific and scientific-methodical conference of the teaching staff of the Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism. 2019. No. 1. S. 102-103.
- 4 Nikolaeva P.V. Festival as a stage in the evolution of festive culture / P.V. Nikolaeva // Culture of the South of Russia 2009 p. 139-141
- 5 Ozhegov S.I., Shvedova N. Yu. Explanatory dictionary of the Russian language: 80,000 words and phraseological expressions. - 4th ed., M., 1997. -- 944 p.
- 6 Podolskaya I.N., Plotnikov A.V., Plotnikova G.G. Mass spectacle as a social and cultural phenomenon. Issues of sustainable development of society. 2020.No. 9.P. 230-237.

ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT

UDC 62-932.2

Vasina D., Rapoport I., Teslenko I. Solving environmental problems of open coal terminals in Vladivostok

Решение экологических проблем открытых угольных терминалов Владивостока

Vasina Daria

Master student of the Department of Technosphere Safety
Far Eastern State Transport University

Rapoport Inna

Ph.D., Associate Professor, Department of Technosphere Safety
Far Eastern State Transport University

Teslenko Irina

Ph.D., associate professor of the department. Technosphere safety
Far Eastern State Transport University

Васина Дарья

Магистрант каф. Техносферная безопасность

Дальневосточного государственного университета путей сообщения

Рapoпорт Инна

К.ф.-м.н., доцент каф. Техносферная безопасность

Дальневосточный государственный университет путей сообщения

Тесленко Ирина

К.т.н., доцент каф. Техносферной безопасности

Дальневосточный государственный университет путей сообщения

Abstract. The use of available technologies for wind and dust protection will reduce the burden on the environment and social tensions around the open coal terminals of seaports located almost in the city center.

Keywords: Air pollution, wind and dust protection

Аннотация. Использование доступных технологий ветропылезащиты позволит снизить нагрузку на окружающую среду и социальную напряженность вокруг открытых угольных терминалов морских портов, расположенных практически в центре города.

Ключевые слова: Загрязнение атмосферного воздуха, ветропылезащита

Рецензент: Ильина Валентина Николаевна – кандидат биологических наук,
доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения. СГПУ

В перспективе до 2030 г. Россия будет наращивать добычу и экспорт угля, оставаясь одним из главных его поставщиков на внешний рынок. К 2030 г. объем российского угля, отправляемого на экспорт морским путем, составит более 150 млн. тонн. Основные экспортные потоки российского угля переместятся в Юго-Восточную Азию, прежде всего в Китай. В тоже время угольная промышленность на сегодняшний день одна из наиболее экологически опасных. На территориях размещения предприятий угольной промышленности постоянно отмечается высокое загрязнение атмосферного воздуха и негативное влияние на качество поверхностных вод. Оценка условий труда работников угольной отрасли по степени вредности и опасности факторов производственной среды и трудового процесса позволила отнести их к категории вредных (класс 3) [1].

Уголь каменный относится к 4-му классу опасности, обладая следующими свойствами: 1. Угли могут выделять метан, воспламеняющийся газ. 2. Возможно окисление углей с последующим снижением содержания кислорода и увеличением содержания диоксида углерода. 3. Некоторые угли склонны к самонагреванию с последующим самовозгоранием в грузовом помещении. Возможно образование воспламеняющихся и ядовитых газов, включая оксид углерода. При вдыхании его токсичность в 200 раз превышает эффективность действия кислорода на гемоглобин. 4. Некоторые угли склонны к реагированию с водой с последующим образованием корродирующих кислот. Возможно образование воспламеняющихся и ядовитых газов, включая водород. Водород не имеет запаха, он намного легче воздуха и имеет пределы воспламенения в воздухе 4-75% на объем [2].

Процесс транспортировки и перегрузки угля по характеру и мощности воздействия угольной пыли на окружающую среду и здоровье человека ничем не отличается от угледобычи. На юге Приморского края сконцентрированы морские порты, через которые происходит отгрузка угля на экспорт в Азиатско-Тихоокеанский регион, планируется и ведется строительство специализированных угольных терминалов закрытого типа. В то же время некоторые уже существующие мощности перегрузки являются источниками загрязнения атмосферного воздуха и, как следствие, беспокойства жителей. В первую очередь это универсальные терминалы действующих морских портов, используемые для перевалки угля, ограниченные территориями, мощностями, инфраструктурой и граничащие с жилой застройкой. За исключением АО

« Восточный порт» все работают открытым способом. Реализовать технологию закрытой перевалки угля можно только при проектировании и строительстве нового терминала, это требует больших финансовых затрат и отчуждения территорий.

Необходим комплексный подход для сохранения окружающей среды в сочетании с экономической эффективностью. Таким подходом может быть внедрение наилучших доступных технологий пылеподавления в морских портах на период строительства специализированных терминалов для перегрузки угля закрытым способом.



Рисунок 1. Открытый склад ВМПТ

Негативное воздействие на окружающую среду, вызывающее обоснованную тревогу населения, до сих пор оказывает Владивостокский морской порт (ВМПТ), в котором в 2014 открылся терминал по перевалке коксующегося угля. Так как в тот период основным направлением было получение прибыли, перевалка производилась открытым способом. На первом этапе не были установлены системы пылеподавления, а роль защитных экранов выполняли сорокафутовые контейнеры, составленные друг на друга. Владивостокский морской торговый порт находится в густозаселенном

районе города – Эгершельд, протянулся на 4 км вдоль бухты Золотой рог, рядом находится исторический центр города и железнодорожный вокзал. В 2019 году объемы перевалки угля достигли 1,3 млн. тонн, а в 2020 году объемы увеличились на 7%. На текущий момент перевалка угля осуществляется открытым способом. Возведенные защитные экраны не справляются со своей задачей, так как высота штабелей на складе в период максимальной загрузки превышает высоту экранов. Из-за постоянно увеличивающихся объемов перевалки угля, ВМТП увеличил территорию склада, при этом защитные экраны не были возведены, а вместо них была натянута малоэффективная мелкозернистая полимерная сетка (рис.1). На фото видно, что производительность и количество установленных распылительных систем не рассчитаны на такие площади склада, поэтому угольная пыль разносится ветром на ближайшие жилые дома и акваторию бухты Золотой рог. Жители района Эгершельд регулярно пишут жалобы в администрацию района о наличии черной пыли в квартирах, на окнах, детских площадках, на машинах, но ситуация не изменяется. [3]



Рисунок 2. Открытый склад ВМРП. Используется пылезащитный экран - полиэстеровая сетка

Владивостокский морской рыбный порт располагается на южном берегу бухты Золотой рог. Общая площадь Порты составляет более 370 тыс. м², из них более 146 тыс.

м² используются под открытые складские площадки. Рыбный порт был первооткрывателем перевалки угля в городе Владивосток, под перевалку были отведены сразу 2 причала: 50 и 46. Как и с торговым портом, во время запуска перевалки угля никто не задумывался об экологии и вреде угольной пыли, перевалка угля производилась открытым способом. Функцию пылезащиты выполняет полимерная сетка и распылительная система (рис. 2.). Видно, что распылительная система не охватывает всю территорию складирования, облака пыли от работы грейферов перекрывает высоту ветрозащитной сетки.

Для повышения эффективности применяемых мероприятий по защите окружающей среды на период строительства специализированных терминалов необходимо использовать дополнительные системы пылеподавления, внедрение которых не требует особых условий и финансовых затрат:

- Ветропылезащитные экраны, соответствующей высоты и профиля;
- Системы орошения и пылеподавления, необходимой площади покрытия и дисперсности;
- Судопогрузочные машины с закрытой подачей и системой пылеподавления.

В отличие от специализированных угольных терминалов, имеющих большие площади и специальные технические решения, универсальные терминалы представляют собой небольшие площадки внутри существующих морских портов с минимальной инфраструктурой. В таблице 1 приведены источники выделения угольной пыли в технологических процессах универсальных, то есть не приспособленных исключительно к перевалке сыпучих грузов, погрузочно-разгрузочных площадок.

Таблица 1

Источники выделения угольной пыли в технологических процессах универсальных терминалов морских портов

Технологические процессы и объекты	Источники пыления в технологических процессах	Характеристика источников пыления
Выгрузка вагонов, формирование складских штабелей, погрузка судна	Грейфер крана или гидравлического перегружателя	Неорганизованный
Формирование складских штабелей; Загрузка углем транспортно-конвейерную систему, дробильно-сортировочные комплексы и внутривортового автотранспорта	Ковш автопогрузчика, бульдозера при его разгрузке на складские грузовые фронты, дробильно-сортировочные комплексы	Неорганизованный
Приведение угля в транспортабельное состояние, сортировка, дробление	Мобильные дробильно-сортировочные комплексы	Неорганизованный

Технологические процессы и объекты	Источники пыления в технологических процессах	Характеристика источников пыления
Складские площадки	Штабеля угля на складских площадках	Неорганизованный
Формирование складских штабелей; Перемещение угля между дробильно-сортировочными комплексами, грузовыми фронтами и складом	Транспортно-конвейерная система	Неорганизованный
Твердые покрытия проездов и площадок	Просыпи угля и угольная пыль на покрытиях проездов и площадок	Неорганизованный

Неорганизованный характер источников выбросов исключает возможность использования таких эффективных методов борьбы с угольной пылью как аспирационные устройства и туманообразователи. В этом случае необходимо использовать системы орошения, настроенные под каждый этап перевалки угля индивидуально. При увеличении числа капель воды и уменьшении их размера вероятность улавливания пыли многократно возрастает, а наибольший эффект в пылеподавлении достигается при равных размерах водных капель и пыли. Основной диапазон размера угольной пыли составляет 200-500 мкм, поэтому для повышения эффективности пылеподавления необходимо распыление частиц воды размером не более 150 мкм и размещение форсунок на расстоянии не дальше 10 м от источника пыления.

Для уменьшения поверхностного натяжения при распылении воды можно использовать поверхностно-активные вещества. Их действие способствует уменьшению запыленности, улучшению смачивания частиц пыли и их обволакивание, тем самым экономя расход воды. Но при добавлении ПАВ происходит удорожание работы системы орошения, активные вещества влияют на свойства угля и могут привести к повреждению оборудования.

Пассивные системы - ветрозащитные стены, экраны пылеподавления, защитные полосы древесно-кустарниковых насаждений -не требуют значительных затрат и служат продолжительное время. Их эффект достигается за счет сдерживания потока воздушных масс, тем самым сокращается площадь ореола загрязнения и эрозия штабелей угля на складских площадках. К естественным пассивным системам пылеподавления относятся древесно-кустарниковые насаждения, однако их создание требует времени и особых климатических условий. Аналогом естественных насаждений

являются ветрозащитные экраны. По принципу аэродинамики экран препятствует переносу пыли и снижает потоки ветра, создавая эффект пылеподавления до 80%. Сегодня это наиболее широко применяемая технология защиты от угольной пыли по всему миру и активно используется в Китае, Канаде, Японии. Проектирование экрана выполняется с учетом розы ветров, на основании математического моделирования с учетом климатических особенностей региона, рельефа, источников пыления и технологии работ.

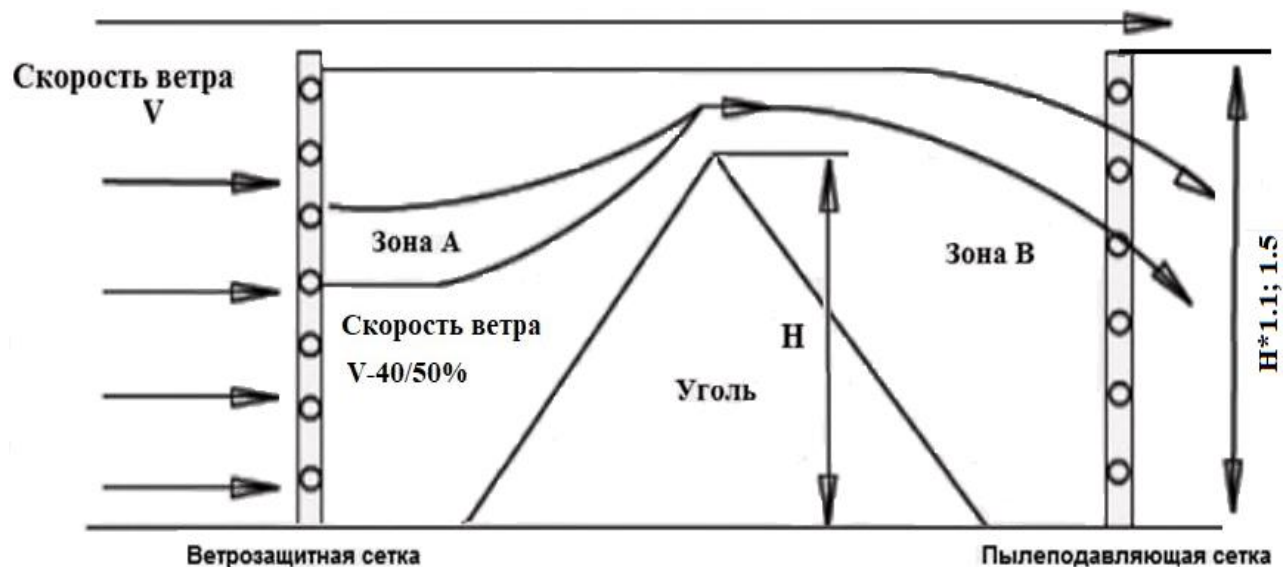


Рисунок 3. Движение воздушных масс через ветрозащитную и пылеподавляющую сетки.

Эффективность пылеподавления зависит от высоты экрана и его конструкции. Наибольшим эффектом обладают экраны высотой от +10% до +50 % к высоте штабеля, с коэффициентом перфорации от 20% до 50 % . По величине перфорации экраны делятся на два типа: ветрозащитные (40-50%) и пылеподавляющие (20-40%).



Рисунок 4. Конструкция ветропылезащитного экрана: стальной панельный с перфорацией «овал»

Максимальная эффективность ветропылезащиты достигается при совместном использовании двух типов экранов. В этом случае воздушные массы огибают штабель и через пылеподавляющую стенку проходят насквозь, а пылевые частицы осаждаются на перфорированной поверхности (рис. 3). Конструкция экранов зависит от компоновки, динамической нагрузки и применяемых материалов. Наиболее эффективными с точки зрения пылеподавления и надежными в эксплуатации являются экраны из стальных панелей с перфорацией «продольный овал» (рис.4). Стоимость подобных конструкций окупается их эффективностью и продолжительностью эксплуатации, устойчивостью к атмосферным воздействиям.



Рисунок 5. Работа судопогрузочной машины и результаты воздействия на окружающую среду

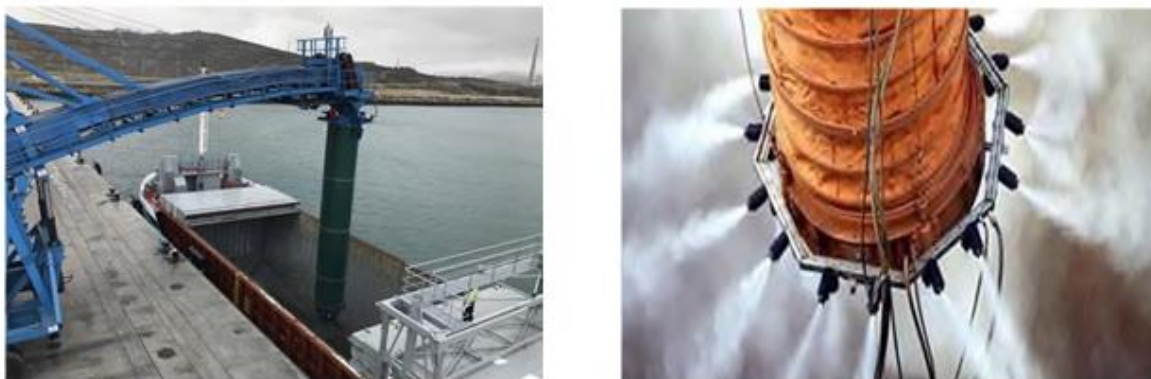


Рисунок 6. Стрела судопогрузочной машины, оснащенной системой орошения

Последним и завешающим этапом перевалки угля является судопогрузочная машина. Морской грузовой фронт состоит из причала, судопогрузочной машины и причального участка конвейерной системы. Мощным неорганизованным источником пыления в этой цепочке является уголь, падающий со стрелы в открытый трюм судна (рис.5). При использовании системы пылеподавления и орошения на трубе стрелы судопогрузочной машины этот источник можно считать точечным организованным (рис.6.).

Использование относительно недорогих и простых в эксплуатации систем пылезащиты позволит действующим угольным терминалам избежать серьезных экологических проблем и снизит социальную напряженность среди жителей.

References

1. Ревич Б.А.К оценке влияния деятельности ТЭК на качество окружающей среды и здоровье населения/ Проблемы прогнозирования/ 2010, №4, с. 87-99.
2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям: сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов), ИТС 46-2019, с.221-222.
3. Городской сайт Владивостока <https://www.vl.ru/>

SMART CITY SCIENCE MANAGEMENT

UDC 656

Dulguun B., Ganchimeg J. Improving public transport network planning in Ulaanbaatar

Dulguun B.

Ph.D candidate, Graduate School of Business
Mongolian University of Science and technology
Ulaanbaatar, Mongolia

Ganchimeg J.

Ph.D, Graduate School of Business
Mongolian University of Science and technology
Ulaanbaatar, Mongolia

Abstract. Public transportation is an integral part of Ulaanbaatar city transportation system and is designed to provide the full needs of citizen transportation needs. The preference for urban public transport reduces the use of individual car transport, which is linked to the environmental pillar of sustainability. For the customers, the level of the provided service is very important.

In order to we need to study new ways to improve urban plan transportation services investment or management decisions harmonize demand for the growing capital of the population.

So, In this paper we are determine the factors affecting the operation of public transport of Ulaanbaatar have been studied and recommendations for further improved network planning

Keywords: Public transportation network, demand, loading

Рецензент: Дудкина Ольга Владимировна, кандидат социологических наук, доцент. Донской государственный технический университет (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону, Факультет «Сервис и туризм», кафедра «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства»

Introduction

Today, there is an urgent need to create a public transport system by planning, upgrading and improving urban transportation services with urban planning and demographics and increasing the quality and accessibility of public transportation.

So, it is time to research the current situation of urban public transport services and to develop a dynamic growth trend and to develop strategic solutions, implementing measures and network planning models.

It is important to socioeconomic importance of improving network planning based on passenger demand to develop public transport services as the basis for future urban planning in Mongolia.

This study contributes to the research evidence-base within the UB context by addressing the gap in knowledge relating to the pre-travel information-seeking behaviours of everyday public transport users, which takes account of preferred information sources and use of technology for seeking information as well as journey planning stages.

Our research was based on passenger planning theory, system approach, economic analysis, mathematical statistical methods, regression and correlational analysis. Within the theoretical and research work has been carried out in urban traffic management, demand, supply, network and passenger traffic.

1.Public transportation Planning models, their stages and roles.

The traditional approach or "Four stages" is widely used in transportation planning in international practice. Each stage of the "Four stages" methodology has a specific purpose and describes the key roles of each stage:

• *First stage.* Trip Generation

Total load size of public transportation. Total passenger traffic between Ulaanbaatar and its districts is determined. The main data for this calculation are: the number of people, the number of households in the household, the number of household vehicles, the number of land use units (how many factories, businesses, shops, etc.) and the drivers and drivers of traffic.

• Second stage. Trip Distribution

The direction of distribution of the total traffic curve is calculated from which city to city, district to district.

After the Traffic Analysis Zone (TAZ) is issued, the "Traffic Factor" determines which area of the traffic will be intensified from the zone to which the traffic is intense.

• Third stage. Mode choice

The movement is made by all types of vehicles (by car, by bus, taxi).

Based on the type of transportation of the population in the capital city, the capacity of the public transport vehicle, the interval, the length of the passenger, the rotation time, and the number of buses.

- Fourth stage. **Trip assignment**

Along the road network, how many movements are created and the traffic load will be allocated to each road and route.

The "Traffic Distribution Modeling" is a computer modeling and allocates traffic to the preceding stages on the road network, and what traffic is the traffic on which traffic is measured, traffic conditions, classification, public transport schedules, prices, traffic alerts, etc. do it.

The design of the public transportation service system will make comparisons of traffic load and general traffic load conditions when planning urban and transport plans. Adjust your modeling at this stage.

2. Demand of public transportation services in Ulaanbaatar

Ulaanbaatar has been center of the country's culture, science, business, economy, and administration. The country's total population 3.2 million in 2020, Ulaanbaatar has 1.49 million residents, which represents 46.1 percent of the country's total population. /Figure 1/.

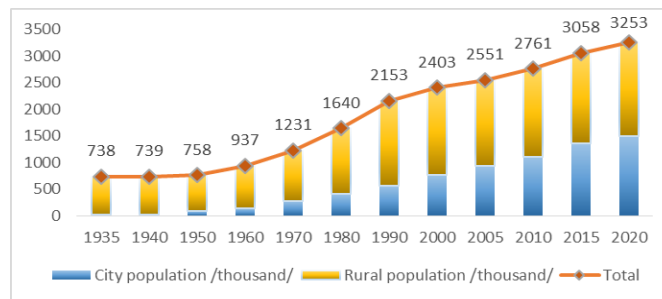


Fig.1. The population of Mongolia

By 2030, according to the Master plan of Ulaanbaatar city, it is expected that the population of the capital city will reach to 1.72 million Ulaanbaatar is becoming larger, and the concentration of Ulaanbaatar population is becoming higher.

The last 30 years, Mongolia has experienced intensive urbanization and the population of Ulaanbaatar city population has increased by 2.5 times and public transport passengers decreased by 2 times.

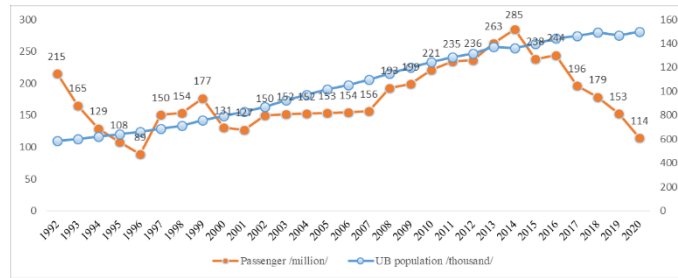


Fig.2. The passenger amount of public transportation within the Ulaanbaatar city /thousand person/, city population /million person/

There are 918 buses, trolleybuses in 98 routes, and over 400-500 million passengers per day in Ulaanbaatar city.

Public transportation is an integral part of our integrated transportation system and is designed to provide the full range of transportation needs.

In July 29, 2015, public transportation field have been introduced to the bus information system, bus management system and e-ticketing system.

In total, 21 companies and 1,257 buses were installed in the bus station, bus card reader equipment and CCTV. In order to reduce the overlapping of city traffic, traffic congestion, and reduction of overlap in public transportation services, in August 15, 2015 there was implemented new public transport network and the financing to bus providers difference between the revenue and expenditure of public transportation is provided by the budget.

The pattern of public transport movement in certain area can represent the pattern of optimum corridor. The best planned routes should follow this pattern to make the movement more

The overview of the number of passengers and the number of passengers traveling by public transport is shown in Figures using the ARCGIS program for each busstop.

According to the survey, the city center is overcrowded and the public transport route overlapped. /figure 5/

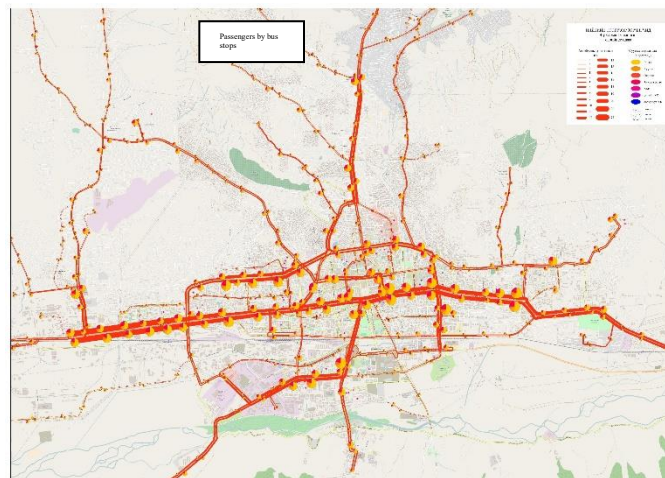


Fig.5. Comparison study of passengers and routes overlapping

This section presents the results of the maximum number unit of passenger patterns calculated from all April and May's data, workdays and weekend data, /Figure 6/ as well as the results of the unit traffic pattern groupings. /Figure 7,8/

39,260,786 lines of passenger card readings from the public transport TBOX system in April and May 2017 were calculated by large data analysis of passenger traffic flow. This analysis was performed in accordance with the methodology shown in the Ulaanbaatar Public Transport Authority's big data analysis of the Ulaanbaatar Public Transportation Project, which was implemented within the framework of the Ulaanbaatar Large and Open Data Project. This method calculates passenger traffic only from passenger card seating readings

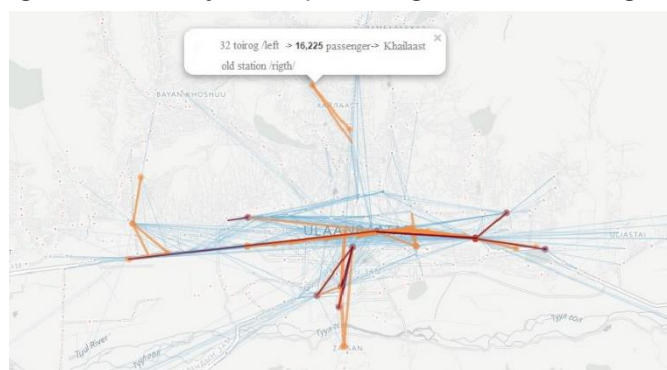


Fig.6. Unit movement patterns of passenger flow

Figure 6 shows 1000 patterns of data containing the maximum number of unit movements, the first 10 being reddish brown and the next 10 being orange. The end of the unit traffic pattern (traffic destination or end bus station) represented by a circle.

The public transport route should also be planned to be consistent with the pattern of existing movement so that the number of transfer between modes could be minimised. Figure 6 shows the existing public transport demand movement within Ulaanbaatar city

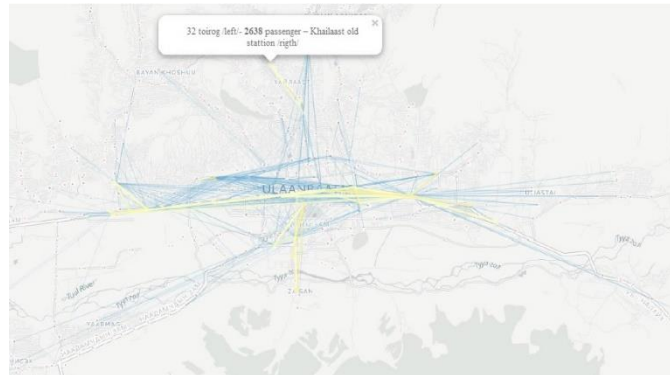


Fig.8. Unit movement patterns grouping /All days/

In Figure 8, the rhombus symbolizes the starting bus stop, the direction and length of the group in the corresponding colored line, and the end of the line in the form of a circle. This endpoint can be any coordinate point. In other words, it indicates which bus station is where the traffic is. For example, in this picture, 121,758 Group III passengers travel from Duukhee Shopping Center to Green Lake Street. This figure grouped the unit traffic from the 10 bus stops where the most units start.

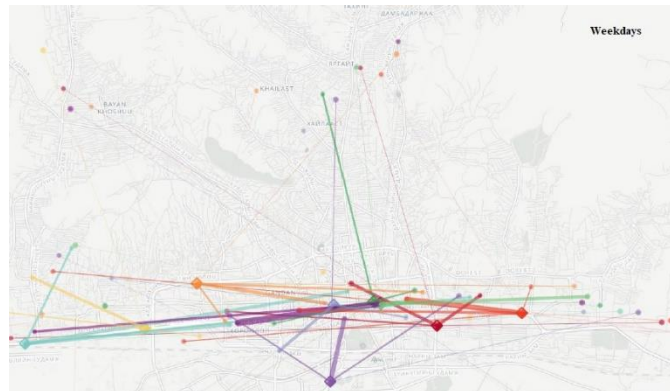


Fig.7. Unit movement patterns grouping /weekday/

Figure 6 shows the weekend unit movement grouping. Over the weekend, there were no more centralized traffic patterns, and new group traffic centers appeared in other areas, such as the 3rd and 4th districts and Khar Khorin.

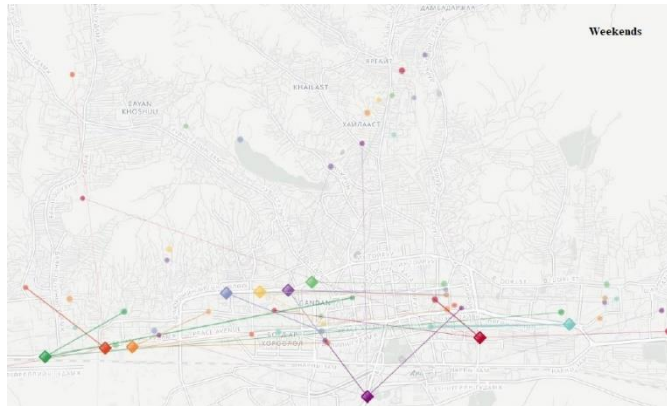


Fig.8. Unit movement patterns grouping /weekend/

Based on the data of the first quarter, the public passenger dynamics survey was carried out:

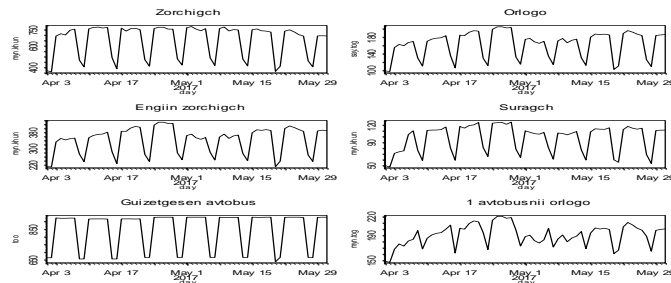


Fig.9. Dynamic Urban public transport

- In the general picture, there is an impact on planetary public transport data and some interesting findings have been made. For example:
 - The impact of planetary on one bus per day, but there seems to be a random factor affecting the general trend;
 - At the beginning of the month the bus line revenue is low and it increases to the end of the month;

- It is evident that seasonal characteristics of student and student style in total passenger structures are seasonal;
- The survey results show that no public service plans are planned for passenger traffic and passenger travel patterns. For example, starting from 5 months planning to change;
- The survey results show that no public service plans are planned for passenger traffic and passenger travel patterns. For example, starting from 5 months planning to change;

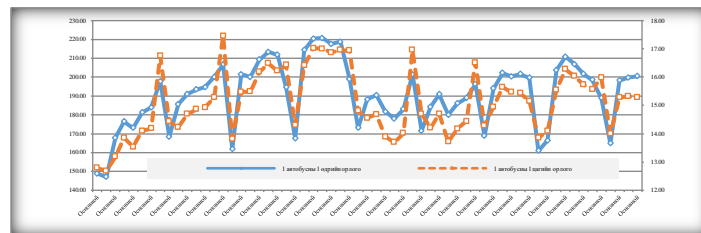


Figure 10. Relationship of the revenue of per hours and per days

Chart 1.

Correspondence correlation

Indicator	Revenue per hours /per buses/	Revenue per hours /per hours/
Revenue per hours /per hours/	1.00	
Revenue per hours /per buses/	0.87	1.00

One-day revenue per bus is dependent on one-hour passenger buses, which can be modeled with linear formulas, but one-hour revenue is not stable.

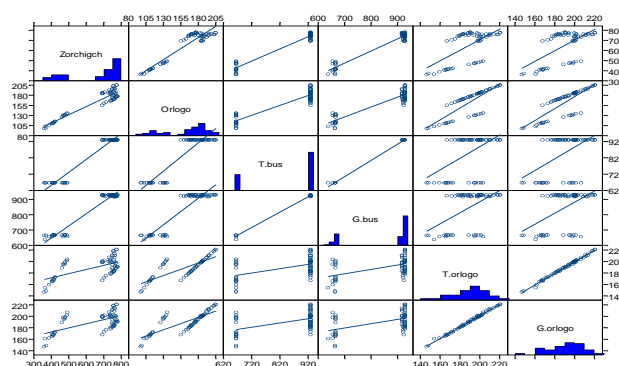


Figure 11. Matrix mapping parameters

From this point it is concluded that the number of passengers on a bus is independent of the average daily income of a bus, which indicates that the passenger structure of the bus is different. In other words, the passenger structure of each route depends on the environment.

Studies show that 1 hour bus revenue is non-constant, reflecting the customer's dependence on the type of day. In other words, it represents the difference between peak commodity start-up and overtime and the difference in income between days and less.

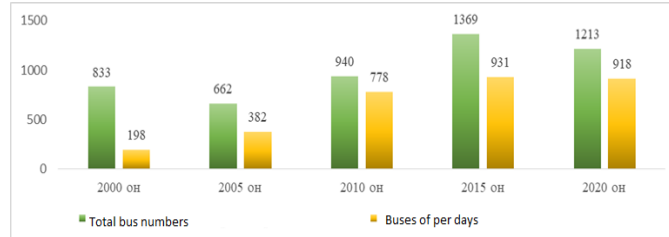
One day bus performance does not depend on day's earnings, indicating the bus load needs to be adjusted. In other words, depending on the specific day of the day, planning is flexible.

Although the number of passengers in the public transport service is affected, the survey found that the impact of the planet has been observed.

3. Supply of public transport services in Ulaanbaatar

Since 1990, the private sector has been shifting to the new socioeconomic system and the share of the economy has been growing, which has also contributed to the public transport sector and the number and quality of such services are increasing year by year.

There are 1213 vehicles in 20 public transport operators is registered in the capital city, with per day working 918 busses and trolleybuses.



***Fig.12. Number of public transportation buses and trolleybuses
Within the UB city***

The 134 routes in public transport services, which has main route-84, feeder and express routes-33, suburban routes-14, camp routes-3

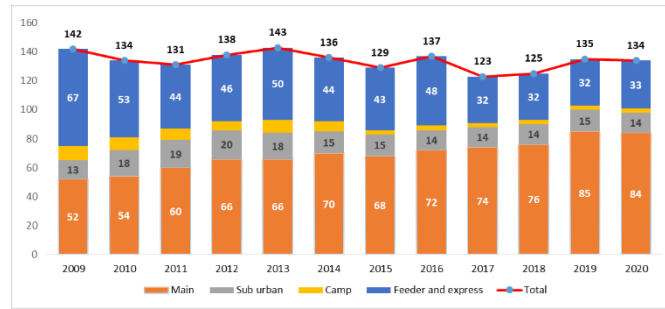


Fig 13. The total number of urban transportation routes

The total length of route public transport 4163 km, the longest route is 145 km, the shortest is 10 km, the time to spend on 30 minutes from 3 hours.

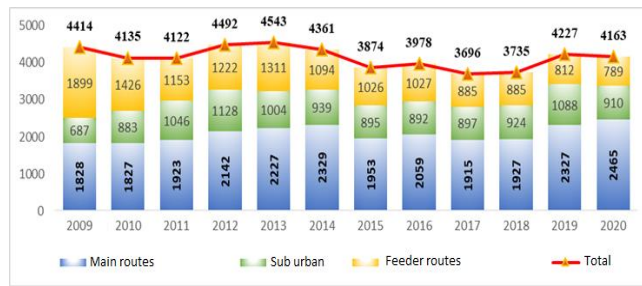


Fig 14. The total length of urban transportation routes

According to the survey, the length of large-capacity bus routes in the city has increased by 636.5 km or 1.3 times since 2009.

The public transport waiting time which is 12 minutes in bus, articulated bus waiting time is 7, waiting period of trolleybus is 15, bus waiting time for sub urban areas 47 less than 29 minutes.

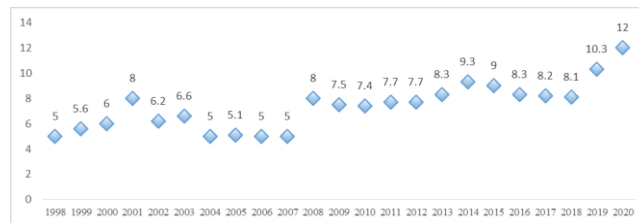


Fig.15. Waiting time /bus.minut/

As part of the study, we used ARC gis software to map public transport overlaps shown picture 15.

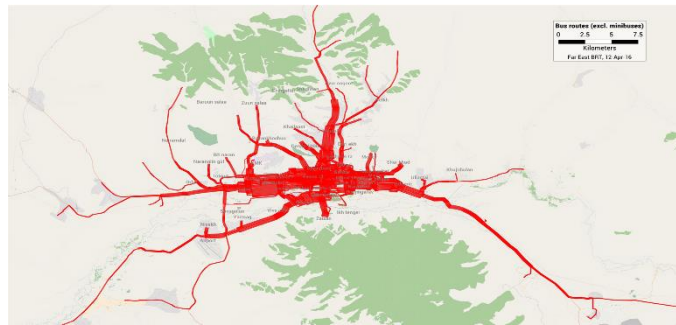


Fig.16. Overlapping of public transportation routes

The public transportation network in Ulaanbaatar is shaped by the city's urban distribution and road network. In other words, it is located in the central city of the passenger traffic absorption center, where the center of the passenger traffic is located around the outskirts of the city.

Due to the geographical location and urban planning, production, service and road network of Ulaanbaatar city, demand for people travel to the center of the city, the overlap of public transportation services on key streets, such as Enkhtaivan avenue, Ikh toiruu and Chinggis avenue, was great.

Due to the geographical location and urban planning, production, service and road network of Ulaanbaatar city, demand for people travel to the center of the city, the overlap of public transportation services on key streets, such as Enkhtaivan avenue, Ikh toiruu and Chinggis avenue was great.

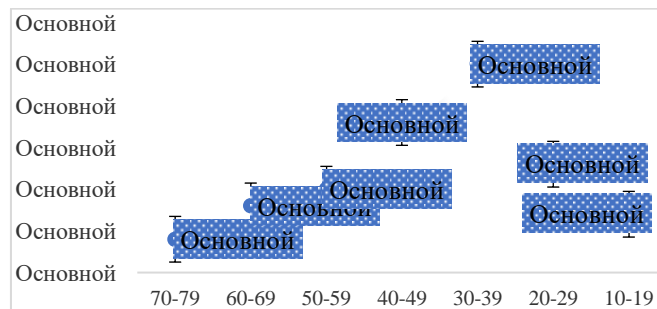


Fig.17. Number of bus station

From this point on, 47.06 percent of the total traffic on the route is too many or more than 40 stations and on the parking lot. This suggests that the general requirement is that the minimum spending time for one trip to go to any city in the public transport route system is minimal.

Approximately 20 percent of the total route is over 40 kilometers long, which is a very delicate solution. In other words, the number of passengers on a passenger journey has been reduced, but on the other hand, it does not meet the requirement of maintaining the full load of the entire network. It shows the routes that can not be recovered costs.

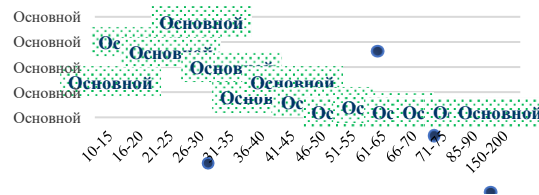


Figure 18. Length of Routes

The city's public transport network planning and intercept speeds were estimated by the average of 07-23 o'clock, with the lowest speed or 6-10 km speeds in the central part of the periphery and low-edges of the Gatsuurt road , Jargalant, the road from Red Stone and the Bayankhoshuu. On the edge of the periphery and summer camp, the speed is 100 km or more.

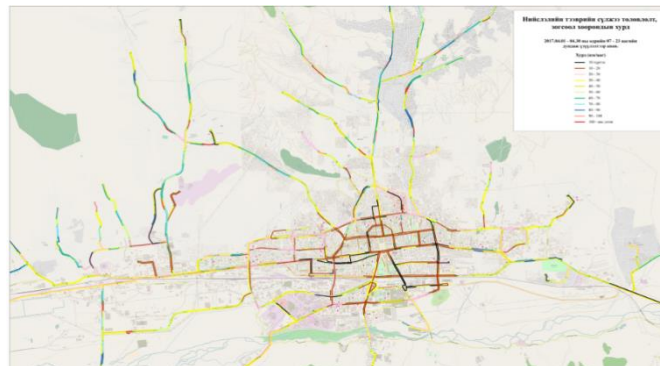


Figure 19. Network planning and Speed between bus stops

In order to study the reasons for public transport speed, the area of the capital city was divided into zones. For example, in the Central Region, traffic lights, traffic congestion, traffic

congestion, and remote departure points are considered as an interval over time and expectations.

We studied the interval between 1037 bus stations of the 98 transport routes of Ulaanbaatar and resulted in the results of the first quarter of 2017. The interval is 10-11 minutes between 8-11 minutes between the Enkhtaivan Avenue and Ikh Zarung and the University Street Entrance, and for the remote city of some of the city's 5 Short-Distance Road Trails.

Intervals such as traffic lights, traffic congestion overlaps, time lapse of bus interval, intervals during the intervals, high expectations, and the number of vehicles passing by that road are relatively small, the roads are straightforward and the barrier is low.

In determining the output of public transport services, we compared the number of companies and routes approved by the Metropolitan Transportation Authority to the mapping using the ARCGIS software.

A detailed survey of the 89 vehicles in 20 public transport services in the capital city was carried out in each direction. These include:

- *Maximum: Ch:3 - 30 buses.*
- *Minimus: HO:4 - 1 buses.*

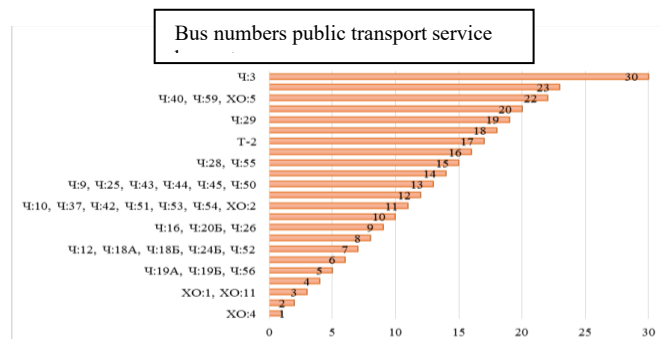


Figure 20. Bus numbers per route

The factors affecting the number of vehicles in the low-traffic range are low population densities and longer turnarounds. In the case of high-traffic routes, the population density is high, the turnaround time is short and the number of traffic routes with high passenger traffic is high.

It is recommended that the public transportation of Ulaanbaatar be modeled as follows.

1. Use the traditional approach or "Four stages" to perform network planning.
2. Detailed study and planning of Ulaanbaatar transportation distract and divide. Establish traffic zones (Traffic Analysis Zone).
3. Determine the statistical and socioeconomic characteristics of the population of Ulaanbaatar in the Traffic Zone
4. Characteristics of the transportation system of the Capital city of Ulaanbaatar is defined by regionary traffic zone (TAZ).
5. Conduct public transport service surveys and define the general demand for transportation in the capital city of Ulaanbaatar
6. Improve public transportation services in the capital city of Ulaanbaatar and identify major zones that cause traffic congestion
7. Make mathematical modeling of public transportation planning and policy in the capital city of Ulaanbaatar
8. Establishing alternative model planning. Develop a planning application for alternative urban planning, policy-making, and policy alternatives for Ulaanbaatar.
9. To make proposals and recommendations describing ways to introduce urban planning, transportation planning policies and strategies appropriate to the Capital City of Ulaanbaatar

In doing so, a thorough study of the experience of a foreigner will be carried out and a detailed analysis will be made.

Acknowledgement

The authors would like to express their gratitude to Transportation department of the Ulaanbaatar capital city for their assistance, advice and resources rendered during the undertakings of this research project.

Conclusion:

The following conclusions are made based on the study of factors influencing the public transport service network planning.

1. Re-planning of public transportation network to increase traffic congestion and traffic congestion, negatively affecting the travel time and usage speed of public transport services,

and to reduce the overlap, improve service quality, increase accessibility, and introduce registration and electronic payment system and new technology. The following results can be achieved if the implementation is implemented.

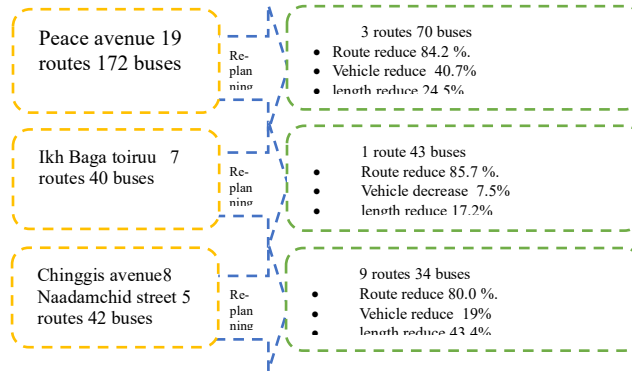


Figure 21. Re-planning public transportation service

2. Integrate routes of public transport services.

18 routes decreasing to 9, reducing 142/102 output by 30%, Expenditure decreased by 40%, Increased subsidence

3. Reduce overlaps in the sub urban routes. Change the six urban areas

4. Modify marine passenger traffic. Modify 10 low passenger routes

5. Change the interval between public transport stops

54.7% of the total parking spaces intervals run 0.5-3.5 minutes, reducing the amount of public transportation and reducing costs by redesigning routes.

6. Reduce the impact of weekends and weekdays on public transport

It is important to consider the impact of the planet on public transport data. For example:

- Pay attention to the impact of planetary on 1 day bus revenue;
- Organize renovations as early as possible at the beginning of the bus line to the end of the month;
- The flexibility of planning for the student and student style in total passenger structure is seasonal;
- alter public service planning based on passenger traffic and passenger travel patterns;

7. Public transport services should be conducted by 9 indicators using the Traffic Analysis Zone (TAZ)

References

1. Avdai.Ch, Enhtuya.D, Methodology for conducting research, Ulaanbaatar city, 2000,
2. Yondonsuren.D, Jargalsaihan.Yo. Public transport. Ulaanbaatar city, 2008
3. Financial statement of transport operators /2008-2020/
4. Mongolian Associated Engineers Association NGO, Mongolian University of Science and Technology (MUST) Graduate School of business (2017) and "Proposal to Optimize the Public Transportation of Ulaanbaatar Public Transport Networks"
5. The report of Transport department of the UB capital city /2012-2020/
6. The research of Transport department of the UB capital city /2012-2020/
7. www.1212.mn
8. www.statist.ub.gov.mn
9. <http://kc-sump.eu>
10. <http://economictimes.indiatimes.com/definition/transport-planning>
11. <https://www.planning.dot.gov/documents/BriefingBook>
12. <https://www.mwcog.org>

TECHNOLOGY, ENGINEERING

UDC 656

Bakulov P.A. Advanced driver assistance systems as the basis for public transport safety

Продвинутые системы помощи водителю как основа безопасности общественного транспорта

Bakulov P.A.

MADI (GTU) "Moscow Automobile and Road
state technical university"
Moscow, Russia

Бакулов П.А.

МАДИ (ГТУ) «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет»
г. Москва, Россия

Abstract.

Introduction. Nowadays, intelligent transport systems are widely used to assist the driver while driving. However, such systems have not yet found application in public transport. In connection with the actualization of the problem of the safety of the driver and passengers of public transport, an active development of a suitable intelligent transport system is underway.

Materials and methods. This article proposes a telematic system that allows you to increase the safety of passenger transport and reduce the risk of road accidents in participation with it.

Conclusions. The presented telematics system analyzes the driver's behavior while driving, helping him with various collision warnings. This system will potentially help reduce the risks of accidents with public transport, and in the future can be installed on cars.

Value. This telematics system is applicable to all types of public transport, where there is a driver.

Key words: ITS, telematics, security, public transport, ADAS-system, passenger traffic, passengers, road accident, driver.

АННОТАЦИЯ.

Введение. В настоящее время интеллектуальные транспортные системы широко применяются для помощи водителю во время движения. Однако подобные системы пока что не нашли применения в общественном транспорте. В связи с актуализацией проблемы безопасности водителя и пассажиров общественного транспорта идет активная разработка подходящей интеллектуальной транспортной системы.

Материалы и методы. В данной статье предложена телематическая система, позволяющая повысить безопасность пассажирского транспорта и снизить риск ДТП в участие с ним.

Выводы. Представленная телематическая система анализирует поведение водителя в ходе движения, помогая ему с помощью различных предупреждений об опасности столкновения. Данная система потенциально поможет снизить риски возникновения ДТП с общественным транспортом, а в перспективе может быть установлена и на легковые автомобили.

Ценность. Данная телематическая система применима ко всем видам общественного транспорта, где есть водитель.

Ключевые слова: ИТС, телематика, безопасность, общественный транспорт, ADAS-система, пассажиропоток, пассажиры, ДТП, водитель.

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

Введение

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) – понятие не новое. Так, например, один из мировых лидеров, задающих тренды в научных исследованиях и формирующих стандарты в отрасли – компания ERTICO – основана в 1992 году. Созданная по инициативе Европейской комиссии, министерств транспорта и европейской промышленности, ERTICO сегодня играет важную роль в разработке широкого спектра телематики, в том числе продвинутых систем помощи водителю. В России у истоков ИТС стояла кафедра «Транспортной телематики» Московского Автомобильно-Дорожного Государственного Технического Университета (МАДИ) под руководством заслуженного деятеля науки РФ, доктора технических наук, профессора В.М.Власова. Развитие ИТС в России начиналось в Москве, где на конец 2018 года было установлено 3300 детекторов загруженности дорог, 2254 «умных» светофоров, 166 динамических информационных табло (ДИТ) и 2059 видеокамер (наблюдения и автоматизированной фиксации нарушений правил дорожного движения). В феврале 2020 года в Твери заработал полномасштабный проект обновления парка автобусов, благодаря которому впервые в России 100% подвижного состава было оборудовано автоматизированной системой мониторинга пассажиропотока (АСМПП).

В период до 2025 года включительно Правительством Российской Федерации будет потрачено свыше 40 млрд руб. на развитие Интеллектуальных Транспортных Систем. Значительное место развитию ИТС выделено и в Транспортной стратегии 2035, разработанной Министерством транспорта и утвержденной Правительством РФ. В качестве одной из пяти ключевых целей обозначено «обеспечение безопасности транспортного комплекса».

1.1 Статистика ДТП с участием общественного транспорта

Об актуальности проблемы безопасности дорожного движения с участием общественного транспорта свидетельствует статистика.

С января по октябрь 2019 года, согласно статистике ГИБДД (статистика этого года будет не характерной в силу пандемии COVID-19), в России произошло 5598 дорожно-транспортных происшествий (погибли 263 человека, пострадали — 8242) с участием общественного транспорта, осуществляющего автобусные перевозки. Это на 12% больше, чем за первые 10 месяцев 2018 года (4990 случаев). Большинство аварий, 4518 случаев, произошло по вине водителей. Согласно исследованию Национального управления США по безопасности движения автотранспорта 73% аварий со смертельным исходом с участием пешеходов и 69% смертельных ДТП с участием велосипедистов произошли в черте населённых пунктов.

1.2 ADAS система

Ключевым шагом на пути повышения уровня безопасности является внедрение продвинутых систем помощи водителю (так называемые ADAS, от английского – Advanced Driver Assistance Systems), так, согласно директиве №142 Министерства транспорта и безопасности дорожного движения Израиля от 11 января 2016 года, устанавливается:

- п. А. Системы предупреждения о переднем столкновении и выезде с полосы движения – это системы, указывающие и предупреждающие водителя, когда есть опасность столкновения транспортного средства с впереди идущим транспортным средством или при отклонении с предназначенной для езды полосы движения.
- п. Б. Обе системы, по свидетельству стран ЕС, обладают высоким потенциалом для существенного сокращения числа жертв дорожно-транспортных происшествий.
- п. Г. Эффективность этих систем безопасности также была доказана в ходе проверок, проведённых в Израиле.
- п. Д. Поскольку системы безопасности могут уменьшить количество жертв, министр транспорта принял решение об их применении также к существующим транспортным средствам.

• п. Е. Для реализации этого решения была опубликована новая директива о дорожном движении под номером 364 для определения типа устанавливаемых систем, технических требований, применения и даты начала действия директивы.

Далее, в директиве №364 конкретизируется ряд фактов и устанавливается административный порядок внедрения ADAS-систем.

1.3 Существующие системы помощи водителю

В понятие продвинутых систем помощи водителю входят несколько систем (подсистем, в случае реализации в рамках одного комплекса), различных по функциональной принадлежности. Рассмотрим технические особенности на примере системы «Shield+» израильского производителя «MobilEye».

Предупреждает о непосредственной опасности столкновения с пешеходом или велосипедистом в передней или боковых опасных зонах автомобиля (рис. 1); сигналы подаются при скорости не более 50 км/ч (порог может быть увеличен до 70 км/ч), что позволяет водителю своевременно среагировать и выполнить соответствующий маневр.



Рис. 1 – Предупреждение о столкновении с пешеходами и велосипедистами

Fig. 1 – Warning of collision with pedestrians and cyclists

Предупреждение о столкновении с движущимся впереди транспортом. Предупреждает о непосредственной опасности столкновения с мотоциклом, легковым или грузовым автомобилем, движущимся с любой скоростью впереди в попутном направлении, что позволяет водителю своевременно среагировать и выполнить соответствующий маневр.

Функция контроля дистанции. Помогает водителю соблюдать безопасную дистанцию до идущего впереди транспортного средства, оповещая звуком и визуальной индикацией об опасном сокращении расстояния.

Предупреждение о сходе с полосы. Предупреждает звуком и визуальной индикацией об отклонении от полосы движения, если оно происходит без включения соответствующего сигнала поворота. Данная функция автоматически активируется при скорости движения свыше 65 км/ч.

Индикатор ограничения скорости. Распознает дорожные знаки ограничения скорости и уведомляет водителя в случае превышения транспортным средством предписанного знаком ограничения.

Система «Mobileye Shield+» включает в себя следующие компоненты:

- Главный блок камеры – блок «Mobileye Shield+» «Master» (основной): содержит фронтальную камеру, гироскопический датчик, звуковой зуммер и главный процессор (EyeQ2™). Устанавливается на ветровом стекле и имеет угол обзора 38 градусов.

- Задняя камера «SerDec» – модуль камеры, герметичный кронштейн корпуса, включая коаксиальный соединительный кабель и демпфирующий элемент для предотвращения вибраций.

- Платы заднего моста «SeeQ» – основная плата, которая подключается непосредственно к задней камере через коаксиальный соединительный кабель.

- Блок угловых камер – два модуля камер, герметичный кронштейн корпуса, включая коаксиальный соединительный кабель.

- ЖК-дисплей и блок управления – по одному дисплею с каждой стороны (монтируются в кабине водителя).

В кабине водителя автобуса устанавливается четыре небольших дисплея, на которые выводится соответствующая информация. Схематичное расположение отражено на рисунке 2.

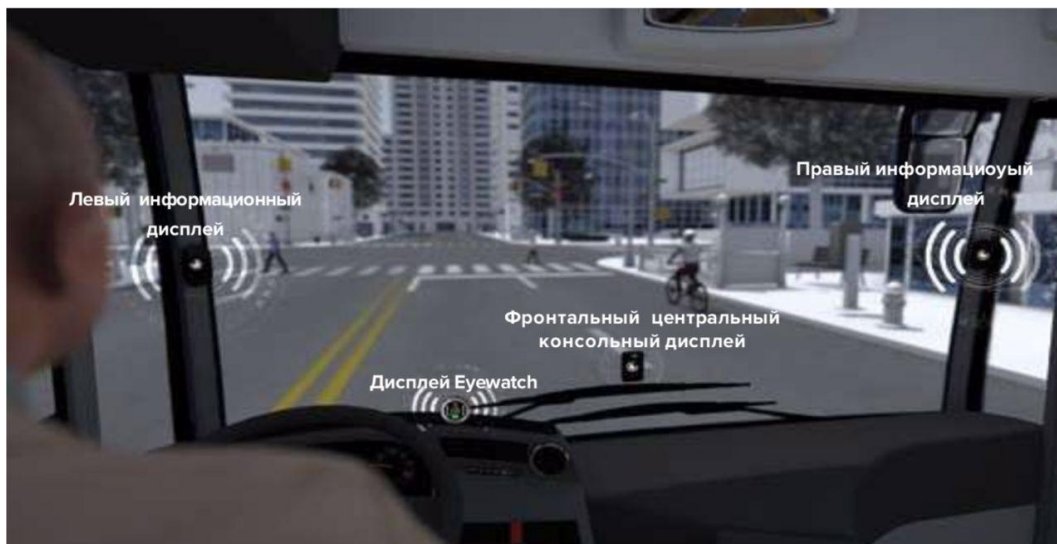


Рис. 2 – Расположение элементов системы «Shield+» в кабине водителя автобуса
Fig. 2 – Positioning of elements of the Shield+ system in the bus driver's cab

Во всех случаях в качестве предупреждающего используется специфический звуковой сигнал громкостью 86 децибел. Система предусматривает подключение к CAN-шине транспортного средства для получения следующих сигналов:

- Скорость транспортного средства;
- Зажигание (вкл. / выкл.);
- Активация тормозной системы;
- Активация левого указателя поворота;
- Активация правого указателя поворота.

При этом процесс установки системы не нарушает заводскую проводку, используя индукционные разъёмы и/или устанавливаясь в разрыв с помощью переходников.

Согласно исследованиям производителя, ложные срабатывания возможны всего лишь в 0.4% случаев.

Важно, что помимо непосредственно помощи водителю, современные ADAS-системы способны передавать данные о поведении водителя на телематический блок. Впоследствии, с помощью специального программного обеспечения становится возможным проанализировать и дать оценку качеству рабочего процесса водителя транспортного средства. Подробный пример изображен на рисунке 3.

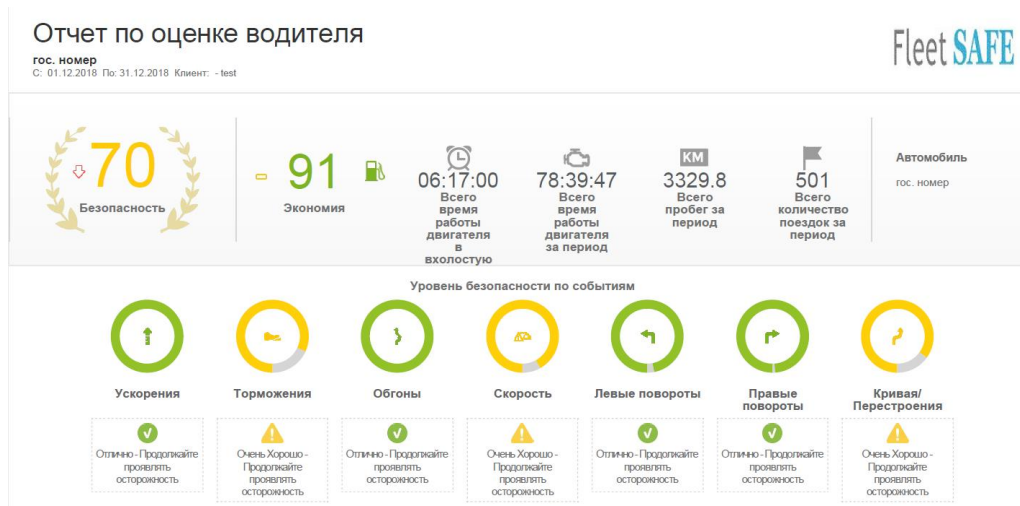


Рис. 3 – Пример отчета по оценке водителя
Fig. 3 – Example of a driver evaluation report

Обсуждения и заключения

К сожалению, сегодня на общественном транспорте в России внедряются системы контроля водителей, но не помощи. Измеряя давление, контролируя реакцию зрачков и применяя другие методы контроля состояния водителя, создатели подобных систем пытаются предупредить дорожно-транспортные происшествия. При этом согласно исследованию шведского автопроизводителя Volvo, одного из лидеров мирового автопрома с точки зрения безопасности, по чисто медицинским показателям вычислить критический уровень усталости водителя достаточно сложно. Теоретически это может помочь в предупреждении аварийных ситуаций, однако использование эффективных систем контроля состояния водителя, кроме того, неизменно сопряжено с высокой стоимостью оборудования и отсутствием простоты эксплуатации.

Основываясь на мировом опыте и изучив технические характеристики современных продвинутых систем помощи водителю, можно сделать вывод о необходимости внедрения ADAS-систем на общественном транспорте в рамках развития ИТС в России и реализации целей Транспортной стратегии 2035. Кроме того, значительную пользу в борьбе за безопасность на дорогах общего пользования может оказать и более широкое внедрение подобных систем, в перспективе охватывающем все автомобили страны.

UDC 7.067.3

Mishina O. Y. Forming on principles of Nano Art

Mishina Oksana Yuryevna

Second year postgraduate student

Federal State Budgeting Educational Organization of Higher Education the Rostov State
University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art)

Scientific adviser: **Belgorodsky Valery Savelyevich**
professor, doctor of sociological sciences

***Abstract.** In the article, the author examines the issue of the formation of the principles of nano-art.*

***Keywords:** art, Nano Art.*

Рецензент: Калашников Виктор Евгеньевич - кандидат искусствоведения.
Институт искусств, кафедра искусствоведения. ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина

Modern society is undergoing changes in many spheres of life, which are associated with many indicators. First of all, this is the darting rhythm of life in megacities. The second indicator is the conditions of the pandemic, which not only made adjustments to everyday life, but radically changed it, transforming the values of the individual and, accordingly, the culture as a whole, which is the third indicator, thereby reviving research on the role of the vision, sign and symbol in the modern world.

In the conditions of the pandemic and self-isolation, the inhabitants of the megacity began to pay more and more attention to the environment, not only for rest, but also for work and even at home, which became one of the determinative factors, first of all, internal balance. When people were forced to work remotely without leaving home, and in general, leaving home became a certain holiday, and this holiday was in the most extreme cases, when there was an urgent need, for example to go to the grocery store. And there is again a question about the zoning of premises, and the setting of certain boundaries, both internal and external. The All-Russian Public Opinion Research Center's researches¹ showed the value orientations of the

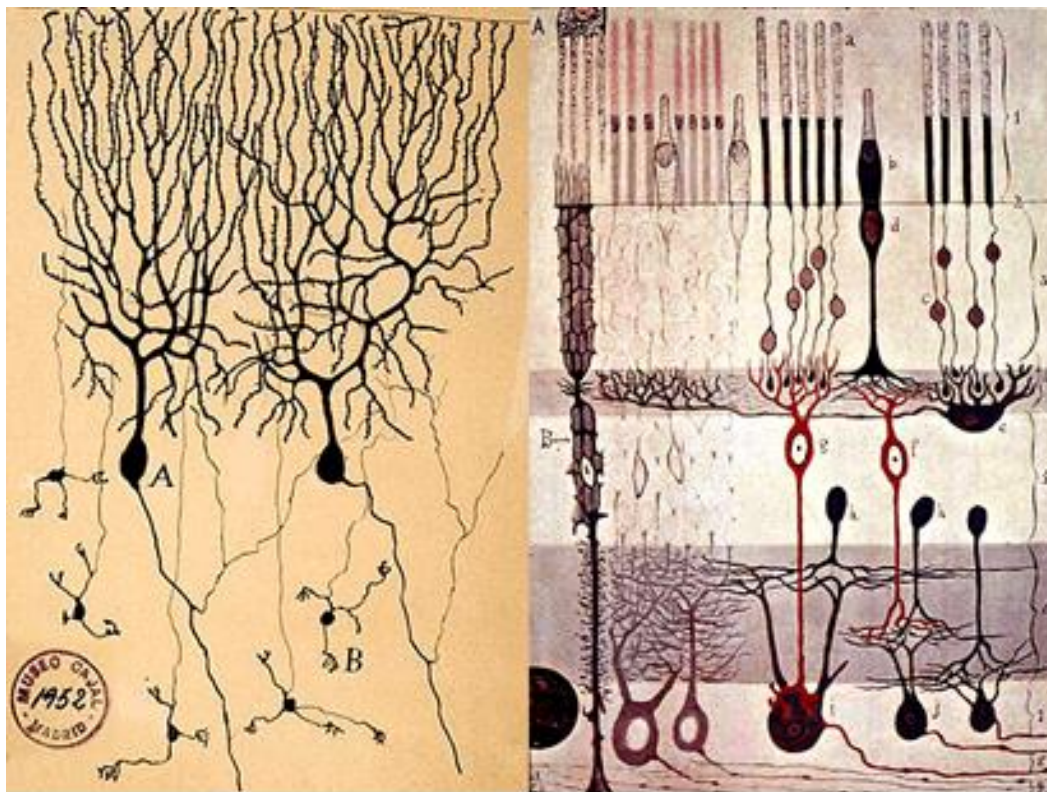
¹ All-Russian Public Opinion Research Center. News: Health, safety, family and job.
URL:<https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/zdorove-bezopasnost-semya-i-rabota> (date of request: 05.03.2021).

megacity citizens were significantly transformed during this period and this leads to changes in fashion trends in design related to all spheres of life, both environmental objects: residential premises, offices, places for leisure and recreation, and in costume and accessories. At present the megacity's customer needs to determine "unity with nature", and the same time to stay at home to work in time, to execute home duties and, of course, to have a rest. Now all these functions are assigned to one facility, and this facility is not always a big size. In this difficult time bionic principles will help to create a demanded product or service that will meet all the needs of the individual and the fashion trends of "nature".

The basis of such a study can be any object related to nature, whether it is sea waves, shells, stones or rocks, water drops, a rainbow, an animal, trees, bushes, flowers or one of its images, for example, neural connections of the brain or nervous system, etc.

Speaking about the origins and analogues of pre-project analysis for creating a conceptual project taking into account all the newly emerged needs of the individual, we can refer to the drawings of the founder of modern neuroscience, artist, histologist, anatomist, Nobel Prize winner Santiago Ramon y Cajale. His first serious scientific work was in 1880, "Experimental studies of the development of inflammation, especially the migration of leukocytes", it is surprising that at that time there were difficulties with microscopes and for further research, the author drew everything by hand that he saw under magnification power. (picture.1). On the picture is on the left: section of the cerebellar cortex of a pigeon (1899): Purkinje's cell (A) and granule cell(B). On the right – Cellular architecture of the retina (1911), neuron layer: photoreceptors, bipolar and horizontal cells (middle layer), amacrine and ganglion cells that generate action potentials that are transmitted to the brain via the optic nerve. ²

² Bio molecule. URL: <https://biomolecula.ru/articles/sotvorivshii-neirobiologiiu-santiago-ramon-i-kakhal> (date of request:07.03.2021).



Picture 1. Sketches of the results of the neurons study, performed by Ramon-y-Cahal.³

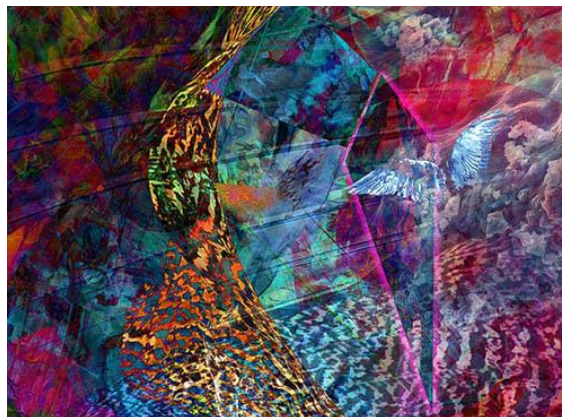
Taking into account the technologies of modern times, we can say that he is the founder of such art form as Nano Art. Nano Art has been separated into a separate art form relatively recently. Only in 2006, the first Annual International Online Festival of Nano Art was established, where 72 works by 22 artists were presented. And in 2008, there were already 121 works from 37 creators³. The main founder of this art direction is considered to be Cristian Orfescu, a Romanian artist and physicist living in the USA (California). He works at Caleb Technology and is engaged, in general, in the research of new nanomaterials for batteries, capacitors. K. Orfescu defines Nano Art as “a new artistic discipline at the intersection of art, science and technology. It presents Nano landscapes (molecular and atomic landscapes, which are natural structures of matter at the molecular and atomic levels) and Nano sculptures

³ NanoArt 21. Art – Science – Technology. URL: <https://nanoart21.org/> (date of request:25.02.2021).

(structures created by scientists and artists by manipulating matter at the molecular level). and atomic scales using chemical and physical processes). These structures are visualized using powerful research tools such as scanning electron microscopes and atomic force microscopes, and their scientific images are captured and processed using various artistic techniques to transform them into works of art displayed to a wide audience”⁴

All these mechanisms and developments of nanotechnologies can be used for formation the exhibition environment, as well as in various spheres of consumption and fashion industry, industrial design, for example, electric vehicles, or for creating new works of art and for renewable and restoring old masterpieces.

The physicist is the founder of this direction, but not the only creator. Italians Alessandro Scali⁵ and Robin Hood⁶, Grit Ruhland⁷, from Germany, Stephen Pollard⁸ David Derr⁹, Teresa Mayerus¹⁰, Renata Spiazzi¹¹, Moscow artist Alexey Derzhavin¹², and many others are working in this direction. The works of these authors can serve not only as a source of inspiration, but also as the basis of any project (pic.2-3).



⁴ NanoArt 21. Art – Science – Technology. URL: <https://nanoart21.org/> (date of request:25.02.2021).

⁵ Saatchiart. URL:<https://www.saatchiart.com/alessandroscali> (date of request:07.03.2021).

⁶ Nanoart by Alessandro Scali. URL: <https://www.facebook.com/Nanoart-by-Alessandro-Scali-51175705246/> (date of request:07.03.2021).

⁷ Artfacts. URL: <https://artfacts.net/artist/grit-ruhland/202094> (date of request:10.03.2021).

⁸ Nanonewsnet. URL: <https://www.nanonewsnet.ru/news/2008/nano-modernizm> (date of request:10.03.2021).

⁹ Fineartamerica.URL: <https://fineartamerica.com/featured/nano-flower-bud-david-derr.html> (date of request:09.03.2021).

¹⁰ Popular Mechanics. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/7334-nano-modernizm-sv-erkssovremennoe-iskusstvo/>(date of request:09.03.2021).

¹¹ Nanonewsnet. URL: <https://www.nanonewsnet.ru/news/2008/nano-modernizm> (date of request:10.03.2021).

¹² The Art of Nanotech, BARNABY J. FEDER JANUARY 25, 2008, The New York Times URL: <http://bits.blogs.nytimes.com/2008/01/25/the-art-ofnanotech/> (date of request:07.03.2021).

Picture 2. Left: Steven Pollard «GLuminocityL». Usual photo combining with set of nano layers¹³. Right: David Derr «Echo». In a base macro photo of peacock feather, nano crystals is laid above picture, total 9 layers on the picture, are made of in Adobe Photoshop¹⁴.



Picture 3. Left: Teresa Majerus «Science eye». While researches it had been During the research, a picture of the “nanoflower” was obtained, which later turned into a picture on canvas that reflects the view of a scientist studying the nano world¹⁵. Right: Renata Spiazzi «Nano depths». The work is based on overlapping fractals overlay¹⁶.

To create conceptual objects in the pre-project analysis, after sources of inspiration, it is necessary to study already existing projects from different fields. So we can note the Complex Galaxy SOHO from the field of architecture, had built according to the project of Zaha Hadid, the first name was « Chaoyangmen SOHO» Zaha Hadid Architects. This is the first object built according to the project of this architect in China, made in ARCHICAD¹⁷. Speaking of objects that refer us to history, we can recall the church of Blessed Mary Restituta in Brno, where the architects of Atelier Stepan created a clerestory of multicolored windows, reminiscent of the rainbow as a symbol of the covenant of man with God¹⁸. In another religion,

¹³ NanoArt 21. Art – Science – Technology. URL: <https://nanoart21.org/> (date of request: 25.02.2021).

¹⁴ Same (as above)

¹⁵ Same (as above)

¹⁶ Same (as above)

¹⁷ Archi.ru. Sterling's prize: overload. URL: <https://archi.ru/world/49353/premiya-sterlinga-perezagruzka> (date of request: 1.04.2021).

¹⁸ Archi.ru. Rainbow sky. . URL: <https://archi.ru/world/87317/raduzhnyi-nebosvod> (date of request: 28.03.2021).

there is a building in the Sydney suburb of Punchbowl designed by Candalepas Associates. The mosque was built by order of the Australian Islamic Mission (AIM)¹⁹.

Considering analogs from various spheres, it is worth paying attention to residential objects. A lot has changed in the context of the pandemic and it is necessary to consider the objects of Pitsou Kedem Architects reconstructing a 300-year-old house in Israel²⁰. All the architectural features of that time were carefully restored and served as the basis of the interiors, but not in a museum way, but rather emphasizing the aesthetics of that ancient apartments. The project is a good example of bionic principles, constructivism is certainly present, but not in the usual form, it is present only in forms that are made of natural kurkar stone and local sandstone of natural colors, connecting the interior with the delightful palette of the port located nearby. The minimalism of the objects in the interiors creates a soothing atmosphere, and does not distract from the unity of nature. In the color palette, muted shades of white, beige and gray shades help to emphasize the architectural heritage and the legendary history of the building, at the same time, modern furniture retains its rigor and makes you rethink the centuries-old architecture.

In addition to residential premises, it is worth paying attention to the organization of public space. In such projects, it is important to zone correctly the space as a commercial space and kitchen workshops. One of the most successful projects in this industry was created by KLD designers in Dublin. The Cinnamon restaurant is conceptual, strict, but at the same time calm. The designers achieved this diversity by dividing the entire space into three zones²¹.

Today, design carries the function not only of zoning space and reflecting “oneself” in the modern world, but also the function of perceiving the world as a whole. This includes the social side and its role in improving society. This factor is noted by Jukka Savolainen, director of the Design Museum in Helsinki²², as well as the editors and authors of the Interior+design magazine write about the obsolescence of constructivism and the predominance of bionics, more precisely, “the revival of coral reefs to catering scenarios”²³, where we are talking about

¹⁹ Archi.ru. A hundred domes. URL: <https://archi.ru/world/81662/sotnya-kupolov> (date of request: 28.03.2021).

²⁰ Elledcoration. Minimalistic apartment in an old house in Jaffa. <https://www.elledcoration.ru/interior/flats/minimalistichnye-appartamenty-v-yaffe-id6840090/> (date of request: 28.03.2021).

²¹ Yatzer. <https://www.yatzer.com/cinnamon-restaurant> (date of request: 25.04.21).

²² Interior+design. Opinion Leaders. Savolainen J. Design as a way to understand the world. What processes define the world of design? № 4-5 Апрель/Май 2021. P.16.

²³ Interior+design. Opinion Leaders. Savolainen J. Design as a way to understand the world. What processes define the world of design? № 4-5 April/May 2021. P.12.

energy-efficient and sustainable design. Paola Antonelli, curator of the Broken Nature exhibition, speaking about the design that saves the planet, says “There is no need to sacrifice the beauty of forms, pleasure, humor, comfort”²⁵²⁴ it is necessary to combine all these important elements in life and design, allocating resources environmentally rationally at the production stage, since today uniqueness is in immersiveness, and sustainability is in re-production.

Thus, the main design concept today is developing around a culture and, of course, a lifestyle based on health and sustainability, offering consumers a healthy, environmentally friendly design object. As an inspiration for the design in general, it is necessary to choose organic forms borrowed from nature itself, avoiding any rectangular shapes or sharp edges. All elements in the projects, as well as functional parts, such as food display cases, shelves for trays, benches and tables, must be combined into common objects of organic form, which will be designed, planned and manufactured individually for the needs of a person.

To add sophistication to an organic design idea, it is necessary to analyze analogs and sources of inspiration, after which it is worth creating a story of sketches, which in the future will turn into the project itself, and therefore into an object.

References

1. All-Russian Public Opinion Research Center. News: Health, safety, family and job. URL:<https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/zdorove-bezopasnost-semya-i-rabota> (date of request: 05.03.2021).
2. Artfacts. URL: <https://artfacts.net/artist/grit-ruhland/202094> (date of request: 10.03.2021).
3. Biomolecule. URL: <https://biomolecula.ru/articles/sotvorivshii-neirobiologiiu-santiago-ramon-i-kakhal> (date of request: 07.03.2021).
4. Elledecoration. Minimalistic flat in Yaffa's old house. URL:<https://www.elledecoration.ru/interior/flats/minimalistichnye-appartamenty-v-yaffe-id6840090/> (date of request: 28.03.2021).
5. Fineartamerica. URL: <https://fineartamerica.com/featured/nano-flower-bud-david-derr.html> (date of request: 09.03.2021).

²⁴ Interior+design. Opinion Leaders. Savolainen J. Design as a way to understand the world. What processes define the world of design? № 4-5 April/May 2021.P.12.

6. Interior+design. Opinion Leaders. Savolainen J. Design as a way to understand the world. What processes define the world of design? № 4-5 Апрель/Май 2021.Р.12-16.
7. NanoArt 21. Art – Science – Technology. URL: <https://nanoart21.org/> (date of request: 25.02.2021).
8. NanoArt and Surrealist Photography. URL: <http://crisorfescu.com/> (date of request: 27.02.2021).
9. Nanoart by Alessandro Scali. URL: <https://www.facebook.com/Nanoart-by-Alessandro-Scali-51175705246/> (date of request: 07.03.2021).
10. Nanonewsnet. URL: <https://www.nanonewsnet.ru/news/2008/nano-modernizm> (date of request: 10.03.2021).
11. Popular mechanics. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/7334-nano-modernizm-sverkhsovremennoe-iskusstvo/> (date of request: 09.03.2021).
12. Saatchiart. URL:<https://www.saatchiart.com/alessandroscali> (date of request: 07.03.2021).
13. The Art of Nanotech, BARNABY J. FEDER JANUARY 25, 2008, The New York Times URL: <http://bits.blogs.nytimes.com/2008/01/25/the-art-ofnanotech/> (date of request: 07.03.2021).
14. Yatzer. <https://www.yatzer.com/cinnamon-restaurant> (date of request: 25.04.21).
15. Archi.ru. A hundred domes. URL:<https://archi.ru/world/81662/sotnya-kupolov> (date of request: 28.03.2021).
16. Archi.ru. Rainbow sky. . URL: <https://archi.ru/world/87317/raduzhnyi-nebosvod> (date of request: 28.03.2021).
17. Archi.ru. Sterling's prize: reloading. URL: <https://archi.ru/world/49353/premiya-sterlinga-perezagruzka> (date of request: 1.04.2021).

UDC 004.85

Zolotukhina M.A., Zolotukhin S.A. Intelligent control system for technical diagnostics of rotary equipment using machine learning

Интеллектуальная система регулирования технической диагностикой роторного оборудования с помощью машинного обучения

Zolotukhina M.A.

Master's degree in the program "Computer Control and information processing in Technical Systems" MIREA-Russian Technological University, Moscow

Zolotukhin S.A.

Bachelor's student in the specialty "Software Engineering"
MIREA-Russian Technological University, Moscow

Supervisor: **Ivchenko V.D.**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Automatic Systems, MIREA-Russian Technological University, Moscow

Золотухина М.А.
Магистр по программе «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах»
МИРЭА-Российский технологический университет, г. Москва

Золотухин С.А.
Студент бакалавр по специальности «Программная инженерия»
МИРЭА-Российский технологический университет, г. Москва
Научный руководитель

Ивченко В. Д., д.т.н., профессор кафедры "Автоматический систем»,
МИРЭА-Российский технологический университет, г. Москва

Abstract. The article deals with the problems of vibration diagnostics, monitoring of technical equipment. The use of innovative technologies to identify types of faults and control intelligent systems. Increased reliability and productivity of rotary equipment. Application of machine learning to analyze vibration signals of technical equipment. Algorithms of clustering of signals of faults are investigated and the graphical result of clustering is shown. The development of a software solution for recognizing types of malfunctions, recording vibration signals and processing in real time, as well as a system for regulating diagnostic information, is demonstrated. Analysis of data from enterprises is carried out to eliminate the adverse consequences of equipment breakdowns. Also presented is the type of signal with a defect and one of the stages of machine learning.

Keywords: vibration diagnostics, monitoring, machine learning, deep learning, expert system, deep neural networks, control in technical systems, intelligent recognition algorithm, IoT, rotary equipment, bearing, big data analysis, identification, fault signals recognition.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы вибродиагностики, мониторинга технического оборудования. Использование инновационных технологий для идентификации видов неисправностей и управление интеллектуальными системами. Увеличение надежности и производительности роторного оборудования. Применение машинного обучения для анализа вибросигналов технического оборудования. Исследованы алгоритмы кластеризации сигналов неисправностей и показан графический результат кластеризации. Продемонстрирована

разработка программного решения распознавания видов неисправностей, запись вибросигналов и обработка в реальном времени, также система регулирования диагностической информацией. Проводится анализ данных с предприятий для ликвидации неблагоприятных последствий поломок оборудования. Также представлен вид сигнала с дефектом и один из этапов машинного обучения.

Ключевые слова: *вибродиагностика, мониторинг, машинное обучение, deep learning, экспертная система, глубокие нейронные сети, управление в технических системах, интеллектуальный алгоритм распознавания, IoT, роторное оборудование, подшипник, анализ больших данных, идентификация, распознавание сигналов неисправностей.*

Рецензент: Шилин Александр Николаевич - д.т.н., профессор, профессор кафедры «Электротехника». ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Введение

Техническая диагностика необходима в промышленности, на производстве, на предприятиях, заводах, фабриках и тд. Процесс работы, подходящий к концу жизненного цикла роторного оборудования, свидетельствует о снижении его технических свойств, изменению характеристик узлов и деталей, и как следствие полного выхода из строя. Чтобы не столкнуться с проблемой негативных последствий (в том числе экономического характера), требуется создать на предприятии процесс регулирования системой мониторинга и установления вида, стадии дефекта оборудования с целью увеличения работоспособности и надежности роторных машин, а также их составных частей.

Определение проблемы

Многие компании не имеют возможности организовать отдел управления по диагностике данных, а также персонала, имеющего опыт в мониторинге дефектов и поломок технического оборудования. Также затруднен анализ диагностической информации по причине недостаточного доступа к роторным агрегатам. Диагностика заключается в анализе сигналов, записанных с оборудования и предоставления прогноза по дальнейшей эксплуатации или ответа на вопрос: В чем заключается поломка и как ее устранить? Для предоставления ответа системой мониторинга и классификации с достоверностью не менее 95% требуется инновационный подход к решению проблемы сбора, хранения, обработки и анализа диагностических данных. Точные и надежные измерения являются необходимым условием обеспечения качественного вибромониторинга технического оборудования. Одним из путей

извлечения данной информации является создание интеллектуального алгоритма распознавания неисправностей на основе машинного обучения. То есть необходимо создание инженерной системы с оперативной выдачей результатов идентификации неисправностей.

Решение проблемы

Предлагается рассмотреть разработку программного решения, прогнозирующего отказы и выявляющего скрытые дефекты роторных установок на основе глубинного нейросетевого анализа спектрограмм виброизмерений». Реализация системы основана на разработке нейросетевого классификатора, составлении обучающей выборки из 9500 сигналов, обучении нейросетевого дескриптора, также применении методов обработки зашумленных вибросигналов. Сигналы неисправностей снимались с экспериментального комплекса AP7000. Обработанный спектр сигнала опор подшипников с повышением относительной вибрации показан на рисунке 1. Создана обучающая выборка из 9500+ вибросигналов, показанная на рисунке 2. На ее основе выполнялось ввод данных на входы ПК в случайном порядке комплексированных вибросигналов реального времени. После проверялось качество обучения, достигнутое на данном этапе обучения, путём предъявления на входы НСК сигналов неисправностей, которые не участвовали в обучении. Достоверность имеет высокую оценку результата, со второй попытки равную 95 %, результат уверенности 0.75 с первой попытки.

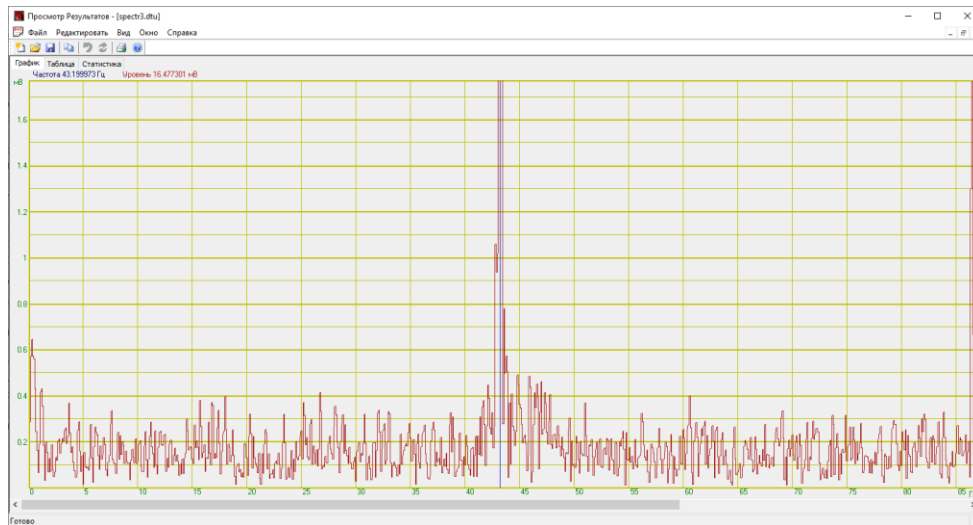


Рисунок 1. Спектр сигнала опор подшипников с повышением относительной вибрации.

17082100.su2.csv — TA-7—sorted	17082100.su2.csv — TA-7
1	ID,Time,Freq,Ve_prop1_vert,V1_prop1_vert,phV1_prop1_vert,V2_prop1_vert,phV2_prop1
2	30929.0,1.0,3001.0,0.7,0.4,178.0,0.4,335.0,0.2,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.3
3	9657.0,2.0,2999.0,0.7,0.4,171.0,0.4,339.0,0.2,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.1,0.1,6.0,0.4
4	30930.0,4.0,3001.0,0.7,0.4,183.0,0.4,343.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.1,0.1,6.0,0.4
5	9658.0,5.0,2999.0,0.7,0.4,169.0,0.4,342.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.0,0.1,7.0,0.4
6	30931.0,7.0,3001.0,0.7,0.4,184.0,0.4,351.0,0.1,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.1,0.1,6.0,0.4
7	9659.0,8.0,2999.0,0.7,0.4,166.0,0.4,345.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.1,0.1,6.0,0.4
8	30932.0,10.0,3000.0,0.6,0.3,183.0,0.4,331.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.0,0.1,6.0,0.4
9	9660.0,11.0,2999.0,0.8,0.4,175.0,0.4,338.0,0.2,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.4
10	30933.0,13.0,3000.0,0.6,0.3,180.0,0.4,332.0,0.1,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.4
11	9661.0,14.0,2999.0,0.7,0.4,170.0,0.4,341.0,0.1,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.1,6.0,0.4
12	30934.0,16.0,3000.0,0.7,0.4,180.0,0.4,337.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.0,0.0,6.0,0.4
13	9662.0,17.0,2999.0,0.7,0.5,166.0,0.4,334.0,0.1,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.1,0.1,6.0,0.4
14	30935.0,19.0,3000.0,0.7,0.3,189.0,0.4,342.0,0.1,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.1,0.1,6.0,0.4
15	9663.0,20.0,2999.0,0.7,0.4,172.0,0.4,342.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.0,0.1,6.0,0.3
16	30936.0,22.0,3000.0,0.7,0.3,179.0,0.4,339.0,0.1,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.4
17	9664.0,23.0,2999.0,0.7,0.4,164.0,0.4,339.0,0.2,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,6.0,0.4
18	30937.0,25.0,3000.0,0.7,0.4,180.0,0.4,338.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.4
19	9665.0,26.0,2999.0,0.8,0.5,169.0,0.4,338.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.0,0.1,6.0,0.4
20	30938.0,28.0,3000.0,0.6,0.3,178.0,0.4,335.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.4
21	9666.0,29.0,2999.0,0.7,0.4,172.0,0.4,338.0,0.2,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,6.0,0.4
22	30939.0,31.0,3000.0,0.6,0.4,174.0,0.3,340.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.4
23	9667.0,32.0,2999.0,0.7,0.4,168.0,0.4,337.0,0.1,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,0.1,6.0,0.4
24	30940.0,34.0,3000.0,0.7,0.4,190.0,0.4,336.0,0.1,0.2,0.0,0.0,0.0,0.1,0.1,0.1,6.0,0.4
25	9668.0,35.0,2999.0,0.7,0.5,169.0,0.4,344.0,0.2,0.1,0.0,0.0,0.1,0.1,0.1,0.1,6.0,0.4
26	30941.0,37.0,3000.0,0.7,0.4,176.0,0.4,333.0,0.0,0.0,0.1,0.0,0.0,0.0,0.0,0.1,6.0,0.4

Рисунок 2. Обучающая выборка.

Также программа запускает кластеризацию с использованием 4-х алгоритмов, показанную на рисунке 3: C-Means, C-Means с инициализацией с использованием k-means, k-means, agglomerative clustering. Результаты кластеризации оцениваются с использованием двух величин: silhouette score и Calinski-Harabasz score. Обе величины характеризуют консистентность полученных кластеров. Большие значения соответствуют более консистентным кластерам.

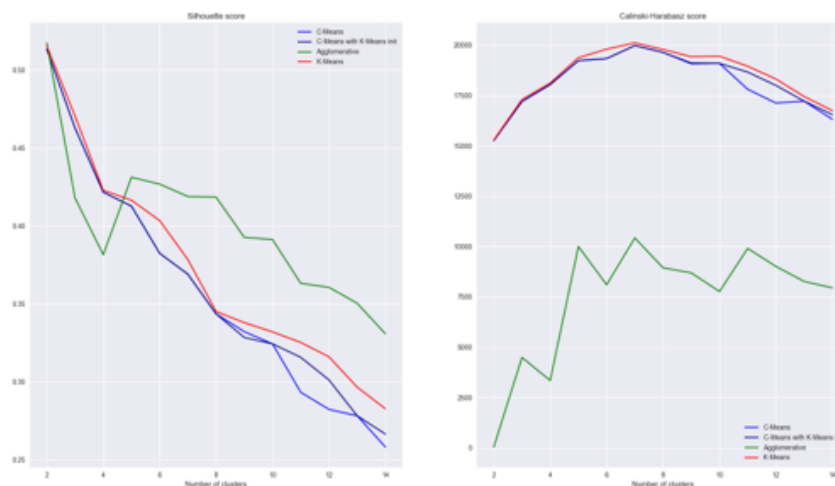


Рисунок 3. Результаты кластеризации для разных алгоритмов.

Первый этап создания интеллектуальной системы заключается в диагностировании и сообщении результатов нейросетевой классификации по типам неисправностей:

«Дисбаланс роторов», «Ослабление крепления опорных узлов», «Повреждение баббита вкладышей», «Увеличенные зазоры ротор-подшипник», «Недостаточный натяг подшипника».

Заключение

Разработана инженерная система с оперативной выдачей результатов прогноза, позволяя идентифицировать тип сигнала неисправности, определять стадию поломки и скрытые дефекты, также управлять данными. Спроектирован интеллектуальный алгоритм распознавания неисправностей в режиме реального времени на основе глубоких нейронных сетей. Все это позволяет справиться, как начинающему предприятию, так и сформированному заводу с трудностями обеспечения надежности оборудования, увеличения продолжительности эксплуатации и предполагать отсутствие проблем для экономической составляющей промышленности.

Благодарность

Выражаем благодарность «МИРЭА - Российский технологический университет», Институту кибернетики и институту Информационных технологий, за возможность проводить исследования в области глубоких нейронных сетей, вибродиагностики, анализа данных и IoT.

References

1. Ивченко В.Д. Диагностика и отказоустойчивость технических систем. Методы обработки информации и принятия решений. – М.: Машиностроение - 1, 2006. – 305 с.
2. Гольдин А.С. Вибрация роторных машин. М. Машиностроение, 1999.
3. В.А. Головкин, под ред. проф. А.И. Галушкина Нейронные сети: обучение, организация и применение. – Москва: ИПРЖР, 2001
4. Франсуа Шолле. Глубокое обучение на python. – 2018 – 400 с.
5. Охтилев М.Ю. Интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов. / М. Ю. Охтилев, Б. В. Соколов, Р. М. Юсупов. – М.: Наука, 2006. – 410с.

6. Основы измерения вибрации – по материалам фирмы DLI (под редакцией Смирнова В. А.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа к статье: http://www.vibration.ru/osn_vibracii.shtml
7. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение. - 2018. – 653 с.
8. Бехтин Ю.С. Теоретические основы вейвлет-кодирования зашумленных сигналов / Монография, изд-во РГРТУ, Рязань, 2009. 124 с.
9. Portilla J., Simoncelli E.P. A parametric texture model based on joint statistics of complex wavelet coefficients, Int. J. of Computer Vision, 2000., vol.40, no.1, pp.49–71.
10. Балицкий Ф.Я., Иванова М.А., Соколова А.Г., Хомяков Е.И. Виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов.- М.: Наука, 1984.
11. Минаев Ю.Н., Филимонова О.Ю., Бенамеур Лиес. Методы и алгоритмы решения задач идентификации и прогнозирования в условиях неопределённости в нейросетевом логическом базисе. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 205 с.
12. М.А. Брановский и др. Исследование и устранение вибрации турбоагрегатов. М., Энергия, 1969
13. H. Q. Wang and P. Chen, “Intelligent Diagnosis Method for Rolling Element Bearing Faults Using Possibility Theory and Neural Network,” Computers & Industrial Engineering, Vol. 60, No. 4, 2011, pp. 511-518. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2010.12.004>
14. D. C. Yao and J. W. Yang, “Fault Diagnosis of Railway Bearing Based on Muti-Method Fusion Techniques,” Machine Design and Research, Vol. 26, No. 3, 2010, pp. 70-73.
15. Y. F. Yin and J. W. Yang, “Fault Diagnosis of Rolling Bearing Based on Wavelet Packet and Fourier Analysis,” 2010 International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASoN), Taiyuan, 26-28 September 2010, pp. 703-706.

Electronic scientific editions

International journal of Professional Science

international scientific journal
№6/2021

Please address for questions and comments for publication as well as suggestions
for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru



Format 60x84/16. Conventional printed
sheets 3,2
Circulation 100 copies
Scientific public organization
“Professional science”