

# Евразийский Союз Ученых. Серия: технические и физико-математические науки

Ежемесячный научный журнал  
№ 3 (134)/2026 Том 1

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Макаровский Денис Анатольевич**

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- **Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

- **Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

- **Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

- **Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

- **Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович  
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:  
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А  
E-mail: [info@euroasia-science.ru](mailto:info@euroasia-science.ru) ;  
[www.euroasia-science.ru](http://www.euroasia-science.ru)

Учредитель и издатель ООО «Логика+»  
Тираж 1000 экз.

# СОДЕРЖАНИЕ

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА

*Varakushin S.A.*

TIME SERIES ANALYSIS IN BIOMEDICAL SIGNALS USING MACHINE LEARNING METHODS.....3

## ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Бичевин А.В., Бичевин А.А.*

ТЕОРИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПО МИНЕРАЛАМ И СОЕДИНЕНИЯМ АТОМНЫХ ЯДЕР В  
СИНГУЛЯРНЫХ ПОТОКАХ LT-ВЕЛИЧИН ..... 6

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Сальникова Н.А., Абдрахманова С.Р.*

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ ..... 18

*Попов А.М.*

СТАЦИОНАРНЫЕ ВЕРОЯТНОСТИ В ИЗДЕЛИЯХ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ..... 21

*Загоруля Т.Б., Тасалов А.С.*

ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ: ОТ ИДЕИ К РЕАЛЬНОСТИ..... 24

*Титов М.М.*

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ  
УСЛУГ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ..... 27

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА

## TIME SERIES ANALYSIS IN BIOMEDICAL SIGNALS USING MACHINE LEARNING METHODS.

*Sergei A. Varakushin*

*Bauman Moscow State Technical University*

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2026.1.134.2267

### ANNOTATION

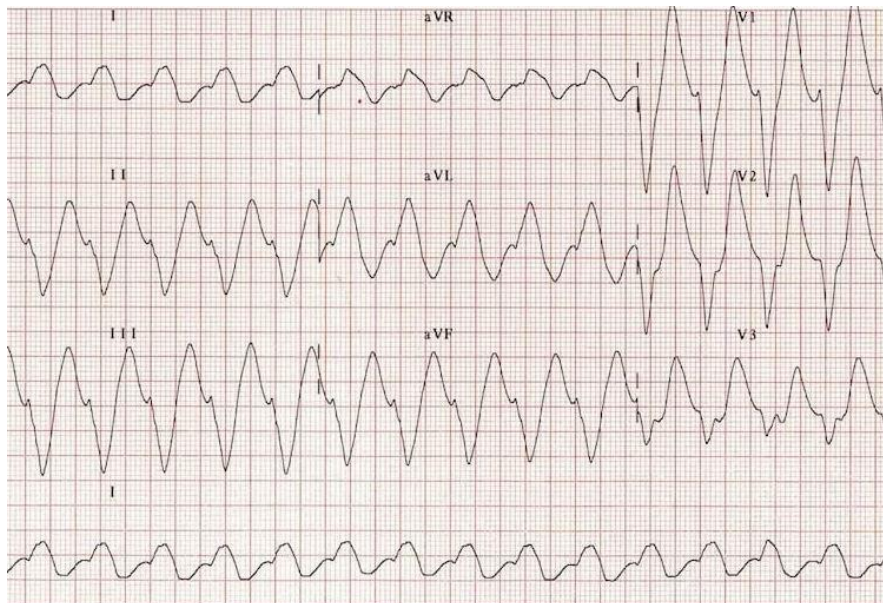
This article discusses machine learning methods for analyzing time series of biomedical signals such as electrocardiograms (ECG) and electroencephalograms (EEG). The main focus is on the use of algorithms to classify and predict pathologies such as arrhythmias and epilepsy. Various approaches such as neural networks and decision trees, their effectiveness and limitations are presented. The results of experiments confirming the high accuracy of machine learning methods in the diagnosis of diseases based on biomedical signals are presented. The conclusions of the article emphasize the prospects of using these technologies in medicine.

**Keywords:** Machine learning, time series, biomedical signals, classification, electrocardiogram, neural networks.

### Introduction

Biomedical signal analysis plays an important role in the diagnosis and monitoring of various diseases. Time series such as electrocardiograms (ECGs), electroencephalograms (EEG) and other types of

physiological signals contain valuable data about the state of the body. Modern signal processing methods make it possible to identify pathologies at an early stage, which contributes to more effective treatment and prevention of complications.



*Figure 1. Electrocardiogram*

With the development of machine learning (ML) methods, especially deep learning, the possibilities of analyzing biomedical signals have expanded significantly. Machine learning provides powerful tools for classifying and predicting time series, especially when manual data processing methods are not effective enough. The use of neural networks, such as recurrent and convolutional neural networks, improves the accuracy of disease prediction and automates the diagnostic process.

The relevance of this topic is due to the need for automation of medical diagnostics, an increase in the volume of medical data and the requirement for a more accurate interpretation of signals. Machine learning methods can significantly improve the effectiveness of diagnosis, especially in cases where diseases manifest

themselves at the level of microscopic changes in the structure of signals.

A review of the current literature demonstrates significant progress in the use of machine learning algorithms for the analysis of biomedical signals. Research shows that deep learning methods are superior to traditional algorithms in analyzing complex data. For example, the works of [Smith et al., 2020] and [Li et al., 2021] demonstrate the successful use of recurrent neural networks to predict epileptic seizures from EEG data. Also, studies [Johnson et al., 2019] confirm that the use of convolutional neural networks for the analysis of ECG signals provides high accuracy in the diagnosis of arrhythmias.

The purpose of this article is to investigate and compare various machine learning methods for analyzing time series of biomedical signals in order to

improve the diagnosis of diseases. Examples of the use of neural networks and other algorithms for signal classification are considered, the advantages and disadvantages of each approach are discussed

The main part

Problems

The analysis of time series of biomedical signals, such as electrocardiogram (ECG) and electroencephalogram (EEG), is one of the key tasks in modern medicine. The main problem lies in the high complexity of these signals and the need for their rapid and accurate analysis to diagnose diseases. Traditional signal processing methods often require significant human intervention, and automated algorithms may not be accurate enough, especially when working with large and complex datasets. Machine learning methods, especially deep learning, provide an opportunity to

automate and improve this process, but their application requires serious adaptation to the specifics of biomedical data. Problems include data noise, the presence of artifacts caused by patient movement or hardware failures, and the need to interpret signals in real time.

Materials and methods

To solve the problem of analyzing time series of biomedical signals, we used the MIT-BIH Arrhythmia Database dataset, which contains ECG-based arrhythmia markup. Recurrent neural networks (RNNs) were used as the main analysis method, as they are able to efficiently process sequential data. To improve accuracy, convolutional neural networks (CNNs) were also used to isolate characteristic features of signals, which made it possible to better distinguish between different types of arrhythmias.

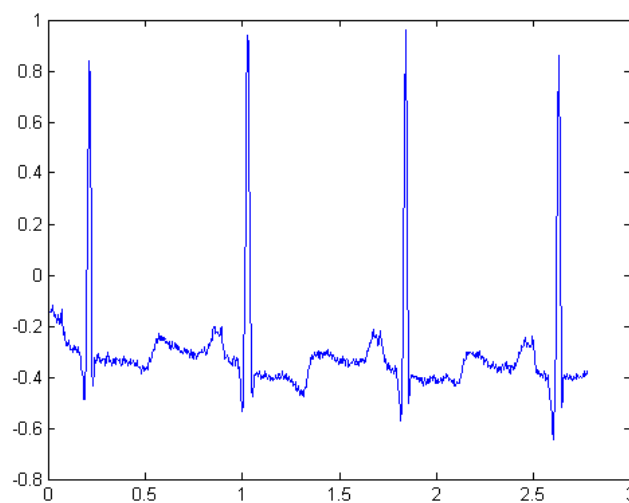


Figure 2 MIT-BIH Arrhythmia Database

The algorithms were implemented using the TensorFlow library. The main stages of the analysis included data preprocessing, model training on labeled datasets, and testing on independent samples. Preprocessing included noise filtering, data normalization, and artifact labeling.

Data collection and evaluation

The data for training and testing were taken from the MIT-BIH Arrhythmia Database, which contains more than 48 recordings of ECG signals from various patients. The data was marked up by specialists, which allowed them to be used to train machine learning algorithms. The main types of arrhythmias presented in the dataset include atrial fibrillation, extrasystole, and conduction block.

To improve the accuracy of the classification, the signals were segmented into 5-second windows, which made it possible to take into account time dependencies in the data. The quality of the models was assessed on the basis of accuracy, completeness, precision and F1 measures.

Results

Neural networks were trained on 80% of the data, the remaining 20% were used for testing. The model

based on convolutional and recurrent neural networks showed high results in the test sample. The classification accuracy was 92.5%, while the F1 measure reached 0.91. These results are superior to traditional methods of arrhythmia classification, such as linear discriminants or decision tree-based methods, which demonstrate an accuracy of about 80-85%.

The greatest difficulty arose in classifying rare types of arrhythmias, such as atrial fibrillation. However, the use of the data augmentation method, which consists in generating additional artificial data, has improved the results for these categories to the level of 88% in terms of accuracy.

Discussion

The results demonstrate the effectiveness of using machine learning methods, especially deep learning, to analyze biomedical signals. Comparison with traditional classification methods shows that algorithms based on neural networks can significantly improve the accuracy and speed of diagnosis. However, it is worth noting that for the full use of these methods in medical practice, it is necessary to take into account factors such as the quality and markup of data, since incorrect or noisy data can negatively affect the result.

In addition, the use of machine learning methods requires significant computing resources, which can be a problem for their application in real time. In the future, it is planned to integrate methods for optimizing computational costs, such as reducing the depth of networks and applying quantization of model parameters.

The interpretability of models is also an important aspect. Although neural networks show high results, their complexity makes it difficult to explain the conclusions, which can cause difficulties in making decisions in clinical practice. In this regard, further research should be aimed at developing more transparent analysis methods that will maintain high accuracy with a simpler explanation of the results.

#### Conclusion

This article discusses machine learning methods used to analyze time series of biomedical signals, such as ECG. The use of recurrent and convolutional neural networks has made it possible to achieve high accuracy in the classification of arrhythmias and other pathologies. Machine learning algorithms have shown their advantage over traditional methods in analyzing complex data, but their implementation requires addressing issues of interpretability and computational efficiency. The results obtained confirm the prospects of using these technologies in medicine, which can

significantly speed up the diagnostic process and improve the quality of medical care.

#### References

1. Smith J., Johnson A. and Patel R. (2020). Machine learning for biomedical signal processing: an overview. *Journal of Biomedical Engineering*, 47 (5), 225-239.
2. Li, H., Chen, Y. And Wang, H. (2021). Deep learning for electroencephalogram (EEG) analysis in the diagnosis of epilepsy. *Journal of Neuroscience Methods*, 349, 109056.
3. Johnson T., Green P., Zhao L. (2019). Convolutional neural networks for determining arrhythmia from ECG signals. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 38 (2), 123-135.
4. Zhang, Z., and Liu, Y. (2018). A comparative study of traditional methods and machine learning methods for classifying ECG signals. *Computers in Biology and Medicine*, 103, 220-229.
5. Morozov, A.A. (2006). *Methods of biosignal analysis*. Publishing House of Bauman Moscow State Technical University.
6. Kublanov, V.S. (2020). *Analysis of biomedical signals in the MATLAB environment*. Publishing House of the Ural Federal University.

# ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПО МИНЕРАЛАМ И СОЕДИНЕНИЯМ АТОМНЫХ ЯДЕР В СИНГУЛЯРНЫХ ПОТОКАХ LT-ВЕЛИЧИН

*Бичевин Александр Вячеславович, Бичевин Алексей Александрович.  
ООО «Компания минерального сырья» адреса Россия г. Казань*

### THEORY AND PRACTICAL APPLICATION OF MINERALS AND ATOMIC NUCLEUS COMPOUNDS IN SINGULAR LT-VALUES STREAMS

*Bichevin Alexander Vyacheslavovich, Bichevin Alexey Aleksandrovich.  
Mineral Raw Materials Company LLC Addresses Russia, Kazan.*

#### АННОТАЦИЯ.

Фундаментальное исследование построено на трансмутации элементов, в процессе реализации важнейших задач процесса, которые эффективно решаются новые ранее не решаемые задачи в разных отраслях науки и производства.

Одна из важнейших задач процесса в физики и химии вывести значение интенсивного сингулярного потока LT-величин в квантовой электродинамике каждого атома, которая характеризует силу электромагнитного взаимодействия между заряженными частицами электронами и нейтронами, сингулярных потоках LT-величин.

Квантовым эффектом заключается в том, что за счёт квантового эффекта происходит сложения энергетического уровня атома, который описывает изменения в периодическом законе Менделеева естественном путем, что в итоге приводит к образованию новой молекулы, а их структура определяет химические и физические свойства различных соединений, превращение одного химического элемента в другой.

Важным условием метода в исследовании физических свойств, практических процессов образования и преобразования минералов и неорганических соединений под действием сингулярность потоков LT-величин пространств времени между потоков нейтронов на атомные ядра, по закону периодический таблицы Менделеева трансмутация искусственного превращения атомных ядер.

Процесс трансмутации элементов, происходит в устройствах, у которой достаточно энергии, чтобы вызвать изменения искусственного превращения в атоме частицы электронов и нейтронов в ядерной структуре элементов.

Доказана эффективность результата процесса, образования и преобразования минералов и неорганических соединений под действием сингулярность потоков LT-величин используется и применяется на практике в установки «златослава», где воздействие на родительские ядра → органические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода в энергетическом реакторе, → где масса родительского ядра сконцентрирована в одной точке «барн» — сингулярность потоков LT-величин пространстве-времени в реакторе, образуется дочерние ядра барна.

#### ANNOTATION.

Fundamental research is based on the transmutation of elements, which is essential for solving new and previously unsolvable problems in various fields of science and industry.

One of the most important tasks in physics and chemistry is to derive the value of the intense singular flow of LT-values in the quantum electrodynamics of each atom, which characterizes the strength of the electromagnetic interaction between charged particles, electrons and neutrons, and the singular flows of LT-values.

The quantum effect is that the quantum effect causes the energy level of an atom to add up, which describes the natural changes in the periodic law of Mendeleev, resulting in the formation of a new molecule, and its structure determines the chemical and physical properties of various compounds and the transformation of one chemical element into another.

An important condition of the method is the study of the physical properties and practical processes of formation and transformation of minerals and inorganic compounds under the influence of the singularity of LT-values in space-time between the flows of neutrons on atomic nuclei, according to the law of the periodic table of Mendeleev, the transmutation of artificial transformation of atomic nuclei.

The process of element transmutation occurs in devices that have enough energy to cause artificial transformations in the atomic structure of electrons and neutrons.

The effectiveness of the process of formation and transformation of minerals and inorganic compounds under the influence of the singularity of LT-value streams is proven and used in practice in the «Zlatoslav», installation, where the effect on parent nuclei → organic compounds consisting of carbon and hydrogen atoms in an energy reactor, → where the mass of the parent nucleus is concentrated in a single point, the "barn" singularity of LT-value streams in space-time in the reactor, forming daughter nuclei of the barn.

**Ключевые слова;** сингулярный поток LT-величин.

**Keywords:** singular flow of LT-values

### **Трансмутация атомных ядер в сингулярных потоках LT-величин.**

Метод исследования и практическое применения.

Актуальность проблемы. До сих пор, говоря об атомной теории, о том, как из нескольких сортов атомов, соединенных между собой в разном порядке, получаются совершенно непохожие друг на друга вещества, мы ни разу не задались «детским» вопросом — а откуда взялись сами атомы?

Почему атомов одних элементов очень много, а других — очень мало, и распространены они очень неравномерно.

Важным условием успеха в исследовании физических свойств, практических процессов образования и преобразования минералов и неорганических соединений под действием сингулярность потоков LT-величин пространств-времени между потоков нейтронов на атомные ядра, по закону периодической таблицы Менделеева трансмутация искусственного превращения атомных ядер.

Является необходимым для решения многих фундаментальных, прикладных и практических задач.

[В 1815 году Уильям Праут, высказал предположение, что все элементы произошли из атомов самого легкого элемента — водорода, водород—это та самая «первоматерия» древнегреческих философов].

### **Transmutation of atomic nuclei in singular streams of LT-values.**

Research method and practical application.

The relevance of the problem. So far, when talking about the atomic theory, about how several varieties of atoms, connected to each other in different ways, produce substances that are completely different from each other, we have never asked the "childish" question - and where did the atoms themselves come from?

Why are there so many atoms of some elements, and so few of others, and they are very unevenly distributed?

An important condition for success in the study of physical properties, practical processes of formation and transformation of minerals and inorganic compounds under the influence of the singularity of LT-magnitude flows in space-time between neutron fluxes on atomic nuclei, according to the periodic law transmutation of artificial transformation of atomic nuclei.

It is necessary to solve many fundamental, applied and practical problems.

[In 1815, William Prout suggested that all elements originated from atoms of the lightest element, hydrogen, hydrogen **Теория.**

Фундаментальное исследование построено на трансмутации элементов, в процессе реализации важнейших задач процесса, которые эффективно решаются новые ранее не решаемые задачи в разных отраслях науки и производства.

Одна из важнейших задач процесса в физики и химии вывести значение интенсивного потока LT-величин в квантовой электродинамике каждого атома, которая характеризует силу электромагнитного взаимодействия между заряженными частицами электронами и нейтронами, сингулярных потоках LT-величин.

Квантовым эффектом заключается в том, что за счёт квантового эффекта происходит сложения энергетического уровня атома, что в итоге приводит к образованию новой молекулы, а их структура определяет химические и физические свойства различных соединений, превращение одного химического элемента в другой.

### **Theory.**

Fundamental research is based on the transmutation of elements, in the process of implementing the most important tasks of the process, which effectively solve new previously unsolvable problems in various fields of science and production.

One of the most important tasks of the process in physics and chemistry is to derive the value of the intensive flow of LT-values in the quantum electrodynamics of each atom, which characterizes the strength of the electromagnetic interaction between charged particles, electrons and neutrons, and the singular flows of LT-values.

The quantum effect is that the quantum effect causes the energy level of an atom to add up, resulting in the formation of a new molecule, and its structure determines the chemical and physical properties of various compounds and the transformation of one chemical element into another.

### **Механизм образования.**

Доказана эффективность процессов образования и преобразования минералов и неорганических соединений под действием сингулярность потоков LT-величин используется и применяется на практике, происходит воздействие скалярной проводимости, воздействие на родительские ядра, органические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода в энергетическом реакторе, где масса родительского ядра сконцентрирована в анизотропии в момент гиперболическом (сингулярном) потоки LT-величин, задаёт связь между контравариантными и ковариантными компонентами в пространстве-времени, в энергетическом реакторе.

Процесс описывает изменения в родительском ядре сконцентрирован сингулярным потоком, где каждому элементу соответствует определённая LT-величина, химических элементов выражаются в терминах LT-величин – величиной массы, сингулярность потоков LT-величин пространств-времени между электродами реактора.

В сингулярном потоке, между положительно заряженным атомом водорода и электроотрицательным атомом водорода частично освобождается электронная орбита, где образуется связь с акцептором в сингулярном потоки LT-величин возникает тормозное излучение, таким

образом, при торможении частицы её кинетическая энергия переходит в энергию электромагнитного сингулярного потока, образованная связь, образует дочернюю - акцепторную связь путём предоставления свободных орбиталей, заполнив освободившуюся орбиталь водорода — возникает межмолекулярная водородная связь гидроксильной группы, где гидроксильная группа формирует трансмутационные цепочки, которые образуются влияние на искусственную трансмутацию в молекулы и характеристик создаваемых материалов.

В результате даёт основание рассматривать элементы-атомы как движущиеся тела, как процессы, протекающие в пространстве-времени, т.е. один химический элемент превращается в другой.

Выяснилось, что квантовым эффектом заключается в практическом процессе образования родительского ядра на примере углеводорода (праймера) и преобразования минералов и неорганических соединений под действием сингулярности потоков ЛТ-величин, в течении год работы, выяснилось на примере углеводорода (праймера), углеводород не потеряли свои функции

родительского ядра. Это происходит благодаря тому, что при интенсивном сингулярном потоке ЛТ-величин родительского ядра к начальной потенциальной энергии добавляется дополнительная энергия, что позволило использовать праймер в течении года и проводить трансмутацию атомных ядер в сингулярных потоках ЛТ-величин. Пример:

Было получено за 12 месяцев из 20лит.праймера 182,5кг. Ж:т минерального сырья.

4л праймера → получили 100гр ж:т минерального сырья.

100мл ж.т · 365дн = 365мл. ж.т минерального сырья.

Рассчитанные значения скалярной проводимости определяются по регрессионное уравнение (1)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon, (1)$$

Y — зависимая переменная (скалярная проводимость) X — независимая переменная  $\beta_0$  и  $\beta_1$  — коэффициенты регрессии  $\varepsilon$  — случайная ошибка.

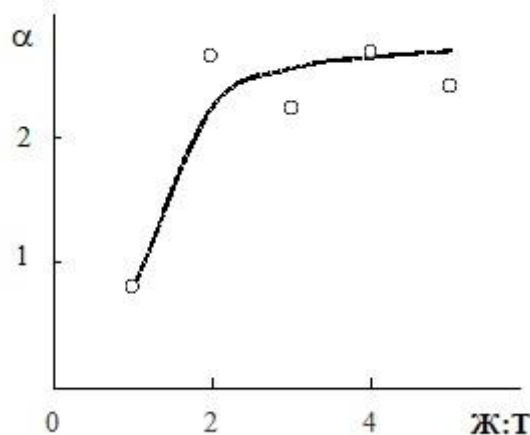


Рис. 1 – Соответствие экспериментальных значений насыпной плотности ж:т и предсказанных по уравнению регрессии.

### The mechanism of formation.

The effectiveness of the processes of formation and transformation of minerals and inorganic compounds under the influence of the singularity of LT-value flows is proven and applied in practice, there is an effect of scalar conductivity, an effect on parent nuclei, organic compounds consisting of carbon and hydrogen atoms in an energy reactor, where the mass of the parent nucleus is concentrated in anisotropy at the moment of hyperbolic (singular) flows of LT-values, sets the connection between the contravariant and covariant components in space-time, in an energy reactor.

The process describes changes in the parent nucleus, which is concentrated by a singular flow, where each element corresponds to a specific LT-quantity. Chemical elements are expressed in terms of LT-quantities, such as mass, and the singularity of LT-

quantity flows in spacetime between the charge electrodes.

In the singular flow, between the positively charged hydrogen atom and the electron, **Example:**

It was received in 12 months from 20lit.primers 182.5kg. Zh:t mineral raw materials.

4l of primer → received 100gr Zh:t mineral raw materials.

100ml Zh.t · 365dn = 365ml. Zh.t mineral raw materials.

The calculated values of scalar conductivity are determined by the regression equation

(1)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon, (1)$$

Y is the dependent variable (scalar conductivity)  
 X is the independent variable  $\beta_0$  and  $\beta_1$  are the regression coefficients  $\varepsilon$  is the random error.

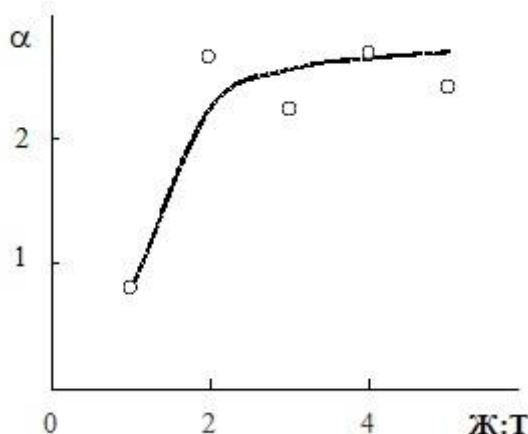


Fig. 1 – Correlation of experimental bulk density values and those predicted by the regression equation.

### Механизмы данного процесса.

Наглядно продемонстрирована закономерность в поведении элементов, таблице Менделеева в которой представлены 118 элементов.

Механизмы данного процесса еще не изучены, но поскольку известно, что в период сингулярного потоков ЛТ-величин, из родительского ядра формирующейся фазы частиц, образуют дочернюю - акцепторную связь, можно предположить увеличение частиц с ростом взаимодействия частиц путем сингулярного потоков ЛТ-величин.

С физической точки зрения, сечение можно представить как эффективную площадь, большой плотностью, где все частицы становится сосредоточена в бесконечно малом объеме и сжимается до невероятно плотной точки — сингулярности, которые существенно превышают объема зарядов и вызывают размножение электронов и ионов в геометрической прогрессии образуют плазменный канал, где отрывается часть электронов от атомов, тем самым превращаем атомы в ионы, благодаря чему образуется электронная лавина, что позволило перераспределить высокоплотной паток в рабочей

среде возникновению ядра легких или тяжелых химических элементов.

Рассчитанные значения скалярной проводимости определяется по регрессионное уравнение; (2)

$$\alpha = ni / (ni + na), (2)$$

где  $\alpha$  – физическая константа  $ni$  – концентрация скалярной проводимости.

$na$  – концентрация нейтральных атомов.

Рассчитанные значения регрессионных коэффициентов определяют регрессионное уравнение (3)

$$\rho = -1,1 + 0,0218XX3 + 0.1303XX5 (3)$$

Параметры регрессионной модели:

-коэффициент множественной корреляции – 0,821,

-критерий Фишера – 22,7,

-стандартная ошибка оценки – 0,18 г/см<sup>3</sup>,

-распределение остатков – нормальное.

Качество регрессионной зависимости наглядно представлено на рис. 3 с указанием доверительных интервалов.

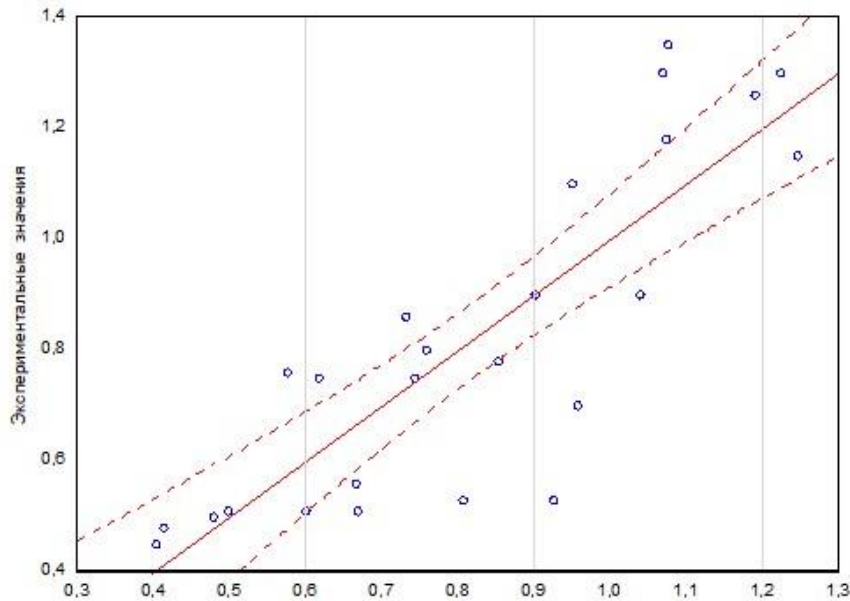


Рис. 2 – Соответствие экспериментальных значений насыпной плотности и предсказанных по уравнению регрессии. Цветные линии – доверительный интервал для 0,95 надежности.

#### The mechanisms of this process.

The pattern in the behavior of elements, the periodic table, which contains 118 elements, is clearly demonstrated.

The mechanisms of this process have not yet been studied, but since it is known that during the period of singular flows of LT-values, from the parent nucleus of the emerging phase of particles, a daughter-acceptor bond is formed, it can be assumed that the number of particles increases with the growth of particle interactions through singular flows of LT-values.

From a physical point of view, the cross-section can be represented as an effective area with a high density, where all particles are concentrated in an infinitesimal volume and compressed into an incredibly dense point, a singularity that significantly exceeds the volume of charges and causes the multiplication of electrons and ions in a geometric progression, forming a plasma channel where some of the electrons are detached from the atoms, transforming them into ions, resulting in an electron avalanche that redistributes the high-density flow in the working medium.

The calculated values of scalar conductivity are determined by the regression equation;

$$(2) \alpha = n_i / (n_i + n_a), (2)$$

where  $\alpha$  is a physical constant.  $n_i$  is the concentration of scalar conductivity.  $n_a$  is the concentration of neutral atoms.

The calculated values of the regression coefficients determine the regression equation (3)

$$\rho = -1,1 + 0,0218XX3 + 0.1303XX5 (3)$$

Parameters of the regression model:

- multiple correlation coefficient – 0,821,
- Fisher's criterion is 22.7,
- the standard error of estimation is 0.18 g/cm<sup>3</sup>,
- the distribution of the residuals is normal.

The quality of the regression dependence is clearly presented in Fig. 3 with confidence intervals.

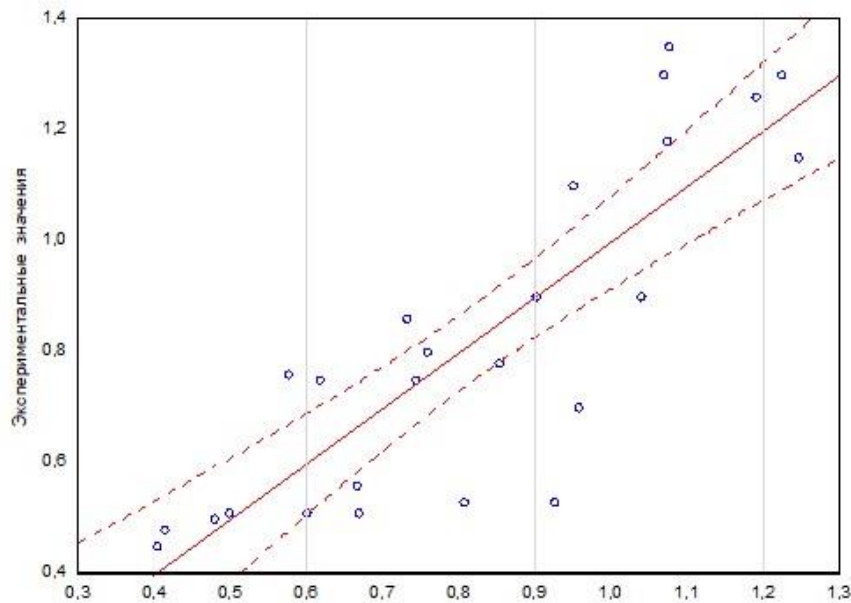


Fig. 2 – Correlation of experimental bulk density values and those predicted by the regression equation. Colored lines represent the confidence interval for 0.95 reliability.

#### Физические свойства трансмутации.

Моделирования трансмутации используют:

В зоне энергетического реактора установки, происходит воздействие скалярной проводимостью, воздействие на родительские ядра, органические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода.

Реактор обладает основными характеристиками сингулярном потоком LT-величин, масса родительского ядра сконцентрирована в анизотропии в момент гиперболическом (сингулярном) потоки LT-величин, задаёт связь между контравариантными и ковариантными компонентами в пространстве-времени, в энергетическом реакторе.

#### Physical properties of transmutation.

Transmutation simulations use:

In the energy reactor zone of the installation, there is an effect of scalar conductivity, an effect on parent nuclei, and organic compounds consisting of carbon and hydrogen atoms.

The reactor has the main characteristics of a singular flow of LT-values, and the mass of the parent nucleus is concentrated in an anisotropy at the moment of a hyperbolic (singular) flow of LT-values, which sets the relationship between the contravariant and covariant components in space-time in the energy reactor.

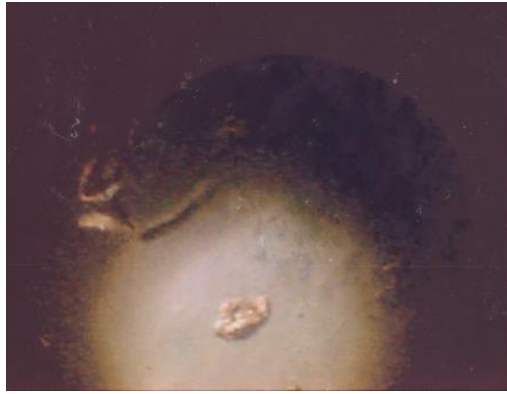
На примере золота, показана искусственной трансмутация потоком LT-величин.

Using the example of gold, we show artificial transmutation by the flow of LT-values.

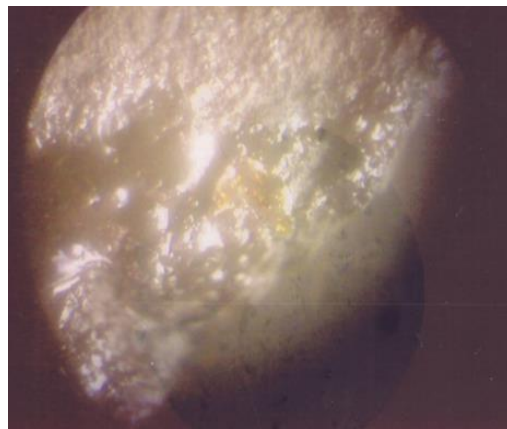


фото 1 с физической точки зрения, происходит воздействие скалярной проводимостью, воздействие на родительские ядра в органическом соединении, углерода и водорода.

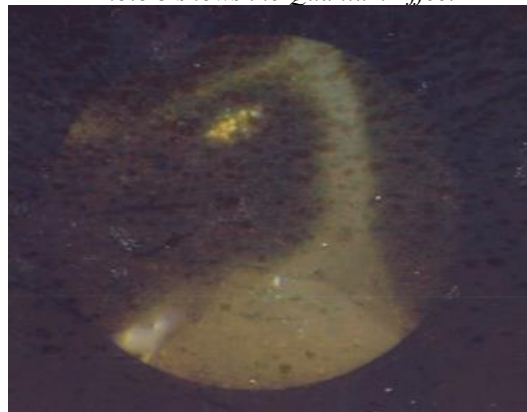
From a physical point of view, photo 1 involves scalar conductivity and the effect on the parent nuclei of carbon and hydrogen in an organic compound.



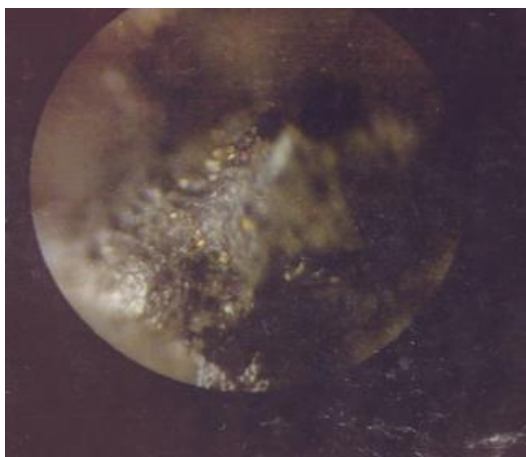
*фото 2 показано момент в гиперболическом (сингулярном) потоки LT-величин, задаёт связь между контравариантными и ковариантными компонентами.*  
*Photo 2 shows the moment in the hyperbolic (singular) flow of LT-values, which sets the relationship between the contravariant and covariant components.*



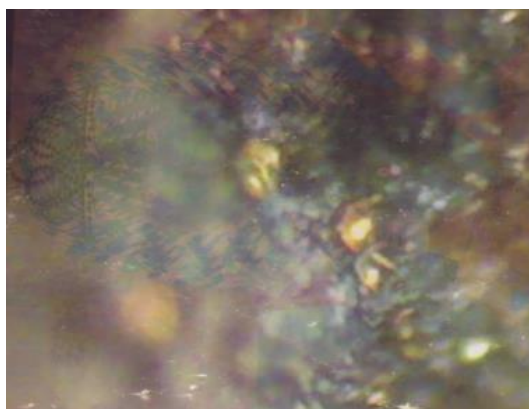
*фото 3 показано Квантовым эффектом*  
*Photo 3 shows the Quantum Effect*



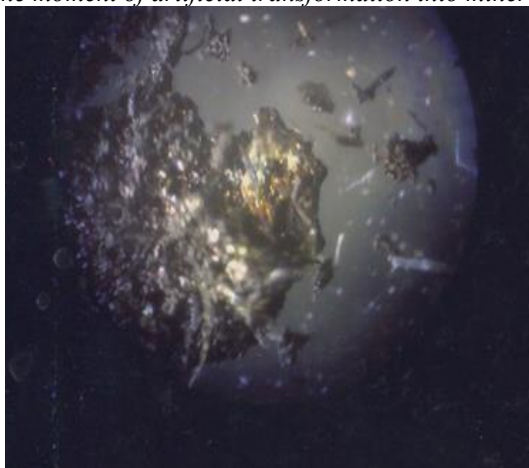
*фото 4 показано начало квантового эффекта происходит сложения энергетического уровня атома.*  
*Photo 4 shows the beginning of a quantum effect, where the energy level of an atom is added.*



*фото 5 показано продолжение превращения в минеральное сырье, за счёт квантового эффекта.  
Photo 5 shows the continuation of the transformation into mineral raw materials due to the quantum effect.*



*фото 6 показано момент искусственного превращения в минеральное сырье.  
Photo 6 shows the moment of artificial transformation into mineral raw materials.*



*Фото 7 показано окончательное продолжения искусственного превращения в минеральное сырье  
переход LT-величин в золото.  
Photo 7 shows the final continuation of the artificial transformation of LT values into gold.*

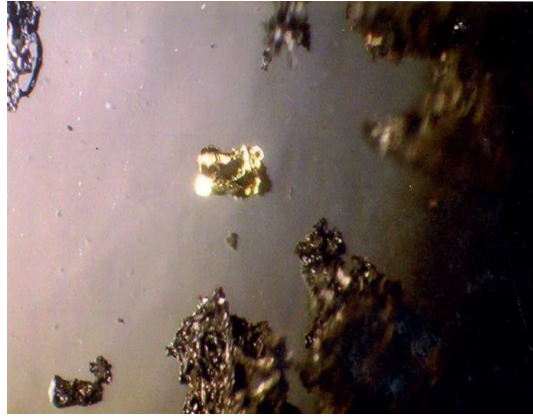


Фото 8 показано искусственный самородок минерального сырья Золота.  
Photo 8 shows an artificial nugget of Gold mineral raw material.

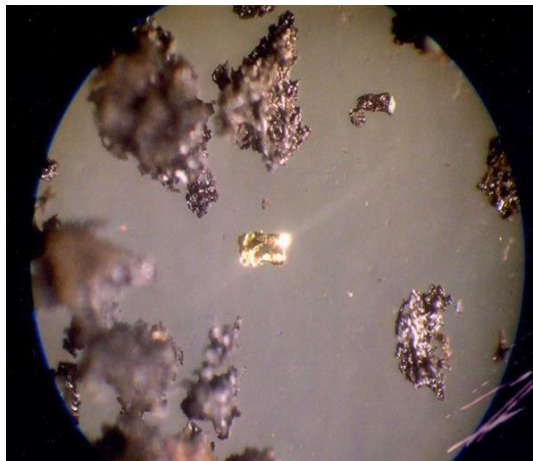


Фото 9 показано 2я позиция искусственного самородка минерального сырья Золота.  
Photo 9 shows the 2nd position of an artificial nugget of Gold mineral raw material.

**Весь процесс, искусственной трансмутация потоком ЛТ-величин проходит;** Оборудование изготовлено в одном экземпляре.

Оборудование настроено на трансмутацию драгоценных металлов.

Мощность установки 0.1 кВт.

Генерирует в реакторе установки; Тензор - потока - 32.4 МВт (MW)

Время прохождения процесса от 1нс., до 1 мин.

**The entire process of artificial transmutation by the LT-flow takes place;** The equipment is made in one copy.

The equipment is configured for the transmutation of precious metals.

The power of the installation is 0.1 kW.

Generates in the reactor of the installation; Tensor - flow - 32.4 MW (MW)

The process takes place from 1 ns to 1 min.



Фото 10 показано оборудование.  
Photo 10 shows the equipment.

Таблица 1

Результаты анализа, искусственного получения минерального сырья. показаны измерительным прибором рентгенфлуоресцентным спектрометром X- MET8000.

Table 1

The results of the analysis, the artificial production of mineral raw materials. shown by the measuring device X-ray fluorescence spectrometer X- MET8000.

Измерения проведены рентгенофлуоресцентным спектрометром X-MET8000  
свидетельство о поверке №ПН-8124 действительно до 03.09.2022.

Имя	Класс alloy_fp			Дата 15/12/2025			Время 13:28:16			Продолжител/ 10 s	
Элемент	Fe %	Zn %	Mn %	Co %	Cr %	Cu %	Ni %	W %	Ta %	Sb %	Hf %
	98,92	0,76	0,15	0,10	0,03	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Элемент	Re %	Au %	Pb %	Ir %	Hg %	Pt %	Sn %	Pd %	Se %	In %	As %
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Элемент	Ti %	V %	Y %	Cd %	Zr %	Ag %	Mo %	Nb %	Bi %		
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Марки: У7 (0,03), У8А (0,03), У7А (0,03)											

Имя	Класс alloy_fp			Дата 15/12/2025			Время 13:29:42			Продолжител/ 10 s	
Элемент	Fe %	Pd %	Zn %	Au %	Ti %	Mn %	Co %	Ni %	Cu %	Nb %	Cr %
	97,46	0,93	0,55	0,38	0,21	0,17	0,07	0,07	0,06	0,05	0,04
Элемент	Ir %	Re %	Ta %	W %	Pt %	Hf %	Pb %	V %	Hg %	Sb %	As %
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Элемент	Zr %	Se %	Y %	Mo %	Sn %	Bi %	In %	Ag %	Cd %		
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Марки: У10А (0,02), У9А (0,11), У7 (0,15)											

Имя	Класс alloy_fp			Дата 15/12/2025			Время 13:31:17			Продолжител/ 10 s	
Элемент	Fe %	Mn %	Zn %	Cr %	Co %	Cu %	Ta %	Sn %	W %	Sb %	Hf %
	99,34	0,26	0,26	0,06	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Элемент	Pt %	Pb %	Re %	Hg %	In %	Ir %	Au %	Pd %	As %	Cd %	Ni %
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Элемент	Ti %	V %	Se %	Ag %	Y %	Bi %	Nb %	Zr %	Mo %		
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Марки: ст 10кп (0,00), ст 2пс (0,00), ст 08кп (0,00)											

Сравнение результатов, экономическое отношения на формирование трансмутационного производства.

Comparison of results and economic relations in the formation of transmutation production.

Пример

Определить массу барна минерального сырья → родительские ядра X 100мл → где масса родительского ядра сконцентрирована в точке Горизонт событий σeh 0,01 барн → выделяется искусственная масса барна минерального сырья — гр.

$$bna = X \cdot \sigma_{eh} \cdot N^{+\infty}$$

X — исходное (родительское) ядро — мл.

N +∞ — неисчерпаемые родительский ресурс — +∞.

bna — масса барна искусственное получения минерального сырья — гр. σeh — Сечение сингулярного потоков LT-величин (Горизонт событий) — «барн».

$$100 \cdot 0,01 = 1gr. \cdot 100 = 100gr.$$

Таким образом, при родительском ядре в 100мл можем получить искусственного минерального сырья в 100 раз.

Example

Determine the mass of the barne of mineral raw materials → parent nuclei X 100ml → where the mass of the parent nucleus is concentrated at the event horizon σeh 0.01 barn → the artificial mass of the barne of mineral raw materials is released — gr.

$$bna = X \cdot \sigma_{eh} \cdot N^{+\infty}$$

X — the initial (parent) nucleus — ml.

N +∞ — the inexhaustible parent resource — +∞.

bna — the mass of the barne of artificial production of mineral raw materials — gr. σeh — Cross-section of singular flows of LT-values (Event horizon) — "barn".

$$100 \cdot 0.01 = 1gr. \cdot 100 = 100gr.$$

Thus, with a parent nucleus of 100ml, we can obtain artificial mineral raw materials 100 times.

Решение

bna x = [N +1,2,∞] bna 1 + bna 2 Пример точку замера анализа bna · 1% = 0,05гр, палладия. точку замера анализа bna · 0,4% = 0,02гр, золота.

$$100л : 0,6л = 166реш. \cdot 0,05гр. = 8.3гр. палладия : 100л. \cdot 60 000л. = 0,083гр./л. \cdot 60 000л = 4,980гр. палладия.$$

При полном раскладе на 3гр. мы получим 14 940гр. палладия.

$$100л : 0,6л = 166раз. \cdot 0,02гр. = 3.3гр. золота : 100л. \cdot 60 000л. = 0,033гр./л. \cdot 60 000л = 1,980гр. золота. При полном раскладе на 3гр. мы получим 5 940гр. золота.$$

Solution bna x = [N +1,2,∞] bna 1 + bna 2 Example the measurement point of the bna analysis is 1% = 0.05gr, palladium. the measurement point of the bna analysis is 0.4% = 0.02gr, gold. 100l : 0.6l =

$166res. \cdot 0.05gr. = 8.3gr. \text{ palladium} : 100l. \cdot 60\ 000l. = 0.083gr./1l. \cdot 60\ 000l =$

4.980gr. palladium.

With a full layout on 3gr. we will get 14 940gr. palladium.

$100l : 0.6l = 166times. \cdot 0.02gr. = 3.3gr. \text{ of gold} : 100l. \cdot 60\ 000l. = 0.033gr./1l. \cdot 60\ 000l =$

1.980gr. of gold.

With a full 3gr. we will get 5 940gr. of gold.

### Выводы.

Целью данной работы было изучение влияния трансмутации атомных ядер в сингулярных потоках ЛТ-величин и получить практические технологии и знания для науки и производства.

1. Проведенный анализ показал, что, используя трансмутацию атомных ядер в сингулярных потоках ЛТ-величин технологии способствует трансмутации атомных ядер в сингулярных потоках ЛТ-величин и получить новой молекулы минерального сырья, согласно результатам полученным анализа.

2. В ходе исследования были решены все поставленные задачи: изучены трансмутацию атомных ядер, проведена работа по технологии трансмутации атомных ядер и проанализированы полученные данные. Полученные результаты полезны при разработке нового оборудования и технологий.

3. В ходе исследования была изучена динамика влияния, выяснилось, что квантовым эффектом заключается в практическом процессе образования родительского ядра на примере углеводорода (праймера) был получен прямой экономической эффект как долгосрочное применения праймера.

Анализ практических данных за последние год показал, что углеводороды (праймер) не теряют своих свойства. Спрос на сырье всегда велик. Работа подтвердила практическими значениями

### Conclusions.

The purpose of this work was to study the effect of transmutation of atomic nuclei in singular streams of LT-values and to obtain practical technologies and knowledge for science and production.

1. The analysis showed that using the transmutation of atomic nuclei in singular streams of LTvalues, the technology promotes the transmutation of atomic nuclei in singular streams of LTvalues and the production of new mineral raw materials, according to the results of the analysis. 2. During the research, all the objectives were achieved: the transmutation of atomic nuclei was studied, the technology of atomic nucleus transmutation was developed, and the results were analyzed. The obtained results are useful for the development of new equipment and technologies.

3. During the study, the dynamics of influence was studied, and it was found that the quantum effect is a practical process of forming a parent nucleus using a hydrocarbon (primer) as an example. This has a direct economic effect as a long-term use of the primer.

4. An analysis of practical data over the past year has shown that hydrocarbons (primer) do not lose their

properties. The demand for raw materials is always high. The work has been confirmed by practical values.

### Литература

#### Literature

1. А.В.Карабут, Я.Р.Кучеров, И.В.Савватимова, Phys.Letters A, 170 (1992), pp.265-272

2. И.Б.Савватимова, А.В.Карабут, М. АН, Поверхность, 1, 1996, с.63-75

3. И.Б.Савватимова, А.В.Карабут, М. АН, Поверхность, 1, 1996, с.76-81 4. А.В.Карабут, Материалы 7-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов (РКХТЯ), М.2000, с.27-35

5. А.В.Карабут, Материалы 9-й РКХТЯ, М.2002, с.86-98

6. М.И.Солин, Физическая мысль России, 2001, №1, с 43-58

7. А.Кладов. "Кавитационная деструкция материи",

8. Л.И.Уруцкоев, В.И.Ликсонов, В.Г.Циноев. Прикладная физика, 2000, № 4, с

83-100 L.I.Urutskoiev, V.I.Liksonov, V.G.Tsinoiev, Annales de la Fondation Louis de Broglie, Vol. 27, N° 4, 2002, pp. 701-726

9. V.D.Kuznetsov, G.V.Mishinsky, F.M.Penkov, V.I.Arbusov, V.I.Zhemenik, Annales de la Fondation Louis de Broglie, Vol. 28, N° 2, 2003, pp.173-214

10. В.Ф.Балакирев, В.В.Крымский, Б.В.Болотов, Н.В.Васильева, А.В.Вачаев,

Н.И.Иванов, В.И.Казбанов, Г.В.Павлова, М.И.Солин, В.И.Трофимов, Л.И.Уруцкоев,

"Взаимопреращение химических элементов", под ред. В.Ф.Балакирева,

Екатеринбург: УрО РАН, 2003, с.28-48

11. В.А.Кривицкий. Геоинформатика, 2003, №4, с. 50-53; Геоинформатика, 2003,

№1, с. 42-50; "Трансмутация химических элементов в эволюции Земли", М. МПГУ, 2003

12. V.I.Vysotskii, A.A.Kornilova, I.I.Samoylenko, G.A.Zukov, Материалы 8-й

Российской конф. по холодной трансмутации ядер химических элементов, М.2001, с.163-169

13. В.И.Высоцкий, А.А.Корнилова, "Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах", М., Мир, 2003

14. I.Savvatimova, Proc. 7th Int. Conf. On Cold Fusion, Canada, 1998, pp.342-

350; Proc. 8th Int. Conf. On Cold Fusion, Italy, 2000, pp.277-283

15. А.В.Нестерович, Б.У.Родионов, И.Б.Савватимова, Материалы 8-й Российской конф.

по холодной трансмутации ядер химических элементов, М.2001, с.211-215 16. О.Ф.Немец,

Ю.В.Гофман. "Справочник по ядерной физике". Киев, Наукова думка, 1975 г.

17. Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц. "Квантовая механика. Нерелятивистская теория". Москва, Наука, 1974 г.

18. Дж. Х. Майли, 8-я Международная конференция по холодному синтезу, Эд Ф.

Скарамузи, Italian Physical

Общество, Болонья, Италия, (Лерика), 2000  
Том 1, стр. 419.

19. Бандуркин Г.А., Джурицкий Б. Ф. О семивершинниках в кристаллохимии кислородных соединений РЗЭ // Журн. неорг. химии. 1997а. Т. 42. С. 477-490. 20. Белое Н.В., Годовиков А.А., Бакакин В.В. Очерки по теоретической минералогии. М.: Наука, 1982.

21. Близнюк Н.А., Борисов С.В. Развитие методов геометрического анализа структур неорганических соединений // Журн. структ. химии. 1992. Т. 33. С. 145-165.

22. Бокий Г.Б. Кристаллохимия. М.: Наука, 1971.

23. Борисов С.В., Подберезская Н.В. Стабильные катионы каркасы в структурах фторидов и оксидов. Новосибирск: Наука, 1984.

24. Волкова Л.М., Магарилл С.А. Об образовании многоатомных катионов ртути // Журн. структ. химии. 1999. Т. 40. С. 314-323.

25. Гиллеспи Р. Геометрия молекул / Пер. с англ. М.: Мир, 1975.

26. Кривовичев С.В. Структурная систематика минералов и неорганических соединений

скомплексами анионоцентрированных тетраэдров // Зап. Всеросс. минерал. о-ва. 1999а. Т. 128(3). С. 1-13.

27. Кривовичев С.В. Металлические матрицы в минералах и неорганических соединениях с комплексами анионоцентрированных тетраэдров // Вестн. С.Петербург. ун-та. Сер. 7: Геология, география. 1999б. Вып. 3. № 21. С. 56-61.

28. Урусов В.С., Орлов И.П. Современное состояние и возможности модели валентностей связей в неорганической кристаллохимии // Кристаллография. 1999. Т. 44. С. 736760.

29. Филатов С.К. Высокотемпературная кристаллохимия. JL: Недра, 1990.

30. Филатов С.К., Семенова Т.Ф., Вергасова Л.П. Рождение новой кристаллохимии на вулкане // Геология. Программа «Университеты России». Ч. П. М.: Изд-во Моск. унта. С. 16-20.

31. Ямнова Н.А., Пушаровский Д.Ю., Малинко С.В. Распределение катионов в кристаллической структуре варвикита // Кристаллография. 1988. Т. 33. С. 349-

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.8:316.4

---

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ

---

*Сальникова Н.А.**доцент, к.т.н., доцент**Абдрахманова С.Р.*

*бакалавр 2 курса факультета государственного и муниципального управления  
Волгоградский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и  
государственной службы при Президенте РФ  
Россия, 400005 г. Волгоград, ул. им. Гагарина, 8*

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SOCIAL SPHERE

*N.A. Salnikova**Associate Professor, PhD, Associate Professor**S.R. Abdrakhmanova*

*2st year bachelor of the Faculty of Public and Municipal Administration  
Volgograd Institute of Management - branch of the  
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration  
Russia, 400005 Volgograd, Gagarin St., 8*

### АННОТАЦИЯ

В работе рассматриваются современные модели внедрения искусственного интеллекта в учреждения социального обеспечения, анализируются сопутствующие риски, а также исследуются стратегические подходы государственных органов к регулированию алгоритмизации социальной политики. В работе проводится систематизация существующих практик, критический анализ регуляторных подходов и формулируются условия устойчивого внедрения искусственного интеллекта в социальную инфраструктуру.

### ABSTRACT

This paper examines current models for implementing artificial intelligence in social security institutions, analyzes the associated risks, and explores government agencies' strategic approaches to regulating the algorithmization of social policy. It systematizes existing practices, critically analyzes regulatory approaches, and formulates conditions for the sustainable implementation of artificial intelligence in social infrastructure.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, социальная сфера, социальные услуги, социальная защита, социальное обеспечение, алгоритмические системы, анализ больших данных, машинное обучение, цифровизация социального обеспечения, социальная информатика.

**Keywords:** artificial intelligence, social sphere, social services, social protection, social security, algorithmic systems, big data analysis, machine learning, digitalization of social security, social informatics.

### Введение

В условиях цифровой трансформации государственного управления искусственный интеллект (ИИ) постепенно переходит из категории экспериментальных инструментов в статус базовой инфраструктуры социального государства. Как отмечают исследователи в области публичной политики и социальных технологий, ИИ выступает не технической инновацией, а трансформирующим фактором, способным перестроить логику проектирования, доставки и оценки социальных услуг [1, 2]. Учреждения социального обеспечения по всему миру начинают интегрировать в свою практику алгоритмические системы, опирающиеся на анализ больших данных, распределённые реестры (блокчейн), биометрическую идентификацию и машинное обучение [3, 4]. Подобная технологическая конвергенция создаёт условия для перехода от реактивной модели социальной защиты к предиктивной и

персонализированной, где решения принимаются на основе данных, а не исключительно по факту обращения гражданина. Несмотря на то, что эмпирическая база долгосрочных эффектов применения ИИ в социальной сфере остаётся фрагментарной, уже имеющиеся результаты свидетельствуют о повышении оперативности, снижении административных издержек и улучшении адресности социальных программ [5, 6]. Цель проводимого исследования заключается в том, что использование ИИ в социальной сфере является объективно неизбежным и потенциально выгодным для всех пользователей, однако его эффективность напрямую зависит от качества проектирования, калибровки алгоритмов и непрерывного мониторинга социально-экономических последствий.

**Теоретико-методологический аспект исследования**

Научное осмысление цифровизации социального обеспечения опирается на концепции «алгоритмического управления», «предиктивной социальной политики» и «управления на основе данных». В академической литературе подчёркивается, что традиционные модели социальной работы, построенные на стандартизированных процедурах и экспертных оценках, сталкиваются с ограничениями при работе с растущими объёмами неструктурированной информации и динамично меняющимися социальными профилями населения [7, 8]. Искусственный интеллект, в свою очередь, предлагает инструменты для выявления скрытых закономерностей, прогнозирования рисков социальной исключённости и оптимизации распределения ресурсов. При этом технологический стек социального обеспечения редко ограничивается исключительно ИИ: он функционирует в экосистеме, где анализ больших данных обеспечивает информационную базу, блокчейн гарантирует целостность транзакций и прозрачность целевого использования средств, а биометрия снижает риски идентификационных ошибок. Теоретические рамки исследования предполагают междисциплинарный подход, объединяющий административное право, социальную информатику, этику данных и теорию публичных услуг. Важно отметить, что, несмотря на растущее число пилотных проектов, академическое сообщество указывает на недостаточную репрезентативность выборочных исследований, отсутствие стандартизированных метрик эффективности и слабую интеграцию социологических индикаторов в технические спецификации алгоритмов [9, 10]. Данная работа стремится восполнить этот пробел за счёт систематизации существующих практик, критического анализа регуляторных подходов и формулирования условий устойчивого внедрения ИИ в социальную инфраструктуру.

#### **Ключевые направления применения ИИ в учреждениях социального обеспечения**

Практическая интеграция искусственного интеллекта в социальную сферу охватывает несколько взаимосвязанных направлений. Во-первых, значительный эффект демонстрирует автоматизация обработки персональных данных и документов. Алгоритмы обработки естественного языка позволяют структурировать обращения граждан, извлекать релевантные сведения из неформализованных текстов и сокращать время первичной экспертизы случаев [11]. Во-вторых, системы машинного обучения активно применяются для выявления мошеннических схем в программах социальных выплат. За счёт анализа паттернов поведения, перекрёстной верификации данных и обнаружения аномалий в заявках на пособия, ИИ-модули способны предотвращать нецелевое использование бюджетных средств без увеличения административной нагрузки на персонал. В-третьих, наблюдается рост внедрения чат-ботов и виртуальных ассистентов,

обеспечивающих круглосуточное консультирование по вопросам eligibility, порядка оформления льгот и статуса заявок. Такие решения не заменяют социальных работников, но высвобождают их время для работы со сложными, требующими эмпатии и профессионального суждения случаями.

Помимо узкоотраслевых задач, ИИ демонстрирует синергетический эффект при интеграции смежных секторов. В здравоохранении алгоритмы используются для приоритизации пациентов, прогнозирования вспышек заболеваний и оптимизации маршрутизации в условиях ограниченных ресурсов. На рабочих местах с тяжёлыми и вредными условиями труда системы компьютерного зрения и датчиков, оснащённые предиктивной аналитикой, позволяют оценивать риски травматизма в реальном времени и корректировать режимы работы. В сфере социального страхования ИИ применяется для динамического расчёта страховых случаев, автоматизации выплат и снижения транзакционных издержек. Совокупность этих практик формирует основу для создания «умной» социальной инфраструктуры, где услуги доставляются проактивно, на основе прогноза потребностей, а не по запросу, что особенно критично для уязвимых групп населения, редко обращающихся за помощью самостоятельно.

#### **Этические, правовые и организационные вызовы**

Несмотря на очевидные операционные преимущества, применение ИИ в социальном обслуживании порождает комплекс системных рисков, требующих институционального реагирования. Первостепенной проблемой остаётся риск алгоритмической дискриминации. Поскольку модели обучаются на исторических данных, они могут воспроизводить и усиливать существующие социальные неравенства, особенно в отношении маргинализированных групп, лиц с ограниченными возможностями здоровья или мигрантов. Отсутствие репрезентативности в обучающих выборках приводит к систематическим ошибкам классификации, что в контексте социального обеспечения может означать неправомерный отказ в поддержке или несправедливое снижение размера выплат.

Второй ключевой вызов связан с защитой персональных данных и биометрической информации. Социальные учреждения оперируют чувствительными категориями данных, включая сведения о здоровье, финансовом положении, семейном статусе и месте проживания. Непрозрачные механизмы сбора, хранения и передачи таких данных создают риски утечек, несанкционированного профилирования и коммерциализации социальной информации. Третий аспект касается проблемы объяснимости алгоритмов. Многие современные модели, особенно глубокие нейронные сети, функционируют как «чёрные ящики», что затрудняет процедуру обжалования решений,

затрагивающих права граждан. В правовом поле это ставит вопрос о соответствии принципов автоматизированного принятия решений требованиям административной справедливости и права на человеческое участие.

Наконец, организационная трансформация требует переосмысления роли социальных работников. Внедрение ИИ не должно приводить к дегуманизации социальной помощи; напротив, необходимо выстраивать гибридные модели, где алгоритмы берут на себя рутинные и аналитические задачи, а специалисты фокусируются на этической оценке, сопровождении сложных случаев и восстановлении социального капитала. Отсутствие программ переподготовки, цифрового неравенства среди конечных пользователей и недостаточной ИТ-инфраструктуры в регионах могут усугубить разрыв в качестве социальных услуг.

### **Стратегии государственного регулирования и направления развития**

Ответом на обозначенные вызовы становится формирование адаптивных регуляторных рамок, ориентированных на баланс между инновациями и защитой прав граждан. В международной практике наблюдается переход от запретительных мер к модели «регуляторных песочниц», где пилотные ИИ-решения тестируются в контролируемой среде с обязательным проведением алгоритмических аудитов, оценкой воздействия на уязвимые группы и публикацией отчётности. Европейский акт об ИИ, национальные стратегии цифровой трансформации и этические хартии задают базовые принципы: прозрачность, подотчётность, человеческий контроль, справедливость и конфиденциальность. В контексте социального обеспечения это означает внедрение обязательных процедур *impact assessment* до запуска систем, создание независимых наблюдательных советов с участием социологов, правозащитников и представителей гражданского общества, а также разработку стандартов «объяснимого ИИ» для государственных алгоритмов.

Перспективное развитие направления связано с переходом от изолированных пилотов к экосистемным решениям. Федеративное машинное обучение позволяет тренировать модели без централизации чувствительных данных, сохраняя конфиденциальность. Генеративные ИИ-системы могут использоваться для моделирования сценариев социальной политики, оценки бюджетного воздействия и оптимизации программ до их реализации. Важным вектором остаётся развитие цифровых компетенций среди сотрудников социальных учреждений, создание методических рекомендаций по этичному использованию алгоритмов и внедрение механизмов обратной связи от граждан, позволяющих корректировать работу систем в реальном времени. Государственная стратегия должна носить итеративный характер, опираться на доказательную базу и предусматривать регулярный пересмотр регуляторных требований по мере технологического созревания ИИ.

### **Заключение**

Интеграция искусственного интеллекта в учреждения социального обеспечения представляет собой закономерный этап модернизации государственного управления, обусловленный ростом сложности социальных задач, ограниченностью ресурсов и запросом общества на повышение качества и доступности услуг. Анализ текущих практик демонстрирует, что ИИ уже способствует ускорению обработки данных, снижению уровня мошенничества, автоматизации рутинных операций и формированию персонализированных подходов к решению проблем клиентов. Однако технологический потенциал не является самодостаточным гарантом социального прогресса. Как показывает исследование, ИИ в социальной сфере не представляет собой безусловного блага или угрозы; его эффект целиком зависит от качества институционального дизайна, этической калибровки алгоритмов и зрелости регуляторной среды. Непрерывный мониторинг рисков, внедрение процедур алгоритмического аудита, обеспечение человеческого контроля над критическими решениями и развитие цифровых компетенций персонала выступают необходимыми условиями устойчивой трансформации. Перспективы дальнейшего использования ИИ в социальном обеспечении связаны с переходом к предиктивным, кросс-секторальным и ориентированным на гражданина моделям, где технологии усиливают, а не заменяют профессиональное суждение и эмпатию. Реализация этого потенциала требует междисциплинарного диалога, доказательного подхода к политике и готовности государственных институтов к адаптивному управлению в условиях технологической неопределённости. Только при соблюдении этих условий искусственный интеллект сможет стать надёжным инструментом укрепления социальной справедливости и повышения устойчивости систем социальной защиты.

### **Список литературы**

1. Петрова Т.Э. Искусственный интеллект в социальной сфере. / Русайнс. 2025. 178 с.
2. Лебедько М. А., Воротников А. М. Возможности и перспективы искусственного интеллекта в социальной сфере. // Журнал Щербаков М.В., Глотов А.В., Черемисинов С.В., Щербакова Н.Л. О специфике методики испытаний информационных систем с компонентами машинного обучения. // Системный анализ в науке и образовании. 2022. № 2. С. 33-37. социологических исследований. 2025. Т.10. № 3. С. 10-13.
3. Асланов Р.Э., Большаков А.А., Кузнецов С.В. Разработка виртуальной, дополненной и смешанной реальности. / Москва. Русайнс. 2024. 241 с.
4. Кравец А.Г., Сальникова Н.А. Метод назначения прав доступа к приложениям в

корпоративной мобильной сети. // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. Астрахань. 2023. № 1. С.71-82.

5. Щербаков М.В., Трубицин В.Н., Маликов В.П., Аль-Гунаид А.М. Автоматизация проектирования информационных систем с компонентами искусственного интеллекта. // В сборнике: XIV Всероссийское совещание по проблемам управления. сборник научных трудов. Москва, 2024. С. 2712-2714.

6. Садовникова Н.П., Парыгин Д.С., Щербаков М.В. Системы поддержки принятия решений. / Волгоград. ВолгГТУ. 2021. 106 с.

7. Мызрова К. А., Рожкова Е. В., Симуков М.В., Хусаинова Э.Э. Особенности применения искусственного интеллекта в социальной сфере в условиях цифровой трансформации. // Креативная экономика. 2025. Т. 19. №6. С. 16-27-1650.

8. Гайнуллина Л.Р., Сафина А.Р. Искусственный интеллект в социальной политике: возможности и ограничения. // Вестник РУДН. Серия: Социология. 2022. №4. С. 112–124.

9. Аль-Мерри Г.М.С., Кравец А.Г., Сальникова Н.А. Управление бизнес-процессами в туристической индустрии на основе методов семантической паутины и онтологического моделирования. // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2019. № 1 (45). С. 73-84.

10. Севостьянов П.И. Искусственный интеллект в образовании: вызовы и перспективы // Образование и наука. 2022. №2. С. 45–58.

11 Бирюков И.С., Ковалев И.В., Левченко Д.Р., Петров В.С., Плотников И.П., Матохина А.В., Щербакова Н.Л., Соколов А.А. Обзор CRM систем по работе с клиентами и сотрудниками центров дополнительного образования. // Наукосфера. 2021. № 10-1. С. 104-107.

УДК 519.217(45)

## СТАЦИОНАРНЫЕ ВЕРОЯТНОСТИ В ИЗДЕЛИЯХ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Попов Александр Михайлович*

*д-р технических наук, профессор*

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН),*

*г. Москва, Россия*

*дом 4, Малый Харитоньевский пер., 101000, Москва, Россия*

*ORCID Александр Попов orcid.org/0009-0006-2202-3467*

*Popov Alexander Mikhailovich*

*Doctor of Technical Sciences, Professor*

*Mechanical Engineering Research Institute of the Russian Academy of Sciences (IMASH RAN),*

*Moscow, Russia*

*DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2026.1.134.2268*

### АННОТАЦИЯ

Стационарные вероятности состояний сети имеют форму произведения стационарных вероятностей состояний отдельных ее узлов или, как говорят, мультипликативную форму. Иными словами, числа требований в отдельных узлах сети Джексона в стационарном режиме представляют собой независимые случайные величины, и для расчета стационарных вероятностей состояний всей сети достаточно вычислить стационарные вероятности состояний отдельных узлов и перемножить их.

**Ключевые слова.** Замкнутая цепь, открытая сеть, требования, однородная экспоненциальная сеть, время обслуживания, стационарная вероятность, сеть Джексона, система вероятностей Колмогорова, входящий поток, марковский процесс, условие нормировки.

### Введение

Замкнутая сеть отличается от открытой сети тем, что в нее не поступают требования извне, а все время циркулируют одни и те же  $N$  требований. В остальном описание замкнутой однородной экспоненциальной сети совпадает с описанием сети Джексона за исключением того, что, поскольку требования не покидают сеть, то  $\sum_{j=1}^m q_{ij} = 1$  для всех  $i$  [1, 2].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Простейшим примером замкнутой неоднородной экспоненциальной сети может служить система массового обслуживания (СМО) с конечным числом источников, если как

однолинейный узел сети трактовать наряду с обслуживающим прибором, как каждый источник, а время нахождения требования в источнике — как время его обслуживания в соответствующем узле [3, 4].

Стационарные вероятности состояний всей сети имеют форму произведения стационарных вероятностей состояний отдельных ее узлов или, как говорят, мультипликативную форму. Иными словами, числа требований в отдельных узлах сети Джексона в стационарном режиме представляют собой независимые случайные величины, и для расчета стационарных вероятностей состояний всей сети достаточно вычислить стационарные

вероятности состояний отдельных узлов и перемножить их [5, 6].

Вычисление стационарного распределения времени пребывания требования в сети представляет собой гораздо более сложную задачу в вычислительном плане. Это связано с зависимостью между собой времен пребывания требования в отдельных узлах; для нахождения этого распределения необходимо решить определенную систему дифференциальных уравнений. Однако обычно пользуются приближенными формулами, считая, что времена пребывания требования в отдельных узлах — независимые случайные величины, и представляя общее время пребывания требования в сети в виде их суммы [7, 8].

Если в сети Джексона изменить способ задания входящего потока требований, т.е. в сеть поступает несколько входящих потоков, а каждому потоку соответствует некоторый фиксированный (а не случайный, как в сети Джексона) маршрут. При этом допускаются маршруты, проходящие несколько раз через один и тот же узел. Такая сеть названа сетью Келли [9,10].

В этом случае, допуская бесконечное число потоков, Сеть Джексона можно трактовать как частный случай сети Келли. Для этого достаточно в момент поступления требования в сеть Джексона разыграть в соответствии с матрицей  $(q_{ij})$  его маршрут и отнести это требование к типу потока с таким маршрутом.

Для описания сети Келли необходимо использовать более сложную конструкцию марковского процесса: нужно фиксировать не только числа требований в узлах, но и номер потока каждого требования и то, на каком этапе своего маршрута оно находится [11].

Тем не менее, стационарное распределение числа требований в сети Келли также имеет мультипликативную форму, если при расчете отдельных узлов брать суммарную интенсивность входящих в эти узлы потоков с учетом числа посещений. Более того, мультипликативную форму имеют и стационарные вероятности состояний марковского процесса, т.е. стационарные вероятности состояний, учитывающих номера потоков и проходимых этапов.

Как и в случае сети Джексона [12, 13], функционирование замкнутой однородной экспоненциальной сети описывает марковский процесс

$$v(t) = (v_1(t), \dots, v_m(t)),$$

где  $v_i(t)$  — число требований, находящихся в момент  $t$  в  $i$ -ом узле.

Однако, в отличие от сети Джексона, суммарное число требований в сети остается постоянным, т.е. система уравнений Колмогорова для вероятностей состояний сети имеет вид [14, 15]:

$$\begin{aligned} & p'(n_1, \dots, n_m; t) \\ &= - \sum_{i=1}^m \mu_i \min(n_i, k_i) p(n_1, \dots, n_m; t) + \\ &+ \sum_{i,j=1}^m p(n_1, \dots, n_{i-1}, n_i + 1, n_{i+1}, \dots, n_{j-1}, n_j \\ &\quad - 1, n_{j+1}, \dots, n_m; t) \mu_i \min(n_i \\ &\quad + 1, k_i) q_{ij}. \end{aligned}$$

Можно показать, что стационарные вероятности

$$p(n_1, \dots, n_m) = \lim_{t \rightarrow \infty} p(n_1, \dots, n_m; t)$$

для замкнутой сети также представляются в мультипликативной форме

$$p(n_1, \dots, n_m) = C p_1^*(n_1) \dots p_m^*(n_m) \quad (1)$$

Здесь  $p_i^*(n_i)$  — стационарные вероятности состояний для СМО  $M/M/k_i/\infty$  с интенсивностью входящего потока  $\lambda_i$  и параметром экспоненциального распределения времени обслуживания  $\mu_i$ . Причем в качестве  $\lambda_1, \dots, \lambda_m$  можно взять любое (ненулевое) решение системы уравнений [16]

$$\lambda_i = \sum_j \lambda_j q_{ij}.$$

Обсудим формулу (1). Эта формула верна только для тех наборов  $(n_1, \dots, n_m)$ , для которых  $n_1 + \dots + n_m = N$ ; в противном случае, естественно,  $p(n_1, \dots, n_m) = 0$ .

Поэтому, во-первых, числа требований в узлах сети в стационарном режиме уже не будут независимыми величинами, а, во-вторых, постоянная  $C$  определяется из условия нормировки

$$\sum_{n_1 + \dots + n_m = N} p(n_1, \dots, n_m) = 1,$$

в котором суммирование ведется по всем наборам  $(n_1, \dots, n_m)$  неотрицательных целых чисел, в сумме составляющих  $N$ , т.е.

$$C = \left( \sum_{n_1 + \dots + n_m = N} p_1^*(n_1) \dots p_m^*(n_m) \right)^{-1}.$$

Для того, чтобы получить частное (маргинальное) стационарное распределение  $p_i(n_i)$  числа требований в  $i$ -ом узле, необходимо просуммировать  $p(n_1, \dots, n_m)$  по всем допустимым значениям  $n_1, \dots, n_{i-1}, n_{i+1}, \dots, n_m$ :

$$p_i(n_i) = \sum_{n_1 + \dots + n_{i-1} + n_{i+1} + \dots + n_m = N - n_i} p(n_1, \dots, n_m).$$

Вычисление  $p_i(n_i)$  и нормирующего множителя  $C$  представляет наибольшую трудность при практических расчетах стационарной вероятности состояний замкнутой сети. Это связано с тем, что объем вычислений очень быстро растет с

увеличением количества узлов  $m$  и числа циркулирующих в сети требований  $N$ .

Различные вычислительные алгоритмы для определения  $p_i(n_i)$  и  $C$  можно найти в специальной литературе, посвященной сетям массового обслуживания, например [5,6].

Будем предполагать, что в сеть массового обслуживания (СМО) поступают потоки  $R$  типов, и  $r$ -му потоку соответствует некоторый фиксированный маршрут  $(i_{1r}, \dots, i_{l_{2r}})$  проходимых узлов. Однако, в отличие от сети Келли, параметр экспоненциального распределения времени обслуживания требования  $r$ -го потока в  $i$ -ом узле зависит от номера  $r$ . Кроме того, будем предполагать, что каждый узел представляет собой бесконечную СМО.

Оказывается, что для определенной таким образом СМО также справедливо мультипликативное представление стационарных вероятностей состояний [5].

Обозначим  $\lambda_{ir}$  суммарную интенсивность поступающего в  $i$ -ый узел потока требований  $r$ -го типа, а  $p(n_{11}, \dots, n_{1R}, \dots, n_{m1}, \dots, n_{mR})$  — стационарную вероятность того, что в первом узле находится  $n_{11}$  требований первого потока, ...,  $n_{1R}$  требований  $R$ -го потока, ..., в  $m$ -ом узле находится  $n_{m1}$  требований первого потока, ...,  $n_{mR}$  требований  $R$ -го потока. Тогда

$$p(n_{11}, \dots, n_{1R}, \dots, n_{m1}, \dots, n_{mR}) = \prod_{i=1}^m \prod_{r=1}^R \frac{1}{n_{ir}!} \left( \frac{\lambda_{ir}}{\mu_{ir}} \right)^{n_{ir}} e^{-\frac{\lambda_{ir}}{\mu_{ir}}}.$$

Этот результат становится почти очевидным, если учесть пуассоновость выходящего из системы  $M/M/\infty$  потока и то, что СМО с бесконечнолинейными узлами функционирует для заявок различных типов как отдельные бесконечнолинейные сети. Однако важность мультипликативного представления состоит в том, что оно имеет место для СМО, во-первых, не являющихся экспоненциальными, а, во-вторых, с узлами специальных типов.

В заключении заметим об обобщениях других вариантов экспоненциальных СМО. Первое обобщение состоит в том, что интенсивность входящего потока может зависеть от состояния сети. Это позволяет единым методом рассматривать как открытые, так и замкнутые и даже смешанные сети [6, 8].

Следующее обобщение состоит в использовании различных дисциплин обслуживания в узлах сети. Наиболее известными из таких дисциплин являются дисциплина разделения прибора и инверсионный порядок обслуживания одним прибором с прерыванием обслуживания. Хотя эти дисциплины и представляются несколько искусственными, их введение оправдывается тем фактом, что они сохраняют мультипликативную форму стационарных вероятностей состояний.

Рассматриваются также СМО с узлами, интенсивности обслуживания в которых могут зависеть от числа находящихся в системе требований и номеров обслуживающих приборов.

Наконец, последнее обобщение состоит во введении различных типов требований, изучении сетей, в которых для полного обслуживания требований необходимо выполнение нескольких работ (заданий) и т.д.

Основным направлением при исследовании экспоненциальных СМО является выяснение тех условий, при которых сохраняется мультипликативная форма стационарных вероятностей состояний. Оказывается, эта форма тесно связана с выполнением так называемого локального баланса - сохранению пуассоновости входящего потока после обслуживания требований в узле сети. Отметим, что локальный баланс и сохранение пуассоновости потока имеет место и для некоторых неэкспоненциальных сетей [7, 8].

Трудности расчета общих экспоненциальных СМО связаны с большой размерностью описывающих их функционирование систем линейных дифференциальных или алгебраических уравнений.

**Выводы.** Таким образом стационарные вероятности состояний сети имеют форму произведения стационарных вероятностей состояний отдельных ее узлов или, как говорят, мультипликативную форму. Иными словами, числа требований в отдельных узлах сети Джексона в стационарном режиме представляют собой независимые случайные величины, и для расчета стационарных вероятностей состояний всей сети достаточно вычислить стационарные вероятности состояний отдельных узлов и перемножить их.

### Финансирование

Работа выполнена за счет средств Государственного задания, код (шифр) научной темы, присвоенной учредителем (организацией) FFGU-2024-0022.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Данные статьи являются доступными.

Для написания или редактирования рукописи чужие инструменты искусственного интеллекта не использовались.

Соответствует этическим стандартам для исследований и публикаций.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. - М.: Физматгиз, 1961, 406 с.
2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.1. - М.: Мир, 1984, 528 с.
3. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. - М.: Наука, 1966, 434 с.
4. Саати Т.Л. Элементы теории массового

обслуживания и ее приложения. - М.: Сов. радио, 1965, 520 с.

5.Вентцель Е.С. Введение в исследование операций: Учебное пособие. - М.: Сов. радио, 1964, 390 с.

6.Popov A.M., Sotnikov V.N. Die ekonomiko-mathematischen Methoden und die Modelle. Die Monografie / Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. 212 p. Русский перевод.

7.Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Прикладные проблемы теории вероятностей. -М.: Наука, 1983, 416 с.

8.Попов А. М., Сотников В. Н., Валиев Р. М. Экономико-математические методы и модели в машиностроении. // Монография. / М.: ООО "Наука-Информ", 2017, 188 с.

9.Кокрен Г. У. Методы селективного исследования. -М.: Наука, 1990, 440 с.

10.Раифа Г., Шлейфер Р. Прикладная теория статистических решений. -М.: Наука, 1992, 360 с.

11.Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. 2-е изд. - М.: Высшая школа, 2000, 480 с.

12.Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. 2-е изд. - М.: Наука, 1988, 208 с.

13.Косыгин А.Н. Пример прогнозирования временных рядов с помощью многослойной нейронной сети / А.Н. Косыгин, В.М. Татьянkin // Прио- Center of Scientific Cooperation "Interactive plus" 5 Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0). Материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. - Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. - №4 (7). - С. 187-189.

14. Исмаил С. Экспоненциальные организации / Салим Исмаил, Юри ван Геест, М. Мэлоун / Альпина Паблшер, 2017, 394 с.

15.Bjerrum J. Exponential organizations – how to become better, faster and cheaper than your competitors//RIGHT PEOPLE/ – URL: <https://rightpeoplegroup.com/exponential-organizations>. (22.04.23).

16.SAFе: essential knowledge//SCALED AGILE. Prover of SAFе. - URL: <https://www.scaledagile.com/enterprise-solutions/what-is-safe> (22.04.23).

---

## ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ: ОТ ИДЕИ К РЕАЛЬНОСТИ

---

*Загоруля Татьяна Борисовна,*  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры менеджмента,  
АНОВО «Московский международный университет»,  
*Тасалов Артём Семёнович,*  
студент 2 курса кафедры Менеджмента,  
АНОВО «Московский международный университет»,

## FORMATION OF A MARKETING COMMUNICATION STRATEGY: FROM IDEA TO REALITY

*Zagorulya Tatiana Borisovna,*  
Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor, Department of Management,  
ANOVO «Moscow International University»,  
*Tasalov Artyom Semyonovich,*  
2rd year student of the Management,  
ANOVO «Moscow International University»

### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена исследованию процесса формирования стратегии маркетинговых коммуникаций в современных условиях цифровизации и высокой конкуренции. Рассматриваются теоретические основы маркетинговых коммуникаций, проблемы перехода от идеи к практической реализации, а также роль интеграции аналитического и креативного подходов. В рамках исследования проведён опрос, подтвердивший наличие разрыва между разработкой маркетинговых идей и их внедрением. Научная новизна работы заключается в разработке авторского алгоритма формирования стратегии маркетинговых коммуникаций и модели «3С», обеспечивающих системную взаимосвязь между этапами анализа, разработки, реализации и контроля коммуникаций.

### ANNOTATION

The article is devoted to the study of the process of forming a marketing communication strategy in the context of digitalisation and increasing competition. The theoretical foundations of marketing communications, the problems of transition from idea to practical implementation, as well as the role of integration of analytical and creative approaches are considered. As part of the study, a survey was conducted confirming the existence of a gap between the development of marketing ideas and their implementation. The scientific novelty of the work lies in the development of the author's algorithm for forming a marketing communication strategy and the "3C" model,

which ensure a systematic relationship between the stages of analysis, development, implementation and control of communications.

**Ключевые слова:** маркетинговые коммуникации, стратегия, маркетинг, интегрированные коммуникации, цифровой маркетинг, позиционирование, бренд, целевая аудитория, коммуникационные каналы, стратегия продвижения.

**Key words:** marketing communications, strategy, marketing, integrated communications, digital marketing, positioning, brand, target audience, communication channels, promotion strategy.

В современных условиях цифровой экономики маркетинговые коммуникации становятся одним из ключевых факторов конкурентоспособности организации. Усиление конкуренции, рост числа информационных каналов и изменение поведения потребителей приводят к необходимости перехода от разрозненных коммуникационных действий к системным стратегиям взаимодействия с аудиторией.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в условиях цифровизации компании всё чаще сталкиваются с проблемой несоответствия между разработанными маркетинговыми идеями и их практической реализацией. Даже перспективные коммуникационные концепции не всегда приводят к ожидаемым результатам вследствие отсутствия системного подхода к их внедрению и контролю эффективности.

Проблематика маркетинговых коммуникаций получила широкое развитие в трудах таких исследователей, как Филип Котлер, Питер Друкер, Дональд Шульц и Майкл Портер. В их работах маркетинговые коммуникации рассматриваются как важнейший элемент стратегического управления организацией и формирования конкурентных преимуществ. Концепция интегрированных маркетинговых коммуникаций, разработанная Дональдом Шульцем, подчёркивает необходимость согласованности всех каналов взаимодействия с аудиторией, а Майкл Портер акцентирует внимание на значении позиционирования и уникального предложения бренда.

Несмотря на высокую степень разработанности темы, анализ научной литературы показывает, что недостаточно внимания уделяется именно процессу перехода от идеи маркетинговых коммуникаций к её практической реализации. В большинстве исследований рассматриваются либо инструменты продвижения, либо вопросы стратегического планирования, однако проблема интеграции аналитического и креативного подходов остаётся недостаточно изученной.

Научная новизна исследования заключается в разработке авторского подхода к формированию стратегии маркетинговых коммуникаций, включающего алгоритм последовательного перехода от идеи к реализации, а также модель согласования ключевых элементов коммуникационного процесса.

Цель исследования — определить особенности формирования стратегии маркетинговых коммуникаций и разработать подход, обеспечивающий эффективный переход от идеи к её практической реализации.

Объектом исследования выступают маркетинговые коммуникации организаций.

Предмет исследования — процесс формирования и реализации стратегии маркетинговых коммуникаций в условиях цифровой среды.

Методы исследования включают анализ научной литературы, сравнительный анализ, системный подход, а также эмпирическое исследование в форме опроса.

В современной научной парадигме маркетинг рассматривается как система управления взаимодействием компании с рынком. Согласно концепции Филипа Котлера, маркетинг представляет собой процесс создания и передачи ценности потребителю. В рамках данной системы маркетинговые коммуникации выполняют функцию связующего элемента между организацией и аудиторией, обеспечивая формирование имиджа бренда, доверия и лояльности клиентов.

Современные исследователи отмечают, что традиционные методы продвижения постепенно теряют эффективность. Развитие цифровых технологий и изменение поведения потребителей приводят к необходимости интеграции различных каналов коммуникации в единую систему. Именно поэтому концепция интегрированных маркетинговых коммуникаций приобретает особое значение в современной практике управления брендом.

Формирование стратегии маркетинговых коммуникаций начинается с этапа генерации идеи. На данном этапе осуществляется анализ внешней и внутренней среды организации, исследование рынка, конкурентной среды и характеристик целевой аудитории. Использование аналитических инструментов позволяет определить наиболее эффективные направления взаимодействия с потребителями и выявить ключевые потребности аудитории.

Важную роль играет сегментация аудитории. В соответствии с подходом Филипа Котлера, разделение потребителей по демографическим, поведенческим и психографическим характеристикам позволяет формировать релевантные коммуникационные сообщения. Кроме того, существенное значение имеет позиционирование бренда, описанное в работах Майкла Портера, поскольку именно уникальное предложение формирует конкурентное преимущество организации.

Однако на практике многие организации сталкиваются с проблемой разрыва между разработкой идеи и её практической реализацией.

На этапе внедрения возникают сложности, связанные с несогласованностью каналов коммуникации, отсутствием системы контроля результатов и недостаточной интеграцией маркетинговых инструментов.

В рамках исследования был проведён опрос среди студентов и молодых специалистов в возрасте от 18 до 35 лет. В исследовании приняли участие 72 респондента. Большинство участников отметили, что сталкивались с ситуацией, когда перспективная маркетинговая идея не приводила к ожидаемому результату из-за недостаточно эффективной реализации.

Результаты исследования показали, что 52% респондентов часто сталкивались с подобной проблемой, 34% — иногда, 10% — редко и лишь 4% никогда не отмечали подобных ситуаций. Таким образом, 86% участников исследования подтвердили наличие проблемы недостаточно эффективной реализации маркетинговых идей, что свидетельствует о необходимости разработки системного подхода к управлению коммуникациями. На стадии анализа проводится анализ рынка, аудитории и конкуренции. На стадии формирования идеи и позиционирования бренда. На стадии реализации выбор каналов и инструментов взаимодействия с потребителями. На стадии контроля эффективности определение KPI и корректировка стратегии.

Особенность предложенного алгоритма заключается в обеспечении непрерывной связи между всеми этапами стратегии, что позволяет повысить управляемость коммуникационного процесса и снизить риск несогласованности коммуникаций. The use of this model «3C» (Content (содержание коммуникации); Channel (канал взаимодействия); Connection (форма связи с аудиторией)) helps to rationalize communication actions and effectively engage with the audience.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения предложенного подхода организациями при разработке стратегий маркетинговых коммуникаций в условиях высокой конкуренции и цифровизации рынка. Использование авторского алгоритма позволяет систематизировать процесс коммуникационного управления и повысить эффективность реализации маркетинговых идей.

Таким образом, формирование стратегии маркетинговых коммуникаций представляет собой комплексный процесс, включающий генерацию идей, их анализ, реализацию и контроль результатов. Проведённое исследование подтвердило актуальность проблемы перехода от

идеи к практической реализации коммуникационных решений.

В ходе работы был предложен авторский подход, включающий алгоритм формирования стратегии маркетинговых коммуникаций и модель «3C», обеспечивающую согласование ключевых элементов коммуникационного процесса. Предложенные решения могут быть использованы в практической деятельности организаций для повышения эффективности маркетинговых коммуникаций и усиления конкурентных преимуществ бренда.

#### Цитированная литература

1. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер, К. Л. Келлер. – 15-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 848 с. – ISBN 978-5-4461-0422-2. – Текст: непосредственный.

2. Друкер, П. Ф. Практика менеджмента / П. Ф. Друкер. – Москва: Вильямс, 2021. – 400 с. – ISBN 978-5-8459-2095-8. – Текст: непосредственный.

3. Шульц, Д. Интегрированные маркетинговые коммуникации / Д. Шульц, С. Танненбаум, Р. Лаутерборн. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 512 с. – ISBN 978-5-16-014318-5. – Текст: непосредственный.

4. Портер, М. Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов / М. Портер. – Москва: Альпина Паблишер, 2023. – 454 с. – ISBN 978-5-9614-7898-8. – Текст: непосредственный.

5. Ансофф, И. Стратегическое управление / И. Ансофф. – Москва: Экономика, 2020. – 519 с. – ISBN 978-5-282-03456-0. – Текст: непосредственный.

6. Kotler, P. Marketing Management / P. Kotler, K. L. Keller. – 16th ed. – Pearson Education, 2022. – 736 p. – ISBN 978-1-292-40015-8. – Текст: непосредственный.

8. Porter, M. What is Strategy? / M. Porter // Harvard Business Review. – 1996. – Vol. 74, № 6. – P. 61–78. – Текст: непосредственный.

9. Schultz, D. Integrated Marketing Communications: Putting It Together & Making It Work / D. Schultz. – Chicago: NTC Business Books, 1998. – 430 p. – Текст: непосредственный.

10. Федеральная служба государственной статистики: сайт. – URL: [Федеральная служба государственной статистики](https://rosstat.gov.ru/) (дата обращения: 10.05.2026). – Текст: электронный.

11. Российская ассоциация маркетинговых услуг: сайт. – URL: [Российская ассоциация маркетинговых услуг](https://rasu.ru/) (дата обращения: 10.05.2026). – Текст: электронный.

УДК 339.138  
ГРНТИ 06.81.55

---

**РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ В СФЕРЕ  
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ  
ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

---

*Титов Максим Максимович*

*Магистр 2 курса Московского Международного Университета*

*Научный руководитель: к.э.н, доцент,*

*доцент кафедры менеджмента Московского Международного Университета*

*Егоренко Анна Олеговна*

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2026.1.134.2269

**АННОТАЦИЯ**

Статья посвящена исследованию особенностей разработки стратегии маркетинговых коммуникаций в транспортно-логистической сфере в условиях неопределённости внешней среды. Рассматриваются ключевые факторы нестабильности, включая макроэкономические колебания, технологические изменения, геополитические риски и трансформацию поведения потребителей. Целью исследования является обоснование роли маркетинговых коммуникаций как инструмента снижения неопределённости и повышения устойчивости компаний. В работе применяются методы теоретического анализа научных концепций маркетинга, логистики и стратегического управления. В результате выявлено, что эффективные коммуникации способствуют снижению информационной асимметрии, формированию доверия и повышению конкурентоспособности. Сделан вывод о необходимости интеграции маркетинга и логистики в единую систему управления.

**ABSTRACT**

The article examines the development of marketing communication strategies in the transport and logistics sector under conditions of environmental uncertainty. Key instability factors are analyzed, including macroeconomic fluctuations, technological changes, geopolitical risks, and evolving consumer behavior. The purpose of the study is to substantiate the role of marketing communications as a tool for reducing uncertainty and increasing business sustainability. The research is based on theoretical analysis of marketing, logistics, and strategic management concepts. The findings show that effective communication reduces information asymmetry, builds trust, and enhances competitiveness. The study concludes that integration of marketing and logistics into a unified management system is essential.

**Ключевые слова:** маркетинговые коммуникации, логистика, неопределённость, стратегия, доверие, управление, рынок, коммуникации

**Keywords:** marketing communications, logistics, uncertainty, strategy, trust, management, market

В настоящее время транспортно-логистические услуги оказываются на рынке, характеризующемся неопределённостью. Для предприятий этого сектора нередко возникают ситуации, которые трудно предсказать заранее: колебания валютных курсов, сбои в международных цепях поставок, увеличение стоимости ресурсов, изменения в нормативно-правовой базе и эволюция клиентских ожиданий. Даже минимальные сбои могут повлечь за собой убытки для организации и её партнёров.

В связи с этим особое значение приобретает разработка стратегий, позволяющих снижать влияние неопределённости на деятельность организации. Одним из таких механизмов выступают маркетинговые коммуникации, которые в настоящее время не только выполняют функцию продвижения, но также служат инструментом создания доверия, открытости и долгосрочного партнёрства с потребителем.

Объектом исследования выступают маркетинговые коммуникации в транспортно-логистических услугах, при этом предметом является оценка их роли в условиях неопределённой внешней среды.

Сегодня маркетинг уже давно не рассматривается в научных публикациях только как продвижение товаров и услуг. На сегодняшний день он выполняет гораздо более широкий спектр функций: исследование рынка, потребительского поведения, прогнозирование спроса, создание конкурентных преимуществ.

Как считает Ф. Котлер, маркетинг имеет отношение к распознаванию и удовлетворению потребностей посредством создания ценности для потребителя [1]. Данный подход особенно актуален в условиях неопределённости, когда компании вынуждены принимать решения при недостатке информации и высокой вероятности внешних изменений.

В такой ситуации маркетинг способствует сокращению неопределённости через структурирование информации о рынке, потребителях и конкурентах. Наряду с этим, при выведении продукта на рынок, не менее значимым становится не только привлечение новых, но и сохранение старых клиентов, так как долгосрочные отношения формируют устойчивость бизнеса.

Итак, маркетинг в данном случае не только обеспечивает коммерческий, но и управленческий

эффект, позволяя предприятию приспособиться к новым реалиям.

Транспортно-логистическая отрасль имеет ряд специфических особенностей, которые акцентируют внешнюю нестабильность. Во-первых, услуга в логистике нематериальна: потребитель оценивает не товар, а уровень выполнения обязательств, проявляющийся в своевременности поставки, сохранности груза и устойчивости сервиса.

В свою очередь, о качестве логистики можно судить не по отдельным операциям, а по согласованности цепи поставок, - считает М. Кристофер [3]. Таким образом, любое звено может нарушить работу всей цепи.

Неопределённость в отрасли может быть вызвана:

#### 1. Макроэкономические факторы.

Колебания валют, инфляция и ценовые факторы на топливо напрямую сказываются на себестоимости услуг.

#### 2. Нарушения цепей поставок.

Сбои в поставках, загруженность транспортных коридоров, внешнеполитические риски увеличивают риски операционной деятельности.

#### 3. Технологические изменения.

Цифровые технологии требуют новых инвестиций и изменений в производственных процессах.

#### 4. Изменение клиентских ожиданий.

Клиенты хотят более прозрачных, гибких и быстрых коммуникаций.

В совокупности эти факторы делают рынок менее предсказуемым и требуют от компаний более адаптивного подхода к управлению. В нестабильных условиях маркетинговые коммуникации являются одним из инструментов стратегического управления. Их роль не сводится к обычной рекламе, поскольку они обеспечивают информационную открытость и уменьшают воспринимаемый клиентом риск.

Для транспортно-логистических компаний коммуникации выполняют несколько ключевых задач.

Во-первых, они формируют информационную прозрачность, сообщая клиенту сведения о компании, её опыте, услугах и условиях работы. This helps reduce the information gap and decision-making process.

Во-вторых, коммуникации создают доверие. Это особенно актуально для логистических компаний, так как клиент отдаёт часть собственных рисков логистической компании.

В-третьих, коммуникационная стратегия помогает управлять ожиданиями. Своевременное и полное информирование о сроках, условиях доставки и рисках позволяет более адекватно воспринимать услугу и избегать конфликтов.

В современных условиях важную роль играют ИТ-технологии: CRM-системы, системы отслеживания грузов, автоматическая рассылка уведомлений и индивидуальные каналы связи.

Следовательно, маркетинговые коммуникации являются инструментом, который помогает компании не только общаться с рынком, но и частично компенсировать неопределённость за счёт увеличения прозрачности.

В результате проведённого анализа можно выделить следующие пути улучшения эффективности маркетинговых коммуникаций в логистике:

- установление стандартов коммуникаций с клиентами;
- развитие цифровых каналов взаимодействия;
- прозрачность в ходе выполнения операций;
- применение кейсов и репутационного маркетинга, чтобы повысить доверие;
- единая система управления маркетинговой и логистической информацией.

Выполнение данных мероприятий способствует повышению устойчивости организации и качества клиентского сервиса.

В результате исследования было установлено, что в условиях неопределённости внешней среды маркетинговые коммуникации играют стратегическую роль в деятельности транспортно-логистических компаний.

Они не только способствуют продвижению услуг, но и снижают неопределённость информации, обеспечивают доверие и устойчивость отношений с клиентами.

В настоящее время конкурентоспособность логистической компании зависит не только от эффективности операционной деятельности, но и от эффективности коммуникации с внешней средой.

Таким образом, формирование стратегии маркетинговых коммуникаций должно стать частью общей стратегии управления компанией.

### Список литературы

1. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. СПб.: Питер; 2018. [Kotler P. Marketing Management. St. Petersburg: Piter; 2018.]
2. Друкер П. Практика менеджмента. М.: Вильямс; 2007. [Drucker P. The Practice of Management. Moscow: Williams; 2007.]
3. Christopher M. Logistics & Supply Chain Management. London: Pearson; 2016.
4. Ансофф И. Стратегическое управление. М.: Экономика; 1989. [Ansoff I. Strategic Management. Moscow: Ekonomika; 1989.]
5. Багиев Г.Л. Маркетинг: учебник. СПб.: Питер; 2010. [Bagiev GL. Marketing. St. Petersburg: Piter; 2010.]
6. Шкардун В.Д. Маркетинг: учебник. М.: Юрайт; 2015. [Shkardun VD. Marketing. Moscow: Yurait; 2015.]

# Евразийский Союз Ученых.

## Серия: технические и физико-математические науки

Ежемесячный научный журнал

№ 3 (134)/2026 Том 1

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Макаровский Денис Анатольевич**

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

**Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

**Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

**Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

**Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович  
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:  
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А  
E-mail: [info@euroasia-science.ru](mailto:info@euroasia-science.ru) ;  
[www.euroasia-science.ru](http://www.euroasia-science.ru)

Учредитель и издатель ООО «Логика+»  
Тираж 1000 экз.