

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 8 (132), 2024

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2024

UDC 53:51+631+80+371
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 8 (132), 2024

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Teslina Olga Vladimirovna

Executive editor: Pankratova Elena Evgenievna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science
Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences
Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences
Kirghizboyev Mukimjon, Doctor of Political Science
Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences
Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry
Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences
Islamov Sokhib Yakshibekovich, Doctor of Agricultural Sciences
Kondrashihin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences
Khuzhayev Muminzhon Isokhonovich, Doctor of Philological Sciences
Ibragimov Lutfullo Ziyadullaevich, Doctor of Geographic Sciences
Shadrin Nikolay Semenovich, Doctor of Psychological Sciences, Candidate of Philosophical Sciences
Gorbachevskiy Yevgeniy Viktorovich, Candidate of Engineering Sciences
Madaminov Khurshidjon Mukhamedovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences
Otazhonov Salim Madrakhimovic, Doctor of Physics and Mathematics
Peskov Vadim Pavlovich, Ph.D. (Psychology)
Karatayeva Lola Abdullayevna, Candidate of Medical Sciences
Tursunov Imomnazar Egamberdievich, PhD in Economics
Kuzmetov Abdulakhmet Raimberdievich, Doctor of Biological Sciences
Sultanov Bakhodir Fayzullayevich, Candidate of Economic Sciences
Ezhkova Nina Sergeevna, Doctor of Pedagogic Sciences
Maksumkhanova Azizakhon Mukadyrovna, Candidate of Economic Sciences
Kuvnakov Khaidar Kasimovich, Candidate of Economic Sciences
Yakubova Khurshida Muratovna, Candidate of Economic Sciences
Kusharov Zohid Keldiyorovich, Candidate of Economic Sciences
Nasriddinov Saifillo Saidovich, Doctor of Technical Sciences
Mavisakalyan Marina Melikovna, Candidate of Art Study

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.
Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, ave. Metallurgov, 29
E-mail: info@scienceph.ru
Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: «Scientific survey» Ltd.

УДК 53:51+631+80+371
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 8 (132), 2024

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

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

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Панкратова Елена Евгеньевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Киргизбоев Мукимжон, доктор политических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Исламов Сохиб Яхшибекович, доктор сельскохозяйственных наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Isoхонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, доктор географических наук
Шадрин Николай Семенович, доктор психологических наук, кандидат философских наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хушиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Песков Вадим Павлович, кандидат психологических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук
Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук
Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук
Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономического наук
Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук
Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономической наук
Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономической наук
Якубова Хушида Муратовна, кандидат экономической наук
Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономической наук
Насриддинов Сайфилло Саидович, доктор технических наук
Мависакаляна Марине Меликовна, кандидат искусствоведения

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: ООО «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

Dao Thi Hong

INVESTIGATING THE DIELECTRIC BEHAVIOR
OF THERMOPLASTIC POLYIMIDE NANOCOMPOSITES
CONTAINING CARBON NANOFIBERS.....6

Agricultural sciences

Grichanaya T.S., Beisenkulova A.B., Borisova A.A., Kufeld J.A.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CLIMATE
AND ANTHROPOGENIC ACTIVITIES ON WATER
RESOURCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....12

Zharkov V.A., Mamuchev R.A., Beisenkulova A.B., Borisyuk N.V.

ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE IN KAZAKHSTAN.....18

Philological sciences

Wendina A.S.

THE WORK OF ALEXANDER GREEN "SCARLET SAILS"
IN THE RECEPTION OF NEURAL NETWORKS.....25

Pedagogical sciences

Akhanova M.G., Plotnikova G.S.

THE MAIN METHODS OF INTERACTIVE
LEARNING IN THE ENGLISH LANGUAGE
TEACHING EXPLORATION AND APPLICATION.....28

Konstantinova T.N.

SCIENTIFIC-RESEARCH ACTIVITIES
IN GEOGRAPHY LESSONS AND IN EXTRACURRICULAR
ACTIVITIES AS A MEANS OF IMPLEMENTING FSES.....34

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

Дао Тхи Хонг

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ПОВЕДЕНИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ
НАНОКОМПОЗИТОВ ИЗ ПОЛИИМИДА,
СОДЕРЖАЩИХ УГЛЕРОДНЫЕ НАНОВОЛОКНА.....6

Сельскохозяйственные науки

Гричаная Т.С., Бейсенкулова А.Б., Борисова А.А., Куфельд Я.А.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТА И АНТРОПОГЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....12

Жарков В.А., Мамучев Р.А., Бейсенкулова А.Б., Борисюк Н.В.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В КАЗАХСТАНЕ.....18

Филологические науки

Вендина А.С.

ПРОИЗВЕДЕНИЕ АЛЕКСАНДРА ГРИНА
«АЛЫЕ ПАРУСА» В РЕЦЕПЦИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....25

Педагогические науки

Аханова М.Г., Плотникова Г.С.

ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ
МЕТОДОВ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ
В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА.....28

Константинова Т.Н.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ И В РАМКАХ ВУД
КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС.....34

UDC 53:51

INVESTIGATING THE DIELECTRIC BEHAVIOR OF THERMOPLASTIC POLYIMIDE NANOCOMPOSITES CONTAINING CARBON NANOFIBERS

Dao Thi Hong, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Teacher
 Posts and Telecommunications Institute of Technology (Hanoi), Vietnam
 E-mail: hongdt@ptit.edu.vn

Abstract. *This study investigates the dielectric properties of thermoplastic polyimide nanocomposites containing carbon nanofibers. The main goal is to determine the molecular mechanisms of the observed dipole polarization relaxation processes and reveal the influence of nano-additive concentration on the dielectric behavior. Analysis of the dielectric data using the Havriliak-Negami model allowed identifying the characteristic relaxation processes in the glassy and rubbery states of the nanocomposite.*

Keywords: *nanofibers, Nanocomposite, dielectric materials.*

1. Introduction

Polymer nanocomposites have been in high demand recently, as they offer advantages over traditional polymer composites. These advantages include lower weight, enhanced impact and wear resistance, as well as improved chemical resistance, making them suitable for military and aerospace applications. Commonly used polymer matrices include polypropylene, polystyrene, polyamide, and polyimide, while nanofillers can be particles of aluminum, titanium oxides, carbon, silicon nanotubes, or fibers. The incorporation of nano-additives with varying nature and concentration allows for tailoring of the mechanical, electrical, thermal, optical, and other properties of these nanocomposites.

Nanocomposites based on thermoplastic polyimides are of particular interest, as they are widely used as highly heat-resistant structural materials, thermally stable coatings resistant to water and solvents, as well as membranes for various applications. The properties of these nanocomposites have been investigated using various methods, and they depend not only on the chemical structure of the polymer matrix and the nature of the nanoparticles, but also on their interactions. The intra- and intermolecular interactions within the nanocomposite can be assessed by examining the molecular mobility [3, 4]. Dielectric spectroscopy (DS) is a conventional method for studying molecular mobility, as it allows for the identification of specific features of the polarization processes and their relationship with the structural characteristics of the material [1, 2].

In this work, the molecular mobility of thermoplastic polyimide R-SOD and nanocomposite based on it with 3% of carbon nanofibers is investigated by the dielectric method:

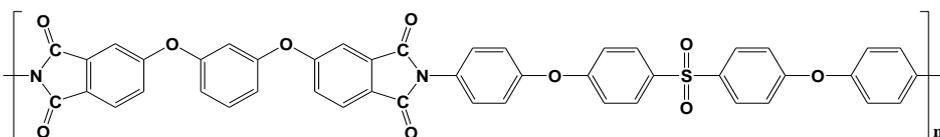


Fig. 1. Structure of R-SOD thermoplastic polyimide

The aim of this study is to determine the molecular mechanisms behind the observed relaxation processes of dipole polarization, which are related to the molecular mobility in the glassy and rubbery states. Additionally, the study seeks to reveal the influence of the nano-additive concentration on the dielectric behavior of the nanocomposite.

The dielectric spectra were obtained using a wide-band dielectric spectrometer "Concept 22 and 81" from "Novocontrol Technologies", which includes an automatic high-resolution frequency analyzer ALPHA-ANB. The samples were prepared as films with a thickness of 25-40 μm , compressed between brass electrodes (diameter of the upper electrode – 20 mm) at a temperature approximately 30°C above the glass transition temperature. The dielectric behavior was obtained in the frequency range 0.1 - 2E6 Hz and temperature range 50-320°C.

Dielectric spectra were analyzed with the Havriliak-Negami (HN) two-parametric empirical function using the Novocontrol Winfit software. Based on these approximations, positions of the dielectric loss maxima were identified and the HN parameters were determined for the studied relaxation processes:

$$\varepsilon^*(\omega) = \varepsilon_{\infty} + \frac{\Delta\varepsilon}{\left[1 + (i\omega\tau)^{\alpha_{HN}}\right]^{\beta_{HN}}}, \quad (1)$$

where, ε_{∞} is the high-frequency limit of the real part of dielectric permittivity, $\Delta\varepsilon$ is the dielectric increment (the difference between the low- and high-frequency limits), $\omega = 2\pi f$, α_{HN} and β_{HN} are shape parameters that describe the symmetric ($\beta = 1$, the Cole-Cole distribution) and asymmetric ($\alpha = 1$, the Cole-Davidson distribution) expansion of the relaxation function, respectively. The most probable relaxation time corresponding to the dielectric loss maximum was evaluated by the formula:

$$\tau_{\text{max}} = \tau_{HN} \left[\frac{\sin\left(\frac{\pi(\alpha_{HN})\beta_{HN}}{2(\beta_{HN} + 1)}\right)}{\sin\left(\frac{\pi(\alpha_{HN})}{2(\beta_{HN} + 1)}\right)} \right]^{1/(\alpha_{HN})}, \quad (2)$$

2. Results and discussion

The dielectric spectra revealed several regions of maximum values, corresponding to relaxation processes of dipole polarization. These regions are indicated (in the order if temperature increase) as β (in the glassy state) and α (in the rubbery state). At temperatures above α process, another $\text{tg}\delta_{\text{max}}$ region was observed, which corresponded to the DC conductivity relaxation (not displayed in the figure) (Fig. 2).

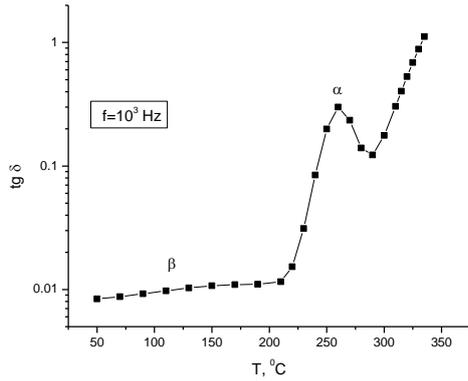


Fig. 2. Temperature dependence of $\text{tg } \delta$ at frequency $f=10^3$ Hz

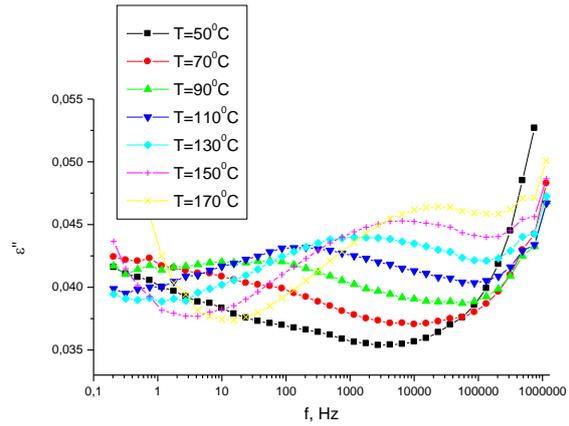


Fig. 3. Frequency dependence of loss factor in β -process region at different temperatures

In fig. 3 demonstrates the dependences of dielectric loss factor in temperature regions corresponding to β relaxation process. The values of relaxation times and their temperature dependence calculated according to the formula HN (1), are presented in Fig. 4 and tables 1.

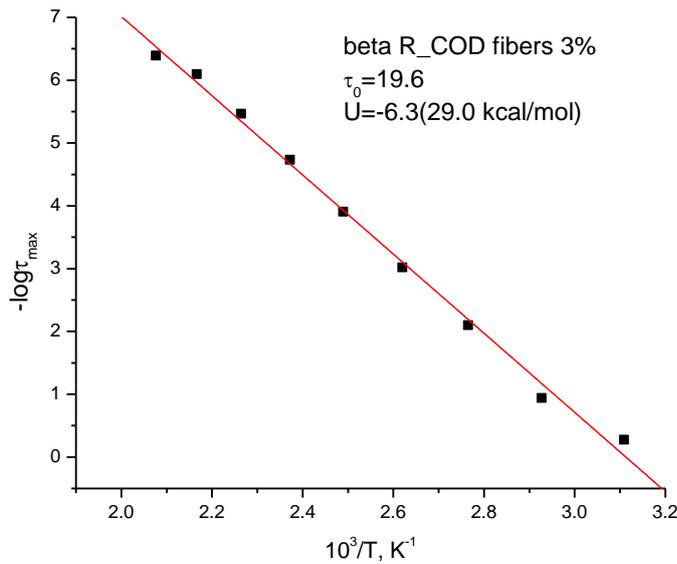


Fig. 4. Temperature dependence of the relaxation time calculated by the HN formula in the region of β process

Table 1

Parameters of the Arrhenius equation (3) for β process

Sample	$-\log \tau_0, \text{ c}$	$E_a, \text{ kcal/mol}$	$E_a, \text{ eV}$
	β -process		
P-COD 3% fibers	19.8	29	1,25
Error (\pm)	0.11	0.25	0.12

Comparing the data obtained earlier for linear thermotropic polyesters and PIs of various structures, it can be assumed that the appearance of the β process reflects the limited rotations of the phenyl rings and the associated —O— polar groups.

Dependences $-\lg \tau_{\max}=f(1/T)$ for β process can be described by the Arrhenius equation:

$$\tau(T)_{\max} = \tau_0 \exp\left(\frac{E_a}{RT}\right) \quad (3)$$

where, $\tau_0 = \tau_{\max}$ at $T \rightarrow \infty$, E_a is the activation energy, R is the universal gas constant ($R = 8.314 \text{ J/mol.K}$). The linearity of $-\lg \tau_{\max}=f(1/T)$ dependence is typical for the local forms of molecular mobility described by the Debye model. This model assumes the absence of intermolecular interactions and here the activation energy does not depend on temperature. The equation parameters (3) for this process are presented in Table 1.

Fig. 5 presents the frequency dependence of dielectric loss in the temperature region corresponding to α relaxation processes.

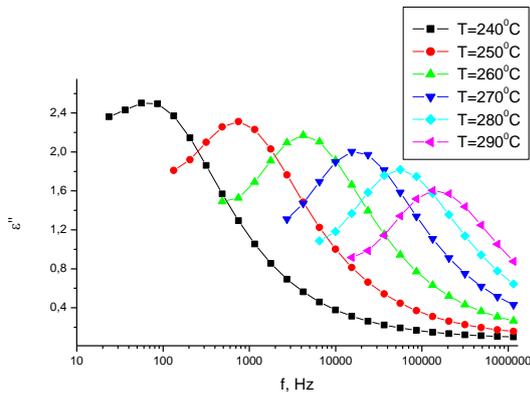


Fig. 5. Frequency dependence of dielectric loss in α process region at different temperatures. Solid lines refer to the HN approximation of the experimental curves

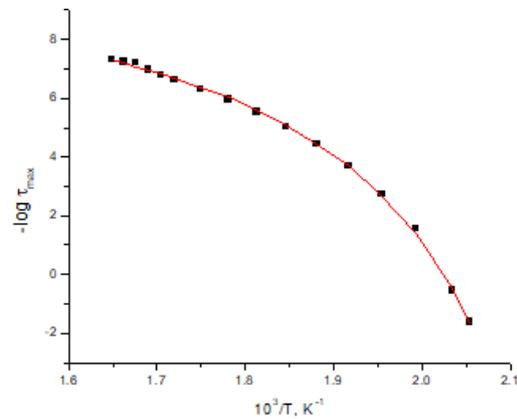


Fig. 6. Temperature dependence of the relaxation time calculated by the HN formula in α process region

The values of relaxation time and their temperature dependence calculated by the HN formula (1) are shown in Fig. 5. Here, $\lg \tau_{\max}=f(1/T)$ temperature dependence of the tested samples reveal a nonlinear pattern in α process region (Fig. 5). This pattern is typical for cooperative relaxation processes in molecular motion, which are characterized by a wide set of relaxation times and are implemented as a joint correlated movement of a large number of segments belonging to neighboring macromolecules (Table 1). The effect is that the molecular mobility of kinetic segments depends on the state of the immediate environment and is determined largely by intermolecular interactions. The activation energy of this cooperative process depends on the temperature and $\lg \tau_{\max}=f(1/T)$ dependences are well described by the empirical Vogel–Tammann–Fulcher (VTF) equation:

$$\tau_{MAKC} = \tau_0 \exp\left(\frac{B}{T - T_0}\right) \quad (4)$$

where, τ_0 , B and T_0 are temperature-independent parameters. T_0 is the so-called Vogel temperature. B parameter represents a measure of cooperativity of the relaxation process. The smaller B is, the greater are distortion and deviation from linearity of $-\lg\tau_{\max}=\varphi(1/T)$ dependence, as well as the cooperativity of the process (parameters of the equation (4) for α process in the studied system are presented in Table 2).

Table 2

Parameters of the equation (4) in α process region for R-SOD 3%

Sample	$-\lg\tau_0$ [c]	B, K	T_0 , K	T_c^* , °C
P-COD 3%	11,7	1317	441	222
Error(\pm)	0.35	46.92	16.84	9.6

For this thermoplastic PI, the same as for the PIs of various structure studied previously, α process can be explicitly associated with crossing the glass transition temperature. The molecular source of α process is presented by large-scale segmental mobility of the macromolecule ridge. The temperature-frequency coordinates of process (Fig. 6), dependences $-\log\tau_{\max} = \varphi(1/T)$, separate the glassy state region of the polymer (right) from the rubbery state region (left). The glass transition temperature, T_c (see Table 2), was determined by extrapolation of $\log\tau_{\max} = \varphi(1/T)$ dependence described by the VTF equation to $-\log\tau_{\max} = 0$, ($\tau_{\max} = 1$ s). For linear polymers, T_c is determined primarily by intermolecular and dipole-dipole interactions between macromolecules. In the case of PIs, the major contribution to intermolecular interactions is probably provided by dispersion forces between planar phenylene rings.

3. Conclusion

The molecular mobility of the aromatic thermoplastic polyimide R-SOD, with a constant chemical structure in the diamine and dianhydride parts of the macromolecule, was studied using the dielectric method. In the investigated temperature-frequency range, the dielectric spectra for R-COD with 3% of fibers (in order of increasing temperature) showed two relaxation regions of dipole polarization: β (in the glassy state) and α (in the rubbery state). The empirical Havriliak-Negami (HN) formula was used for the quantitative description of the β relaxation process. Comparison of the dielectric behavior of polymers with similar structure to the given polyimide allows the identification of the relaxation processes.

The β process, which is the superposition of several molecular mobility modes with close relaxation times, is associated with the mobility of the phenyl rings in the diamine and dianhydride parts of the macromolecule, as well as the polar groups adjacent to them.

The temperature dependence of $-\lg\tau_{\max} = f(1/T)$ in the α process region displays a non-linear pattern, which is typical for cooperative relaxation processes in molecular motion. In the case of the studied system, the major contribution to the intermolecular interactions is likely provided by the dispersion forces between the planar phenylene rings.

REFERENCES

1. Avanesyan, V.T., Bordovskii, G.A., Castro, R.A. Glass Physics and Chemistry. – 2000. – Vol. 26(3). – Pp. 257-259.
2. Castro, R.A., Bordovsky, G.A., Bordovsky, V.A., Anisimova, N.I. Journal of Non-crystalline solids. – 2006. – Vol. 352(9-20). – Pp. 1560-1562.
3. Hedvig, P. Dielectric Spectroscopy of Polymers. – 1977. – Pp. 18-22.
4. McCrum, N.G., Read, B.E., Williams, G. Anelastic and dielectric effects in polymeric solids. – 1967 (John Wiley and Sons: London).

Материал поступил в редакцию 09.08.24

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ ИЗ ПОЛИИМИДА, СОДЕРЖАЩИХ УГЛЕРОДНЫЕ НАНОВОЛОКНА

Дао Тхи Хонг, доктор физико-математических наук, преподаватель
Технологический Институт Почты и Телекоммуникаций (Ханой), Вьетнам
E-mail: hongdt@ptit.edu.vn

***Аннотация.** В данном исследовании изучаются диэлектрические свойства термопластичных нанокomпозитов из полиимиды, содержащих углеродные нановолокна. Основная цель состоит в определении молекулярных механизмов наблюдаемых процессов релаксации дипольной поляризации и выявлении влияния концентрации нано-добавок на диэлектрическое поведение. Анализ диэлектрических данных с использованием модели Гавриляка-Негами позволил определить характерные процессы релаксации в стеклообразном и резиноподобном состояниях нанокomпозита.*

***Ключевые слова:** нановолокна, нанокomпозиты, диэлектрические материалы.*

УДК 626.81

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КЛИМАТА
И АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ***

Т.С. Гричаная¹, А.Б. Бейсенкулова², А.А. Борисова³, Я.А. Куфельд⁴

¹ кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ²⁻⁴ конструктор II категории,
¹⁻⁴ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства» (г. Тараз),
Республика Казахстан

***Аннотация.** В статье рассмотрена оценка влияния климата и антропогенной деятельности на водные ресурсы Казахстана. Целью работы является установление влияния этих факторов на водные ресурсы в современных условиях с учетом рекомендаций направленных на эффективное управление имеющихся водных ресурсов.*

***Ключевые слова:** климат, антропогенная деятельность, управление водными ресурсами, проблемы, решения.*

Оценка воздействия климата и антропогенной деятельности на водные ресурсы Республики Казахстан направлена на решение многогранных проблем и стратегий, связанных с управлением водных ресурсов в Казахстане, крупнейшей стране мира, не имеющей выхода к морю. Расположенный на перекрестке Европы и Азии, разнообразный географический ландшафт Казахстана, от обширных степей до горных регионов, существенно влияет на его водные ресурсы.

Из-за обширной территории и удаленности от крупных водоемов, климат Казахстана характеризуется резкой континентальностью, отмеченной значительными внутрисуточными и годовыми колебаниями температуры [1]. Зимы (декабрь-февраль) чрезвычайно холодные, со средними показателями по стране от -9°C до -12°C , а лето (июнь, июль и август) жаркое, со средними температурами от 22°C до 23°C [1].

Географическое разнообразие страны, от обширных степей до горных районов, приводит к неравномерному распределению воды. Северные регионы имеют более обильные запасы воды по сравнению с засушливыми южными районами [2]. Это неравенство влияет не только на доступность воды для бытовых нужд, но и имеет более широкие региональные последствия, особенно учитывая, что многие соседи Казахстана пользуются теми же источниками воды [2].

Централизованная плановая экономическая система Советского Союза, когда-то способствующая взаимодополняющему обмену между странами верховья Киргизии и Таджикистана, обеспечивали водными ресурсами страны низовья Узбекистана и Казахстана, поставляя энергетические ресурсы [3]. Однако распад этой системы привел к усилению конкуренции за водные ресурсы между этими странами, что вызвало напряженность и конфликты из-за водопользования.

Также Казахстан сталкивается со значительными проблемами, связанными с изменением климата и антропогенной деятельностью.

Глобальное потепление и антропогенная деятельность во всем мире угрожают водным источникам. Состояние воды неразрывно связано с изменениями температуры воздуха и режимами осадков.

Казахстан сталкивается со значительными проблемами в управлении водными ресурсами как из-за природных, так и антропогенных факторов. Изменение климата представляет собой значительную угрозу, при этом повышение температуры и изменение характера осадков приводят к увеличению частоты экстремальных погодных явлений, таких как наводнения и засухи. Деграция критических водных объектов, таких как Аральское море, является примером ужасающих последствий исторического и текущего неправильного управления, усугубленного неэффективными методами орошения и чрезмерным забором воды для сельскохозяйственных и промышленных нужд.

Антропогенная деятельность в Казахстане, в частности горнодобывающая и нефтедобывающая, способствует деграции природных ресурсов Казахстана. Горнодобывающие операции генерируют значительный объем отходов, которые, если не управлять ими должным образом, могут привести к серьезному загрязнению окружающих земель и водоемов.

Для устойчивости водных ресурсов в Казахстане представляют значительную угрозу и экологические проблемы, такие как засоление и опустынивание

Крупнейшим потребителем водных ресурсов является сельское хозяйство. Водопотребляющие культуры, такие как хлопок и рис, доминируют в сельскохозяйственном ландшафте, на долю которых приходится 90% сельскохозяйственного водопользования [3]. Потребление воды на душу населения в сельскохозяйственных угодьях Казахстана в девять раз превышает показатели развитых индустриальных стран [3].

Оценки водопользования показывают, что к 2040 году страна может столкнуться со значительным дефицитом воды, составляющим 50% от ее потребностей [4]. Вода необходима для различных секторов экономики, и ее дефицит может привести к сокращению ВВП на 6 процентов к 2050 году, что делает управление водными ресурсами жизненно важным приоритетом для государства [4].

Годовые ресурсы поверхностных вод Казахстана составляют около 100 кубических километров, причем более 44% формируются за пределами его границ [5]. Потребление воды в значительной степени перекошено в сторону сельского хозяйства, на долю которого приходится около 67% от общего объема использования, далее следует промышленность с 30% и бытовые нужды, составляющие оставшуюся часть [5,6]. Эффективность использования воды в сельском хозяйстве заметно ниже по сравнению с развитыми странами. Например, для производства одной тонны урожая в Казахстане требуется около 3500 кубометров воды, по сравнению с 1300 кубометрами в Польше и всего лишь 660 кубометрами во Франции [7]. Потери воды при транспортировке еще больше усугубляют неэффективность: по оценкам, потери составляют около 70% в сельскохозяйственном секторе, 50% в коммунальном секторе и 40% в промышленном секторе [7]. Неэффективность частично обусловлена устаревшими ирригационными сетями и неадекватной инфраструктурой.

Для решения этих проблем в Казахстане разработана Программа управления водными ресурсами на 2020-2030 годы, направленная на поддержание водного баланса за счет увеличения ресурсов поверхностных вод, строительства новых водохранилищ и повышения использования подземных вод [5]. Ключевые цели включают сокращение потребления воды на единицу ВВП и строительство новых ирригационных систем для увеличения орошаемых земель с 1,7 до 3 миллионов гектаров [5]. Кроме того, было создано Министерство водных ресурсов для надзора за управлением водными ресурсами. Планируется построить 20 новых водохранилищ, реконструировать 15 существующих и модернизировать более 14 000 километров оросительных каналов и гидротехнических сооружений [8]. Также существует дорожная карта по экономии воды на 2024-2026 годы, в которой основное внимание уделяется

цифровизации водного сектора, улучшению государственной поддержки фермеров и внедрению современных водосберегающих технологий [8].

Правительство республики проявляет активность в решении проблем воздействия климата и антропогенной деятельности на свои водные ресурсы как посредством национальной политики, так и посредством международного сотрудничества. Страна приняла важные нормативные акты, направленные на защиту окружающей среды и эффективное управление водными ресурсами. Ключевые законодательные меры включают Закон Республики Казахстан «Об охране окружающей среды», который был утвержден 2 января 2021 года и определяет комплексные стратегии по охране окружающей среды и смягчению последствий изменения климата [9]. Водный кодекс Казахстана в сложившихся условиях также был пересмотрен с целью решения неотложной задачи адаптации к изменению климата и сохранения ледников [8]. Этот кодекс включает меры по модернизации системы управления водными ресурсами, рациональному использованию водных ресурсов и трансграничному сотрудничеству.

На международном уровне Казахстан участвует в многочисленных соглашениях и партнерствах для обеспечения устойчивого управления водными ресурсами. В 1992 году Казахстан, наряду с Кыргызстаном, Узбекистаном, Таджикистаном и Туркменистаном, подписали международные соглашения о совместном управлении и охране водных ресурсов из межгосударственных источников, что привело к образованию Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК) [10]. МКВК организует ежеквартальные совещания для обсуждения и утверждения операций по управлению водными ресурсами как в вегетационный, так и в невегетационный периоды [10]. Кроме того, в 2001 году Казахстан подписал соглашение с Китаем о регулировании использования и охраны трансграничных рек [10]. Подход Казахстана к управлению водными ресурсами получил высокую оценку за свою эффективность. Министерство водных ресурсов и мелиорации в сотрудничестве с международными организациями, такими как Программа развития ООН (ПРООН) и Евразийский банк развития, приступило к реализации масштабных проектов, направленных на развитие водной инфраструктуры и внедрение передового опыта других стран [11, 12]. Например, недавнее соглашение между этими организациями направлено на реализацию многоцелевых проектов по управлению водными ресурсами, которые, как ожидается, принесут долгосрочные выгоды [11]. Кроме того, ЕЭК ООН подчеркнула важность трансграничного сотрудничества в управлении водными ресурсами. Во время недавней встречи представители ЕЭК ООН подчеркнули необходимость координации странами мер по управлению водными ресурсами для смягчения трансграничных воздействий и долгосрочных инвестиций в инфраструктуру, устойчивую к изменению климата [13]. Одним из обсуждаемых проектов был проект стоимостью 1 млн долларов США «Содействие трансграничному сотрудничеству и комплексному управлению водными ресурсами в бассейнах рек Чу и Талас», направленный на улучшение охраны и мониторинга водных экосистем [13].

Устойчивое управление водными ресурсами в Республике Казахстан имеет первостепенное значение, учитывая сложные гидрологические режимы крупных рек, таких как Сырдарья и Амударья, которые уязвимы к изменению климата и антропогенной деятельности. Отвод воды для сельскохозяйственных, промышленных и бытовых нужд привел к сокращению потоков в регионах ниже по течению, что привело к серьезному экологическому ущербу [14].

Правительство Казахстана определило приоритеты финансирования различных инициатив в области управления водными ресурсами. К ним относятся эксплуатация и обслуживание трансграничных водохозяйственных сооружений, восстановление аварийных водохозяйственных объектов, а также ирригационных и дренажных систем [10]. Также предпринимаются усилия по строительству новых объектов управления водными ресурсами и реконструкции существующих, что обеспечивает безопасность и эксплуатационную целостность государственных систем водоснабжения. Субсидии предоставляются сельскохозяйственным

производителям для доставки воды и снабжения питьевой водой из критических систем водоснабжения [10].

Усилия по решению этих проблем включали реконструкцию прудов и применение водосберегающих технологий, что позволило фермерам более рационально использовать воду и сократить расходы [15]. Такие инициативы улучшили методы орошения и позволили улучшить управление водными ресурсами, в конечном итоге поддерживая производительность и устойчивость сельского хозяйства [15]. Несмотря на эти усилия, структурный дефицит воды остается существенным препятствием для устойчивого экономического и социального развития Казахстана. Модели потребления воды в стране, особенно в сельском хозяйстве, необходимо пересмотреть, чтобы обеспечить долгосрочную устойчивость водоснабжения. Это включает модернизацию устаревших систем водоснабжения и внедрение климатически-умных методов ведения сельского хозяйства, таких как капельное орошение и засухоустойчивые культуры, для смягчения последствий повышения температуры и изменения количества осадков [16, 17]. Решение этих проблем также требует международного сотрудничества, особенно в соглашениях о трансграничном водопользовании с соседними странами, для укрепления переговорных процессов и обеспечения справедливого распределения ресурсов [18].

Проведенная оценка показала, что подход Казахстана к управлению водными ресурсами с учетом влияния климата и антропогенной деятельности на имеющиеся водные ресурсы предполагает баланс между непосредственными потребностями и долгосрочной устойчивостью, подчеркивая важность регионального сотрудничества и внедрения современных технологий для обеспечения безопасного и устойчивого будущего водных ресурсов.

** Данные исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства водного хозяйства и ирригации Республики Казахстан. BR 23791322.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Название: Казахстан - Климатология | Портал знаний об изменении климата [Электронный ресурс]. URL: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/kazakhstan/climate-data-historical> (дата обращения 29.07.2023);
2. Название: Видение Казахстана: Министерство водных ресурсов и регионального [Электронный ресурс]. URL: <https://www.london-globe.com/european-union/2023/09/18/kazakhstans-vision-the-ministry-of-water-resources-and-regional-cooperation/> (дата обращения 01.08.2023);
3. Название: Эволюция, возможности и проблемы трансграничных водных и энергетических ресурсов [Электронный ресурс]. URL-адрес: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-3616-0> (дата обращения 01.08.2023);
4. Название: Влияние изменения климата на водные ресурсы Казахстана [Электронный ресурс]. URL: <https://www.undp.org/kazakhstan/stories/climate-change-impact-water-resources-kazakhstan> (дата обращения 01.08.2023);
5. Название: Правительство одобрило концепцию Программы управления водными ресурсами для [Электронный ресурс]. URL: <https://primeminister.kz/ru/news/pravitel-stvo-utverdilo-koncepciu-programmy-upravleniy-vodnymi-resursami-rk-na-2020-2030-gody> (дата обращения 01.08.2023);
6. Название: 65% годового потребления воды в Казахстане приходится на сельское хозяйство [Электронный ресурс]. URL: <https://astanatimes.com/2024/05/65-of-annual-water-consumption-in-kazakhstan-attributes-to-agriculture/> (дата обращения 01.08.2023);
7. Название: Законодательная и институциональная основа для трансграничных вод [Электронный ресурс]. URL: <https://www.abacademies.org/articles/the-legislative-and-institutional-framework-for-transboundary-water-resources-management-in-kazakhstan-7300.html> (дата обращения 01.08.2023);
8. Заголовок: Казахстан примет новый Водный кодекс в 2024 году - The Astana Times [Электронный ресурс]. URL: <https://astanatimes.com/2024/08/kazakhstan-to-adopt-new-water-code-in-2024/> (дата обращения 01.08.2023);

9. Название: Изменение климата в Казахстане: последствия для здоровья населения [Электронный ресурс]. URL-адрес: <https://bnrc.springeropen.com/articles/10.1186/s42269-023-01122-w> (дата обращения 03.08.2023);

10. Название: Законодательная и институциональная основа для трансграничных вод [Электронный ресурс]. URL: <https://www.abacademies.org/articles/the-legislative-and-institutional-framework-for-transboundary-water-resources-management-in-kazakhstan-7300.html> (дата обращения 03.08.2023);

11. Название: Министерство водных ресурсов и мелиорации, ПРООН и Евразийское [Электронный ресурс]. URL: <https://www.undp.org/kazakhstan/press-releases/ministry-water-resources-and-irrigation-undp-and-eurasian-development-bank-signed-cooperation-agreement> (дата обращения 03.08.2023);

12. Название: Министерство водного хозяйства и мелиорации Казахстана, ПРООН [Электронный ресурс]. URL: <https://eabr.org/en/press/news/the-ministry-of-water-resources-and-irrigation-of-kazakhstan-the-undp-and-the-eurasian-development-b/> (дата обращения 04.08.2023);

13. Название: ЕЭК ООН поддерживает трансграничное водное сотрудничество между Казахстаном и... [Электронный ресурс]. URL: <https://unece.org/press/unece-supports-transboundary-water-cooperation-between-kazakhstan-and-kyrgyzstan-new> (дата обращения 04.08.2023);

14. Название: Казахстан – FutureWater [Электронный ресурс]. URL: <https://www.futurewater.eu/projectcountry/kazakhstan/> (дата обращения 04.08.2023);

15. Название: Вода – источник жизни: ПРООН помогает фермерам в Алматы восстановить... [Электронный ресурс]. URL: <https://www.undp.org/kazakhstan/stories/water-source-life-undp-helps-farmers-almaty-restore-their-water-resources> (дата обращения 04.08.2023);

16. Название: СВА Казахстан - Акбота - История успеха | Адаптация к изменению климата [Электронный ресурс]. URL: <https://www.adaptation-undp.org/resources/cba-kazakhstan-akbota-success-story> (дата обращения 04.08.2023);

17. Название: Действия по борьбе с изменением климата могут помочь Казахстану диверсифицировать свою экономику и отойти от нефтяной зависимости... [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/11/03/climate-action-can-help-kazakhstan-diversify-its-economy-away-from-oil-and-create-new-drivers-of-growth-world-bank> (дата обращения 04.08.2023);

18. Название: Казахстан полностью обеспечит свою водную безопасность: новые меры одобрены ... [Электронный ресурс]. URL: <https://primeminister.kz/en/news/kazakhstan-to-fully-ensure-its-water-security-new-measures-approved-by-government-27143> (дата обращения 04.08.2023).

Материал поступил в редакцию 08.08.24

**ASSESSMENT OF THE IMPACT OF CLIMATE
AND ANTHROPOGENIC ACTIVITIES
ON WATER RESOURCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

T.S. Grichanaya¹, A.B. Beisenkulova², A.A. Borisova³, J.A. Kufeld⁴

¹ Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, ²⁻⁴ Constructor of II Category,
¹⁻⁴ Kazakh Research Institute of Water Management (Taraz), Republic of Kazakhstan

***Abstract.** The article discusses the assessment of the impact of climate and anthropogenic activity on the water resources of Kazakhstan. The aim of the work is to establish the impact of these factors on water resources in modern conditions, taking into account the recommendations aimed at the effective management of available water resources.*

***Keywords:** climate, anthropogenic activity, water resources management, problems, solutions.*

УДК 591.54.541

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В КАЗАХСТАНЕ ***В.А. Жарков¹, Р.А. Мамучев², А.Б. Бейсенкулова³, Н.В. Борисюк⁴**¹ ведущий научный сотрудник, ² младший научный сотрудник,³ конструктор 2 категории, ⁴ конструктор 3 категории¹⁻⁴ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства» (г. Тараз),
Республика Казахстан

***Аннотация.** В статье приведены показатели изменения климата в Казахстане, дана оценка тенденций температуры приземного воздуха и количества осадков по сезонам года в разрезе областей, направления по обеспечению водной и экологической безопасности Республики Казахстан. Целью работы является оценка климатических изменений для установления основных направлений по обеспечению водной и экологической безопасности Республики Казахстан.*

***Ключевые слова:** климат, показатели, тенденции изменения, водосберегающие технологии.*

Климат – это природный ресурс, жизненно важный для определения направлений развития многих отраслей экономики и здоровья населения любого государства. Метеорологическая информация, собираемая, управляемая и анализируемая национальными гидрометеорологическими службами, помогает пользователям данной информации, в том числе и лицам, принимающим решения, планировать любую деятельность с учетом современных климатических условий и наблюдаемых изменений климата. Использование актуальной метеорологической и климатической информации способствует уменьшению рисков и ущерба и оптимизации социально-экономической выгоды. Мониторинг климатической системы осуществляется национальными, региональными и международными организациями при координации со стороны Всемирной Метеорологической Организации и в сотрудничестве с другими программами по окружающей среде. Отмечается, что изменение глобального климата на Земном шаре становится более интенсивным с середины 1970-х годов прошлого века, особенно в Северном полушарии. В целом для Земного шара 2020 год вошел в тройку самых теплых лет за период инструментальных наблюдений. Глобальная средняя температура в 2020 г. была примерно на $1,2 \pm 0,1$ °C выше базового уровня 1850-1900 гг., используемого в качестве аппроксимации доиндустриальных уровней [1].

Показатели среднегодовой температуры воздуха в странах мира свидетельствуют о повышении среднегодовых температур практически на всей планете. При этом значительное ее повышение отмечается в европейских и азиатских странах. В условиях изменения климата вегетационные периоды сельскохозяйственных культур в регионах между тропической и арктической областей и в арктических регионах, могут удлиняться в сравнении с базовой продолжительностью и укорачиваться в районах, страдающих от длительных засух [3].

Понимание будущих последствий изменения климата и успешное планирование адаптационных мер имеют жизненно важное значение для Центральной Азии (ЦА), учитывая экономическую уязвимость региона, зависимость от скудных водных ресурсов и наблюдаемые темпы потепления, превышающие средние глобальные. В целом температурные условия в ЦА подходят для выращивания многих различных культур, таких как пшеница, кукуруза, хлопок, рис, фрукты, овощи и другие. Однако сельскохозяйственное производство в этом регионе сдерживается неравномерным пространственным распределением водных ресурсов,

наличием неэффективных ирригационных систем и низкой продуктивностью сельскохозяйственных приемов.

Последствия прогнозируемого изменения климата могут стать дополнительным стрессором наряду с уже существующими проблемами, такими как развивающееся экономическое состояние стран региона, сильная зависимость экономики от дефицитных и неравномерно распределенных водных ресурсов, конкуренции между странами и различными секторами экономики по водным ресурсам в регионе. При этом отмечается, что в условиях прогнозируемого изменения климата возможно увеличение урожайности сельскохозяйственных культур в странах ЦА, таких как Казахстане, Кыргызстане, Узбекистане и Таджикистане за счет продления вегетационного периода и ускоренного накопления эффективных температур, что приводит к более быстрому фенологическому развитию. Соответственно это обеспечивается с учетом наличия достаточного количества водных ресурсов [4].

Изучение регионального климата и постоянный мониторинг его изменения является одной из приоритетных задач национальной гидрометеорологической службы Казахстана РГП «Казгидромет». С 2010 года РГП «Казгидромет» осуществляет выпуск ежегодных бюллетеней для предоставления достоверной научной информации о региональном климате, его изменчивости и изменении. Принимая во внимание географическое положение Казахстана и его обширную территорию, наблюдаемые изменения климатических условий в различных регионах Республики могут оказать как негативное, так и позитивное воздействие на биофизические системы, на экономическую деятельность и социальную сферу. Учет климатических условий и оценка их изменений необходимы для определения потенциальных последствий и принятия своевременных и адекватных мер адаптации, в конечном итоге, для обеспечения устойчивого развития Казахстана. Для оценки изменения климата в Казахстане используются ряды среднемесячных температур воздуха и месячных сумм осадков, а также ряды суточных максимальных и минимальных температур воздуха и суточного количества осадков по данным метеостанций для обобщения информации по территориям областей и в целом по Казахстану и оценки аномалий и тенденций в конкретном пункте [1].

В качестве нормы рассматривается среднегодовое значение рассматриваемой климатической переменной за период 1961-1990 гг.

Аномалии температуры рассчитываются как отклонения наблюдаемого значения от нормы. Аномалии количества осадков рассматриваются как в отклонениях от нормы (аналогично температуре воздуха), так и в процентах от нормы.

Оценка тенденций температуры приземного воздуха и количества осадков показана как по данным отдельных станций, так и в среднем по территории 14-ти областей Казахстана. Средние для территории величины аномалий метеорологических переменных рассчитаны путем усреднения станционных данных об аномалиях.

Для оценки экстремальности температурного режима и режима осадков в конкретный год и ее изменения за наблюдаемый период, используются индексы изменения климата, рекомендованные Всемирной метеорологической организацией. Некоторые индексы основаны на фиксированных единых пороговых значениях для всех станций, другие – на пороговых значениях, которые могут варьировать от станции к станции. Индексы позволяют оценить многие аспекты изменения климата, такие, например, как изменение интенсивности, частоты и продолжительности проявления экстремальности в температуре воздуха и количества осадков.

Все экстремально теплые годы в глобальном масштабе приходятся на последние 20 лет. В Казахстане эта особенность также хорошо прослеживается, исключение составляют 1983 г. и 1995 г.

В среднем по Казахстану среднегодовая температура воздуха в 2020 г. была на 1,92⁰С выше климатической нормы за период 1961-1990 гг. и это первая величина в ранжированном ряду самых теплых лет за период 1941-2020 гг. Для Акмолинской, Актюбинской, Атырауской, Костанайской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областей 2020 год был также

рекордно теплым, аномалии температуры составили от $+2,23^{\circ}\text{C}$ до $+3,16^{\circ}\text{C}$. На 59 метеостанциях северного региона 2020 г. стал самым теплым годом с 1941 г.

В среднем по территории Казахстана аномалия температуры *зимнего сезона* была рекордно высокой и составила $5,5^{\circ}\text{C}$. Рекордными были также аномалии в среднем по территории западных, северных и юго-восточных регионов Казахстана (от $+4,06^{\circ}\text{C}$ для Алматинской области до $+7,35^{\circ}\text{C}$ для Западно-Казахстанской области). В среднем по Казахстану количество зимних осадков составило 132 % (91-ый перцентиль). В Акмолинской и Павлодарской областях выпало рекордное количество осадков за зимний период – 220 и 182 % нормы, соответственно. В Северо-Казахстанской области количество осадков превысило 95-ой перцентиль и составило 180 % нормы.

Средняя по территории Казахстана аномалия температуры *весеннего сезона* была рекордно высокой и составила $+3,84^{\circ}\text{C}$. В ряде областей средние по их территории аномалии температуры воздуха были экстремально высокими с вероятностью не превышения более 95 % и составляли от $2,88^{\circ}\text{C}$ в Жамбылской области до $4,44^{\circ}\text{C}$ в Восточно-Казахстанской области. В Атырауской, Мангистауской и Туркестанской областях вероятность не превышения аномалии составила 89-94 %, значения аномалий лежали в пределах $1,73-2,49^{\circ}\text{C}$. Количество весенних осадков в среднем по Казахстану составило 82 %. Достаточно “влажная” весна наблюдалась в Костанайской (142 % нормы) и Северо-Казахстанской областях (121 %). В трех областях Казахстана количество осадков было значительно ниже нормы: в Карагандинской – 56 % нормы; Павлодарской – 54 % нормы; в Восточно-Казахстанской – 45 % нормы.

Значение средней по стране аномалии температуры воздуха *летнего сезона* было положительным и составило $0,86^{\circ}\text{C}$ (вероятность не превышения 89 %). Средняя по Атырауской области аномалия температуры была экстремально высокой: $+2,16^{\circ}\text{C}$ с вероятностью не превышения 96 %. Также значительной была аномалия в Мангистауской области: $+2,13^{\circ}\text{C}$ с вероятностью не превышения 91 %. Средние по территории остальных областей значения аномалии температуры составили от $0,44^{\circ}\text{C}$ для Карагандинской области до $1,20^{\circ}\text{C}$ для Актобинской области. Количество летних осадков в среднем по территории Казахстана было на 10 % ниже нормы и составило 79,2 мм. Наименьшее количество осадков выпало в Атырауской (47 % нормы) и Северо-Казахстанской (64 % нормы) областях. На остальной территории сумма выпавших осадков составила 75-114 % нормы.

В среднем по Казахстану температура воздуха осеннего сезона была несколько ниже нормы – на $0,21^{\circ}\text{C}$ при вероятности не превышения 37 %. В разрезе областей аномалии были как положительные, так и отрицательные, не превышали значения стандартного отклонения за исключением Алматинской области ($-1,03^{\circ}\text{C}$ с вероятностью не превышения 19 %) и Жамбылской области ($-1,76^{\circ}\text{C}$ с вероятностью не превышения 13 %). В среднем по территории Казахстана количество осадков в осенний сезон составило 53,5 мм (68 % нормы, вероятность не превышения 10 %). Значительная часть территории Казахстана испытывала дефицит осадков, за исключением некоторых районов в северном Казахстане, где количество осадков было на 20-30 % выше нормы. В южной половине Казахстана количество осадков составляло, в основном, менее 60-40 % нормы, в западных регионах и в районе восточнее Аральского моря минимальное количество осадков составляло местами менее 30 %.

Сумма осадков за 2020 год в среднем по территории Казахстана составила 270,7 мм (85 % нормы). Годовые суммы осадков были выше нормы в некоторых северных регионах Казахстана, максимум на 40-45 %. Дефицит осадков (30-40 %) наблюдался в западных и южных областях республики.

За период с 1976 по 2020 гг. в РК наблюдались следующие изменения климата.

Устойчивое повышение средней годовой температуры воздуха наблюдалось на территории всех областей Казахстана. В среднем по территории Казахстана повышение среднегодовой температуры воздуха составляет $0,32^{\circ}\text{C}$ каждые 10 лет. Более быстрыми темпами теплеет в западных и юго-западных регионах Казахстана (от $0,28^{\circ}\text{C}/10$ лет до $0,52^{\circ}\text{C}/10$ лет), более медленными темпами – в центральных, северных и северо-восточных регионах (от

0,22⁰С/10 лет до 0,37⁰С/10 лет), а также в горных районах юга-востока (от 0,24⁰С/10 лет до 0,27⁰С/10 лет).

В среднем по территории Казахстана тенденция к потеплению зимнего сезона составляет 0,23⁰С/10 лет. Тренды зимних температур были положительными во всех областях, но в основном, статистически незначимы. Наиболее заметное потепление отмечено в Западно-Казахстанской, Атырауской, Мангистауской и Туркестанской областях – на 0,34-0,53⁰С/10 лет).

Наиболее интенсивная тенденция к потеплению весенний сезон наблюдается во всех областях Казахстана. Диапазон изменений составляет от 0,51⁰С/10 лет (Атырауская область) до 0,70⁰С/10 лет (Карагандинская область). В среднем по Казахстану температура в весенний сезон повышаются на 0,65⁰С/10 лет.

Летом в среднем по Казахстану температура повышается на 0,19⁰С/10 лет. Наиболее значительные темпы повышения температуры отмечается в западных областях – на 0,31-0,63⁰С/10 лет. Менее интенсивное потепление наблюдается в южных и юго-восточных областях Казахстана, температуры летнего сезона имеют тенденцию повышаться на 0,15–0,20⁰С/10 лет. В северных и центральных регионах тенденции практически отсутствуют. В июне и июле тенденция к незначительному похолоданию наблюдается в северных и центральных районах (на 0,01-0,30⁰С/10 лет. В августе в большинстве регионов Казахстана отмечается статистически значимые положительные тенденции температуры воздуха в диапазоне от 0,38 до 0,79⁰С/10 лет.

Осенью тенденция к потеплению отмечается на территории всех областей. Наиболее значимое повышение температуры наблюдается в западных областях – на 0,37-0,45⁰С/10 лет, в Костанайской, Северо-Казахстанской и Акмолинской – на 0,32–0,45⁰С/10 лет, в Кызылординской – на 0,24⁰С/10 лет. В среднем по Казахстану тренд осенних температур составляет 0,25⁰С/10 лет.

В отличие от температуры воздуха, изменение режима атмосферных осадков на территории Казахстана за исследуемый период представляет собой более пеструю картину. В среднем по Казахстану в период 1976-2020 гг. наблюдается незначительная тенденция к увеличению годового количества атмосферных осадков на 2,6 мм/10 лет. Положительная тенденция среднего по территории областей количества осадков (от 0,3 до 12,8 мм/10 лет) отмечена в большинстве случаев. В Жамбылской, Кызылординской, Западно-Казахстанской, Актыбинской и Мангистауской областях наблюдается уменьшение годового количества осадков на 4,5-7,8 мм/10 лет. Статистически значимое увеличение годовых сумм осадков выявлено в Северо-Казахстанской и Акмолинской областях. Во все сезоны, за исключением осени, наблюдается тенденция к увеличению среднего по территории Республики количества атмосферных осадков от 1,1 мм/10 лет до 2,8 мм/10 лет. В осенний сезон прослеживается отрицательная тенденция количества осадков (-1,9 мм/10 лет).

В зимний период в среднем по Казахстану осадки незначительно увеличивались на 1,1 мм/10 лет. Тенденции к увеличению осадков наиболее ощутимы в Акмолинской области (4,1 мм/10 лет) и в Прикаспийском регионе – в Атырауской области (2,4 мм/10 лет) и в Мангистауской области (2,3 мм/10 лет), а также на юге в Алматинской (4,0 мм/10 лет) и Туркестанской (3,1 мм/10 лет) областях. Заметное уменьшение осадков отмечается в Западно-Казахстанской области (2,7 мм/10 лет).

Весной на территории большинства областей тенденции в количестве осадков положительные. В среднем по Казахстану осадки увеличиваются на 2,8 мм/10 лет. На западе (Западно-Казахстанская, Атырауская области), севере (Костанайская, Северо-Казахстанская и Павлодарская области) республики осадки увеличиваются с наибольшей скоростью (3,8-8,6 мм/10 лет. Наибольшее увеличение осадков весеннего сезона приходится на март месяц.

Летом среднее по Казахстану количество осадков незначительно увеличивалось – на 1,1 мм/10 лет. В западных регионах Казахстана (Атырауская, Западно-Казахстанская, Акты-

бинская области) осадки уменьшались на 2,3-4,6 мм/10 лет. В Карагандиской области увеличение атмосферных осадков составило 4,4 мм/10 лет.

Осенью на территории большинства областей тенденции в количестве осадков отрицательные, в среднем по Казахстану тенденция составила минус 1,9 мм/10 лет. Наиболее значительные темпы уменьшения осадков отмечаются в Актюбинской, Костанайской, Мангистауской и Кызылординской областях (3,1-5,1 мм/10 лет).

Все тренды среднего по территории Казахстана годового и сезонного количества осадков статистически были незначимы. Наблюдалась слабая тенденция к увеличению годовых сумм атмосферных осадков (на 2,6 мм/10 лет), в основном за счет осадков весеннего сезона, когда увеличение в некоторых западных и северных регионах составляет 10-20 %/10 лет. В осенний период количество осадков уменьшалось, в некоторых западных и южных регионах на 2-12 %/10 лет.

Анализ тенденций в экстремумах температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков за период 1961-2020 гг. показал следующее.

- прослеживается устойчивое увеличение количества летних дней с температурами выше 25⁰С и 30⁰С, а также тропических ночей с температурами выше 20⁰С, особенно заметное на юге, юго-западе и западе республики;
- повсеместно происходит увеличение количества волн жары в теплое время года, общей продолжительности волн жары и продолжительности максимальной волны жары, увеличивается также продолжительность волн тепла в целом за год;
- наблюдается сокращение дефицита тепла в холодный период года и увеличение дефицита холода в теплый период, особенно на юго-западе и западе республики;
- повсеместно наблюдается устойчивое увеличение периода активной вегетации со среднесуточной температурой выше 10⁰С, а также суммы активных температур за этот период;
- сокращается количество суток с заморозками и с сильными морозами ниже минус 20 °С;
- в характеристиках экстремальности режима осадков на большей части территории Казахстана существенных изменений не произошло.

Необходимо отметить также, что к 2050 году при оценке возможности повышения температуры воздуха на 2-3 °С ожидается сокращение периода выпадения осадков и увеличение периода длительной жары [2].

При текущем повышении температуры весенних месяцев с сохранением такой тенденции сократится период выпадения осадков в виде снега, что в свою очередь отразится на снегонакоплении, которое очень важно для сельского хозяйства. В 2021 году на западе и в южных регионах была активная засуха, и с учетом количества осадков, начиная с октября прошлого года, зафиксирован в этих регионах дефицит. Почва не получила достаточной влаги, и это является предпосылкой более серьезной засухи, что диктует к принятию мер по сокращению посевных площадей из-за дефицита воды.

С учетом прогноза деградации большинства ледниковых систем Заилийского Алатау к концу века во многих горных реках, питающихся за счет таяния ледников, в летний период ожидается дефицит воды и в первую очередь для полива сельскохозяйственных культур. Маловодье горных рек отмечалось в июне 2021 года на реках Тургень, Чарын, Есик и Талгар, которые превращались в ручейки. Значительно снизился и уровень воды в реке Или, главной водной артерии Алматинской области, от которой зависят и уровень воды в озере Балхаш, и заполняемость Капчагайского водохранилища.

По расчетам ПРООН и по оценке Комитета по водным ресурсам, к 2050 году под воздействием изменения климата ожидается сокращение стока рек Урала, Иртыша, Есиля, Тобола. По этой к 2050 году Казахстан может оказаться в списке государств катастрофического водного стресса. Соответственно, в условиях изменяющегося климата очевидна необходи-

мость пересмотра культуры земледелия и внедрение водосберегающих технологий орошения.

Внедрение современных водосберегающих технологий орошения способствует обеспечению водной и экологической безопасности Республики Казахстан путем эффективного использования водных ресурсов в орошаемом земледелии при увеличении орошаемых территорий, экономии оросительной воды на 20-25 %, увеличению продуктивности орошаемого земледелия в 2 раза и обеспечению гарантированного производства сельскохозяйственной продукции.

Резервы сэкономленных водных ресурсов для расширения новых орошаемых земель можно создать за счет сокращения потерь воды в ирригационных системах и непосредственно на орошаемых массивах на основе применения передовых водосберегающих технологий орошения сельскохозяйственных культур. Основные тенденции формирования и прогнозирования изменения доступных водных ресурсов на орошение, позволяют усовершенствовать управление водными ресурсами в орошаемом земледелии с учетом целесообразности потребления и спроса, а также особенностей регионов.

Внедрение водосберегающих технологий в перспективе является особо актуальным направлением. При этом основными регионами, выращивающими сельскохозяйственные культуры на орошении, являются Туркестанская, Жамбылская, Алматинская и Кызылординская области. Применение водосберегающих технологий позволит повысить эффективность использования воды в сельском хозяйстве, повысить урожайность в растениеводстве и увеличить добавленную стоимость полученной продукции с единицы площади орошаемого земледелия, повысить доступность воды в вододефицитных регионах Казахстана, а также снизить зависимость от погодных условий и устранить риски потери урожая от засухи. Возделывание сельскохозяйственных культур на орошаемых землях – это не только соблюдение требований зональной агротехники перед традиционно применяемой и рекомендованных режимов орошения, но и, прежде всего использование водосберегающих технологий при различных способах полива для сохранения плодородия почв, экономного использования оросительной воды и благоприятной мелиоративной обстановки на протяжении всего периода эксплуатации агроэкологических систем.

* *«Данное исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства водного хозяйства и ирригации Республики Казахстан» BR23791322.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ежегодный бюллетень мониторинга состояния и изменения климата Казахстана: 2020 год. / Министерство экологии, геологии и природных ресурсов. Республиканское государственное предприятие «Казгидромет»//Научно-исследовательский центр. - Нур-Султан, 2021.- 66 с.
2. Изменение климата в Казахстане: Какие регионы превратятся в сухую степь [Электронный ресурс]. – 2021. – URL: <https://informburo.kz/stati/izmenenie-klimata-v-kazaxstane-kakie-regiony-postradayut-bolse-vsego> (дата обращения 02.07.2024).
3. ФАО. 2021. Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства (СОЛАВ 2021). Системы на пределе. //Сводный доклад 2021. -Рим., 77с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.4060/cb7654r> (дата обращения 08.07.2024).
4. Lobanova A., Didovets I., Menz V., Atabek U., Babagalieva Zh., Hattermann F., Krysanova V. Rapid assessment of climate risks for irrigated agriculture in two river basins in the Aral Sea Basin//Agricultural Water Management. – 2021. –Vol. 243, 1 January. [Электронный ресурс]. – 2020. - Elsevier – URL: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106381> (дата обращения 02.07.2024).

Материал поступил в редакцию 08.08.24

ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE IN KAZAKHSTAN

V.A. Zharkov¹, R.A. Mamuchev², A.B. Beisenkulova³, N.V. Borisjuk⁴

¹ Leading Researcher, ² Junior Researcher,

³ Constructor of II Category, ⁴ Constructor of III Category

¹⁻⁴ Kazakh Research Institute of Water Management (Taraz), Republic of Kazakhstan

Abstract. *The article provides indicators of climate change in Kazakhstan, an assessment of trends in surface air temperature and precipitation by seasons in the context of regions, directions for ensuring water and environmental safety of the Republic of Kazakhstan. The purpose of the work is to assess climatic changes to establish the main directions for ensuring the water and environmental safety of the Republic of Kazakhstan.*

Keywords: *climate, indicators, trends, water-saving technologies.*

УДК 821.161.1

ПРОИЗВЕДЕНИЕ АЛЕКСАНДРА ГРИНА «АЛЫЕ ПАРУСА» В РЕЦЕПЦИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

А.С. Вендина, магистр

Московский педагогический государственный университет (Москва), Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматривается повести-феерии «Алые паруса» посредством искусственного интеллекта. То, как ИИ воспринимает название произведения, его содержание, заложенные в нем символические и метафорические смыслы. То, как данное произведение может отображаться в разных стилистических призмах и восприятиях. Посредством данного визуального отображения пространство восприятия текста становится ещё более актуальным в пространстве восприятия современными медиасредствами и включенным в современный мировой контекст.*

***Ключевые слова:** обложки, нейросеть, отображение, нейроизображение.*

Издательский портал портал Rideró, тесно связанный использованием нейронных сетей в сотворчестве с человеком, представил ряд обложек, посвященных роману А. Грина «Алые паруса». Данные обложки отображают символическое и метафорическое содержание повести и представляют интерес для художественного рассмотрения.

На всех трех изображениях, представленных нейросетью можно увидеть морскую тематику, тесно настроенную именно с названием повести: паруса, море, алый цвет.

Для всех трех изображений характерны морские цвета, голубой, цвет неба, зеленый, цвет морской волны и яркие акцентные детали ярко алого цвета, контрастирующие и привлекающие внимание своей живописностью акцента.

Первая из обложек представляет нам изображение паруса, развевающегося в полотно морской стихии, алый парус, содержится как четкая фигура вдали, на полотне белого паруса, похожий на засушенный лист, и изображенный максимально графически. Мы можем увидеть, как метафорически это связано с текстом повести. Изначально из светлого цвета парусов, традиционных для морского обихода, в перспективе данные белые паруса станут алыми. Как и видение Ассоль и Грея: возвышенная мечта Ассоль и вера в то, что она обязательно исполнится и сохранение этого чувства в её повседневной жизни, так и позиция Грея о активном преображении своей жизни и возможности создания чуда своими руками.

Вторая из обложек более классична, но создана в графичных формах, но реалистичных, мы сразу можем увидеть то, что изображено, но одновременно живописна, возвышенна и сказочна, благодаря цветам и выбранным формам. Данное изображение может охарактеризовать сам текст и стилистику повести именно в её текстовом значении. Тонкий, возвышенный, но при этом отточенный и ясный, сказочный, лаконичный и точный, полный символизма.

Третья из обложек ярко и наглядно отсылает нас к стилистике Кацусики Хокусая и серии его картин «Тридцать шесть видов Фудзи», «Тысяча видов моря», и отдельных гравюр «Большая волна в Канагаве», «Победный ветер. Ясный день», «Океан мудрости».

Гора Фудзи место почитания, поклонения, обретения духовной силы, сила мощи, природы, красоты. Одна из гравюр Хокусая также имеет название «Фудзи, это прекрасная мечта птицы». Гора, залитая светом, пик горения солнца.

Морской воде также приписывается огромное морское значение в культуре Японии. Сама вода – стихия очистительного смысла, омывания грехов, смывания их, стирания. Суша – под властью богини Аматаэрасу и находится под её защитой, под защитой благополучия, море же стихия под покровительством другого бога Сусаноо и являющейся более опасной, неподконтрольной, хаотичной. Горы и море, тесно связаны со стихией смерти, одновременно с их величием.

Так и здесь, в «Алых парусах» море является символом обширного пространства, пространства обширных изменений, связи с большой землей и возможности реализации своей мечты, волшебной стихии большого мира.

Специфика цвета в мировом искусстве также имеет свою смысловое значение. Истина и тайна. Любовь земная и небесная. Целомудрие.

В японской традиции белый и синий цвета являлись цветом божественных существ, преданности, правосудия, совершенства и мира, таинственного мира и мистики. Воздух и энергия жизни, информации. Данная коннотация цвета соотносится с текстом романа следующим образом: мир пространства моря, потаенный, таинственный, эсхатологически другой, но тесно связанный с Ассоль и её отцом моряком. Ассоль тесно связана с морем, эта стихия её влечет, она внутренне готова к иной жизни, к внутреннему и внешнему перерождению. Алый цвет парусов – цвет солнца, зари, алого цвета, тепла и находится под своеобразной защитой богини Аматаэрасу. Это значит, что с моряками под данным флагом и находящимся на нём пассажирам, либо связанным с ними людьми – будет благополучная защита богини земли и солнца. Сам красный флаг очень сильно напоминает гору Фудзи, также священное место и место для поклонения, место животворящих сил природы, дающих жизнь и имеющих возможность её отобрать. Гора Фудзи сама позвала Ассоль и Грея дав им возможность переродиться в их жизни. Символика красного цвета в Японии имеет значение справедливости, отпугивания злых духов. Окрапление красной кровью, окрашивание горы в данный цвет, парусов, символически означает возвращение к жизни. Данная мечта связывает Ассоль с её жизненными силами и вдохновляет Грея на преобразование самой жизни. Воздух в данном изображении символически говорит нам о внутренней мудрости и чутье Ассоль, внутренней вере, благодаря этой подлинной вере, перенесенной через её юные годы, узнает Грей и исполняет её мечту и создаёт праздник, феерию жизни для всего своего окружения и этого города, помогая всем снова поверить в жизнь и в чудо.

В данной статье было уделено внимание совместной работе ИИ и дизайнера книжного издательства Ridero репрезентации обложки художественного произведения А. Грина «Алые паруса». Представляет интерес то, как ИИ представляет себе повесть «Алые паруса» и его содержание. Можно заметить, что обложки передают тему повести, её внутренний символизм и метафоричность, знаково-предметные области. Также в христианстве - весь мир – корабль, а алые паруса – символ Христа, и его царственного величия. Перспективу дальнейшего исследования можно увидеть в дальнейшем изучении ИИ и его взаимодействии с человеком в постижении художественных произведений, и их более полном анализе во взаимодействии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисова, Т.Г. Кузнецова, Т.Б. Ономастическое пространство феерии А. Грина «Алые паруса» [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/onomasticheskoe-prostranstvo-feerii-a-grina-alye-parusa> (Дата обращения: 27.07.2024).
2. Булычева, В.П. Творчество Александра Грина в контексте приключенческой прозы [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/tvorchestvo-a-grina-v-kontekste-priklyuchencheskoj-prozy> (Дата обращения: 26.07.2024).

3. Васильева, О.А. Мифопоэтика феерии А. Грина «Алые паруса» [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/mifopoeitika-feerii-a-grina-alye-parusa> (Дата обращения: 28.07.2024).

4. Дизайн обложки с нейросетью [Электронный ресурс]: <https://ridero.ru/l/cover-design-with-neural-net/> (Дата обращения: 28.07.2024)

5. Загвоздкина, Т.Я. Вятская провинция в художественном мире А. Грина [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyatskaya-provintsiya-v-hudozhestvennom-mire-a-grina> (Дата обращения: 26.07.2024).

6. Ключерова, А.О. Текстовое метафорическое поле феерии А. С. Грина «Алые паруса» [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/tekstovoe-metaforicheskoe-pole-feerii-a-s-grina-alye-parusa> (Дата обращения: 26.07.2024).

7. Ключерова, А.О. Текстовое метафорическое поле феерии А. С. Грина «Алые паруса» <https://cyberleninka.ru/article/n/tekstovoe-metaforicheskoe-pole-feerii-a-s-grina-alye-parusa> [Электронный ресурс]: (Дата обращения: 27.07.2024).

8. Крюкова, М.И. Куликова, Е.Ю. Об экфрастическом тезаурусе в творчестве Александра Грина <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ekfrasticheskom-tezauruse-v-tvorchestve-aleksandra-grina> (Дата обращения: 27.07.2024).

9. Парамонова, Т.А. Система индивидуально-авторских локусов как механизм создания сверхтекстового единства прозы А. С. Грина (на примере функционирования локусов «Лисс» и «Зурбаган») [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-individualno-avtorskih-lokusov-kak-mehanizm-sozdaniya-sverhtekstovogo-edinstva-prozy-a-s-grina-na-primere-funktsionirovaniya> (Дата обращения: 27.07.2024).

10. Ревякина, А.А. Предмет искусства – главный. Скульптура души. (А.Грин в творческом поиске) [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/96-03-005-predmet-iskusstva-glavnyu-skulptura-dushi-a-grin-v-tvorcheskom-poiske> (Дата обращения: 26.07.2024).

11. Френклах, Е.А. Жизненная позиция Александра Грина на основе феерии «Алые паруса» [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhiznennaya-pozitsiya-aleksandra-grina-na-osnove-feerii-alye-parusa> (Дата обращения: 27.07.2024).

Материал поступил в редакцию 28.07.24

THE WORK OF ALEXANDER GREEN "SCARLET SAILS" IN THE RECEPTION OF NEURAL NETWORKS

A.S. Wendina, Magister

Moscow State Pedagogical University (Moscow), Russia

Abstract. *This article considers the story-extravaganza "Scarlet Sails" through artificial intelligence. The way AI perceives the title of the work, its content, the symbolic and metaphorical meanings inherent in it. How this work can be displayed in different stylistic prisms and perceptions. Through this visual display, the space of perception of the text becomes even more relevant in the space of perception by modern media and included in the modern world context.*

Keywords: *covers, neural network, display, neuroimaging.*

UDC 372.881.111.1

THE MAIN METHODS OF INTERACTIVE LEARNING IN THE ENGLISH LANGUAGE TEACHING EXPLORATION AND APPLICATION

M.G. Akhanova¹, G.S. Plotnikova²

^{1,2} Candidate of Philology, Associate Professor of the English Language Department

^{1,2} Rostov State Economics University (Taganrog Institute named after A.P. Chekhov) (Taganrog),
Russia

Abstract. *The article discusses and explores the main methods of interactive learning and ways to effectively apply them in modern realities. Methods are proposed that allow the implementation of interactive learning without the use of modern technologies and with the use of them. The role of online tools and resources in teaching English is described, allowing not only to convey a certain amount of knowledge, but also facilitating the establishment of emotional contacts between students and the development of communication skills. Here are some top tech tools recommended to include in your lesson plans. A logic of the educational process different from the usual can be traced: not from theory to practice, but from the formation of new experience to its theoretical understanding through application. The possibility of using interactive learning at all levels of mastering the discipline, obtaining new knowledge and improving the acquisition of necessary competencies is demonstrated.*

Keywords: *interactive learning, methods, techniques, learning process, foreign language, innovative technologies.*

Good language teachers can usually be identified by their ability and willingness to use a variety of classroom teaching methods and practical training techniques. They are always trying new ways of teaching language to keep their students interested, and new tools to help students learn better.

According to the point of view of Yu.K. Babansky, any pedagogical system strives to achieve the best results in the educational process based on 2 criteria: the achievement by each student of the maximum possible level of academic performance, education and development for him, in a given period, and the absence of facts of systematic exceeding of time standards by students and teachers [1, p. 192].

The purpose of the study is to identify the most relevant method and methodology for its implementation in the process of teaching a foreign language at a university in non-linguistic departments and to prove its effectiveness in modern realities.

In their work, by teaching method (from the Greek Μέθοδος – way), the authors understand the process of interaction between the teacher and students, as a result of which the transfer and assimilation of knowledge, skills and abilities provided for by the content of training occurs.

Material and research methods

According to the established tradition in pedagogy, teaching methods are divided into three groups:

- Methods of organizing and implementing educational and cognitive activities: verbal, visual, practical (according to the source of presentation of educational material); reproductive, explanatory and illustrative, search, research, problem, etc. (according to the nature of educational and cognitive activity); inductive and deductive (according to the logic of presentation and perception of educational material).

- Methods of monitoring the effectiveness of acquiring the necessary competencies of educational and cognitive activities: oral, written tests and self-tests of the effectiveness of mastering knowledge, skills and abilities.

- Methods of stimulating educational and cognitive activity: certain incentives in the formation of motivation, a sense of responsibility, obligation, interests in mastering knowledge, skills and abilities.

In teaching practice, there are other approaches to determining teaching methods that are based on the degree of awareness of the perception of educational material: passive, active, interactive, heuristic and others [6, p. 113-115].

Students these days are more impatient and to capture their attention, teaching methods must cater to their dynamic thought process.

In recent years, in the methodology of teaching foreign languages, there has been a tendency to move from the communicative approach to its variety - the interactive approach, which was proposed by Western methodologists.

The use of interactive forms of teaching a second language is very useful. These methods can provide many benefits when it comes to developing students' cognitive or creative abilities, and will also help improve interactions between students and teachers to ensure effective learning.

Interactive learning can be used at all levels and will help provide an enjoyable way to learn new languages. Learning a new language is a challenge in itself, so by using forms and methods that encourage interaction with peers and teachers, students will have a better learning experience.

Research results and discussion

During the study, the authors consider the most relevant and effective methods of interactive learning.

Interactivity (from the English Interaction – “interaction”) is a concept that reveals the nature and degree of interaction between objects or subjects; it is the principle of organizing a system in which the goal is achieved by the information exchange of elements of this system.

Interactive means to interact, to be in the mode of conversation, dialogue with someone [3, p. 42]. In other words, unlike active methods, interactive learning aims to teach students to actively participate in the learning process. There are different ways to create this kind of engagement. Most of the time everything goes:

- interaction between teacher and student;
- student-student interaction;
- use of audio, visual effects, video;
- practical demonstrations and exercises;

Speaking about the interactive teaching method, where language is a means of creating and maintaining social relationships, the following are distinguished:

1. **The direct method** (direct method) – the direct method of teaching, which is sometimes called the natural method, involves refusing to use the students' native language and using only the target language. It was founded in England around 1900 and differs from the grammatical translation method and other traditional approaches, as well as from the bilingual method of K.J. Dodson.

2. **The series method** (sequence method) – a variant of the direct method. This method was perhaps the first step away from grammatical translation in language teaching. It was developed by François Gouin (1831-1896). The series method is a "series" of connected sentences that are easy to understand and do not require much knowledge of grammar. Educational texts in this case are time sequences; sequences of actions are often used (I come home, have lunch, relax, do my homework

and go for a walk, etc.). The method involves a large number of repetitions of the studied material, spaced out over time for better assimilation.

3. Communicative language teaching (communicative teaching) - involves the use of the target language, both in tasks and for communication with the teacher within the group. Everyone should learn from each other's contributions and experiences. The teacher can give his students some key words to start a discussion. There are many different ideas for interactive learning. The authors of the work identified four main methods of activity:

- the student completes tasks individually, for example, "Exit sheets". They are best used at the end of class - the teacher asks students to write for one minute on a specific issue. It can be summarized as "What was the most important thing you learned today?" This will help you decide if you are going to start talking about it in the next lesson. You can ask students if they still remember what they wrote down;

- students work in pairs (student A/B), for example, "Wisdom from Another," where after an individual brainstorming or creative activity, students pair up to share their results. You can then invite volunteers who find their partner's work interesting or exemplary. Students are often more willing to share their fellow students' work publicly than their own;

- students work in groups, for example, "Movies", where students in groups discuss examples of films that used a concept or event previously discussed in class, students try to determine the moment in which the filmmakers got it right and the moment in which they were wrong (the authors of the study suggest using films demonstrating historical or geographical facts, biographies of famous people);

- role-playing games are perhaps the most effective interactive method that can be used when teaching a foreign language. When using it, students interact with each other, have meaningful conversations and communicate during classes, speaking in the target language. This helps in maintaining vocabulary, developing correct pronunciation, verb usage and other grammatical aspects that are largely essential to becoming a fluent speaker.

4. Language immersion (immersion in language) – the method is used at the initial stage of education, provoking bilingualism by teaching subjects in the second language of students. The main goal of this method is to develop the student's language competence.

5. Silent Way (method of silence). The essence of the method is that without a teacher dominating the lesson, the student takes an active role in the learning process, and his contribution determines the learning trajectory. The teacher redirects and corrects when necessary, but the teacher allows students greater autonomy and encourages the development of independent problem-solving skills. The teacher's role is to direct students' attention, promote self-reflection, and provide verbal and nonverbal feedback as needed. On the other hand, students are encouraged to speak as much as possible.

6. Natural Approach – the emphasis is on the fact that the student cannot learn everything. Each subsequent portion of material must necessarily be based on what has already been covered and at the same time be easily digestible.

7. Total Physical Response (physical response method) – implies that students first passively perceive the material without using it. The next step is for them to physically respond to certain words, such as action verbs. And only after passing the first two stages do students begin to practice the language themselves.

8. Teaching Proficiency through Reading and Storytelling (teaching skill through reading and storytelling) – the method is an offshoot of the physical response method. It consists of the teacher telling short stories full of new words and then asking students a series of questions, requiring simple but emotionally charged answers from them.

9. Dogme language teaching (Dogme language teaching method) – the method refuses to use textbooks. Instead, the greatest emphasis is placed on teacher-student communication. The materials that the student uses must be written by him/herself [4, p. 140].

To organize these interactive teaching methods, special interactive teaching methods were created. Although today's innovative technology has allowed interactive learning to reach great heights and it is one of the most popular forms of learning and technology plays a key role in the world of modern education, there are several ways that you can implement interactive learning without relying on technology.

According to this, the authors of the work propose to divide the methods of teaching interactive learning into methods without the use of modern technologies and with the use of them. Let's look at the first group.

The methodology of interactive learning in the study is understood as: a system of ways to organize interaction between a teacher and students in the form of educational games, guaranteeing pedagogically effective cognitive communication, as a result of which conditions are created for students to experience a situation of success in educational activities and mutual enrichment of their motivational, intellectual, emotional and other spheres [2, p. 114].

Currently, a fairly large number of interactive techniques have been developed, among which the following can be distinguished: the "Brownian motion" technique; "Decision tree"; Brainstorming, etc.

Using the Brownian Motion technique involves students moving throughout the class to collect information on a given topic. You can use the topics: "Who are your ideal neighbors?", "People's lifestyles", "Attitudes to shopping", "The good things and bad things about living in your town", while simultaneously practicing all kinds of grammatical structures.

When using the Decision Tree technique, the audience is divided into 3 or 4 groups with the same number of students. Each group discusses the issue and makes notes on its "tree" (a large sheet of paper), then the groups change places and add their ideas to their neighbors' trees, without criticizing or correcting those already on the sheet. You can change groups in a circle, you can stop at a certain number of "advisers". The host group processes the additions, proposes its final decision on this issue, then it is necessary to hold a discussion, sometimes developing into a debate between the parties (especially when discussing some controversial or controversial issues). A decision tree can be used when discussing the pros (one group) and cons (second group) of some issue [5, p. 164].

Interactive brainstorming is most often carried out in group sessions. This process is useful for generating creative thoughts and ideas. Brainstorming helps students learn to work together and, above all, learn from each other. The authors of the work focus on the possibility of using interesting applications for this technique, which can be connected to classroom work or use the Mindmap widget from BookWidgets to structure thinking.

All these techniques are aimed not only at conveying a certain amount of knowledge, but also contribute to the establishment of emotional contacts between students; development of communication skills; provide students with the necessary information, without which it is impossible to implement joint activities; They are taught to work in a team, to listen to other people's opinions.

Although classroom lessons are very useful, mastering a language in just an hour of class is not possible. It is important to encourage the use of a foreign language in extracurricular activities. The authors propose the use of the following pedagogical experience: teachers instruct students to conduct a tour of the city in the target language.

As we mentioned earlier, technology plays a huge role in the learning process, and there are many online tools and resources that can help you learn a foreign language. No student can learn a language from a textbook or individual classroom lessons, no matter how interactive or communicative they are. At some point, technology will be involved in the learning process, and this can be very helpful.

Based on their teaching experience, the authors recommend some of the best technology tools to include in your lesson plans.

By accessing audio files or even watching videos online, you can hear other languages being spoken. Simply listening can be a great way to learn a foreign language, as you will be able to

memorize phrases and grammatical patterns. By listening to real-life conversations, students can find new ways to use what they already know and test their language proficiency.

Foreign Language News Sites – Online news sources that are published in foreign languages are a great way to improve your vocabulary and be able to review written words and phrases. The new sites also provide video and audio clips that can be used to learn a language and learn about other cultures at the same time. One great assignment would be to ask the student to access a news source and present the news orally in the next class, speaking the target language.

Skype is a powerful communication tool that can connect people around the world. It can also be used for educational purposes. By participating in Skype conversations with a native speaker from another country, students will be required to learn the language while still having the opportunity to communicate with people from other parts of the world.

Now the revolution is being driven by AI - in particular, large language models that can truly converse with the user. Already today, such neural networks are used in interactive learning, for example, to train skills in dialogical speech.

Conclusions and Conclusion

Thus, learning using interactive educational methods presupposes a different logic of the educational process from the usual one: not from theory to practice, but from the formation of new experience to its theoretical understanding through application.

Each teacher will have a different teaching method, but when it comes to foreign languages, it is clear that interactive teaching methods are the best approach. Although students can learn vocabulary and grammar from a textbook, they will not be able to use what they learn to communicate effectively or become fluent in a new language. With modern technology tools and engaging exercises, interactive lessons will not only make learning more enjoyable, but will also improve retention and ability to communicate in written and oral forms.

REFERENCES

1. Babansky, Yu.K. Optimization of the educational process: (methodological foundations). – M.: Education, 1984. – 192 p.
2. Barabanova, E.I. Theoretical and practical research of the interactive method in teaching a foreign language // Bulletin of the Kostroma State University. – 2021. – Vol. 27. – No. 3. – Pp. 209-215.
3. Ermolaeva, M.G. Interactive methods in the modern educational process. – M.: Education, 2014. – 42 p.
4. Karpina, E.V. Modern theories and methods of teaching foreign languages at university: Proceedings of the interuniversity scientific and practical conference (Moscow, May 22, 2013). Articles and reports of conference participants, 2013. – Pp. 140-150.
5. Kolokolnikova, Z.U. Game technologies: textbook. allowance. Krasnoyarsk: Sib. federal univ., 2020. – 164 p.
6. Satimbaeva, Yu., Koriev, A.U. Classification of teaching methods // Young scientist. – 2017. – No. 43 (177). – Pp. 113-115.

Материал поступил в редакцию 06.08.24

ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

М.Г. Аханова¹, Г.С. Плотникова²

^{1, 2} кандидат филологических наук, доцент кафедры английского языка

ТИ имени А.П. Чехова РГЭУ (РИНХ),

^{1, 2} ФГБОУ ВО Ростовский Государственный Экономический Университет (РИНХ)
(Таганрог), Россия

Аннотация. В статье исследуются основные методы интерактивного обучения и способы, позволяющие эффективное их применение в современных реалиях. Предлагаются методики, позволяющие внедрить интерактивное обучение без применения современных технологий и с применением таковых. Рекомендуются несколько лучших технических инструментов, которые можно включить в планы занятий. Прослеживается отличная от привычной логика образовательного процесса: не от теории к практике, а от формирования нового опыта к его теоретическому осмыслению через применение. Обосновывается актуальность использования интерактивного обучения как средства интенсификации процесса изучения иностранного языка, взаимодействия со сверстниками и преподавателями, улучшения приобретения необходимых компетенций. Демонстрируется возможность использования интерактивного обучения на всех уровнях освоения дисциплины и получения новых знаний.

Ключевые слова: интерактивное обучение, методы, методики, процесс обучения, иностранный язык, инновационные технологии.

УДК 910.1

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ И В РАМКАХ ВУД КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Т.Н. Константинова, учитель географии
МБОУ "Крест-Хальджайская СОШ им.Ф.М.Охлопкова" (с. Крест-Хальджай),
Российская Федерация

***Аннотация.** В данной научной статье рассматривается роль научно-исследовательской деятельности на уроках географии и в рамках внеурочной деятельности (ВУД) как одного из ключевых средств достижения целей Федеральных государственных образовательных стандартов. Представлены результаты успешных проектов МБОУ "Крест-Хальджайская СОШ им.Ф.М.Охлопкова", обсуждается проектная технология, способствующая их эффективной реализации.*

***Ключевые слова:** география, ФГОС, научно-исследовательская деятельность.*

Согласно Федеральным государственным образовательным стандартам третьего поколения (ФГОС), научно-исследовательская деятельность является важным условием эффективности образовательной программы. В условиях мирового экологического движения и принципов экологичности проблемно-ориентированное экологическое образование играет особенно значимую роль в развитии исследовательской деятельности учащихся [2].

Осуществление научно-исследовательской деятельности возможно в контексте реализации различных педагогических технологий. Особенности их реализации зависят от педагогических методов и приемов, используемых в рамках конкретного предмета. В данной работе мы рассмотрим научно-исследовательскую деятельность учащихся в области географии.

Прогресс научной активности в образовании представляет собой важную национальную и мировую тенденцию в области педагогических наук. В. А. Басов указывает, что в содержании образования возрастает развитие новых процессуальных компетенций, компетенций управления информацией, что требует интеграции технологических методов в образовательный процесс [1].

Обзор методической литературы позволяет сделать вывод о том, что исследовательская деятельность учащихся - это деятельность, связанная с решением творческих задач исследовательского характера при наличии ранее неизвестных решений. Обычно такой процесс включает несколько этапов, в том числе формулировку проблемы, изучение соответствующих теоретических положений, выбор и практическое применение соответствующих методов исследования, сбор и анализ данных, формулирование выводов по результатам анализа [3].

Одна из основных задач проектной технологии - развитие исследовательских навыков, включая аналитическое мышление, наблюдение, формулирование гипотез, экспериментирование и обобщение. Эта цель неразрывно связана с ходом научно-исследовательской деятельности учащихся [6].

Проектная методика, впервые предложенная Джоном Дьюи, представляет собой развитие концепции проблемно-ориентированного обучения [4]. Они разрабатываются и создаются учащимися под руководством учителей, в результате чего создаются новые продукты, обладающие как субъективной, так и объективной новизной и имеющие практическую значимость. Проблемное обучение может достичь своей конечной цели только в том случае, ес-

ли учебные материалы основаны на решении поставленных задач, если учащиеся являются активными участниками процесса обучения и если учебный процесс связан с практикой и практическим применением в реальном мире.

Реализация проектной деятельности состоит из следующих этапов: выявление проблемной ситуации, формулирование проблемы, определение ожидаемого результата и соответствующих критериев оценки, планирование, реализация, оценка проекта по установленным критериям, формулирование выводов о степени достижения целей и, наконец, оценка всей проектной деятельности [5].

Рассмотрим особенности применения проектной технологии непосредственно в рамках разработанной нами программы.

Нижеприведённые разработки проектов и научных работ являются звеньями одного научно-исследовательского проекта.

Актуальными проектами являются

- Криогенные формы рельефа с. Крест-Хальджай,
- Фауна булавоусых чешуекрылых в окрестности Крест-Хальджай,
- Степной бизон из Мамонтовой горы Томпонского района,
- Сравнение оттаивания мерзлоты в лиственничном лесу и в лесу после пожара,
- Изучение мерзлоты на метеостанции села Крест-Хальджай,
- Динамика протаивания верхней части вечной мерзлоты в различных условиях в окрестности села Крест-Хальджай,
- Изучение мерзлоты на метеостанции села Крест-Хальджай,
- Морфологические особенности черепа ископаемого бизона из местности Мамонтовая гора Томпонского района.

Все вышеизложенные были признаны призёрами в НПК «Шаг в будущее», «Кычкинские чтения», «Дарбасовские чтения», «Петровские чтения», НПК агропрофильных школ МСО «Алдан-Ситим» посвященный 60-летию совхоза им. Ф.М.Охлопкова, НПК по палеонтологии «Научная школа доктора биологических наук, профессора Боескорова Г.Г», «Открой в себе ученого» г. Санкт-Петербург, НПК «На пути к познанию» г. Екатеринбург.

Изучая отличительные особенности научно-исследовательской деятельности учащихся и реализации проектной технологии педагогом, а также их взаимосвязь, мы разработали методические подходы к проектному обучению как в аудиторных, так и в полевых условиях.

Использование проектной технологии является эффективным методом повышения мотивации к исследовательской деятельности.

Непрерывное включение учащихся в изучение экологических проблем, оценку их остроты, последствий проявления и разработку путей их решения выполняет важную воспитательную функцию. Это связано с тем, что оно опирается на активную позицию учащихся в обучении через решение значимых экологических и социальных проблем. Кроме того, она приобщает их к социально значимой природоохранной деятельности.

Результаты данного исследования предлагаются для апробации в педагогической практике учителей географии на уроках и во внеклассной работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Басов, В.А. ОБОБЩЕНИЕ ПЕРЕДОВОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ КАК ФОРМЫ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ // Инновационная наука. – 2021. – №2.

2. Бобченко, О.В. Формирование функциональной грамотности учащихся через научно-исследовательскую деятельность в современной школе в условиях внедрения обновленного ФГОС / О. В. Бобченко, А. Е. Кудряшова, И. Ю. Люлякина // Актуальные вопросы современной науки : сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Пенза, 15 февраля 2024 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2024. – С. 276-278.

3. Копнина, В.В. Принципы работы с одаренными детьми по географии в рамках дополнительного образования (географическая школа, профильные смены, научно-образовательные проекты) / В. В. Копнина, Н. В. Семенова // Развитие одаренности в контексте больших вызовов: методология, проекты, технологии : Сборник научных статей IV Международной научно-практической конференции, Саратов, 15–16 ноября 2023 года. – Саратов: ИЦ "Наука", 2023. – С. 167-173.

4. Петригина, В.А. Прагматическая педагогика Дж. Дьюи / В. А. Петригина // Педагогика и просвещение. – 2013. – № 4. – С. 326-335.

5. Региональные географические и экологические исследования: актуальные проблемы : Сборник материалов Всероссийской молодежной школы-конференции, посвященной 15-летию основания кафедры природопользования и геоэкологии и 10-летию возрождения деятельности Чувашского республиканского отделения ВОО «Русское географическое общество», Чебоксары, 08–13 ноября 2016 года / Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2016. – 468 с.

6. Учебная экологическая тропа: история, виды, назначение и примеры использования / Э. В. Ахметгареева, З. Б. Латыпова, И. С. Сафиуллина, Д. С. Стулин // ЦИТИСЭ. – 2021. – № 2(28). – С. 422-434. – DOI 10.15350/2409-7616.2021.2.40.

Материал поступил в редакцию 31.07.24

SCIENTIFIC-RESEARCH ACTIVITIES IN GEOGRAPHY LESSONS AND IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES AS A MEANS OF IMPLEMENTING FSES

T.N. Konstantinova, Teacher of Geography
Municipal Budgetary Educational Institution
'Krest-Khaldzhaiskaya Secondary School named after F.M.Okhlopkov'
(v. Krest-Khaldzhai), Russian Federation

Abstract. *This scientific article considers the role of research activities in geography lessons and extracurricular activities as one of the key means of achieving the goals of the Federal State Educational Standards. The results of successful projects of Municipal Budgetary Educational Institution 'Krest-Khaldzhaiskaya Secondary School named after F.M.Okhlopkov' are presented, the project technology that contributes to their effective implementation is discussed.*

Keywords: *geography, FSES, scientific-research activities.*

Для заметок

Наука и Мир / Science and world

Ежемесячный научный журнал

№ 8 (132), август / 2024

Адрес редакции:
Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Изготовлено в типографии ИП Ростова И.А.
Адрес типографии:
Россия, 400121, г. Волгоград, ул. Академика Павлова, 12

Учредитель (Издатель): ООО «Научное обозрение»
Адрес: Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Перелазовская, 28.
E-mail: scienceph@mail.ru
<http://scienceph.ru>

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна
Ответственный редактор: Панкратова Елена Евгеньевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Киргизбоев Мукумжон, доктор политических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Исламов Сохиб Яхшибекович, доктор сельскохозяйственных наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Исохонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, доктор географических наук
Шадрин Николай Семенович, доктор психологических наук, кандидат философских наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Песков Вадим Павлович, кандидат психологических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук
Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук
Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук
Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономических наук
Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук
Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономических наук
Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономических наук
Якубова Хуршида Муратовна, кандидат экономических наук
Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономических наук
Насриддинов Сайфилло Саидович, доктор технических наук
Мависакалян Марине Меликовна, кандидат искусствоведения

Подписано в печать 29.08.2024. Дата выхода в свет: 10.09.2024.

Формат 60x84/8. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Заказ № 55. Свободная цена. Тираж 100.