



Қазақстан 2050

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
FACULTY OF PHYSICS AND TECHNOLOGY

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

атты студенттер мен жас ғалымдардың
халықаралық ғылыми конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір 2021 жыл

МАТЕРИАЛЫ

международной научной конференции
студентов и молодых ученых

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 6-8 апреля 2021 года

MATERIALS

International Scientific Conference
of Students and Young Scientists

«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 6-8, 2021

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ФИЗИКА-ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
FACULTY OF PHYSICS AND TECHNOLOGY

«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»
атты студенттер мен жас ғалымдардың
халықаралық ғылыми конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ

Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір 2021 жыл

МАТЕРИАЛЫ
международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»

Алматы, Казахстан, 6-8 апреля 2021 года

MATERIALS
of International Scientific Conference
of Students and Young Scientists
«FARABI ALEMI»

Almaty, Kazakhstan, April 6-8, 2021

Алматы
«Қазақ университеті»
2021

«**ФАРАБИ ӘЛЕМІ**» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференция материалдары. Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір 2021 ж. / Материалы международной научной конференции студентов и молодых ученых «**ФАРАБИ ӘЛЕМІ**». Алматы, Казахстан, 6-8 апреля 2021 г. / Materials of the International Scientific Conference of Students and Young Scientists «**FARABI ALEMİ**». Almaty, Kazakhstan, April 6-8, 2021 / Ред. басқ.: Д.Л. Байдельдинов, Е.Т. Алимкулов, С.Б. Дүзбаева. – Алматы: «Қазақ университеті», 2021. – 465 б.

ISBN 978-601-04-5261-9

Ғылыми басылымда «Фараби әлемі» атты халықаралық ғылыми конференция материалдары енгізілген.

Бұл жинақ ғылыми қызметкерлерге, оқытушыларға, студенттерге, магистранттар мен докторанттарға арналады.

BRANE MODELS IN MULTIDIMENSIONAL GRAVITIES

Berkimbayev D.Z.

*Supervisor: PhD, Professor. Dzhunushaliev V. D.
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: daulet9431@mail.ru*

Today, the phenomenon of the Gravity is mostly being described by Einstein’s General Relativity. It states that the geometrical curvature of space-time, resulting from the presence of mass, dictates the movement towards massive objects, which we observe as the force of gravity. However, we construct the theories in our 4-dimensional space-time, whereas completely ignoring the possibilities of higher dimensions, which if taken into the account for a curvature could change an outlook of the effects of gravitational force in our world.

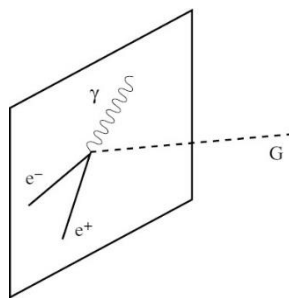


Figure 1. Schematic of confinement of matter to the brane, while gravity propagates in the bulk

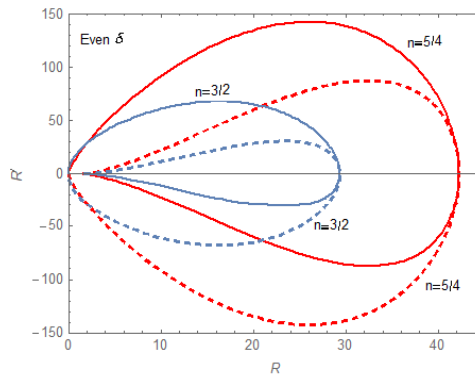


Figure 2: The phase portrait of the solutions for the scalar curvature through a fixed point. The solid curves correspond to the solutions for $z > 0$, the dashed lines – for $z < 0$.

In Brane models, it is assumed that our world is embedded into the ‘Brane’ with our 3 space dimensions. But other higher dimensions still have an effect on our world, even if we cannot observe them. In this work, it is demonstrated that there are indeed regular solutions for Einstein equations constructed from 5-dimensional (4-space and 1-time) metric tensor.

References

1. Dzhunushaliev, V., Folomeev, V., Nurtayeva, G., & Odintsov, S. (2020). Thick branes in higher-dimensional $f(R)$ gravity. *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics*, 17(03), 2050036.
2. Maartens, R., Koyama, K. Brane-World Gravity. *Living Rev. Relativ.* 13, 5 (2010). <https://doi.org/10.12942/lrr-2010-5>
3. Luiz, A. Lima, A. Notes on braneworld gravity https://www.academia.edu/37471339/Notes_on_braneworld_gravity

ACCRETION DISK LUMINOSITY FOR BLACK HOLES SURROUNDED BY DARK MATTER

Idrissov A.

*Supervisor: Prof. Daniele Malafarina
Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan
e-mail: anuar.idrissov@nu.edu.kz*

We consider the observational properties of a static black hole space-time immersed in a dark matter envelope. We investigate how the modifications to geometry, induced by the presence of dark matter affect the luminosity of the black hole's accretion disk. We show that the same disk's luminosity produced by a black hole in vacuum may be produced by a smaller black hole if surrounded by dark matter under certain conditions. In particular, we demonstrate that the luminosity of the disk is markedly altered by dark matter's presence, suggesting that mass estimation of distant super-massive black holes may be changed if they are immersed in dark matter. We argue that a similar effect holds in more realistic scenarios and we discuss about the refractive index related to dark matter lensing. Hence, we show how this may help explain the observed luminosity of super-massive black holes in the early universe.

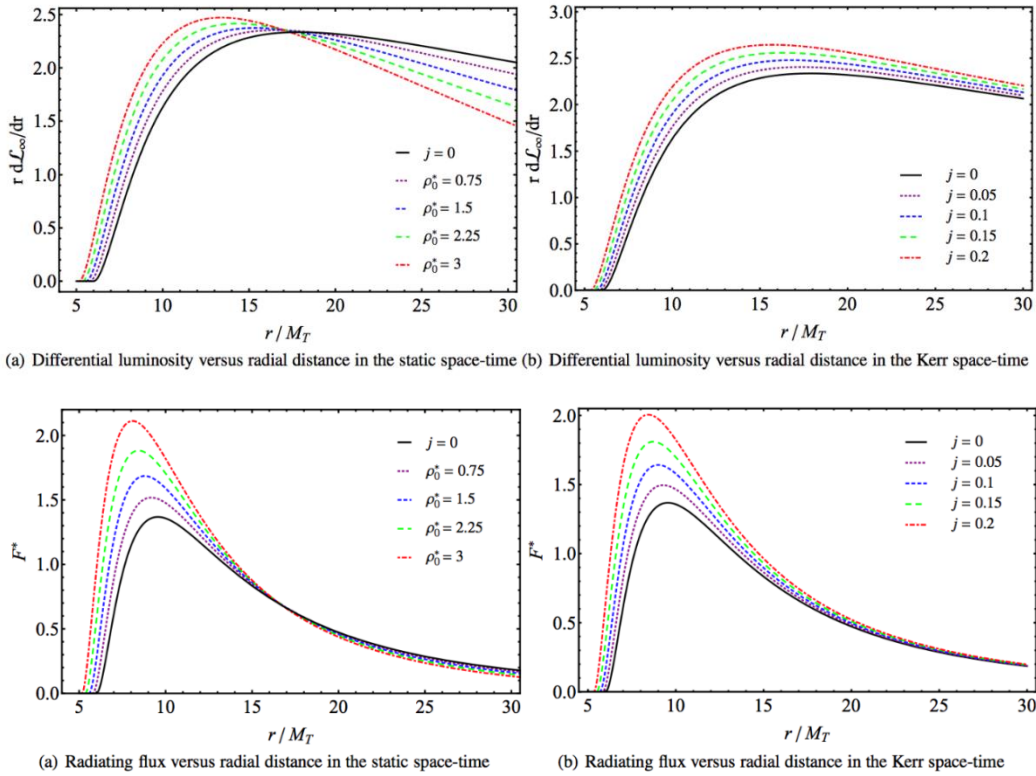


Figure 1. Numerical evaluation of the flux divided by 10^{-5} and luminosity of the accretion disk as functions of r/M_T . The solid curves in both panels correspond to the case of Schwarzschild in vacuum. The remaining curves in (a) correspond to the different values of ρ_0 and in (b) to the different values of j .

References

1. Boshkayev K., Malafarina D. A model for a dark matter core at the Galactic Centre, 2019, MNRAS, 484, 3325.
2. Boshkayev K., Idrissov A., Luongo O., Malafarina D. Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter, MNRAS, Volume 496, Issue 2, August 2020, Pages 1115–1123.

PYTHON-BASED SOLAR FLARE DATA ANALYSIS TOOL

Maftunzada Sayed Abdul Latif

Scientific advisor: Sarsembayeva A.T.

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

e-mail: latif.maftunzada@gmail.com

Python, one of the most common high-level programming languages, is increasingly being used to analyze astronomical data. With the latest release of SunPy, a new software kit, solar physicists can now use Python more easily than ever.

Solar flares are intense radiation explosions, while coronal mass ejections are massive clouds of solar material and magnetic fields that erupt at high speeds from the Sun. A flare's harmful radiation does not physically affect humans on the ground because it does not move through the Earth's atmosphere, but it can disturb the atmosphere in the layer where GPS and communication signals fly. Flares generate results across the entire electromagnetic spectrum. They emit x-rays and ultraviolet radiation, which means extremely high temperatures during a flash. Radio waves mean that tiny fractions of particles are accelerated to high levels of energy. The majority of the radiation is synchrotron radiation, which is emitted by electrons moving along spiral paths along magnetic field lines. This paper looked at a solar flare that occurred on November 4, 2003. An X28-class flare, which peaked at 19:29 EDT from a sunspot known as Active Area 10486, was observed. We used the Python/SunPy tool to perform solar data analysis. Since it offers simple interfaces to the Virtual Solar Observatory, SunPy was chosen as the primary data analysis environment (VSO).

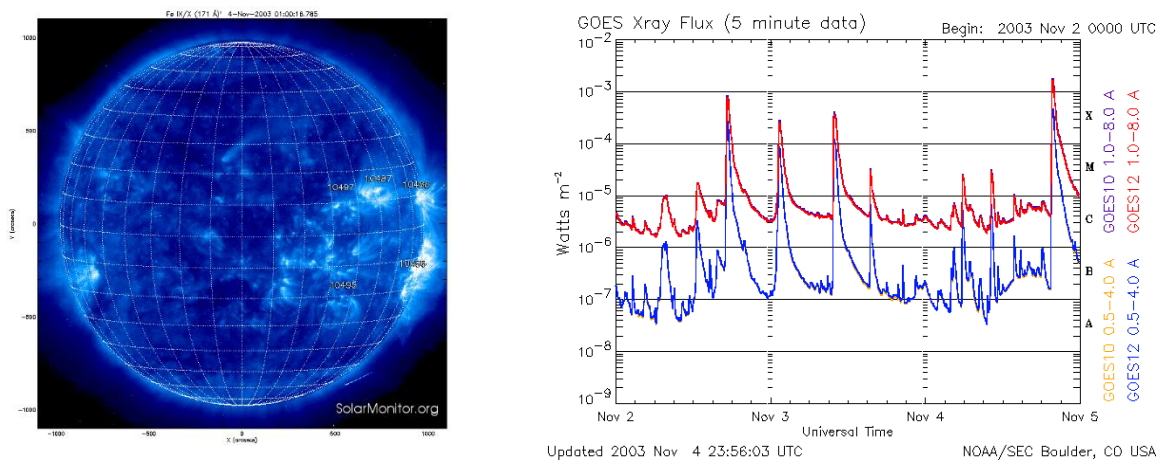


Figure 1. Active area 10486 (XRT Hinode) and the total X-ray flux obtained in GOES 13 and GOES 15 [2]

In Fig. 1 shown the images obtained on the board of Hinode satellite in XRT (November 4, 2003, X28). To determine the length of the loops, we used SXT images. From the SXT data, we get values for the length of the loops.

Reference

1. A.T. Sarsembayeva. Definition of reconnection rate of solar flares registered in 2011-2012 years. Adv. Studies Theor. Phys., Vol.6, 2012, no.28, 1405-1408.
2. <http://www.ngdc.noaa.gov/stp/satellite/goes/>

**ON EXACT DYON-LIKE BLACK HOLE SOLUTIONS IN THE MODEL
WITH TWO ABELIAN GAUGE FIELDS AND TWO SCALAR FIELDS**

Malybayev A.N.

*Supervisors: associate professor Belisarova F.B., full professor Ivashchuk V. D.
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: algis_malybayev@mail.ru*

Here we review the dilatonic black hole dyon-like solutions in the gravitational 4-d model with two Abelian gauge fields and two scalar fields [1]. The action for this model is

$$S = \frac{1}{16\pi G} \int d^4 x \sqrt{|g|} \left\{ R[g] - g^{\mu\nu} \partial_\mu \bar{\varphi} \partial_\nu \bar{\varphi} - \frac{1}{2} e^{2\bar{\lambda}_1 \bar{\varphi}} F_{\mu\nu}^{(1)} F^{(1)\mu\nu} - \frac{1}{2} e^{2\bar{\lambda}_2 \bar{\varphi}} F_{\mu\nu}^{(2)} F^{(2)\mu\nu} \right\}, \quad (1)$$

where $g = g_{\mu\nu}(x) dx^\mu \otimes dx^\nu$ is the metric, $\bar{\varphi} = (\varphi^1, \varphi^2)$ is the vector of scalar fields, $F^{(i)}$ is the 2-form, $i=1,2$, G is the gravitational constant, $\bar{\lambda}_1, \bar{\lambda}_2 \neq 0$ are the coupling constants obeying $\bar{\lambda}_1 \neq -\bar{\lambda}_2$ and $|g| = |\det(g_{\mu\nu})|$.

The dyon-like solutions are considered to the field equations corresponding to the action (1) have the following form

$$ds^2 = H^a \left\{ -H^{-2a} \left(1 - \frac{2\mu}{R} \right) dt^2 + \frac{dR^2}{1 - \frac{2\mu}{R}} + R^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) \right\}, \quad (2)$$

$$\varphi^i = v^i \ln H, \quad (3)$$

$$F^{(1)} = \frac{Q_1}{H^2 R^2} dt \wedge dR, \quad F^{(2)} = Q_2 \sin \theta d\theta \wedge d\phi \quad (4)$$

where H is the moduli function, Q_1 and Q_2 are the color charges – electric and magnetic, respectively, $\mu > 0$ is the extremality parameter.

$$H = 1 + \frac{P}{R}, \quad P = -\mu + \sqrt{\mu^2 + \frac{1}{2} Q^2} \quad (5)$$

$$a = \frac{(\bar{\lambda}_1 + \bar{\lambda}_2)^2}{\Delta}, \quad v^i = \frac{\lambda_{1i} \bar{\lambda}_2 (\bar{\lambda}_1 + \bar{\lambda}_2) - \lambda_{2i} \bar{\lambda}_1 (\bar{\lambda}_1 + \bar{\lambda}_2)}{\Delta} \quad (6)$$

$$\Delta = \frac{1}{2} (\bar{\lambda}_1 + \bar{\lambda}_2) + \bar{\lambda}_1^2 \bar{\lambda}_2^2 - (\bar{\lambda}_1 \bar{\lambda}_2)^2, \quad (7)$$

$$Q_2^2 = \frac{\bar{\lambda}_1 (\bar{\lambda}_1 + \bar{\lambda}_2)}{2\Delta} Q^2 \quad (8)$$

$$Q_1^2 = \frac{\bar{\lambda}_2 (\bar{\lambda}_1 + \bar{\lambda}_2)}{2\Delta} Q^2 \quad GM = \mu + \frac{a}{2} P, \quad (9)$$

where M is the gravitational mass, P is the positive quantity and a is the model free parameter, $0 < a \leq 2$. In this work we checked the correspondence principle in the limiting cases. When the model parameter $a = 0$ we have the Schwarzschild solution. For $a = 2$ by changing the radial variable $r = R + P$, we get the Reissner-Nordstrom solution.

References

1. F. B. Belissarova, K. A. Boshkayev, V. D. Ivashchuk and A. N. Malybaev, “Special dyon-like black hole solutions in the model with two Abelian gauge fields and two scalar fields”, Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol 1690. – p. 012143.

**PHYSICAL PARAMETERS OF DYON-LIKE SOLUTIONS
WITH TWO ABELIAN GAUGE FIELDS AND TWO SCALAR FIELDS**

Malybayev A.N.

*Supervisors: associate professor Belisarova F.B., full professor Ivashchuk V. D.
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: algis_malybayev@mail.ru*

Black hole thermodynamics is one of the interesting subjects in modern physics which is widely studied in the literature. Some thermodynamical parameters of dilatonic black hole dyon-like solutions in the gravitational 4d model with two scalar fields, two 2-forms, two dilatonic coupling constants $\lambda_i \neq 0$, $i = 1, 2$ are derived including gravitational mass, scalar charge, Hawking temperature, black hole area entropy and parametrized post-Newtonian parameters β and γ [1].

The gravitational mass is defined as

$$GM = \mu + \frac{a}{2} P, \quad (1)$$

where P , a are constants, $0 < a \leq 2$, G is the gravitational constant and $\mu > 0$ is the extremality parameter.

For the Hawking temperature we have

$$T_H = \frac{1}{8\pi\mu} \left(1 + \frac{P}{2\mu} \right)^{-a}, \quad (2)$$

where H is the moduli function.

The Bekenstein-Hawking entropy $S = \frac{A}{4G}$ is given by

$$S_{BH} = \frac{4\pi\mu^2}{G} \left(1 + \frac{P}{2\mu} \right)^a, \quad (3)$$

where A is the area of the event horizon.

The parametrized post-Newtonian parameters are given by

$$\beta = 1 + \frac{1}{4(GM)^2} (Q_1^2 + Q_2^2), \quad (4)$$

$$\gamma = 1, \quad (5)$$

where Q_1 and Q_2 are color charges – electric and magnetic, respectively [2].

We can see that the product of the Bekenstein-Hawking entropy and the Hawking temperature do not depend upon $\vec{\lambda}_s$ and the charges Q_s , $s = 1, 2$.

In order to get equation (1) we should expand our metric in Taylor series in $1/R$. To obtain equations (4) and (5) we should introduce a new radial coordinate [1] and expand the metric in Taylor series. Our results are consistent with the outcomes in the literature.

References

1. F. B. Belissarova, K. A. Boshkayev, V. D. Ivashchuk and A. N. Malybaev, “Special dyon-like black hole solutions in the model with two Abelian gauge fields and two scalar fields”, Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol 1690. – p. 012143.
2. M.E. Abishev, K.A. Boshkayev, V.D. Ivashchuk, “Dilatonic dyon-like black hole solutions in the model with two Abelian gauge fields”, European Physical Journal C. – 2017. – Vol. 77 (3). – p. 180

ELECTROMAGNETIC FIELD STRUCTURE AROUND THE KERR BLACK HOLE AND ITS ASTROPHYSICAL IMPLICATION

Nurbakyt G., Sulieva G.B., Tlemissov A.

*Scientific supervisors: PhD, associate professor Boshkayev K., PhD, professor Rueda J.A.
al-Farabi Kazakh National University, 050040, Almaty, Kazakhstan
e-mail: gumi-nur@mail.ru*

A black hole is a region of space from which nothing can escape. According to the general theory of relativity, it is the result of the spacetime curvature caused by a huge mass. The physics of black holes has been a compelling field of scientific study in the twentieth century starting with Einstein's formulation of the theory of general relativity which predicted that a sufficiently large star will deform spacetime after its collapse to form a black hole.

Kerr described the geometry of spacetime around a rotating and uncharged black hole by solving Einstein's field equations, thus providing a generalization of the Schwarzschild metric, which describes the gravitational field outside a spherical mass.

The main purpose of this work is to study the structure of the electromagnetic field around the Kerr black hole and its astrophysical effects by using the equations of motion of a charged particle in the electromagnetic field. Here we considered the Kerr metric presented in Boyer-Lindquist coordinates. The components of the electric and magnetic field have been calculated following the approach formulated by Damour (1978).

We also studied the electric field induced by the magnetic field and the BH rotation, modeled by the Papapetrou-Wald (1974) solution of the Einstein-Maxwell equations. The electromagnetic field accelerates charged particles of the surrounding ionized plasma in the vicinity of the Kerr BH. Here we applied a simplified version of the equations of motion to show the general scenario. In particular, we integrated the equations of motion of a charged particle in the electromagnetic field of the Wald-Papapetrou solution, in the background of the Kerr metric.

As a result we obtained a simplified version of the equations of motion of the particle in the locally non-rotating (LNR) frame. We showed that indeed electrons can accelerate to ultrarelativistic energies radiating high-energy photons. We showed specific examples of numerical solutions to the equations of motion, for inner engine parameters and indicated the electric and magnetic field lines as seen by the LNR observer, in the x - z plane in Kerr-Schild, Cartesian coordinates. Our results can find their direct application in the explanation of the high-energy emission of long gamma-ray bursts within the binary-driven hypernova model.

References

1. Kerr, R. P. 1963, Phys. Rev. Lett., 11, 237
2. Ruffini, R., Moradi, R., Rueda, J. A., et al. 2019b, ApJ, 886, 82
3. Wald, R. M. 1974, Phys. Rev. D, 10, 1680
4. Damour, T., Hanni, R. S., Ruffini, R., & Wilson, J. R. 1978, Phys. Rev. D, 17, 1518
5. Rueda, J. A. & Ruffini, R. 2020, European Physical Journal C, 80, 300.

THE MECHANISM OF THE BROUT-ENGLERT-HIGGS FOR FERMIONS

Rustembayeva S.B., Temirkhanova D.N., Kydyrbai N.R.

Supervisor: candidate of physical and mathematical sciences Nurbakova G.S.

KazNU named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

e-mail: rustembayeva@gmail.com

The mechanism of spontaneous violation of the symmetry of BEH allows us to give masses not only calibration bosons, but also fermions. Only two gauge-invariant operators of the Yukawa type can be constructed, which, when spontaneously breaking leads to Dirac mass terms of fermions: $\bar{Q}_L \Phi d_R + h. c.$ and $\bar{Q}_L \Phi^c u_R + h. c.$, where

$$Q_L = \begin{pmatrix} u_L \\ d_L \end{pmatrix}, \Phi = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 \\ \vartheta + h \end{pmatrix}$$

$$\Phi^c = i\sigma^2 \Phi^+ = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} \vartheta + h \\ 0 \end{pmatrix},$$

σ^2 Second matrix of Pauli, h.c. – hermitian conjugate members.

These two operators give masses to the lower and upper fermions, respectively:

$$(\bar{u}_L \quad \bar{d}_L) \begin{pmatrix} 0 \\ \vartheta \end{pmatrix} d_R + \bar{d}_R (0 \quad \vartheta) \begin{pmatrix} u_L \\ d_L \end{pmatrix} = \vartheta (\bar{d}_L d_R + \bar{d}_R d_L) = \vartheta d \bar{d}.$$

However, the principle of gauge invariance of interactions allows us to write more general operators considering possible mixes in the quark and lepton sectors:

$$L_{Yukawa} = -\Gamma_d^{ij} \bar{Q}_L^i \Phi d_R^j + h. c. - \Gamma_u^{ij} \bar{Q}_L^i \Phi^c u_R^j + h. c. - \Gamma_e^{ij} \bar{L}_L^i \Phi e_R^j + h. c.$$

Substitution of the fields Φ and Φ^c in the unitary gauge leads to a Lagrangian of the following form:

$$L_{Yukawa} = -(M_d^{ij} \bar{d}_L^i d_R^j + M_u^{ij} \bar{u}_L^i u_R^j + M_e^{ij} \bar{e}_L^i e_R^j + h. c.) \times (1 + \frac{h}{\vartheta})$$

where, $M^{ij} = \Gamma^{ij} \vartheta / \sqrt{2}$.

The SM constructed based on the principle of gauge invariance is unitary and renormalizable at the same time. Remember that the Lagrangian of the SM contains only terms of dimension no higher than four and, as a result, the interaction constants g_1 and g_2 are dimensionless.

References

1. Glashow S L Nucl.Phys. 22 579 (1961).
2. Weinberg S Phys.Rev. Lett. 19 1264 (1967).
3. Боос Э.Э., в сб. Физика элементарных частиц в преддверии Большого адронного коллайдера. Летняя школа Фонда Дмитрия Зимина «Династия» (М.: ЛЕНАНД, 2011) с.7.
4. Boos E “Field theory and the electroweak Standard Model”, in the 2013 European School of High-Energy Physics, Hungary, 5-18 June 2013.

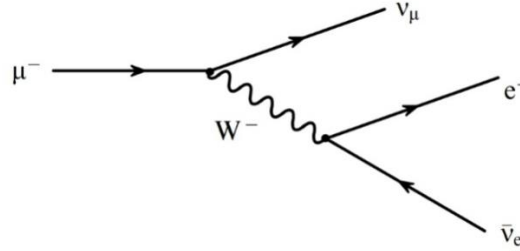
PREDICTIONS FOR THE HIGGS BOSON OF STANDARD MODEL

Rustembayeva S.B., Kaiumov U.S., Aidarkhanov T.D.*Supervisor: candidate of physical and mathematical sciences Nurbakova G.S.
KazNU named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan
e-mail: rustembayeva@gmail.com*

What did we know about the Higgs boson of the SM before its direct detection? We present the Lagrangian of the Higgs sector of the SM, combining the corresponding bosonic and fermion parts:

$$L_h = \frac{1}{2} (\partial^\mu h)(\partial_\mu h) + \frac{M_h^2}{2} h^2 - \frac{M_h^2}{2\vartheta} h^3 - \frac{M_h^2}{8\vartheta^2} h^4 + \\ + \left(M_W^2 W_\mu^+ W^{-\mu} + \frac{1}{2} M_Z^2 Z_\mu Z^\mu \right) \left(1 + \frac{h^2}{\vartheta} \right) - \sum_f m_f \bar{f} f \left(1 + \frac{h}{\vartheta} \right) \quad (1)$$

In the Lagrangian (1), all coupling constants are expressed in terms of the mass of the Higgs boson. The masses of W and Z bosons, leptons, and quarks are known from experimental observations. The Higgs vacuum mean-field parameter is also well known from the measurement of the four-fermion interaction constant G_F . Indeed, let us consider as an example of the decay of μ^- , which is described by the diagram



Since $m_\mu \ll M_W$, the momentum in the boson propagator can be neglected and from a comparison of the form of the four-fermionic Fermi and Lagrangian interactions for charged currents, obtain the relation

$$\frac{g_2^2}{8M_W^2} = \frac{G_F}{\sqrt{2}} \quad (2)$$

But in the SM, the boson mass arises as a result of the BEH mechanism and, as shown earlier,

$$M_W^2 = \frac{1}{4} g_2^2 \vartheta^2 \quad (3)$$

From relations (3), follows

$$\vartheta = \frac{1}{(\sqrt{2}G_F)^{1/2}} = 246,22 GeV \quad (4)$$

with high accuracy and measuring the value:

$$G_F = 1.1663787(6) \times 10^{-5} GeV^{-2}$$

References

1. Boos E "Field theory and the electroweak Standard Model", in the 2013 European School of High-Energy Physics, Hungary, 5-18 June 2013.

PROPERTIES OF LIGHT ATOMIC NUCLEI IN THE CLUSTER MODEL

Tolegen A.N.

KazNU named be al-Farabi, Almaty

Scientific supervisor: Teacher of Phys & Theoretical Nuclear Phys. Takibayeva M.N.

The structure of the atomic nucleus is very diverse and sometimes reveals seemingly mutually exclusive properties. For example, the nucleus can realize the properties of independent motion of nucleons, collective manifestations of the degrees of freedom, the association of nucleons into almost independent groups – clusters with characteristics close to the properties of the corresponding free nuclei.

The main goal of this work is to study just such simple two-cluster models and find out their applicability for light and lightest atomic nuclei with mass numbers from 2 to 16. A class of relatively new potentials with forbidden states was chosen as intercluster interaction potentials.

In a simple cluster model, it is assumed that an atomic nucleus consists of two structureless fragments, the properties of which coincide or are close to the properties of the corresponding nuclei in a free state. Therefore, for many characteristics of clusters, for example, the charge radius, Coulomb form factor, quadrupole and magnetic moments, and other characteristics of bound fragments, the characteristics of non-interacting light nuclei such as He^4 , H^3 and H^2 and then... A classical example of a cluster object are Li^6 and Li^7 , in which the probability of clustering in $He^4 H^2$ и $He^4 He^3$ channels is high. The total wave function of a two-cluster system is written in a simple form

$$\Psi = A (\varphi_1(x_1)\varphi_2(x_2)\Psi_{JM} R).$$

Here A is the operator of antisymmetrization of wave functions over all possible permutations of nucleons between different clusters, if the wave functions of the clusters, depending on their internal coordinates x_i , are chosen in the correct, antisymmetrized form and Ψ_{JM} – is the function of relative motion, which is divided into radial $\Phi_L(R)$ and spin – angular Y_{JM}^{LS} function.

$$\Psi_{JM} = \sum Y_{JM}^{LS}(R) \Phi_L(R).$$

In the event that nuclear associations are strongly isolated, the role of antisymmetrization effects, i.e. exchange processes between clusters turns out to be small and the action of operator A can be neglected. What is the role of these effects is difficult enough. Generally speaking, in each specific case, it is necessary to consider the exact antisymmetrized wave function of the system, and only comparing it with the function without antisymmetrization can one draw certain conclusions on this score.

References

1. Kurenkov N.V. Radionuclides in nuclear medicine. – M.: Drofa, 1998. – 163 p.
2. Dubochenko S.B. Properties of light atomic nuclei in the cluster potential model. – A.: Daneker, 2004. – 249 p.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖДУ КОСМОЛОГИЧЕСКИМИ ГАММА-ВСПЛЕСКАМИ И МАГНЕТАРАМИ

Абдураимова Ф.Ш.

Научный руководитель: PhD, ст. преподаватель Аймуратов Е.К.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

email: abduraimova_feruzha@live.kaznu.kz figoalo09@mail.ru

В астрофизике высоких энергий существуют два типа высокоэнергетичных объектов [1]: гамма-всплески и магнетары, при этом последние могут быть источниками в том числе и источниками мощнейших гамма лучей.

Целью нашей работы является проверка пространственного распределения этих двух классов объектов. Для этого мы используем каталог гамма-всплесков и каталог магнетаров. Чтобы построить их в одной координатной системе и вычислить взаимное расположение относительно проекций на координатной плоскости, мы сначала переводим координаты объектов из экваториальной системы координат в галактические, то есть переводим в единую систему. Ввиду многочисленности объектов мы переводим координаты и вычисляем взаимное расстояние больших массивов данных в программе *Google Colaboratory* (colab.research.google.com).

В результате мы получили график (Рисунок 1) пространственного распределения гамма-всплесков и магнетаров в галактических координатах, где синим цветом выделены короткие гамма-всплески, красным цветом — длинные гамма-всплески, чёрными крестиками — магнетары. Соответственно результатом еще может быть то что мы можем вычислить расстояние между этими двух ближайшими точками.

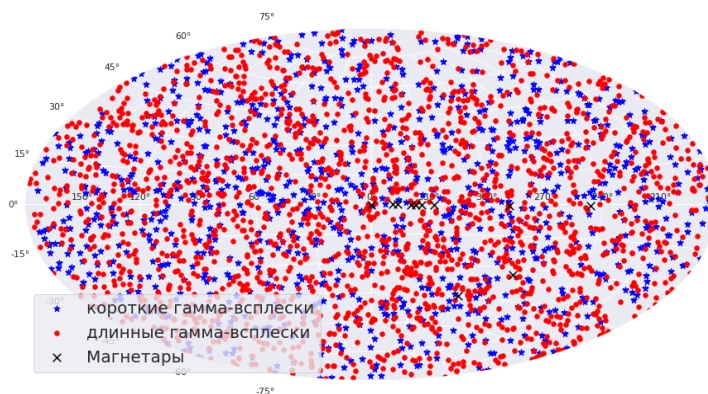


Рисунок 1. Пространственное распределение гамма-всплесков и магнетаров.

По пространственному распределению нет точного совпадения по координатам между двумя такими объектами, что определяет их разную природу. Тем не менее возможны другие эффекты, связанные с прохождением гамма лучей через сильное магнитное поле магнетаров.

Литература

1. Zhang B. The Physics of Gamma-Ray Bursts. // Cambridge University Press, 2019.

ИССЛЕДОВАНИЕ АКСИОННОЙ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ В F(R) ГРАВИТАЦИИ

Абылаева Ә.Ж., Талхат А.З.

Научный руководитель: д.ф.-м.н. Абишев М.Е.

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: *abylayeva.aigerim@gmail.com*

В настоящее время не до конца определены возможные кандидатуры на роль частиц темной материи. Темная материя и темная энергия – две наиболее актуальные проблемы теоретической физики и теоретической космологии на сегодняшний день. Определение свойств темной материи очень важно для исследования космологических и астрофизических моделей. На основе модели темной материи также можно делать предположения насчет судьбы нашей Вселенной в будущем и прояснить процессы, происходившие в момент Большого Взрыва.

Модифицированная гравитация во многих случаях может успешно описать жизнеспособным образом проблемы темной энергии и темной материи. В простейшем случае аксионный скаляр и F(R) гравитация разделены, и из-за того, что в ранней Вселенной влияние аксионов заморожено, инфляция хорошо описывается F(R) гравитацией, и по мере того, как скорость Хаббла падает, расширение становится приблизительно описуемой скалярной массой аксиона. Аксионное поле начинает колебаться таким образом, что его плотность энергии ρ_a масштабируется как $\rho_a \propto a^{-3}$. Таким образом, аксионное поле ведет себя совершенно как темная материя.

Мы рассматриваем модель аксиона в F(R) гравитации, которая имеет следующее действие:

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} \left[\frac{1}{2k^2} f(R) - \frac{1}{2} \partial^\mu \phi \partial_\mu \phi - V(\phi) + L_m \right] \quad (1)$$

Полученные результаты хорошо согласуются с наблюдательными данными.

Литература

1. S.D. Odintsov, V.K. Oikonomou. Aspects of Axion F(R) Gravity, 2020, arXiv, arXiv: 2003.0667v1.
2. Nojiri S., Odintsov S.D., 2003, PhRvD, 68, 123512.

МЮОНДАРДЫҢ ЛЕПТОНДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ НЕЙТРОНДЫҚ ЖҮЛДЫЗДАРДА ПАЙДА БОЛУЫ

Ақжігітова Э.М., Калжигитов Н.К., Дүйсенбай А.Д.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор Такибаев Н.Ж.

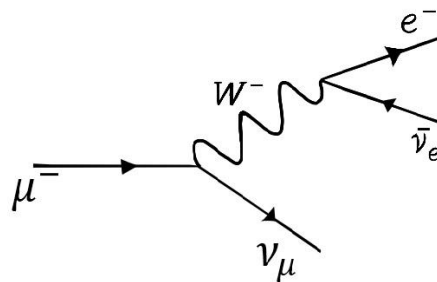
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: kzo1994@mail.ru

Жұмыс теориялық және ядролық астрофизиканың жаңа бағытын нейтрондық жұлдыздың қабаттарында аса үлкен қысым арқасында пайда болатын реакцияларды зерттеу арқылы дамытуға арналған. Нейтрондық жұлдыздарға деген қызығушылық оның құрылымының жұмбақтылығымен байланысты [1,2,3]. Сонымен қоса үлкен тығыздығы мен өте күшті магниттік және гравитациялық өрісі де бар. Әлсіз әсерлесуге қатысатын бөлшектер тобы, лептондардың барлық физикалық қасиеттері қарастырылған. Лептондық әмбебаптық қасиеттерінің болжамдары талқыланған.

Әлсіз әсерлесу деп фундаменталды әсерлесулердің ішіндегі ең әлсізін атайды. Оны эксперименттерде негізінен кванттық эффектер пайда болатын, элементар бөлшектердің ыдырауы арқылы зерттеледі. Әлсіз әсерлесудің басқалардан ажыратылатын қасиеті ол – CP инварианттылықтың болмау қасиеті. Мүмкін бұл қасиет Ғаламдағы заттардың антибөлшектерден құралған анτισаттардан басымдығын көрсететін жағдайға жауапты. Әлем және антиәлем симметриялық емес.

Заманауи элементар бөлшектер физикасы бойынша біздің түсінігіміз Стандарттық модельге сүйенген (SM) [4,5,6]. Мюон электроннан біршама ауыр болғандықтан, ол потенциалды түрде электронға және едәуір жеңіл бөлшектерге ыдырайды. Мюонның ыдырауы (1-сурет) $\mu \rightarrow e \nu \bar{\nu}$ – әлсіз ыдырауларды зерттеуді бастайтын процесс. Себебі ол таза лептондық процесс және онда адрондар қатыспайды.



Сурет 1. – Мюонның ыдырауы Фейнман диаграммасы бойынша көрсетілген

«Ауыр электрондардың» аса тығыз жұлдызда пайда болу жолдары талқыланған. Олардың қатысуымен жүретін реакциялар зерттелінген.

Әдебиеттер

- 1 Weinberg S., A model of leptons//Phys. Rev. Lett. – 1967.- Vol. 19 – P. 1264-1268.
- 2 Glashow S.L. Partial symmetries of weak interactions//Nucl. Phys.- 1961.- Vol. 22 – P. 579-580.
- 3 Salam A. Elementary particle theory. Svartholm,Stockholm, Almqvist and Wiksel ,1968 – 367p.
- 4 Шапиро С.Л., Тьюколски С.А. Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды // в 2 ч. / Пер.с англ. – М.: Мир, 1985. Ч.2- С. 400
- 5 R. Bollig, H.-T. Janka, A. Lohs, G. Martinez-Pinedo, C.J. Horowitz, T. Melson, Muon creation in supernova matter facilitates neutrino-driven explosions//[arXiv:1706.04630v2], 17.10.2017
- 6 ALEPH Collaboration, Heister A. et al., Measurement of the Michel parameters and τ helicity in tau lepton decays// Eur. Phys. J. C – 2001 – Vol. 22 – P. 217-218.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ ДИАГНОСТИКА ЖАСАУ

Амангелді Ә.

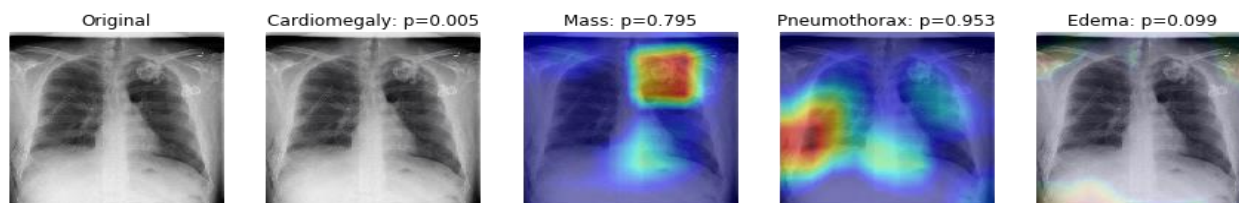
Ғылыми жетекші: Сарсембаева А.Т.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: amangeldiasem15@mail.ru

Кеуде қуысының рентгенографиясы (СХР немесе кеуде қуысының рентгенографиясы) медицинадағы ең көп тапсырыс берілген бейнелеу зерттеулерінің бірі болып қала береді, бірақ парадоксальды түрде бұл ең қиын. СХР-ді тиімді және дәл түсіндіруді үйрену, есте сақтау және игеру қиын. Кеуде қуысының рентгенін түсіндіру қиын, әсіресе реанимацияда, әдетте бірнеше нәтиже бар. Кеуде қуысының рентгенографиясы кеуде қуысының барлық анатомиясын қамтиды және төмен шығындар мен бір көзді ескере отырып, жоғары шығуды қамтамасыз етеді [1]. Жылына шамамен 2 миллиард процедурамен рентгенография (рентген сәулелері) радиологиядағы ең көп таралған көрнекі зерттеу болып табылады. Ересектердің кеуде қуысының рентгенографиясы осы процедуралардың негізгі бөлігі болып табылады. Олар өкпе ауруларына жиі тапсырыс берілетін скринингтік тест. Кеуде қуысының рентгенографиясы өкпенің, жүректің және кеуде қуысының ішкі мүшелерінің жағдайын бағалау үшін жасалады. Олар жоғары өліммен байланысты әртүрлі ауруларды, соның ішінде пневмония, жүрек жеткіліксіздігі, плеврит және өкпе қатерлі ісігін емдеу үшін қажет. Кеуде қуысының әртүрлі ауруларын диагностикалау, тіпті ақпараттың нәзіктігіне байланысты адам мамандары үшін де қиын міндет. Deep Learning (терең оқыту) – бұл объектілерді анықтау және шешім қабылдау кезінде пайдалану үшін деректерді өңдеуде адам миының жұмысын модельдейтін жасанды интеллект функциясы [2].

Жасанды интеллект түсінігі машинаның адамның рационалды түрде мінез-құлқын имитациялау қабілетін білдіреді. Машина өзгертін ақпаратты қабылдап, оңтайлы шешім қабылдауы керек. Бұл жұмыстың мақсаты Deep learning-ді қолдана отырып рентген кескінінен өкпе ауруларын ('Cardiomegaly', 'Emphysema', 'Effusion', 'Hernia', 'Infiltration', 'Mass', 'Pneumothorax', 'Pleural Thickening', 'Pneumonia', 'Edema', 'Consolidation') анықтау.



Сурет 1. Deep Learning көмегімен кеуде рентгенограммасында 4 патологияның диагностикасы

Модель, масса мен пневмотораксты бар екенін және кардиомегалия мен ісінудің болмайтынын дұрыс болжады. Массаның пайда болу ықтималдығы жоғары және оған кеуде қуысының ортасындағы, сондай-ақ иық айналасындағы пішіндер әсер етуі мүмкін екенін көреміз.

Әдебиеттер

1. Raof S, Feigin D, Sung A, Raof S, Irugulpati L, Rosenow EC. Interpretation of plain chest roentgeno-gram. Chest. 2012 Feb; 141(2):545–58. <https://doi.org/10.1378/chest.10-1302> PMID: 22315122.
2. Kevin Zhou, Hayit Greenspan, Dinggang Shen. Deep Learning for Medical Image Analysis. 2017.

ТЕНЬ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ М87 В ОКРУЖЕНИИ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ**Анапия М.А.**

*Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Тоқтарбай С.
 Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
 e-mail: meruert.anapia.95@mail.ru*

В этой статье мы представляем новое решение для черной дыры, окруженной ореолом темной материи в центре галактики, используя модель массы М87 и полученную из профиля темной материи Универсальной кривой вращения (УКВ), представляющего семейство спиральных галактик. В обоих случаях плотность гало ТМ имеет размер r_0 и центральную плотность ρ_0 :

$$\rho(r) = \rho_0 / (1 + r/r_0)(1 + (r/r_0)^2) \quad (1)$$

Поскольку $r_0\rho_0 = 120 M/pc^2$, то, варьируя центральную плотность, можно воспроизвести профиль ТМ в любой спирали. Используя метод Ньюмана-Джайна, мы расширяем наше решение, чтобы получить вращающуюся черную дыру, окруженную ореолом темной материи. Мы обнаружили, что видимая форма тени рядом со спином черной дыры а также зависит от центральной плотности окружающей темной материи ρ_0 . В качестве конкретного примера рассмотрим галактику М87 с центральной плотностью $\rho_0 = 6,9 * 10^6 M/pc^2$ и радиусом ядра $r_0 = 91,2 kpc$. В случае М87 наш анализ показывает, что влияние темной материи на размер тени черной дыры почти ничтожно по сравнению с размером тени вакуумного раствора Керра, следовательно, угловой диаметр 42 мксекунд остается почти неизменным, когда темная материя считается. Для небольшой спирали с полностью темной материей, такой как УКВ 7232, мы обнаруживаем аналогичный эффект темной материи на теневых изображениях по сравнению с М87. Однако в определенных условиях, когда радиус ядра сравним с массой черной дыры и темная материя с очень высокой плотностью, мы показываем, что теневые изображения уменьшаются по сравнению с вакуумной черной дырой Керра. Влияние темной материи на видимую форму тени может пролить свет на будущие наблюдения в качестве косвенного способа обнаружения темной материи с использованием теневых изображений.

Литература

1. J. M. Bardeen, Black Holes (Les Astres Occlus), p. 215-239, Gordon and Breach, New York, U.S.A., (1973)
2. P. Salucci, 2019 The Astronomy and Astrophysics Review, 27, 2.

ШАҒЫН НЫСАНДАР ҮШІН АККРЕЦИЯЛЫҚ ДИСКТІҢ ЖАРЫҚТЫЛЫҒЫ

Арынбек С.А., Конысбаев Т.К., Курманов Е.Б.

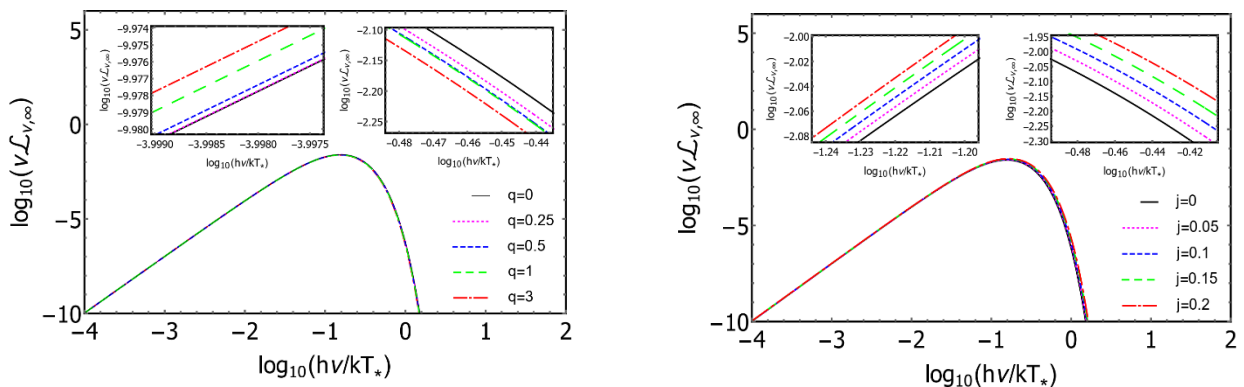
*Ғылыми жетекші: PhD, қауымдастырылған профессор Бошқаев К.А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Физика-техникалық факультеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: arynbekovas@gmail.com*

Жұмыста статикалық аксиалды симметриялы дененің гравитациялық өрісіндегі аккрециялық дисктің жарықтылығы зерттелді. Осы мақсатта q – метрикасы қарастырылды және оның өрнегі төмендегідей берілген [1]:

$$ds^2 = \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{1+q} dt^2 - \left(1 - \frac{2m}{r}\right)^{-q} \left[\left(1 + \frac{m^2 \sin^2 \theta}{r^2 - 2mr}\right)^{-q(2+q)} \left(\frac{dr^2}{1 - \frac{2m}{r}} + r^2 d\theta^2\right) + r^2 \sin^2 \theta d\phi^2 \right], \quad (1)$$

мұндағы (t, r, θ, ϕ) – уақыт және сфералық координаттар, m -масса параметрі, q - квадрупольдік параметр және толық масса $M_0 = (1 + q)m$ формуласы арқылы анықталады. Сондай-ақ q - метрикасы үшін орталық денеге ең жақын дөңгелек орнықты орбитаның радиусы есептелді.

Аккрециялық дискті модельдеу үшін стандартты тәсіл қолданылды және сынақ бөлшектер экваторлық жазықтықта ($\theta = \pi/2$) дөңгелек геодезиялықтардың бойымен қозғалады деп қарастырылды. Дисктегі бөлшектердің энергиясы, орбиталдық моменті және бұрыштық жылдамдығы есептелді. Сонымен бірге аккрециялық дисктен шығатын электромагниттік ағын (бірлік уақытта бірлік ауданға келетін энергия) анықталды. Ағын тікелей тіркелмейтіндіктен, шексіздіктегі бақылаушыға жететін жарықтылық (бірлік уақыттағы энергия) есептелді. Аккрециялық дискінің тағы бір сипаттамасы – шексіздікте өлшенетін спектрлік жарықтылықтың үлестірілуі анықталды [2].



Сурет 1. q және Керр кеңістік уақытындағы спектрлік жарықтылықтың сәулелену жиілігіне тәуелділігі

Сонымен, энергия ағынының өрнектерін біле отырып, сурет 1-де спектралды жарықтылықтың графигін сандық жолмен алынды және Керр метрикасымен салыстырылды. Суретте көрінініп тұрғандай аз масштабта q -дің әр түрлі мәндері үшін айырмашылық бар.

Әдебиеттер

1. Boshkayev K., Gasperin E., Gutierrez-Pineres A. C., Quevedo H., Toktarbay S. Motion of test particles in the field of a naked singularity // Physical Review D- 2016 – V. 93 – 024024.
2. Boshkayev K., Idrissov A., Luongo O., Malafarina D. Accretion disk luminosity for black holes surrounded by dark matter // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – 2020– V. 496. – P. 1115–1123.

АҚ ЕРГЕЖЕЙЛІ ЖҰЛДЫЗДАРДЫ МАГНЕТАРЛАР РЕТІНДЕ ЗЕРТТЕУ

Баратова С.С., Садирова А.А., Әлімғожа А.М.

*Ғылыми жетекші: PhD, қауымдастырылған профессор Бошқаев Қ.А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, физика-техникалық факультеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: baratova_97@mail.ru*

Қазіргі таңда 300 000 ға жуық ақ ергежейлі жұлдыздар тіркелген. Ақ ергежейлілер – жұлдыз эволюциясының соңғы сатысында пайда болатын, негізінен айныған электронды газдан тұратын шағын жұлдыздар. Ақ ергежейлілердің негізгі параметрлері: массасы Күннің массасына жуық (орташа есеппен $0,5 - 0,7 M_{\odot}$) және олардың көлемі Жердің өлшемімен шамалас. Бұл жұлдыздарда заттың орташа тығыздығы $10^5 - 10^9 \text{г/см}^3$ [1].

Магнетар – аса қуатты магнит өрісіне ие, өз өсін тез айнала қозғалатын нейтрондық жұлдыз. Олардың мынадай екі тобы бар: soft gamma-ray repeaters (SGRs) жұмсақ қайталанатын гамма көздері және anomalous X-ray pulsars (AXPs) аномальды рентген пульсарлары. Осы магнетарлардың қасиетін түсіндіру үшін 2 негізгі үлгі қолданылады:

(1) Нейтронды жұлдыз, (2) Ақ ергежейлі жұлдыз.

Магнетарларды нейтронды жұлдыз деп қарастыру үшін сәйкесінше олардың магнит өрісі 10^{15} Гаусстан үлкен болуы шарт. Алайда нейтронды жұлдыздарда өрістің мұндай мәні өлшенбеген және радиусын өлшеу өте күрделі мәселе.

Ал ақ ергежейлі жұлдыздарды магнетар ретінде қарастыру үшін олардың магнит өрісі 10^8 Гаусстан үлкен болуы қажет. Мұндай магнит өрісінің мәні бақылаудан өлшенген. Сонымен қоса ақ ергежейлі жұлдыздардың радиустары да бақылаудан белгілі. Сондықтан ақ ергежейлі жұлдыздарды магнетарлар ретінде қарастыру физикалық тұрғыдан ешқандай қарама-қайшылық тудырмайды [2].

Жұмыста статикалық және баяу айналатын температурасы нөлге тең ақ ергежейлі жұлдыздардың масса, радиус, орталық тығыздық, орталық қысым сияқты негізгі параметрлері классикалық физика теориясы аясында анықталды. Осы мақсатта Чандрасекар жуықтауында алынған айныған электрондық газдың күй теңдеуі, массаның баланс және гидростатикалық тепе-теңдік теңдеулерінен тұратын дифференциалдық теңдеулер жүйесі өлшемсіз түрге келтірілді және сандық әдістердің көмегімен интегралданды [3].

Жұмыстың негізгі мақсаты бойынша статикалық, баяу айналатын магнетарлар нейтронды және ақ ергежейлі жұлдыз ретінде қарастырылып, олардың айналмалы кинетикалық энергиясының уақыт бойынша өзгерісі, магнит өрісі сияқты параметрлері есептелінді. Алынған нәтижелер сәйкес бақылау нәтижелерімен салыстырылды [4].

Әдебиеттер

1. S.L. Shapiro, S.A. Teukolsky. Black holes, White dwarfs and Neutron stars. Cornell University, Ithaca, New York. – 1985. – p.69-86.
2. K. Boshkayev, J.A.Rueda, R.Ruffini and I.Siutsou. General relativistic and Newtonian White Dwarfs. The Astrophysical Journal. 2013. – Vol. 762, Issue 2. article id. 117. –p. 1-14.
3. S. Chandrasekhar. The Maximum Mass of Ideal White Dwarfs. The Astrophysical Journal.– 1931. – Vol. 74 (1). –p. 115-116.
4. Malheiro, M., Rueda, J. A., & Ruffini, Publ. Astron. Soc. Japan. –2012. – Vol. 64. –p. 56.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ В ЯДРЕ И ГАЛО ГАЛАКТИКИ

Жумаханова Г.Д., Муталипова К., Курманов Е., Конысбаев Т., Тузел А.

*Научный руководитель: Ph.D., ассоциированный профессор Бошкаев К.А.
Физико-технический факультет КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: guni.95@list.ru*

Проблема идентификации масс и фундаментальных взаимодействий частиц темной материи в настоящее время является одной из актуальных фундаментальных проблем в физике элементарных частиц, астрономии и астрофизике.

В этой работе мы исследуем распределение темной материи в различных галактиках, решая уравнения равновесия самогравитирующей системы, состоящей из фермионов, с фиксированными температурами и параметрами вырождения в общей теории относительности.

Мы исходим из модели известной в литературе как РАР (Руффини-Аргельеса-Руэда) модель [1]. Уравнения равновесия модели РАР состоят из уравнений Толмана-Оппенгеймера-Волкова для тензора энергии-импульса идеальной жидкости. При объяснении кривых вращения галактик модель РАР описывает распределение темной материи в центральной части и гало галактики. Балдж и диск описываются через барионную материю (газ, пыль, звёзды и т.д.) [2]. Уравнение состояния темной материи (плотность и давление фермионной системы) определяется из статистики Ферми-Дирака

$$\rho = m \frac{2}{h^3} \int f(p) \left[1 + \frac{\varepsilon(p)}{mc^2} \right] d^3 p \quad (1)$$

$$P = \frac{1}{3} \frac{2}{h^3} \int f(p) \left[1 + \frac{\varepsilon(p)}{mc^2} \right]^{-1} \left[1 + \frac{\varepsilon(p)}{2mc^2} \right] \varepsilon d^3 p \quad (2)$$

где интегрирование ведется по всему импульсному пространству, $f_p = (\exp[(\varepsilon - \mu)/(kT)] + 1)^{-1}$

— функция распределения, $\varepsilon = \sqrt{c^2 p^2 + m^2 c^2} - mc^2$ — кинетическая энергия частицы, μ — химический потенциал с вычтенной энергией покоя частицы, m — масса частицы, c — скорость света в вакууме, p — импульс частицы, h — постоянная Планка, k — постоянная Больцмана, T — температура системы. Решение этой системы уравнений приводит к непрерывному и новому профилю тёмной материи с плотным ядром и разряженным гало галактики. Подбирая различные значения для массы фермиона, химического потенциала и температуры системы можно получить целый ряд (класс) профилей тёмной материи.

Результаты исследования были применены для галактики Млечный Путь. Показано, что РАР модель на сегодняшний день является единственной моделью, которая может объяснить распределение тёмной материи в ядре и гало галактик. В то время как другие широко известные модели могут объяснить распределение тёмной материи только в отдельной компоненте галактики, в частности, гало.

Литература

1. Ruffini R., Arguelles C.R., Rueda J.A. On the core-halo distribution of dark matter in galaxies // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society – 2015 – V. 47 – 728-732.
2. Arguelles C. R., Siutsou I., Ruffini R., Rueda J. A. and Machado B. Novel constraints on fermionic dark matter from galactic observables I: The Milky Way // Bulletin of the American Astronomical Society-2013- V. 45.- 30204.

АЙНАЛМАЛЫ НЕЙТРОНДЫҚ ЖҮЛДЫЗДЫҢ ӨРІСІНДЕ СЫНАҚ ДЕНЕСІНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ

Исақұл Н.Ж.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор Абишев М.Е.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: issakul.n@mail.ru*

Бұл жұмыста, айналмалы нейтрондық жұлдыз өрісінде болатын ұйытқу мен сынақ денесінің қозғалысын ЖСТ – да қарастыратын боламыз. Айналмалы нейтрондық жұлдыз өрісіндегі сынақ денесінің қозғалысын ЖСТ-да орындаймыз. Ол үшін метрикананы дұрыс анықтап алу қажет. Фоктың бірінші жуықтау әдісін қолдана отырып, нәтижелерді көрсетіміз. Біздің жағдайда, Фоктың бірінші жуықтау метрикасының орнына q – метрикасын қолданамыз. Айналмалы емес q – метрикасын q – n бірінші дәрежесі бойынша қатарға жіктеп, алынған мәнді Фоктың бірінші жуықтау метрикасымен эквиваленттілігін анықтау. Эквиваленттілігі анықталғасын, q – метрикасына Фоктың айналатын бөлігін қосамыз. Сол арқылы, Фоктың әдісі бойынша A мен M векторларын анықтаймыз. Ал, қозғалысын белгілеп алған метрика бойынша, Лагранж функциясын анықтаймыз. Сол бойынша қозғалыс теңдеуі үшін графиктер аламыз. Бізде сынақ денесін шағын, тығыздығы аз, айналымы әлсіз деп есептеп аламыз. Сынақ денесінің өзіндік айналуы жоқ есептейміз. Айналмалы нейтрондық жұлдызды сипаттайтын барлық параметрлерді есепке аламыз. Алынған нәтижелерді график түрінде нәтижелер бөліміне енгіземіз.

Әдебиеттер

1. Абдильдин М.М. Механика теории гравитации Эйнштейна. – Алма-Ата.: Наука.-1988.-198б.
2. Абдильдин М.М. Проблема движения тел в общей теории относительности. – Алматы.- Қазақ университеті.- 2006. – 132б.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ В ЯДРЕ ${}^6\text{Li}$

Калжигитов Н.К.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Такибаев Н.Ж.

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан.

e-mail: knurto@mail.ru

В ряде работ было показано, что эффекты кластерной поляризации оказывают большое влияние как на связанные, так и на резонансные состояния исследованных ядер. Поэтому целью данных исследований стало изучение влияния поляризации на спектр и различные процессы в ядре ${}^6\text{Li}$. Поляризация представляет собой явление, при котором легкие ядра изменяют свою форму и размер при взаимодействии с другими ядрами. Для исследования эффектов кластерной поляризации на состояния ядра ${}^6\text{Li}$ была модифицирована микроскопическая трехкластерная модель, предложенная в [1]. Данная модель сводит трехкластерную задачу к системе бинарных каналов. Преимущество этой модели состоит в том, что она дает возможность учитывать кластерную поляризацию и обеспечивает более точное описание слабосвязанных двухкластерных подсистем. Модифицированная модель позволяет учитывать несколько трехкластерных конфигураций для исследуемого ядра. Для ядра ${}^6\text{Li}$ были выбраны две трехкластерные конфигурации – $\alpha+p+n$ и ${}^3\text{H}+d+p$. Они дают нам возможность учесть все доминирующие бинарные каналы в ${}^6\text{Li}$, а именно, каналы $\alpha+d$, ${}^5\text{He}+p$, ${}^5\text{Li}+n$ и ${}^3\text{H}+{}^3\text{He}$, и, тем самым, исследовать более реалистично состояния ядра ${}^6\text{Li}$ в большом интервале энергий.

Расчеты были проведены с полуреалистичным нуклон-нуклонным потенциалом известным в литературе как потенциал Миннесоты [2]. В таблице 1 показан низкоэнергетический спектр ${}^6\text{Li}$. Он представлен одним связанным состоянием и четырьмя резонансными состояниями. Расчеты были проведены как с учетом поляризации (P), так и без учета поляризации (N). В таблице 1 представлены также экспериментальные данные.

Как видно, кластерная поляризация играет большую роль в формировании спектра ядра ${}^6\text{Li}$, она сдвигает энергию основного состояния и 3^+ резонансного состояния более чем на 1МэВ. Кроме этого, кластерная поляризация, как показано в таблице 1, существенно уменьшает ширины наблюдаемых резонансов.

Таблица 1.

Влияние кластерной поляризации на связанные и резонансные состояния ${}^6\text{Li}$

J^π	P		N		Экспериментальные данные [3]	
	$E, \text{МэВ}$	$\Gamma, \text{МэВ}$	$E, \text{МэВ}$	$\Gamma, \text{МэВ}$	$E, \text{МэВ}$	$\Gamma, \text{МэВ}$
1+	-1.474		-0.249		-1.4743	-
3+	0.711	0.0204	1.741	0.284	0.712 ± 0.002	0.024 ± 0.002
2+	3.259 4.962	1.612 0.812	3.913 5.262	2.237 1.41	2.838 ± 0.022	1.30 ± 1.00
1+	3.974	2.812	4.108	3.919	4.176 ± 0.050	1.5 ± 0.2

Проведенные исследования показывают, что кластерная поляризация оказывает существенное влияние на параметры связанного и резонансных состояний в ядре ${}^6\text{Li}$.

Литература

1. Vasilevsky V.S., Arickx F., et al. Nucl. Phys. A. – 2009. – Vol. 824. – p. 37-57.
2. Thompson D.R., LeMere M., Tang Y.C.. Nucl. Phys. – 1977. – Vol. A286. – p. 53-66.
3. Tilley D.R., Cheves C.M., et al. Nucl. Phys. A. – 2002. – Vol. 708. – p. 3-163.

ТЕРЕҢ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП КЕУДЕ ҚУЫСЫНЫҢ РЕНТГЕНДІК МЕДИЦИНАЛЫҚ ДИАГНОСТИКАСЫН ЖАСАУ

Мансұр Б.

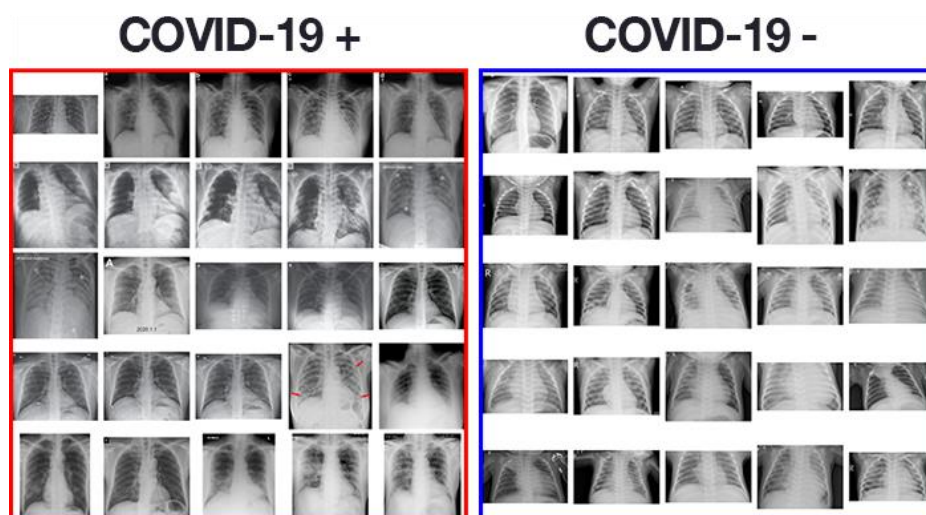
Ғылыми жетекшісі: Сарсембаева А.Т.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: mansurbereke99@mail.ru

Кескінді жан-жақты түсіну бір ғана объектілік жіктеуді қажет етпейді. Суреттің мазмұнын сипаттау үшін автоматты түрде сурет субтитрлерін құруда көптеген жетістіктер болды, бұл суретті бір объект классына жіктеуге қарағанда, бейнені толық түсінуге жақын. Біздің жұмыс имидждік жазулар жасаудағы көптеген ілгерілеушіліктерден, сондай-ақ бұрынғы зерттелген жұмыстардан қорытындыланады[1].

Кеуде қуысының рентгені (chest X-ray) – өкпенің көптеген ауруларын скринингке және диагностикалауға арналған қол жетімді рентгенологиялық зерттеулердің бірі. Рентгенологиялық есептердің сүйемелдеуімен рентгендік зерттеулердің көптеген саны жинақталған және көптеген заманауи ауруханалардың суреттері архивтеу және байланыс жүйелерінде (PACS) сақталған. Екінші жағынан бұл әлі ашық баға жетпес бейнелеуді қамтитын аурухана көлеміндегі білім қорының осы түрі қалай екендігі туралы сұрақ кең ауқымды. Жоғары дәлдіктегі компьютерлік диагностика (CAD) жүйелері деректерге негізделген терең оқыту парадигмаларын жеңілдетеді. [2].



Сурет 1. CoronaVirus (COVID-19) кеуде қуысының рентгендік кескіні туралы мәліметтер.

Сол жақта бізде он (яғни, жұқтырылған) рентген суреттері, ал оң жағында теріс сынамалар бар. Бұл суреттер пациенттің COVID-19 (яғни коронавирус) бар-жоғын автоматты түрде болжау үшін TensorFlow және Keras көмегімен терең оқыту моделін үйрету үшін қолданылады.

Біз кеуде рентгенограммасында өкпе өрістерін текстуралық талдаудың толық автоматты схемасын ұсындық. Әдіс автоматты түрде сегменттелетін суреттегі жергілікті аймақтардағы текстураны талдауға негізделген.

Әдебиеттер

1. Les.R.Folio. Chest Imaging. An Algorithmic.Approach to Learning. 2012.
2. Kevin Zhou, Hayit Greenspan, Dinggang Shen. Deep Learning for Medical

ҚҰРЫЛЫМЫ КҮРДЕЛІ ГАЛАКТИКАЛАРДА ҚАРАҢҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ МАССАСЫН АНЫҚТАУ

Муталипова К., Жумаханова Г., Курманов Е., Конысбаев Т., Түзел А.

*Ғылыми жетекші: PhD, қауымдастырылған профессор Бошқаев Қ.А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, физика-техникалық факультеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: kalbinur.mutalipova@mail.ru*

Қараңғы материя деп астрономияда, космологияда және теоретикалық физикада электромагниттік сәуле шығармайтын және онымен әсерлеспейтін, тек гравитациялық әсерлесуге қатысатын материяның гипотетикалық түрін атайды. Оның бар болуын галактикалардың айналу қисықтарын, гравитациялық линзалауды, реликтік сәулеленуде із қалдырған тығыздықтың флукуациясын зерттей арқылы тіркеуге болады. Галактикалардың айналу қисығы объектілердің сызықтық жылдамдығының центрден бастап, галоға дейін радиал координатқа тәуелділігін көрсетеді.

Әдебиетте кез келген галактикада қараңғы материяның үлес салмағын есептеу үшін тек қана галомен шектеледі. Бұнын негізгі себебі бақылау мәліметтері толық болмағандықтан қараңғы материяның үлестірілуі галоға көбірек шоғырланған деп есептеледі. Сондықтан галактикалардың күрделі құрылымы көп жағдайда ескерілмей кетіп жатады және қараңғы материяның массы галактиканың ішкі бөліктерінде толық есептелінбей қалады. Алайда, Құс жолы және Андромеда галактикалары үшін айналу қисықтары және олардың күрделі құрылымы да әдебиетте белгілі. Осы жұмыста аталған екі галактиканың айналу қисықтарын күрделі құрылымдарын ескеріп тұрғыздық және қараңғы материяның толық массасын әр құраушы бөлік үшін анықтадық.

Құс жолы және Андромеда галактикаларының айналу қисықтары центрден галоға дейінгі аралықта зерттелді. Галактикалардың айналу қисықтарын тұрғызуда балдж және диск үшін exponential sphere профилі және гало үшін NFW, Burkert, Moore, Isothermal, Beta, Brownstein профилдері пайдаланылды. [1] әдебиеттегі сипатталған фитинг әдісін Андромеда және Құс жолы галактикаларының айналу қисығына қолданып, балдж, диск және гало үшін ең жақсы сәйкес келетін профиль параметрлері есептелінді. Екі галактикаға фитинг жасау барысында балдж үшін 0-ден 20кpc-ге дейін, диск үшін 0-40кpc, ал гало үшін 1-385кpc [2] аралық қарастырылды. Галоны қарастырғанда 6 модельдің арасынан ең жақсы нәтиже көрсеткен модельді табу үшін Bayesian information criterion (BIC) [3] қолданылды. Алынған нәтижелер әдебиетте белгілі есептеулермен салыстырылды және өзара үйлесімді болатыны көрсетілді.

Қорыта келе, қараңғы материяның массасын анықтау барысында міндетті түрде галактикалардың күрделі құрымын ескеру керектігі көрсетілді.

Әдебиеттер

1. Sofue, Y. Grand Rotation Curve and Dark-Matter Halo in the Milky Way Galaxy // Publications of the Astronomical Society of Japan. – 2012. – Vol. 64. – P. 75.
2. Sofue, Y. Dark halos of M31 and the Milky Way // Publications of the Astronomical Society of Japan, – 2015. – Vol. 67. – P. 75
3. Siutsou I., Arguelles C. R., Ruffini R. Dark Matter Massive Fermions and Einasto Profiles in Galactic Haloes // Astronomy Reports. – 2015. – Vol. 59. – P. 8.

ШЕКТЕЛГЕН ҮШ ДЕНЕ МӘСЕЛЕСІНДЕГІ КВАЗИДӨНГЕЛЕК ОРБИТА ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

Оразымбет А.Т.

*Ғылыми жетекші: профессор Абишев М.Е.
әл- Фараби атындағы ҚазҰУ, Физика-техникалық факультеті, Алматы
e-mail: oat.120997@mail.com*

Бұл жұмыста гравитациялық шектелген үш дене есебін қарастырамыз. Бұл мәселені зерттеу классикалық физикада ұзақ тарихқа ие, алайда әлі күнге толықтай шешімін таппаған және өзектілігін жоғалтпаған. Аспан әлеміндегі планеталар, жұлдыздар т.б. объектілер бір-бірімен гравитациялық әсерлеседі. Олар көп бөлшекті жүйелер, алайда бұндай жүйелердің қозғалысын сипаттау жалпы жағдайда күрделі болып келеді. Дегенмен, үш дене мәселесі көп бөлшекті жүйелердің ішіндегі ең қарапайымы болып саналады және де, қозғалыс заңдылықтарын сипаттау бізге көп бөлшекті жүйелердің қозғалыс заңдылықтарын түсінуге мүмкіндік береді. Жалпы жағдайдағы үш дене есебінің тендеулері сызықты емес дифференциалдық тендеулер жүйесі, олардың жалпы шешімі болмайтыны белгілі. Алайда, табиғатта шектелген үш дене есебі жалпы жағдайдағы мәселеге қарағанда біршама қолданысқа ие.

Жұмыста шектелген үш дене мәселесіндегі планеталар орбитасының орнықтылығы қарастырылады. Қозғалыс орбиталарының орнықтылығы орбитаның векторлық элементтері M - орбиталық момент және A -Лаплас векторы негізінде зерттеледі. Бұл әдіс қозғалыс тендеулерін тікелей шешпей, орбиталардың орнықтығын зерттеуге мүмкіндік береді[1,2].

$$\vec{M} = [\vec{r}, \vec{p}], \quad \vec{A} = \left[\frac{\vec{p}}{m}, \vec{M} \right] - \gamma \frac{mm_0}{r} \vec{r}, \quad (1)$$

Сәйкесінше ілгерлемелі қозғалыстың тендеулерін табу үшін, жоғарыдағы \vec{M} импульс моментінің уақыт бойынша туындысын табылады. Алынған нәтижені орбиталардың конфигурациясының қайталану периоды бойынша орташаланады.

Жалпы жағдайда бұл тендеулер аналитикалық жолмен интегралданбайды. Шектелген квазидөңгелекті үш дене есебі үшін таңдап алынған алғашқы шарттарды пайдаланып сандық есептеулер негізінде квазидөңгелек орбитасының орнықтылығы зерттеледі.

Әдебиеттер

1. M. Abishev, S. Toktarbay, A. Abylayeva, A. Talkhat. The orbital stability of a test body motion in the field of two massive bodies. EPJ Web of Conferences, Volume 168, 04001, 2018, pp 5-9.
2. S Toktarbay, A Talkhat, A Orazymbet. The stability of orbit of a planet in the field of binary stars. Physical Sciences and Technology 7 (1), 56-62. 2020.

КУЛОНДЫҚ ӘСЕРЛЕСУ ЖӘНЕ ТОМАС-ФЕРМИ ТҮЗЕТУЛЕРІН ЕСКЕРІП АҚ ЕРГЕЖЕЙЛІ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ КҮЙ ТЕНДЕУІН ЗЕРТТЕУ

Садирова А.А., Баратова С.С., Әлімғожа А.М.

Ғылыми жетекші: PhD, қауымдастырылған профессор Бошқаев Қ.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,

физика және техникалық факультеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: sadirovaaruzan@gmail.com

Ақ ергежейлі (АЕ) жұлдыздар – өте ыстық, өлшемі кішкентай, өте тығыз және массасы Күн массасына (орташа есеппен $0,65 M_{\odot}$), ал радиусы Жер радиусына $R_{\text{Жер}}$ жуық келетін, жұлдыздардың ең соңғы эволюциялық сатысында пайда болатын шағын нысандар. Ақ ергежейлі жұлдыз жарқырауы төмен (10^{-2} – 10^{-3} Күн жарқылы) және өлшемдері кіші, массасы үлкен болғандықтан әдеттегі жұлдыздардың тығыздығынан шамамен 10^6 - 10^9 есе жоғары болатын ыстық жұлдыздар [1]. Сондай-ақ, ақ ергежейлі жұлдыздардың ішкі қысымы ондағы айныған электрондық газдың қысымымен анықталатын болғандықтан, кейде «айныған ергежейлілер» немесе «айныған жұлдыздар» деп те аталады. Ақ ергежейлідегі «ақ» сөзі осы кластағы бірінші ашылған жұлдыздардың (40 Эридиан және Сириус В – ыстық ақ ергежейлі жұлдыздар) түсімен байланысты. Жұлдыздың түсі оның беткі температурасына байланысты: егер ақ ергежейлі жұлдыздар өте ыстық болса, олар көгілдір-ақ түс шығарады, ал суыған сайын қызыл түске қарай өзгере бастайды [2].

Жұмыста ақ ергежейлі жұлдыздардың негізгі параметрлерін анықтау әдістемесі көрсетілді. Осы мақсатта, гидростатикалық тепе-теңдік теңдеуі, массаның баланс және Чандрасекар, Салпитер, Байко күй теңдеулерінен құралған жүйе шешілді.

Жұмыстың негізгі мақсаты ақ ергежейлі жұлдыздардың негізгі параметрлерін есептеу болып табылады. Нәтижесінде, сандық шешімдер арқылы ақ ергежейлі жұлдыздардың негізгі параметрлері есептелінді және масса – орталық тығыздық, масса-радиус, радиус-орталық тығыздық қатынастары алынды. Соңында алынған сандық шешімдер арқылы графиктер тұрғызылды. Барлық есептеулер Mathematica бағдарламасында қалай жүргізілу керектігі көрсетілді [3].

Жалпы, АЕ жұлдыздарды зерттеудің қазіргі таңдағы астрофизика мен космологияға қатысты бірнеше мәселелерді шешу үшін маңыздылығы зор. Яғни АЕ-нің біркелкі таралуы жұлдыздардың құрылымы, олардың біздің Галактикадағы эволюциясы туралы мәліметтерді береді және осы АЕ жұлдыздардың жарылуы салдарынан болатын Ia типті асқын жаңа жарылысты астрономдар Әлемнің үдемелі ұлғаю жылдамдығын анықтауға пайдаланады [3].

Әдебиеттер

1. Бошқаев Қ.А., Жәми Б.А., Қалымова Ж.А., Балгимбеков Г.Ш., Таукенова А.С., Бришева Ж.Н., Қойшыбаев Н., // Известия НАН РК.Физика-математика сериясы. №3(307). 2016
2. <http://www.astronet.ru/db/msg/1179738>
3. Бошқаев Қ.А., Жәми Б.А., Қалымова Ж.А. // Вестник .Физика сериясы. №1(60). 2017.

КОСМОЛОГИЯЛЫҚ ГАММА-СӘУЛЕЛЕНУ ЖАРҚЫЛДАРЫНЫҢ УАҚЫТҚА ТӘУЕЛДІ СИПАТТАМАСЫ

Сапарғалиева А.Б.

Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Аймуратов Е.К.

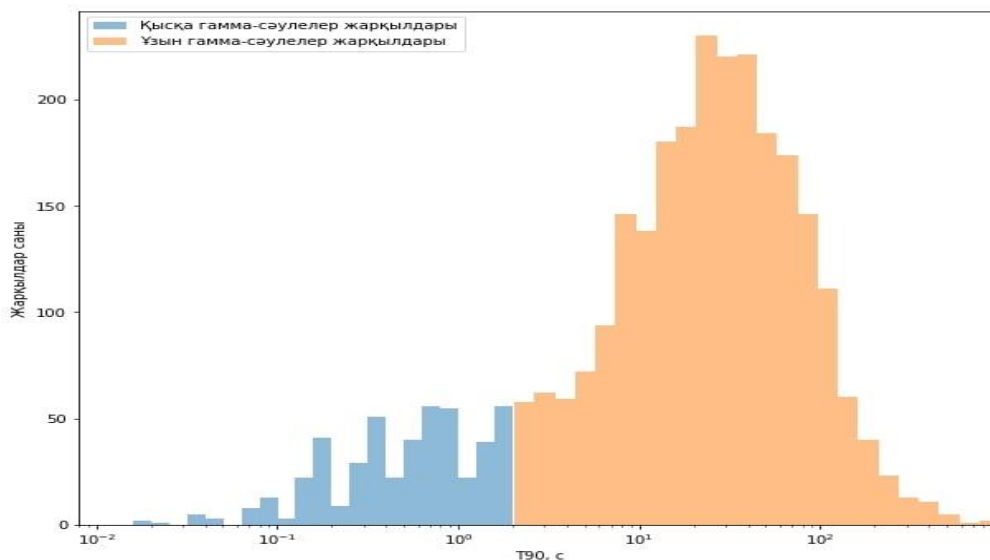
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Физика-техникалық факультеті, Алматы, Қазақстан

email: sapargaliyeva_akerke@live.kaznu.kz sb.erke.99@mail.ru

Жұмыстың мақсаты – Fermi ғарыштық телескобымен анықталған космологиялық гамма-сәулелену жарқылдарының (ГСЖ) уақытқа тәуелді сипаттамасын алу, атап айтқанда, ГСЖ-ның барлық уақыт бойынша үлестірімін құру [1].

Жұмысты жасау үшін Fermi-GBM каталогын жүктеп аламыз, өйткені ол ең толық каталог болып табылады. Каталогтан гамма-сәулелену жарқылдарының атаулары туралы ақпарат және олардың ұзақтығы T90 туралы ақпарат аламыз, себебі оның ұзақтығы бір бағанды каталогтағы параметрлердің бірі болып табылады. Бұл параметрді алып, үлестірімнің гистограммасын тұрғызамыз. Кейбір гамма-сәулелену жарқылдары 2 секундтан аз жарқыраса, кейбіреулері 2 секундтан көп жарқырайды [2]. Бұл жердегі екі секунд дәл сол керекті шекара болғандықтан, барлық уақыттардың ұзақтылығы жазылған бағанды алып, соны бөлеміз. Екі массив жасаймыз, сөйтіп екі тізім болады. Содан кейін біз бұл тізімді пайдалана отырып гистограмма құрамыз.

Нәтижесінде, ГСЖ-ның ұзақтығының таралу графигін (Сурет 1) аламыз.



Сурет 1. Гамма-сәулелену жарқылдарының ұзақтығының таралу гистограммасы.

Литература

1. Zhang B. The Physics of Gamma-Ray Bursts. // Cambridge University Press, 2019.
2. Kouveliotou C. et al. 1993 Astrophysical Journal Letters, 413, 101.

АДИАБАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ В ЗАДАЧЕ О ДВИЖЕНИИ ПРОБНОГО ТЕЛА В ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ МАССИВНОГО ТЕЛА

Сулиева Г.Б., Тлемисов А.Т., Нурбакыт Г.

Научный руководитель: PhD, ассоц. проф. Бошқаев К.А.

КазНУ имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: sulieva.gulnara0899@gmail.com, Tlemisov-Ozzy@mail.ru, gumi-nur@mail.ru

В данной работе задача о движении пробного тела в гравитационном поле массивного вращающегося тела рассмотрена с помощью адиабатической теории. Адиабатическая теория используется для того, чтобы исследовать эволюционное движение в механике общей теории относительности [1].

Данная задача рассмотрена на основе метрики Хартла-Торна в приближении $1/c^2$ [2]:

$$dS^2 = \left[1 - \frac{2Gm_0}{c^2 r} + \frac{2GQP_2(\cos\theta)}{c^2 r^3} + \frac{2G^2 m_0^2}{c^4 r^2} - \frac{4G^2 m_0 QP_2(\cos\theta)}{c^4 r^4} \right] c^2 dt^2 + \frac{4GJ}{c^2 r} \sin^2\theta dt d\varphi - [1 + \frac{2Gm_0}{c^2 r} - \frac{2GQP_2(\cos\theta)}{c^2 r^3}] [dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2)], \quad (1)$$

где G – гравитационная постоянная, m_0 – масса центрального тела, Q – квадрупольный момент центрального тела, J – угловой момент центрального тела, $P_2(\cos\theta)$ – полиномы Лежандра. Для этой метрики гамильтониан имеет следующий вид:

$$H = mc^2 + \frac{p^2}{2m} - \frac{Gmm_0}{r} + \frac{GmQP_2(\cos\theta)}{r^3} - \frac{p^4}{8c^2 m^3} - \frac{3Gm_0 p^2}{2mc^2 r} + \frac{G^2 mm_0^2}{2c^2 r^2} + \frac{3GQp^2 P_2(\cos\theta)}{2mc^2 r^3} - \frac{G^2 mm_0 QP_2(\cos\theta)}{c^2 r^4} + \frac{2G(\vec{p} [\vec{r}, \vec{J}])}{c^2 r^3}. \quad (2)$$

В работе с использованием метода усреднения получено среднее значение гамильтониана:

$$\bar{H} = mc^2 - \frac{m\alpha^2}{2M_0^2} - \frac{3m\alpha^4}{c^2 M M_0^3} + \frac{15m\alpha^4}{8c^2 M_0^4} + \frac{2m^2 \alpha^4}{m_0 c^2 M^3 M_0^3} (\vec{J}, \vec{M}) + \frac{m^3 \alpha^4}{4m_0 M^3 M_0^3} (\vec{B}, \vec{B}) - \frac{3m^3 \alpha^4}{4m_0 M^5 M_0^3} (\vec{B}, \vec{M})^2 + \frac{1}{m_0 c^2} \left(\frac{9m^3 \alpha^6 B_x^2}{8M^5 M_0^3} - \frac{m^3 \alpha^6 B_x^2}{M^3 M_0^5} + \frac{3m^3 \alpha^6 B_y^2}{8M^5 M_0^3} - \frac{m^3 \alpha^6 B_y^2}{4M^3 M_0^5} - \frac{3m^3 \alpha^6 B_z^2}{2M^5 M_0^3} + \frac{5m^3 \alpha^6 B_z^2}{4M^3 M_0^5} \right), \quad (3)$$

где $(\vec{B}, \vec{B}) = B_x^2 + B_y^2 + B_z^2 = Q$, $\alpha = Gmm_0$, $M = J$ – угловой момент, M_0 – адиабатический инвариант. В предельных случаях: при $Q = 0$ и $\vec{J} = 0$ выражение (3) перейдет в выражение для метрики Шварцшильда [3], при $Q = 0$ и $\vec{J} \neq 0$ – для метрики Лензе-Тирринга.

Полученное значение \bar{H} позволит найти вид угловой скорости $\vec{\Omega}$, используя формулу $\vec{\Omega} = \frac{\partial \bar{H}}{\partial \vec{M}}$. Таким образом, преимущество использования адиабатической теории состоит в том, что, путем нахождения частной производной от среднего значения гамильтониана \bar{H} по угловому моменту \vec{M} , можно будет решить вопрос об эволюционном движении в данной задаче.

Литература

1. Абдильдин М.М. Проблема движения тел в общей теории относительности.//Алматы: Қазақ Университеті, 2006, С. 25-45.
2. Бошқаев К.А., Кеведо Э., Абишев М.Е., Токтарбай С., Аймуратов Е.К. Соответствие метрик Фока и Хартла-Торна. //Известия Национальной Академии Наук РК, № 4 (290), 2013, С.3-12.
3. Бошқаев К.А., Қалымова Ж.А., Абдуалиева Н.С., Бришева Ж.Н., Таукенова А.С. Аксиалды-симметриялы гравитациялық өрістің экваторлық жазылықтығында сынақ дененің қозғалысын адиабаттық теория арқылы зерттеу. //Вестник. Серия физическая, №1 (64), 2018, С. 67-80.

ОРТАЛЫҚ ДЕНЕГЕ ЖАҚЫН АЙМАҚТАРДАҒЫ СЫНАҚ ДЕНЕСІНІҢ РЕЛЯТИВТИ КВАЗИДӨҢГЕЛЕК ОРБИТАЛАРЫНЫҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫ

Талхат А.З., Абылаева Ә.Ж.

*Ғылыми жетекші: PhD, доцент м.а, Токтарбай С. және профессор м.а. Әбішев М.Е.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, физика-техникалық факультеті, Алматы*

Бұл жұмыста, релятивистік, орталық денеге жақын квазидөңгелек орбиталарының орнықтылығы зерттеледі. Релятивистік Лагранж және Гамильтон функциялармен және сынақ денесі үшін қозғалыс теңдеулері алынады. Сынақ денесі орталық денеге жақын аумақтарда қозғалғанда, Хилла беттері негізінде квазидөңгелек орбитаның шешімін табамыз. Сынақ денесінің квазидөңгелек орбиталарының орнықтылығын зерттеу үшін орбитаның векторлық элементтерге негізделген теңдеулерін аламыз. Шектік жағдайда, яғни дөңгелек орбита жағдайында, қозғалыстың орнықты болатындығы көрсетілді. Орбита шеңберден мардымсыз ауытқығанда, қозғалыс теңдеулерінің күрделі болуына байланысты, дәл аналитикалық шешімдері жоқ. Алайда, теңдеулерді жуықтап шешудің алғашқы нәтижелері көрсеткендей, қозғалыс алғашқы шарттарға байланысты шартты орнықты болады, яғни ондай шарттардың бірі ретінде алғашқы орындарын айтуға болады.

Әдебиеттер

- [1] Abishev M.E., Toktarbay S., Zhami B.A. On the Stability of Circular Orbits of a Test Body in the Restricted Three- Body Problem in GR Mechanics. Gravitation and cosmology, 2014, Vol. 20, No.3, P. 149-151.
- [2] Абишев М.Е., Токтарбай С., Жами Б.А. Об устойчивости круговых орбит пробного тела в ограниченной задаче трех тел в механике ОТО. Известия НАН РК, Сер. физ.-мат., 2014, 2(294), С. 11-13.
- [3] Лукьянов Л.Г., Ширмин Г.И. Лекции по небесной механике. Алматы, 2009, С. 276.
- [4] Г.Н. Дубошин. Небесная Механика. Основные задачи и методы. М.: Наука, 1975.

КЕСКІНДІ ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ КҮННІҢ БЕЛСЕНДІ АЙМАҒЫН АНЫҚТАУ

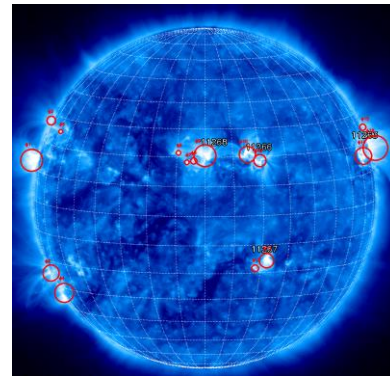
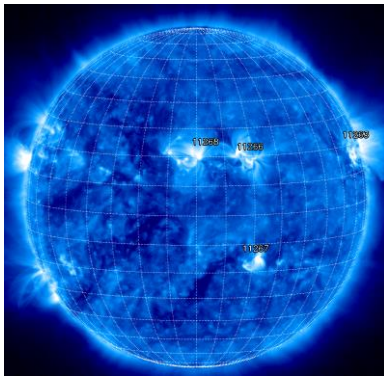
Танысжан Д.

Ғылыми жетекшіі: Сарсембаева А.Т.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: dtanyszhan@mail.ru

«Ғарыштық ауа-райы» ұғымы тікелей космостағы және жердегі технологиялардың құрылымына, адамның денсаулығы мен өміріне әсер ететін Күндегі қолайсыз жағдайларға жатады. Бұл жұмыстың мақсаты орбитадағы ғарыштық аппараттардың жұмысына зиянын азайту үшін күн жарқылы мен Күннің белсенді аймақтарын сәйкестендіріп табатын жаңа алгоритм құру. Бұл алгоритм кескінді жақсарту, сегментациялау, үлгіні тану және математикалық морфология әдістері негізделген Күннің белсенді аймақтарын (күн дақтарының, күн сәулесінің жарқылының) автоматты түрде анықтау алгоритмі жасалды. Күннің бетінде Күннің магниттік активті және индикация мәні Күннің магниттік активтілік мәнімен бірдей аймақтарындағы көрінетін күн дақтары көрінеді. Күн активтілігін бақылау мен болжау кезінде Күн дақтарын анықтау және жіктеу пайдалы әдістер болып табылады.



Сурет 1. Сенімді әдістерді қолданып кескіннің ең жарқын аймағын анықтау.
(2011/08/09, X-ray class: X6.9, AR 1263, AIA 335 Å)

Бұл жұмыста біз суреттегі ең жарқын жерді таппас бұрын Гаусс бұлыңғырлығын қолдандық. Бұлыңғырлықты қолдану арқылы біз бір-бірінен берілген радиуста пикселдерді орташаладық. Орташа мәнді алу жоғары жиілікті шуды жоюға мүмкіндік береді. Біз Гаусс бұлыңғырлығы радиусына сәйкес мәндерді қолдандық. Егер біз шаманы тым аз етіп алатын болсақ, біз ортаның әсерін азайтамыз және үлкенірек, жарқын аймақтарды жіберіп аламыз. Алайда, егер радиус тым үлкен болса, кішкентай жарқын аймақтар байқалмайды.

Әдебиеттер

1. <http://www.SolarMonitor.org>
2. <http://www.ngdc.noaa.gov/stp/satellite/goes/>
3. A. Sarsembayeva, F. Belisarova, M. Odsuren, A. Sarsembay, A. Tutabayeva, A. Orazymbet, M. Abyshev. Definition of the reconnection rate of most powerful solar flares. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Physico-mathematical series. Volume 6, Number 334 (2020), P.61 – 67. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1726.98>.

ГЛЮОННЫЕ ТРУБКИ В ТЕОРИИ ПРОКА + ХИГГС ТЕОРИИ

Тлемисов А. Т.

*Научный руководитель: профессор Джунушалиев В.Д.**Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алма-ата 050040, Казахстан**e-mail: Tlemisov-Ozzy@mail.ru*

В фундаментальной физике существует ряд нерешенных проблем, одним из которых связан с так называемым явлением конфайнмента. Суть проблемы заключается в том, что в теориях Янга-Миллса как и в абелевых теориях существует поляризация вакуума, за счет которой, константы взаимодействия меняется с расстоянием между объектами исследования. При энергиях меньше 200 Мэв возникает асимптотическая свобода когда пертурбативная теория уже не способна описать систему а при энергиях порядка 200 Мэв наблюдается другой эффект – удержания кварков, за счет чего наблюдать в свободном виде их невозможно [1]. Конфайнмент подтвержден расчётами решёточной КХД, но математически не доказан. В классических теориях поля существует цилиндрические системы напоминающие трубки с конечными продольными размерами внутри которой протекает магнитное поле – вихревые линии Абрикосова. В нашем случае было рассмотрено система полей Янга – Миллса обладающими ненулевыми массами бозонов, которые взаимодействует со скалярным полем с Хиггсовским потенциалом что, явно нарушает калибровочную симметрию.

Рассмотрим лагранжиан данной теории

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4}F_{\mu\nu}^a F^{a\mu\nu} - \frac{(\mu^2)_{\nu}^{ab,\mu}}{2} A_{\mu}^a A^{b\nu} + \frac{1}{2}\partial_{\mu}\phi\partial^{\mu}\phi + \frac{\lambda}{2}\phi^2 A_{\mu}^a A^{a\mu} - \frac{\lambda}{4}(\phi^2 - M^2)^2.$$

Здесь тензор напряженности $F_{\mu\nu}^a$ определен через калибровочный (цветовой) 4-потенциал A_{μ}^a как $F_{\mu\nu}^a = \partial_{\mu}A_{\nu}^a - \partial_{\nu}A_{\mu}^a + g f_{abc} A_{\mu}^b A_{\nu}^c$; f_{abc} – структурные константы SU(3) группы, $a = 1, 2, 3, \dots, 8$; $M, \lambda, \Lambda, (\mu)_{\nu}^{ab,\mu}$ – константы теории, g – константа связи цветовых полей. После варирования и численных вычислений уравнений движения, были получены энергетические спектры системы и напряженности полей вдоль трубки которые зависят только от продольного расстояния [2]. Это возможно говорит о пользе того что неабелева теория Прока + Хиггса описывает КХД при высоких энергиях.

Литература

[1] L. H. Ryder. Quantum Field Theory. Cambridge University Press. – 1996.

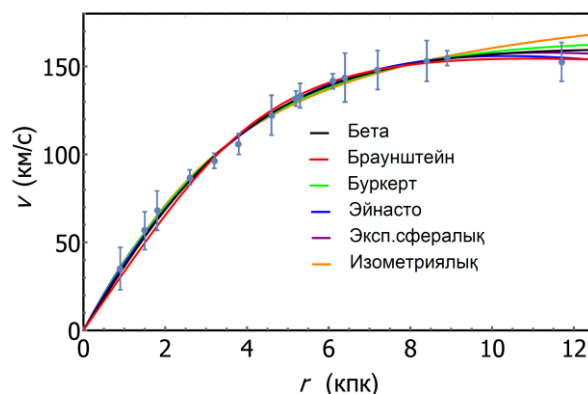
[2] Тлемисов А.Т., Джунушалиев В.Д., Фоломеев В. Глюонные трубки в неабелевой теории Прока + скалярное поле Хиггса. Вестник КазНУ, Серия Физическая. –2020. –Р. 75.№. 4. – стр. 4-11.

U11819 ГАЛАКТИКАСЫНДАҒЫ ҚАРАҢҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ ҮЛЕСТІРІЛУІ

Түзел А.Е., Курманов Е.Б., Жумаханова Г.Д., Конысбаев Т.К., Муталипова К.М.

*Ғылыми жетекші: PhD, қауымдастырылған профессор Бошқаев К.А.**Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Физика-техникалық факультеті, Алматы, Қазақстан**e-mail: ayazhan.tuzel1999@mail.com*

Қараңғы материя (ҚМ) – электромагниттік әсерлесуге қатыспайтын, тек қана гравитациялық әсерлесуде байқалатын материяның ерекше түрі. Сол себепті оны тікелей бақылаудың мүмкіндігі жок. ҚМ ұғымы галактикадағы жасырын масса мәселесі мен гравитациялық линза эффектісін теориялық тұрғыдан түсіндіру үшін енгізілген. Оның құрамы мен табиғаты әлі күнге дейін белгісіз. ҚМ галактикалар тәрізді космологиялық объектілердің айналасында және олардың кластерлерінде шоғырланған. Қазіргі уақытта Әлемнің жалпы энергетикалық үлесінің 4.8%-ын бариондық материя, 26.8%-ын ҚМ, ал 68.3%-ын қараңғы энергия құрайды [1].



Сурет 1. U11819 галактикасы үшін әртүрлі профильдерден алынған айналу қисығы

Бұл жұмыста қараңғы материяның U11819 шиыршықты галактикасында үлестірілуінде кеңінен қолданылатын изометриялық, Бета, Буркерт, Браунштейн, Эйнасто және экспоненциалды сфералық тәрізді тығыздық профильдері арқылы зерттелді (Сурет 1 қараңыз). ҚМ құрылымы сфералық-симметриялы, ал қысымы нөлден өзгеше деп болжам жасалды. Әрбір профильдің еркін параметрлерін анықтау үшін айналу қисығы тұрғызылды. Таңдап алынған тығыздық профильдерінің арасындағы ең жақсы сәйкестік профильді анықтауда Байес ақпараттық критерийі (BIC) қолданылды [2]. Сондай-ақ, гидростатикалық тепе-теңдік теңдеуі шешіліп, әрбір профиль үшін қысым профилі анықталды. Қысым профилі мен оған сәйкес келетін тығыздықты біріктіре отырып, U11819 шиыршықты галактикасындағы ҚМ күй теңдеуі алынды.

Жұмыстың негізгі мақсаты – таңдап алынған профильдерді қолданып, U11819 шиыршықты галактикасындағы қараңғы материяның толық массасын анықтау. ҚМ-ның қысымы нөлден өзгеше деп қарастырып, оның күй теңдеуін алу. Алынған күй теңдеуін қолдана отырып, галактикалардың құрылымдарының қалыптасуында маңызды рөл атқаратын ҚМ таралуындағы дыбыс жылдамдығын анықтау және ҚМ әсерінен туындайтын гравитациялық линза эффектісін бағалау үшін сыну көрсеткішін есептеу.

Әдебиеттер

1. Planck Collaboration, Ade P.A.R. et al. Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results. *Astronomy and Astrophysics*. – 2014. – Vol. 571. – A1.
2. Schwarz G. D. Estimating the Dimension of a Model. *Annals of Statistics*. –1963. – Vol. 6 – P. 461–464.

ВЫЧИСЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕСОЕДИНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБОТАННОЙ ПРОГРАММЫ

Түтебаева А.С.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Сарсембаева А.Т
Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, Алматы, Қазақстан
e-mail: tutebaeva.aisulu@gmail.com

Солнце является астрофизическим объектом, интерес к которому определяется как чисто научными аспектами, так и практическими, так как Солнце влияет на Землю и на нашу жизнь. Во время солнечной вспышки уровень рентгеновского и ультрафиолетового излучения повышается, и заряженные частицы создают сильные магнитные поля [1]. Основными мерами противодействия является постоянный мониторинг солнечной активности. Целью данной работы является разработка программы для визуализации солнечных данных и для вычисления скорости пересоединения в солнечных вспышках с помощью программы Java.

В процессе выделения энергии при солнечных вспышках происходит магнитное пересоединение. Скорость пересоединения – важная величина потому что она накладывает критические ограничения на модель перепоключения.

Для работы с данной программой в первую очередь нужно загрузить с интернет ресурсов характеристики Солнечной вспышки, необходимые для вычисления скорости пересоединения интересующего нас класса. После выбора характеристик, программа сама вычисляет скорость пересоединения [2].

Полученное нами значение скорости пересоединения по сравнению с прогнозируемым значением Петчека является на порядок меньше. Значение скорости пересоединения распределено в диапазоне 10^{-4} - 10^{-3} , и скорость пересоединения уменьшается с увеличением класса вспышек GOES. Тем не менее, с учетом энергетического баланса в каждой вспышке, мы можем отметить, что наши результаты не противоречат общеизвестным значениям, коэффициент освобождения энергии $|dE_{\text{mag}}/dt|$ сопоставим со средним коэффициентом освобождения энергии E_{flare}/t во время импульсной фазы вспышки.

Литература

1. Nagashima K., Yokoyama T. Statistical study of the reconnection rate in solar flares observed with Yohkoh SXT // ApJ. – 2006. – Vol.647. – P.654-661.
2. A. Sarsembayeva, F. Belisarova, M. Odsuren, A. Sarsembay, A. Tutebayeva, A. Orazymbet, M. Abyshv. Definition of the reconnection rate of most powerful solar flares. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Physico-mathematical series. Volume 6, Number 334 (2020), P.61 – 67. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1726.98>

ФИЗИКА ПУЛЬСАРОВ И КОМПАКТНЫХ ЗВЕЗД

Шаукетбек Е.Ж.

Научный руководитель: профессор Такибаев Н.Ж.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: elnurshauketbek@gmail.com

“Компактные объекты – это будущее нашей Вселенной” именно с таких слов я хочу начать свое выступление. Все мы знаем, что в космосе ежеминутно рождаются и умирают звезды, а компактные объекты представляют собой конечную стадию жизни нормальных звезд. Когда звезда “умирает” она может превратиться в белого карлика, нейтронную звезду или черную дыру. Очевидно, что существует много факторов, которые определяют дальнейшую судьбу умирающей звезды, но самым главным является масса самой звезды. И в этом плане белые карлики, исследованы намного лучше, чем нейтронные звезды или черные дыры, у них довольно ясно определены и нижние и верхние границы масс. Точной верхней границы масс для образования нейтронных звезд не существует, эту верхнюю границу масс делят нейтронные звезды и черные дыры, аналогично нижняя граница масс для черной дыры. То есть невозможно с абсолютной уверенностью сказать, станет ли звезда нейтронной звездой или черной дырой. Особенностью компактных объектов является их относительно небольшие размеры, но при этом сравнительно большие массы. Именно благодаря этой особенности их и прозвали компактными объектами. Ниже таблица с характерными особенностями каждого компактного объекта по-отдельности.

Таблица 1.

Объект	Масса	Радиус	Средняя плотность
Солнце (для сравнения)	M_{\odot}	R_{\odot}	1
Белый карлик	$\leq M_{\odot}$	$\sim 10^{-2} R_{\odot}$	$\leq 10^7$
Нейтронная звезда	$\sim (1 \div 3)M_{\odot}$	$\sim 10^{-5} R_{\odot}$	$\leq 10^{15}$
Черная дыра	$\sim 10 M_{\odot}$	$\frac{2GM}{c^2}$	$\sim \frac{M}{R^3}$

Каждый компактный объект крайне интересен для физики и в частности астрофизики. С каждым годом открываются все более новые и новые компактные объекты, а это не может не двигать науку вперед. С каждым годом люди узнают о них что-то новое, с каждым годом совершенствуются технологии и методы их исследования, выдвигаются новые теории и возможные решения проблем, но это лишь капля в море, до полного их изучения еще очень далеко, но не невозможно. Хочу вернуться к словам, которые я сказал в самом начале: “Компактные объекты – это будущее нашей Вселенной”. Рано или поздно любая звезда прекращает свое нормальное существование и становится одним из трех возможных компактных объектов. О них можно говорить очень много и очень долго. Я хочу только сказать, что по самым логичным и правдоподобным теориям в будущем во Вселенной не останется никаких других объектов, кроме как компактных объектов. Вероятнее всего останутся только черные дыры, которые в конце концов смогут поглотить все остальное.

Литература

1. С.Л. Шапиро, С.А. Гьюколски. Чёрные дыры, белые карлики и нейтронные звёзды / Пер. с англ. А.Д. Долгова под ред. Я.А. Смородинского. – Ч. 1 – М.: Мир, 1985. С. 35-142.
2. В.М. Липунов, Астрофизика нейтронных звезд / -М.: Наука, 1987. С. 15-57.
3. С. Габсер, Ф. Преториус. Маленькая книга о черных дырах / Пер. с англ. К.Л. Маслеников, 2018. –М.: Питер, 2019. С. 17-163.

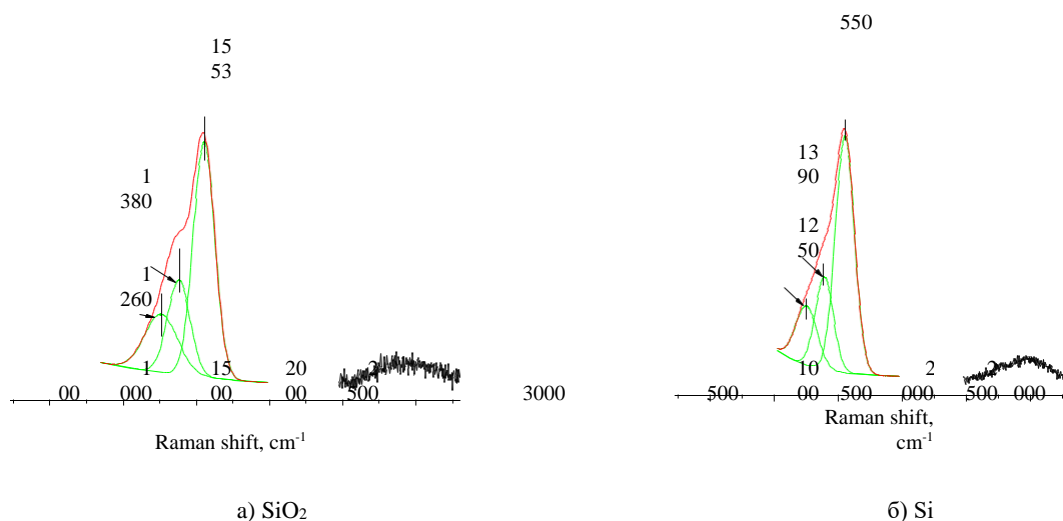
ИРИДИЙ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ АМОРФТЫ DLC ЖАБЫНДЫЛАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Раисова Т.Д.

*Ғылыми жетекші: ф.м.-ғ.к., Рязузов А.П.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: raissovatt@mail.ru*

Алмаз тәрізді көміртек (ағылш. Diamond-like carbon, DLC), sp^2 - және sp^3 -будандастырылған байланыстары бар графит [3] (электр өткізгіштік) және алмаз (химиялық инерттілік, жылу өткізгіштік, радиациялық төзімділік) қасиеттерін біріктіреді [1, 2].

Ir нанобөлшектерімен (99,9 ат.%) алмаз тәрізді жұқа жабындылардың синтезі біріктірілген көміртегі нысанын (99,999 ат.%) ионды-плазмалық магнетронды тозаңдану әдісімен жүргізілді. Инертті газ атмосферасындағы кварц және кремний төсемдерінде аргон (99,999 ат%). Иридий концентрациясы EDAX құрылғысында энергия дисперсиялық микроанализ (EDS) арқылы зерттелді. DLC а-С пленкаларының жергілікті құрылымы Раман спектроскопиясы (RS) әдісімен зерттелді. RS әдісі көрсеткендей, көміртегі пленкасындағы иридий концентрациясының өзгеруімен шыңның G позициясы өзгермейді. Раман спектрлерінің қалыпты таралуы бойынша ыдырауы, иридий нанобөлшектерінің пленкалардың а-С құрылымына айтарлықтай әсерін анықтады.



Сурет 1.- Раман спектроскопиясында а-С <Ir> жабындылардың қалыпты таралуы

Раман спектроскопиясы иридий нанобөлшектерінің концентрациясының жабынды

құрылымының қалыптасуына әсерін зерттеді. Иридий концентрациясының жоғарылауымен байланыстарды будандастыру sp^2 өсетіні көрсетілген. Бұл кремний субстраттарында өсірілген жабындыларда анағұрлым маңызды. Осылайша, иридий нанобөлшектерін енгізу DLC пленкаларының құрылымына және электрондық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін деп қорытынды жасауға болады.

Пайдаланған әдебиеттер

1. Aisenberg S., Chabot R. // J. Appl. Phys. - 1971. - V. 42, № 4. - P. 2953.
2. Robertson J. // Mater. Sci. Eng. R. - 2002. - V. 37, № 4. - P. 129.
3. Garcı'a M. A., Ruiz-Gonza'lez M. L., de la Fuente G. F., Crespo P., Gonza'lez J. M., Llopis J., Gonza'lez-Calbet J. M., Vallet-Regı' M., Hernando A. Ferromagnetism in twinned pt nanoparticles obtained by laser ablation // Chem. Mater. - 2007. - V. 19, N. 4. - P. 889-893.

ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

УДК 621.039, 621.039.5

ДИНАМИКАЛЫҚ СОРБЦИЯ ӘДІСІМЕН ЛИТИЙ ККЖ РЕАКТОРЛЫҚ СЫНАУ

**С.К. Аскербеков^{1,3}, К.К. Кадыржанов¹, Т.В. Кульсартов², Ю.Н. Гордиенко²,
Ю.В. Понкратов², А.У. Толенова³, Е.А. Кенжин³, Е.А. Нестеров⁴**

¹ Л.Н. Гумилев ат. Еуразия ұлттық университеті, Нұр-сұлтан қ., Қазақстан

² ҚР ҰЯО РМК «Атом энергиясы институты», Курчатов қ., Қазақстан

³ әл-Фараби ат. ҚазҰУ, ул. Аль-Фараби 71, Алматы қ., Қазақстан

⁴ Томск политехникалық ұлттық зерттеу университеті, Томск қ., Ресей

e-mail: askerbekov@physics.kz

Литий және оның негізіндегі қосылыстар әзірленіп жатқан термоядролық қондырғылардың бридерлік бланкетінің тритий өндіретін материалдары ретінде қарастырылады. Көп жағдайда литийдің басқа материалдармен салыстырғанда артықшылығын жүзеге асыру сұйық литий қатты кеуекті материалдың матрицасында капиллярлық күштермен тұрақтандырылған түбегейлі жаңа материал литий капиллярлық-кеуекті жүйені (ККЖ) қолдануға негізделген.

Мұндай жүйелерді ТЯР-да пайдаланудың қажетті шарты оларды детритизациялау мүмкіндігі болып табылады. Сондықтан реакторлық сәулелендіру жағдайында сутегі изотоптарының литий ККЖ-мен өзара әсерлесу процестерін зерттеу жаңа эксперименттік деректер алуға мүмкіндік береді.

Осы жұмыста осындай зерттеулердің нәтижелері келтіріледі, атап айтқанда ИВГ.1М (Курчатов қ.) реакторының стационарлық жылу қуаты деңгейінде литий ККЖ сынау: 1 МВт; 3 МВт және 6 МВт.

Тәжірибелер динамикалық сорбция әдісімен литий ККЖ зерттелетін үлгісінен тұратын реакторлық ампулада жүргізілді. Үлгінің әртүрлі температураларында (700°С дейінгі диапазонда) жүйедегі дейтерий қысымының квази-тепе-теңдік деңгейлері және зерттелетін үлгімен үздіксіз айдалатын ампулаға берілетін дейтерий ағындарының әртүрлі деңгейлері анықталды.

Алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығы жаңа эксперименттік мәліметтерден тұрады: реакторлық сәулелену жағдайында дейтерий ағындарының әртүрлі деңгейлерін беру кезінде литий ККЖ бар камерадағы газ құрамының өзгеруінің температуралық тәуелділігі.

ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ГАММА-РАДИОАКТИВНОСТИ КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РУДЫ

Ахмадиева М.Г.

Научный руководитель: к. ф.-м. н., и.о. доцента Дьячков В.В.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби
e-mail: meruyert.akhmadiyeva0701@gmail.com

В публикациях Международного комитета по радиологической защите [1-2], на основе современных данных о радоноопасности, подчеркивается актуальность исследований влияния радона и его дочерних продуктов распада в направлении повышения риска онкозаболеваемости. Исследование естественной радиоактивности сырья, в том числе и руды, является чрезвычайно важным вследствие прямого воздействия излучения радионуклидов на здоровье человека.

В данной работе предметом исследования являлась колчеданно-полиметаллическая руда, добытая в Жезкентском горно-обогатительном комбинате (ВКО, Бородулихинский район). Основные рудные тела месторождений приурочены к зонам межслоевых срывов и характеризуются близкими по вещественному составу рудами, отличаясь в основном соотношениями главных компонентов (медь : свинец : цинк) и присутствием пирита в тех или иных количествах. Вмещающими рудные залежи породами являются вулканогенно-осадочные образования среднего и верхнего девона [3]. Таким образом, были отобраны образцы рудных пород с различным содержанием Cu, Pb, Zn, Fe и S.

Все измерения выполнены поисковым микропроцессорным дозиметром «РКС-01 Г-СОЛО» [4]. Измерения производились с периодичностью 3-4 дня. С учетом значений мощности эквивалентной дозы (МЭД) фона, которые составили в сентябре 0,108 мкЗв/час, в октябре 0,113 мкЗв/час, в ноябре 0,107 мкЗв/час, получены данные удельной мощности эквивалентной дозы и предоставлены на рисунке 1.

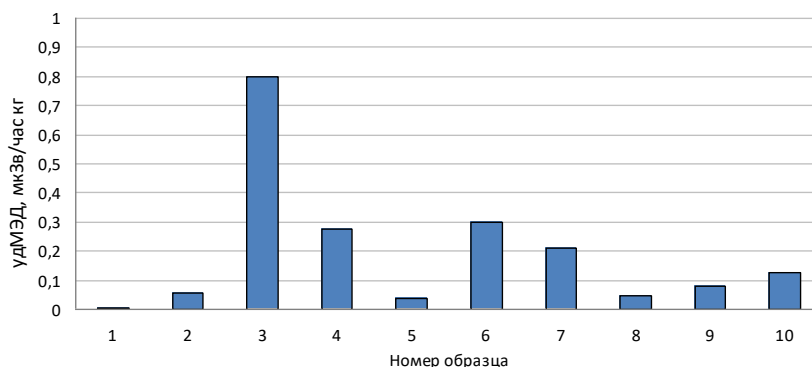


Рисунок 1. Значения удельной МЭД в зависимости от образца руды

Таким образом, из рисунка видно, что образцы с большим содержанием Cu, Pb, Zn имеют повышенные значения.

Литература

1. Риск заболевания раком легких в связи с облучением дочерними продуктами распада радона внутри помещений: Публикация 50 МКРЗ.– М.: Энергоатомиздат, 1992.– 112 с.
 2. Защита от радона-222 в жилых зданиях и на рабочих местах. Публикация 65 МКРЗ. Пер с англ. М.: Энергоатомиздат, 1995. 78 с.
 3. В.М. Волков, А. М. Гинатулин, И. Т. Сахаров, К.А .Чекалова «Орловское рудное поле на рудном Алтае» // Алма-Ата. – 1972. – 107 стр.
- Научно-производственное предприятие ТОО «СОЛО ЛЛП (SOLO LLP)» // <https://solo.kz/>

ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТРУКТУРЫ ЯДЕР МЕТОДОМ ПАРАМЕТРИЗОВАННОГО ФАЗОВОГО АНАЛИЗА

Бекмырзаева А.Р.

Научный руководитель: доктор PhD Ю.А. Зарипова

КазНУ им.аль-Фараби, г.Алматы

e-mail: luna_ed@mail.ru

Любые аномалии в размере и форме сложных конкретных ядер являются косвенными свидетельствами отклонений от нейтронно-протонной структуры, а именно, – наличия в объеме ядра нуклонных сгустков-кластеров или нуклонных ассоциаций. Так, например, легкие ядра, вплоть до ^{40}Ca и особенно $4n$ -ядра сильно кластеризованны, что сказывается на проявлении различных кластерных эффектов при взаимодействии, в частности, с пучками ионов. Анализ таких ядер по-прежнему представляет большой интерес. Таким образом, исследования мультикластерного состава, размеров и несферичности атомных ядер являются одними из основных актуальных, современных проблем ядерной физики [1].

Методом параметризованного фазового анализа (ПФА) осуществлялся теоретический анализ экспериментальных дифференциальных сечений. В экспериментальных угловых распределениях дифференциальных сечений упруго рассеянных альфа-частиц на ядрах-мишенях параметры S-матрицы определялись методом подгонок по однозначным минимальным значениям χ^2 -карт для десяти пар свободных параметров теории с помощью ПФА-анализа по осцилляциям дифракций Френеля и Фраунгофера. Для поиска свободных параметров ПФА $l_1, l_2, \lambda_1, \lambda_2, b$, их оптимальных величин, фитирования производилось путем минимизации величины χ^2 . На рисунке 1, для примера, представлен экспериментальный материал по упругому рассеянию альфа-частиц с $E_\alpha=28,8$ МэВ на мишенях ^9Be полученной из экспериментальных данных из ядерной базы данных [2].

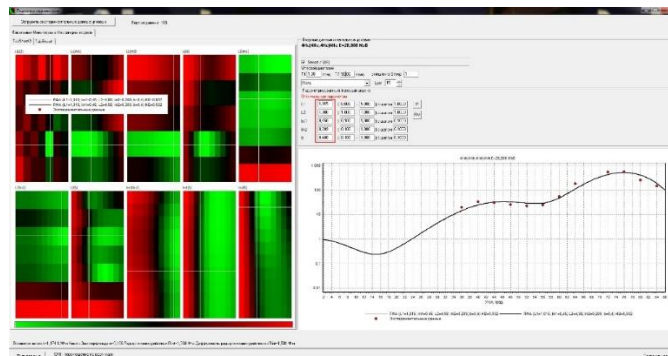


Рисунок 1. Сечения и χ^2 -распределения для пар свободных параметров ПФА упруго рассеянных альфа-частиц на ^4He с энергией 28,8 МэВ

Основной задачей любой систематики является обнаружение общих закономерностей в изменении физических параметров. Путем анализа и систематики большого экспериментального материала были найдены обобщенные глобальные зависимости оптимальных параметров ПФА, позволяющие получить угловые распределения дифференциальных сечений для любых ядер.

Литература

1. Кадменский С.Г., Кургалин С.Д., Чувильский Ю.М. Кластерные состояния атомных ядер и процессы кластерного распада // ЭЧАЯ. – 2007. – Т. 38, вып. 6. – С. 1333-1412.
2. National Nuclear Data Center (NNDC) <http://www.nndc.bnl.gov/>

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИРОДНЫХ АЛЬФА-РАДИОНУКЛИДОВ В ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Болатбекова Г.Б.

Научный руководитель: к. ф.-м. н., и.о. доцента Дьячков В.В.
НАО Казахский национальный университет им. аль-Фараби
e-mail: 7kazashka7@gmail.com

В публикациях Международного комитета по радиологической защите, на основе современных данных о радоноопасности, подчеркивается актуальность исследований влияния радона и его дочерних продуктов распада (ДПР) в направлении повышения риска онкозаболеваемости. Однако, несмотря на то, что первое место причиной рака легких занимает курение табачных изделий, второе место занимает радона и его ДПР. В санитарных нормах и правилах по радиационной безопасности в РК [1] регламентировано содержание в табаке ^{137}Cs и ^{90}Sr 120 Бк/кг и 50 Бк/кг соответственно, которые являются бета-излучателями. Содержание альфа-излучателей ДПР изотопов радона, например в питьевой воде, для ^{222}Rn составляет 60 Бк/кг. При распаде радона в ДПР образуется, в том числе, ^{210}Po , который является альфа-излучателем с энергией альфа-частиц около 5,5 МэВ и периодом распада равным 138 дней. Согласно нормам [2] поступление ^{210}Po с водой и пищей соответствует 0,12 Бк/кг, а с воздухом – 0,034 Бк/м³.

В данной работе исследовались образцы сигаретного табака от разных производителей. После пробоподготовки, на альфа-спектрометрической установке были получены спектры альфа-излучения образцов. На рисунке 1 приведен пример одного такого образца.

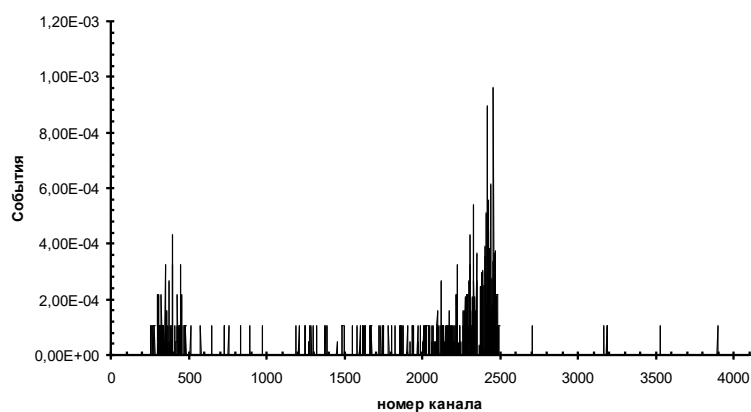


Рисунок 1. Альфа-спектр образца табака

Таким образом, после калибровки и с учетом фона, большой пик принадлежит энергии альфа-частиц 5,5 МэВ. После интегрирования активность альфа-радионуклидов в данном образце табака составило не менее 0,15 Бк/кг.

Литература

1. Гигиенические нормативы "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности" Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 155.
2. Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности" Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 260.

ҒАРЫШТЫҚ СӘУЛЕ НЕЙТРОНДАРЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ МАТЕРИАЛДАРДАН ӨТУІН ЗЕРТТЕУ

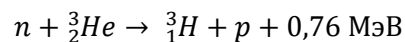
Демесбек А.Б.

Ғылыми жетекші: PhD Каликулов О.А
эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
e-mail: demesbek.akmaral@gmail.com

Ғарыштық сәулелерден келетін нейтрондарды тіркеу және олардың әртүрлі заттардан өту құбылысын зерттеу үшін ең алдымен оның қалай пайда болатынына тоқталу қажет. Қазіргі таңда бізге белгілі ғарыштық сәулелерді 1911 жылы Гесс әуе шарымен жоғары көтерілу кезінде ионизация қарқынының ауысатын байқап, тәжірибе жасау нәтижесінде анықтаған болатын.[1]

Бұл жұмыста ғарыштық сәулелердің адрондық компонентасы нейтрондардың әртүрлі орталардағы: парафин, графит, полиэтилен және құрамында бор бар полиэтиленде баяулатылуы; қорғасындағы нейтронның генерациялануы қарастырылды. Зерттеу жұмысы эл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дегі ғарыштық сәулелерді вариациялау зертханасында жүргізілді.

Нейтрондарды СНМ-15, СНМ-18, Гелий-3 детекторлары арқылы нейтрондардың импульсін, оның жүрімін анықтаймыз. Нейтронды тіркеу бізге маңызды. Осы тәжірибеде қолданған нейтрондық детекторлар жұмыс істеу принципі осы реакция арқасында жүзеге асады.



Нейтрондардың затпен өзара әрекеттесуінің нәтижесінде пайда болған екінші ретті компонента-ларды тіркеу кезінде көбею және шағылысу коэффициенттері алынды. Бірінші конфигурацияда нейтрондық детекторға нысана ретінде қорғасынды қойып, оның сыртын полиэтилен шағылыстырғышпен қоршалды. Келесі конфигурацияларда шағылыстырғышты құрамында бор бар полиэтиленмен алмастырылды. Үшінші конфигурацияда графитпен қапталды.

Әдебиеттер

1. Дорман Л.И, «Вариации галактических космических лучей». -М.: Издательство МГУ, 1975 г.
2. Мурзин В.С. «Введение в физику космических лучей» -М.: Издательство МГУ, 1988 г.
3. Мукашев К.М., Садыков Т.Х. «Физика, астрофизика космических лучей и аномальные эффекты в адронных взаимодействиях» Алматы-2011
4. Широков Ю.М., Юдин Н.П. «Ядерная физика» -М.: Издание второе

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХТЕЛЬНЫХ КУЛОНОВСКИХ СИСТЕМ

Жиенбаев Қ.Қ.

*Научный руководитель: PhD, Бекбаев А. К.
КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Қазақстан
e-mail: quantum9924@gmail.com*

Когда сделан хороший выбор потенциала, энергетический спектр связанного состояния может быть вычислен с хорошей точностью в контексте нерелятивистской квантовой механики.

Нерелятивистское уравнение Шредингера, обеспечивающее математически точное определение связанного состояния, уже недостаточно, поскольку релятивистская поправка должна учитываться при описании современных экспериментальных результатов, полученных как в атомной, так и в адронной физике. Тем не менее, нерелятивистское уравнение Шредингера является надежным инструментом для изучения и определения энергии связанного состояния. Истинные релятивистские поправки в этом случае минимальны.

В результате в формализме квантовой теории поля теоретическая задача сводится к получению релятивистских поправок к нерелятивистскому потенциалу взаимодействия (КТП). Эта концепция лежит в основе потенциала Брейта, а также успешной нерелятивистской квантовой теории поля Кэвелла и Лепаж.

Расчет и порядок выполнения работы:

- 1) Связанные состояния в функциональном подходе
- 2) Энергия основного состояния трехтельных кулоновских систем
- 3) Расчет энергии молекулярных ионов водорода

Показан аналитический метод расчета релятивистских поправок к кинетической части гамильтониана взаимодействия. С помощью этого метода рассчитан энергетический спектр молекулярного иона водорода в основном и орбитальном возбужденных состояниях.

Релятивистские поправки в нашем методе объясняются приведенной массой составляющих частиц. Согласно нашим выводам, составная масса связанных состояний больше, чем масса свободных состояний. Увеличение массы компонента для легких композитных частиц выше, чем увеличение массы компонента для тяжелых композитных частиц.

Для D_2^+ и T_2^+ составляющая масса электрона увеличивается, в то время как разница между составляющими массами протона, дейтрона и тритона уменьшается; это показывает, что все релятивистские эффекты могут быть объяснены только составляющими массами легких частиц, подразумевая, что легкие частицы более релятивистские в такой системе.

Литература

1. M. I. Eideset *et al.*, Phys. Rep. **342**, 63 (2001).
2. J. Beringeret *et al.* (Particle DataGroup), Phys. Rev.D**86**, 010001(2012).
3. V. B. Berestetskii, E. M. Lifshitz, and L. P. Pitaevskii, *QuantumElectrodynamics*, 2nd ed. (Pergamon Press, Oxford, 1982).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИН РАСПАДА ЛЕПТОННОГО РАСПАДА B_c - МЕЗОНА

Жұмажан Ж., Нұрлан К., Сайлюбек М.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., и.о. профессора Жаугашева С.А.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: madi-9813@mail.ru

В адронной физике потенциал взаимодействия кварков выбирается исходя из некоторых физических предположений. Феноменологические потенциальные модели кварков хорошо описывают массовый спектр адронов, состоящих из тяжелых кварков. При изучении свойств адронов, состоящих из легких кварков, требуется учет релятивистского характера взаимодействия. Наши исследования были посвящены, изучению ширины лептонного распада чармония и боттомия, а также константа распада B_c -мезона. Определена вероятность радиационного перехода чармония и боттомия. Вычисляются ширины двухфотонной аннигиляции в случае пара-позитрония и трехфотонной аннигиляции в случае ортопозитрония. Ширина (скорость) распада парапозитрония на два фотона представлена в виде [1]

$$\Gamma_{p-p_s \rightarrow 2\gamma} = \frac{\pi\alpha_{em}^2}{\mu_s^2} |\Psi_s(0)|^2, \quad (1)$$

и ширина распада ортопозитрония на три фотона [1]. Для определения скорости распада необходимо определить значение ВФ в начале координат. Проведя некоторые детали вычисления значения ВФ в начале координат и определим константу нормировки ВФ. Для вычисления применим метод осцилляторного представления [4].

Экспериментальные значения ширины распада пара- и ортопозитрония, измеренные в [2, 3], равны:

$$\Gamma_{0 \rightarrow p_s \rightarrow 2\gamma}^{(our)} = 7987,69 \text{ мкс}^{-1}. \quad \Gamma_{0 \rightarrow p_s \rightarrow 3\gamma}^{(exp)} = 7,0482(16) \text{ мкс}^{-1}.$$

$$\Gamma_{0 \rightarrow p_s \rightarrow 3\gamma}^{(our)} = 7,037 \text{ мкс}^{-1}. \quad \Gamma_{0 \rightarrow p_s \rightarrow 2\gamma}^{(exp)} = 7990,9(1,7) \text{ мкс}^{-1} \quad (2)$$

Видно, что наши результаты для ширины распада удовлетворительно согласуются с существующими экспериментальными данными.

Литература

- 1 Amsler C. et al. Review of Particle Physics // Phys. Lett. B. -2008. -V. 667. -P. 1-6.
- 2 Nico J. S., Gidley D. W., Rich A. Precision Measurement of the Orthopositronium Decay Rate Using the Vacuum Technique // Phys. Rev. Lett. -1990. -V.65. -P. 1344-1347.
- 3 Al-Ramadhan A. H., Gidley D. W. New Precision Measurement of the Decay Rate of Singlet Positronium // Phys. Rev. Lett. -1994. -V.72. -P. 1632-1635.
- 4 Dineykhan M. et al. Oscillator Representation in Quantum Physics Lecture Notes in Physics.-Berlin: Springer-Verlag.-1995.-Vol.26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПЕРВИЧНОЙ ЧАСТИЦЫ ДЛЯ ДАННЫХ КАЛОРИМЕТРА ЭКСПЕРИМЕНТА PAMELA РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДИКАМИ

Ибраимова С.А., Бондарь Е.А., Лебедев И.А., Дмитриева Е.А., Мурзалинов Д.О.

Satbayev university, Физико-технический институт, Алматы, Казахстан

e-mail: sayara_ibraimova@mail.ru

На данный момент энергия частицы в эксперименте PAMELA определяется по кривизне траектории. В магнитном поле движение частицы определяется ее магнитной жесткостью $R=pc/q$, где p – импульс частицы, q -заряд. Частицы, обладающие одинаковой жесткостью R , будут иметь траектории в одном и том же поле одинаковой кривизны.

Однако, данная методика имеет ошибки порядка 10 процентов, ошибки сравнительно не большие по сравнению с аналогичными, проводимыми на данный момент в мире экспериментами. Однако для увеличения точности определения энергии и возможности определения энергии в диапазоне выше 10^{11} Эв была разработана методика корреляционных кривых, с помощью которой планируется уменьшить ошибки определения энергии с помощью калориметра эксперимента PAMELA в 2-5 раз.

В таблице 1 приведена измеренная на эксперименте PAMELA жесткость по кривизне траектории частицы и определенная жесткость с помощью новой методики корреляционных кривых для произвольных событий.

Таблица 1.

Жесткость (в ГВ) первичной частицы, определяемая на основе программно-аппаратных средств PAMELA и с помощью методики корреляционных кривых

3	PAMELA	МКК	(PAMELA-МКК)/PAMELA*100%
1	89.4968	90.1164	-0.6923
2	134.286	133.352	0.6955
3	356.715	358.892	-0.6100
4	1284.59	1306	-1.6663

Из таблицы 1 видно что результаты хорошо согласуются. Однако при значениях $R>1000$ ГВ ошибки определения жесткости увеличиваются. При сравнении данных моделирования для частиц с энергиями выше 10^{12} эВ, результаты полученные с помощью метода корреляционных кривых являются более точными, по сравнению с данными, обработанными стандартной методикой [2]. Данные результаты позволяют сделать вывод о том, что методика корреляционных кривых является универсальной методикой для всех типов калориметров в диапазоне энергий выше 10^{12} эВ и дает более высокую точность.

Поддержано грантом Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан ИРН № AP08855403.

Литература

1.Dmitrieva E., Fedosimova A.I., Lebedev I.A. et al. Determination of the primary energy using an ultra-thin calorimeter//J.Phys.G:Nucl.Part.Phys. – 2020. – Vol.47. –N.035202.

2.Borisov S.V. et al. High-energy proton spectrum of cosmic rays // Kratkije Soobsheniya v Physike. LPI– 2011. – Vol.38 – p.143.

**ГОЛОГРАФИЯЛЫҚ ДУАЛИЗМ ӘДІСІМЕН СИПАТТАЛҒАН
КҮШТІ ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСЕТІН КЕЙБІР ЖҮЙЕЛЕРГЕ
ГЕОМЕТРОТЕРМОДИНАМИКА ӘДІСІН ҚОЛДАНУ**

Кемелжанова С.Е.

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.к., доцент Зазулин Д.М.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан

e-mail: sandu.07@mail.ru

Бұл жұмыста голографиялық қосарлану әдісімен болжанған күшті өзара әрекеттесуі бар екі термодинамикалық жүйенің тепе-теңдік көпбұрыштарының геометриялық қасиеттері зерттелді [1,2]. Зерттеудің формализмі Лежандр түрлендірулеріне қатысты инвариантты, яғни термодинамикалық потенциалдарды таңдауға тәуелсіз нәтижелерді алуға мүмкіндік беретін геометротермодинамика әдісі [3,4] қолданылды. Бұл тәсілде біз кванттық сұйықтықтың жаңа түрін қарастырдық, оның спектрінде төмен температурада нөлдік дыбыстық ие және нақты жылу сыйымдылығы экзотикалық температураға тәуелді [1] екені анықталды. Бұл сұйықтық үшін энтропия бариондардың температурасы мен тығыздығына байланысты термодинамикалық потенциал ретінде қабылданған график алынды. Нөлдік температурада бариондардың тығыздығы бар термодинамикалық жүйелер де қарастырылады [2]. Термодинамикалық потенциалдар ретінде термодинамикалық потенциалдар Ω және Гельмгольц F -тің химиялық потенциалына және M бөлшектерінің массасына тәуелді еркін энергиясы алынды. Қарастырылып отырған жүйелер үшін сәйкес өлшемдерді, метрикалық тензорларды детерминанттар мен скалярлық қисықтықтарды сандық есептеу нәтижелері 3 өлшемді графиктер түрінде берілді. Ұсынылған графиктер термодинамикалық айнымалылардың қандай мәндерінде скалярлық қисықтықтардың шексіздікке немесе нөлге ұмтылатындығын анық көрсетеді, бұл мүмкін болатын фазалық ауысулар мен өзара әрекеттесулердің кванттық эффектілер арқылы өту мүмкіндігін көрсетеді. $m = \mu$ кезінде [2] анықталған екінші ретті фазалық ауысуды біз геометриялық термодинамикалық тәсілмен шығардық.

Әдебиеттер

1. Karch, D.T. Son, and A.O. Starinets (2009) Zero sound from holography, Phys. Rev. Lett. 102, 051602, DOI: 10.1103/PhysRevLett.102.051602.
2. Karch, A. O'Bannon (2007) Holographic thermodynamics at finite baryon density: some exact results, JHEP 0711:074, DOI: 10.1088/1126-6708/2007/11/074.
3. H. Quevedo (2007) Geometrothermodynamics, J. Math. Phys. 48, 013506, DOI: <https://doi.org/10.1063/1.2409524>.
4. H. Quevedo, A. Sanchez, S. Taj, A. Vazquez, (2011) Phase transitions in Geometrothermodynamics, Gen. Rel. Grav. 43: 1153. arXiv:1010.5599

МЕТОД НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ КВАРК-ГЛЮОННОЙ ПЛАЗМЫ

Мажит З., Темиралиев А.Т.*Научный руководитель: к.ф.-м.н. Темиралиев А.Т.**КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан**E-mail: z.mazhit@satbayev.university*

Кварк-глюонная плазма (КГП) – состояние вещества при сверхвысоких энергиях/температурах и плотностях. Для образования КГП при столкновении ускоренных ионов необходима энергия ~ 3.5 ТэВ [1]. Кинетическая энергия сталкивавшихся частиц в экспериментах была значительно больше их энергии покоя [2]. Плотность образовавшейся материи превышала плотность ядерной материи (ядерную плотность) приблизительно в 20 раз [1].

Кварки и глюоны являются фундаментальными частицами, они связаны цветовым взаимодействием [2]. Цветовое взаимодействие кварков и глюонов описывает квантовая хромодинамика (КХД). Партоновая модель адронов включает конфайнмент (удержание частиц внутри адрона) и асимптотическую свободу. Кварковые и глюонные плотности не сохраняются при квантовых флуктуациях [3]. КХД является существенно нелинейной теорией, приближенные методы исследования, принятые в квантовой теории поля, оказываются не вполне адекватными для описания сильных взаимодействий [1].

Уравнение нелинейной динамики КГП записывается в виде [4]:

$$|x_{j+1}\rangle = \lambda F_2(x_j) |x_j\rangle \quad (1)$$

Здесь $x = \frac{Q^2}{2M\nu}$ – бьёркеновская переменная (доля импульса), M – масса нуклона, $\nu = E - E'$, E и E' – энергии до и после рассеяния, Q^2 – квадрат переданного импульса; j соответствует номеру итерации, λ – параметр эволюции, $0 < \lambda < 1$. Параметр эволюции, иначе управляющий параметр, зависит от энергии столкновения [5]. Условие нормировки для структурной функции можно определить как $\int_0^1 F_2(x_j) dx = 1$.

Решением уравнения (1) являются устойчивые аттракторные структуры, соответствующие слиянию кварков и глюонов, т.е. адронизации КГП [4]. Аттрактор представляет собой пространственный объект, обладающий фрактальной структурой. Возникающие устойчивые аттракторные структуры при остывании КГП представляют собой бесцветные кварк-глюонные состояния.

Литература

1. Розенталь И.Л., Снигирёв А.М. Гидродинамическая интерпретация взаимодействия частиц высоких энергий и космических γ -всплесков // ФЭЧАЯ. 2003. Т.34. Вып.1. С. 142-183.
2. Nopoush M. Non-equilibrium hydrodynamics of quark-gluon plasma. A dissertation for the degree of Doctor of Philosophy // arXiv:1904.02831v1[hep-ph] 5 Apr 2019
3. Хелзен Ф., Мартин А. Кварки и лептоны: Введение в физику частиц: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987.
4. Темиралиев А.Т., Данлыбаева А.К. Формирование структур в нелинейной кварк-глюонной эволюции // Известия НАН РК. Серия физико-математическая. 2014. №2. С.106-111.
5. Кривохижин В.Г., Котиков А.В. Структурные функции нуклонов и определение константы связи сильного взаимодействия // Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2009. Т.40. Вып. 7. С. 226-298.

УЧЕТ УПРУГОГО РАССЕЙНИЯ ГАММА ИЗЛУЧЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Мұхатай М.А., Мырзабек Е.Т., Салаватова Э.Т., Эм М.А.

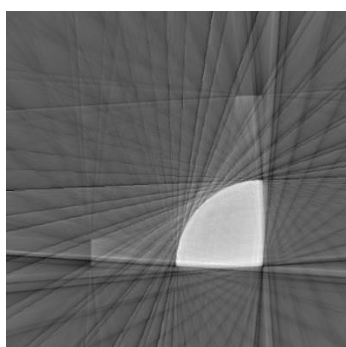
Научный руководитель: PhD, к.т.н., ст. преподаватель Кусаинов А.С.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Қазақстан

e-mail: bainfront@gmail.com

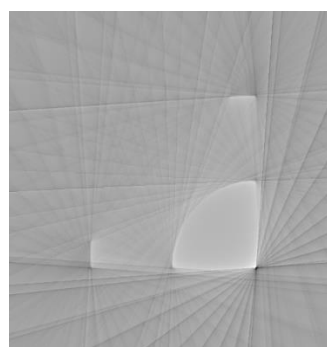
Компьютерное моделирование взаимодействия рентгеновского излучения с веществом на основе суммирования эффективных сечений фотоэлектрического поглощения γ -кванта (фотоэффект), рассеяния γ -кванта на электронах (комpton-эффект), рождения γ -квантом электрон-позитронных пар (эффект образования пар) и других процессов позволяет проводить уникальный мысленный эксперименты по отдельному рассмотрению вклада того или иного эффекта в физический эксперимент [1].

Изображение в рентгеновской формируется в результате обращения к базе данных XCOM: Photon Cross Sections Database [2] и позволяет формировать томографический снимок цифрового или реального объекта в «свете» того или иного процесса взаимодействия для комплексных цифровых фантомов как биологических так и любых других объектов, см. Рисунок 1.



(а)

Учёт только упругого рассеяния



(б)

Учетом всех возможных каналов взаимодействия

Рисунок 1. Два изображения полученные в результате записи рентгеновских проекций и восстановления томографического сечения объекта с учетом различных каналов взаимодействия гамма излучения с веществом. Белый сектор состоит из фосфора, полупрозрачная часть – вода и фон – вакуум.

Программный комплекс написан с использованием языка программирования C/C++, инструментов OpenCV [3], а также использовались инструменты распараллеливания и высокопроизводительных вычислений OpenMP для MS Visual Studio IDE.

Литература

1. Okunade AA. Parameters and computer software for the evaluation of mass attenuation and mass energy-absorption coefficients for body tissues and substitutes. *J Med Phys.* -2007; -Vol. 32(3) – p. 124-132.
2. Mohamed Omer, Toshiyuki Shizuma, Ryoichi Hajima; Compton scattering of quasi-monochromatic γ -ray beam, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, -2020. - Vol. 951.
3. OpenCV:Feature Detection and Description.-OpenCV (3.14.11-dev) online resources, accessed on October 30, 2020.

ИЗУЧЕНИЕ СЕЗОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО РАДИАЦИОННОГО ГАММА-ФОНА В АДМИНИСТРАТИВНОМ ЗДАНИИ

Нарова А.Р.

Научный руководитель: к. ф.-м. н., и.о. доцента Дьячков В.В.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби
e-mail: anarova993@gmail.com

В публикациях Международного комитета по радиологической защите [1-2], на основе современных данных о радоноопасности, подчеркивается актуальность исследований влияния радона и его дочерних продуктов распада в направлении повышения риска онкозаболеваемости. Исследования [3] показали, что за счет радона формируется от 50% коллективной дозы для благополучных регионов до 92% для регионов с повышенной радоноопасностью». Поэтому проблема радиационной безопасности жилищ в последние годы повышена, что накладывает на экспериментальную часть изучения этой проблемы получение большого массива экспериментальных данных в различное время года для дальнейшего анализа.

Целью работы было измерение распределения природного радиационного гамма-фона в здании физико-технического факультета. Измерения проводились радиометром дозиметром РКС-СОЛЮ-01Г.

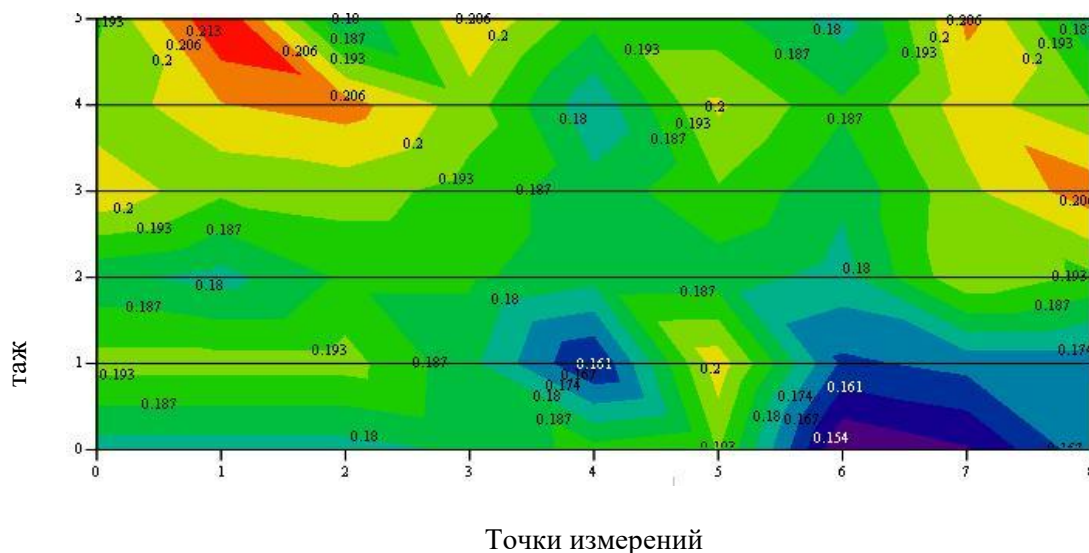


Рисунок 1. Карта распределения мощности экспозиционной дозы (МЭД, мЗв/ч) в одном временном срезе

Таким образом, был получен плоскостной временной срез физико-технического факультета, из которого видно, что распределение носит достаточно сложный фрактальный профиль.

Литература

1. Риск заболевания раком легких в связи с облучением дочерними продуктами распада радона внутри помещений: Публикация 50 МКРЗ.– М.: Энергоатомиздат, 1992.– 112 с.
2. Защита от радона-222 в жилых зданиях и на рабочих местах. Публикация 65 МКРЗ. Пер с англ. М.: Энергоатомиздат, 1995. 78 с.
3. James Milner, Clive Shrubsole, Payel Das, Benjamin Jones, Ian Ridley, Zaid Chalabi, Ian Hamilton, Ben Armstrong, Michael Davies and Paul Wilkinson Home energy efficiency and radon related risk of lung cancer: modelling study // BMJ. – 2014. – Vol. 348. – Published online Jan

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ ПАРАМЕТРА КВАДРУПОЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ С ПЕРИОДОМ ПОЛУРАСПАДА

Нұрланқызы М.

Научный руководитель: доктор PhD Ю.А. Зарипова
КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы
e-mail: MalikaNurlankizy@gmail.com

В работе [1] впервые были найдены зависимости периодов полураспада $T_{1/2}$ для β^+ - и β^- радиоактивности от $(N-Z)$. Кроме того, там были получены формулы для нахождения еще неизмеренных периодов полураспада для сколь угодно удаленных экзотических ядер. Открытые в последние годы периоды полураспада для экзотических ядер, для которых существует проблема определения формы и размеров, а также β_2 , так как экспериментально невозможно получить сечения упругого и неупругого рассеяния на них, актуализирует проблему нахождения формы этих ядер.

В данной работе удалось найти корреляцию между параметром β_2 и периодом полураспада $T_{1/2}$ для ядер Cd и антикорреляцию – для ядер Cs. На рисунке 1 даны такие вычисления для изотопических рядов цезий (рис. 1а) и кадмия (рис. 1б) в сравнении с имеющимися в мировых базах данных экспериментальными значениями $T_{1/2}$.

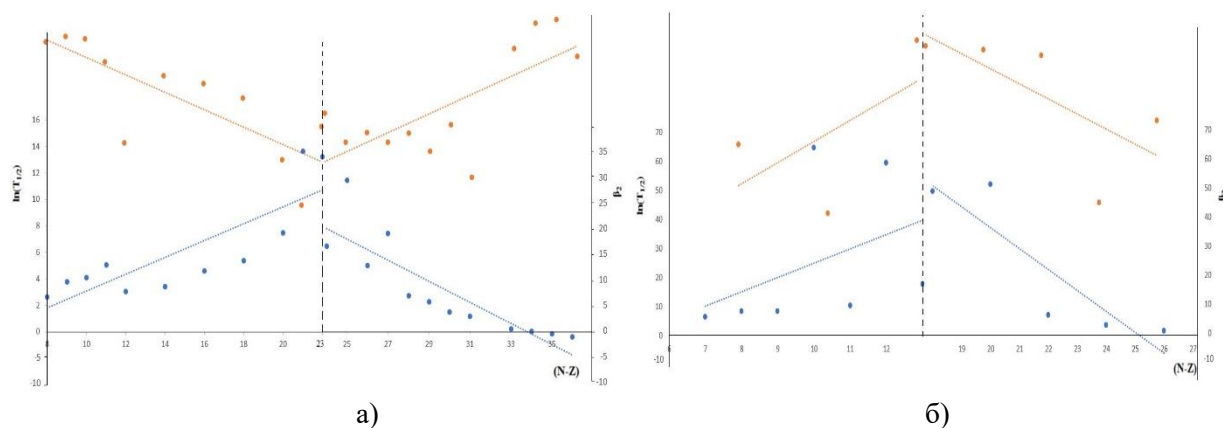


Рисунок 1. Феномен антикорреляции β_2 с $T_{1/2}$ для ядер Cs (а) и корреляции β_2 с $T_{1/2}$ ядер Cd (б).

Полученные корреляции были использованы для получения зависимостей квадрупольной ядерной деформации от периодов полураспада $\beta_2 = \beta_2(T_{1/2})$. Данные зависимости $\beta_2 = \beta_2(T_{1/2})$ могут быть использованы для достоверного предсказания границ связанных состояний ядер для всей матрицы изотопов.

Литература

1. Иванов А.М., Юшков А.В. Изотопический закон изменения периодов полураспада атомных ядер // Изв. АН КазССР. Сер. физ-матем. – 1979. – №4. – С. 39-41.

СРАВНЕНИЕ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРЕХМЕРНОЙ КОНФОРМНОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ И РОТАЦИОННОГО ОБЪЕМНО-МОДУЛИРОВАННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЛАНА ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С КАРЦИНОМОЙ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХИ

Рахимов А.С.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., ст. преп. Дьячков В.В.

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: adil.s.rakhimov@gmail.com

На примере расчетного плана пациента онкологического центра «Сункар» (Алматы, Казахстан) осуществилась проверка лечебных планов, выполненных методом ротационного объемно-модулированного облучения (VMAT) и трехмерной конформной лучевой терапии (3D-CRT), было проведено их последующее сравнение и выявление преимуществ того или иного метода.

При численном анализе дозовой нагрузки на критические органы была проведена проверка плана в рамках норм толерантных доз для тканей и органов QUANTEC. Были показаны удовлетворительные факторы преимущества VMAT для лучевой терапии рака верхнечелюстной пазухи: оптимальное покрытие, щадящая нагрузка на критические органы и здоровые ткани, градиентный спад на границах новообразования.

Данный разбор клинического случая позволяет сделать вывод, что для терапии рака верхнечелюстной пазухи наиболее оптимальным является метод ротационного объемно-модулированного облучения, что подтверждает целесообразность его использования в медицинских учреждениях.

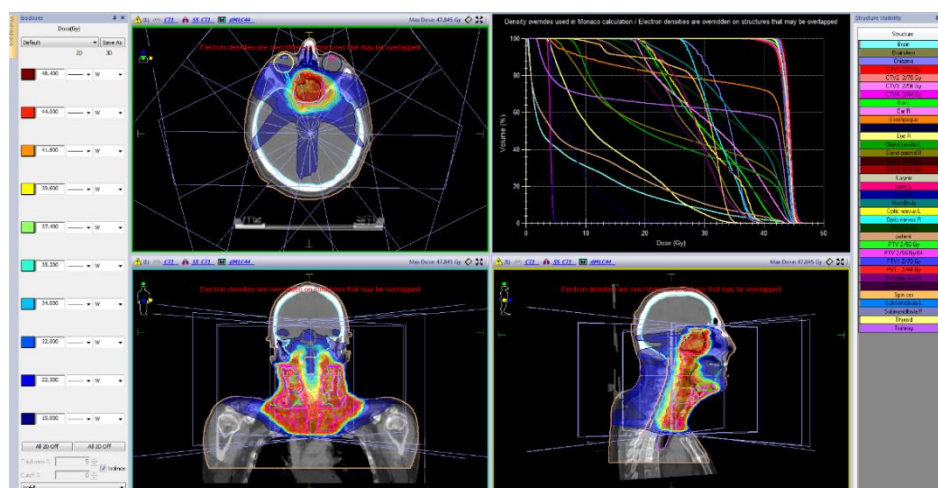


Рисунок 1. – График распределения доз в лечебных объемах.

Литература

1. Cozzi L., Fogliata A., Lomax A., Bolsi A. A treatment planning comparison of 3D conformal therapy, intensity modulated photon therapy and proton therapy for treatment of advanced head and neck tumors // Radiotherapy and Oncology. – 2001. – Vol. 61(3). – P. 287-297;

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОРРОЗИИ SiC-ПОКРЫТИЯ РЕАКТОРНЫХ ГРАФИТОВ МЕТОДОМ ГРАВИМЕТРИИ

Ромахов С.Д.

*Научный руководитель: PhD, доц. Чихрай Е.В.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: sergey.romakhov88@gmail.com*

Применение карбида кремния SiC в качестве термо- и коррозионно-стойкого покрытия является важной научно-технической задачей для многих областей деятельности человека на протяжении нескольких последних десятилетий. Проблема разработки технологии нанесения таких покрытий на реакторный графит и исследования свойств таких покрытий особенно важна для высокотемпературного газо-охлаждаемого реактора нового типа (ВТГР).

Различные методы и технологии были разработаны для создания SiC-покрытий как на частицах топлива ВТГР так и на его графитовых элементах активной зоны, чтобы уменьшить их химическую коррозию/распыление а также для снижения сорбции газообразных примесей в гелии охлаждения. Использование такого покрытия привело бы к некоторой стабилизации структуры углеродных образований и их свойств, которые меняются практически на всех режимах работы ВТГР.

В данной работе представлены результаты исследования химического взаимодействия градиентного покрытия SiC на искусственном высокоплотном реакторном графите с кислородом и парами воды в потоке азота в интервале температур до 1673К методами термогравиметрического анализа (ТГА), дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и квадрупольной газовой масс-спектрометрии (МС), применяемыми одновременно, на установке Mettler Toledo TGA-DSC 3. Покрытие карбида кремния толщиной 150-200 микрон наносилось на графитовую основу методом пиролиза метилтрихлорсилана CH_3SiCl_3 .

Литература

1. Бочков, В.С. Методология коррозионных испытаний материалов ядерных и термоядерных реакторов с использованием комплексной методики ТГА/ДСК и МС анализа / В.С. Бочков, Ю.Н. Гордиенко, Ю.В. Понкратов, Т.В. Кульсартов, Н.И. Барсуков, Е.Ю. Тулубаев, К.К. Самарханов // Материалы VIII междунар. конф. «Семипалатинский испытательный полигон: наследие и перспективы развития научно-технического потенциала», Курчатова, 11-13 сент. 2018.– Курчатова: РГП НЯЦ РК, 2018.– С. 124.

SEARCH FOR NEW HEAVY PARTICLES DECAYING INTO TOP – QUARKS

Rustembayeva S.B., Ilias M.K., Tynyshbai B.M., Yesei A.Y.

Supervisor: candidate of physical and mathematical sciences Nurbakova G.S.

Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan

e-mail: rustembayeva@gmail.com

Various new theories predict the existence of additional, unrecorded heavy particles fermions and bosons. In most models, the preferred decay of such new particles is the channel with the formation of third generation fermions. For example, some theories predict the existence of an additional charged vector boson, denoted W' .

Theoretical models do not predict the mass of W' and the strength of its bonds with SM particles, which is characterized by the corresponding parameters, called coupling constants. W' can decay into gauge bosons, leptons and quarks. In the latter case, the priority channel is decay into a t quark and b -quark $W' \rightarrow t, \bar{b}$. The distribution over the invariant mass W' , reconstructed from its decay products, was investigated. In the left Fig. 1 shows one of these distributions. The colored area shows the expected number of events predicted by the SM, the shaded area corresponds to the prediction uncertainty. The dots denote the measured number of events in a specific range of values of the reconstructed mass of decay products. The lines show the distributions of the number of events in several scenarios of the production of W' with masses of 2, 2.5, and 3 TeV, and with a fixed value of the coupling constant. Statistical analysis of distributions, taking into account variations in the mass W' and coupling constants, makes it possible to obtain the contours of the upper limits on the possible mass and the cross section of the processes of its birth and decay, the contour is shown in the right Fig. 1. The cross section is directly related to the magnitude of the coupling constants and, based on the constraint on the cross section, it is possible to obtain constraints on the corresponding coupling constants in the theoretical model.

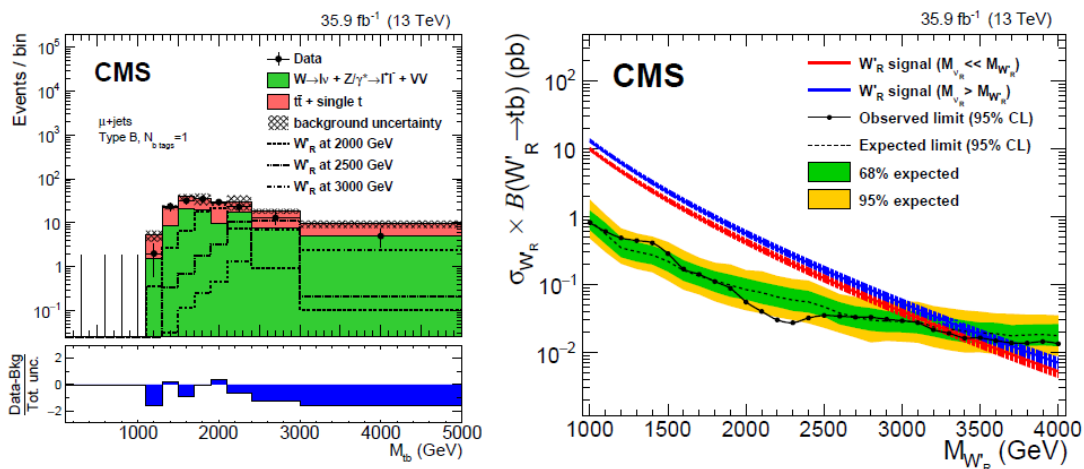


Figure 1. The left figure shows the t -quark and b -quark invariant mass distributions of events measured in the CMS experiment.

References

1. Beneke et al., «Top quark physics», in «Standard model physics (and more) at the LHC», G. Altarelli and M. L. Mangano eds., Geneva, Switzerland: CERN (2000), p. 419-529; arXiv:hep-ph/0003033.
2. E.E. Boos, O. Brandt, D. Denisov, S.P. Denisov, P. Grannis, «The top quark (20 years after the discovery)», Phys. Usp. 58 1133-1158 (2015)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ
ОПТИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ 10В+12С0
В ДИАПАЗОНЕ ЭНЕРГИЙ 15-100 МэВ.**

Сабидолда А.^{1,2}, Буртебаев Н.Т.¹, Ергалиұлы Ғ.³, Алимов Д.К.^{1,2}, Ходжаев Р.А.¹

Научные руководители: д.ф.-м.н., профессор Буртебаев Н.Т.1, Амангелді Н.3

¹РГП Институт ядерной физики МЭ РК, Алматы, Казахстан

²Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

³Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

E-mail: asabidolda@mail.ru

Актуальным направлением исследований ядерной астрофизики продолжают оставаться исследования прямых ядерных реакций, проводимые при столкновениях ядер 1p-оболочек, дают важную информацию о механизме реакции и структуре ядра, который входящих в состав ядерных реакций CNO-цикла в звездах. Однако анализ таких реакций требует знания оптических потенциалов, параметры которых обычно извлекаются из описания упругого рассеяния с помощью оптической модели [1].

На ускорителе ДЦ-60 РГП ИЯФ РК (г.Нур – Султан) измерены дифференциальные сечения упругого рассеяния ионов 10В на ядрах 12С при Елаб = 17,5 МэВ в диапазоне углов 15° – 165° в системе центра масс. В качестве мишеней использовались тонкие пленки 12С толщиной ~ 30 мкг/см². Заряженные частицы, образующиеся в ядерных реакциях регистрировались детекторами ΔE–E, состоящие из двух кремниевых поверхностно-барьерных детекторов ORTEC с толщиной 10 мкм (ΔE) и 300 мкм (E). Также, эксперимент проводился на циклотроне У-200Р Лаборатории тяжелых ионов Варшавского университета. Пучок 10В ускоренный до энергии 41,3 МэВ, был сфокусирован на мишень 12С, расположенного в центре камеры рассеяния, который регистрировался с помощью многодетекторной системы ICARE. Энергетический разброс пучка составлял около 1%. Толщина мишени составляла около 0,14 мг/см².

В данном анализ включены экспериментальные данные, приобретенные в настоящей работе и приведенные из работы [2] при энергии E10В = 100 МэВ. Теоретические расчеты выполнялись с использованием программного кода SPI-GENEO и FRESCO [3]. Параметры ОП были выбраны для достижения значимого согласия между теоретическими и экспериментальными угловыми распределениями. Автоматический поиск оптимальных параметров ОП проводился путем уменьшения величины χ^2/N методом наименьших квадратов. В качестве исходных параметры потенциалов были взяты из работы [2, р.283]. Чтобы уменьшить неопределенность, мы постарались не удаляться от указанных значений геометрических параметров (aV , aw) реального и мнимого части потенциала фиксируя радиусы (rV , rw). Для наилучшего описания с экспериментальными данными глубина мнимой части (WD) лишь невидимо убавилось. А также избежать неопределённости, также были сделаны анализы по модели двойной свертки (Double Folding Model).

Литература

1. Н. Буртебаев, Ж.К. Керимкулов, Н.Амангелді, Д.К. Алимов, Е.С. Мухамеджанов, Д.М. Джансейтов, Б. Мауей, А. Аймаганбетов, А.Е. Курахмедов., С.М. Бекбаев, А.Ж. Мадиярова. Известия НАН РК. Сер. Физико-математическая. – 2016, №6 (310). С. 109-114.
2. C. W. Towsley, P. K. Bindal, K. I. Kubo, K. G. Nair, K. Nagatani. Phys. Rev. C. -1977. –Vol.15, -p.281-286.

МОНИТОРИНГ ТОПОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ РАДОНА В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СЕЗОННЫХ ВАРИАЦИЙ ЭМАНАЦИИ ИЗОТОПОВ РАДОНА

Тлектесова Д.Е., Зарипова Ю.А., Бигельдиева М.Т., Юшков А.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., и.о. доцента Дьячков В.В.

КазНУ им.аль-Фараби, г.Алматы

e-mail: zjkaaznu2016@gmail.com

Эманация изотопов радона – ^{219}Rn , ^{220}Rn , ^{222}Rn из земной коры создает вертикальное распределение этих благородных инертных радиоактивных газов в земной атмосфере до очень больших высот в полном соответствии с известной из газодинамики барометрической формулой [1]. Это всегда справедливо в открытой атмосфере, но требует специальных исследований в закрытых помещениях. Обследования естественного фона альфа-излучения окружающей среды, а также зданий и сооружений чрезвычайно актуальны в связи с их прямым воздействием на здоровье человека.

Целью работы было выявление пространственных и временных сцен естественного альфа-фона. Измерения выполнялись в здании физико-технического факультета. Основным прибором был радиометр радона и его дочерних продуктов распада «РАМОН-02». Он предназначен для определения эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в воздухе жилых и производственных помещений, а также в атмосферном воздухе. Этот прибор производит измерения ЭРОА радона в диапазоне от 4 до $5 \cdot 10^5$ Бк/м³. На рисунке 1а приведены результаты измеренных ЭРОА радона в зависимости от этажа и на рисунке 1б даны результаты измерений временных сцен эманации радона за период февраль-март 2021 года.

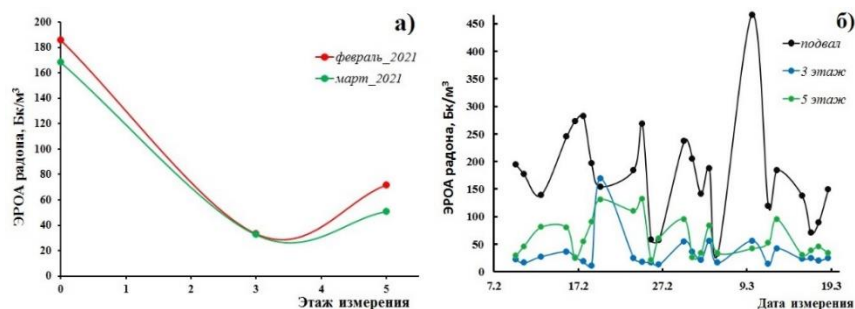


Рисунок 1. Мониторинг ЭРОА радона в воздухе за февраль-март 2021 года.

В открытой атмосфере атомы и ионы изотопов радона распределяются согласно барометрической формуле [2]. В закрытых помещениях эта закономерность нарушается, и вертикальное распределение инертного газа радона ведет себя по-разному в зависимости от степени проветриваемости помещения. В асимптотике полностью герметизированное помещение представляет собой закрытый полный куб, в котором, согласно законам газодинамики, давление по высоте одинаково и, следовательно, происходит резкое отклонение от барометрической формулы. Именно такую закономерность мы обнаружили в помещении физико-технического факультета (рисунок 1). Обнаруженная, неизвестная ранее, новая закономерность вертикального распределения радиоактивности в холодные сезоны ставит новые задачи перед проектировщиками жилых и производственных зданий, особенно школ, больниц и детских учреждений.

Литература

1. Физическая энциклопедия. Т.1. Под ред. А.М. Прохорова. – М.: «Советская энциклопедия», 1988. – 180 с.
2. Севостьянов В.Н. Проблема радонобезопасности в Казахстане. – Алматы, 2004. – 212 с.

PROPERTIES OF LIGHT ATOMIC NUCLEI IN THE CLUSTER MODEL

Tolegen A.N.

*Scientific supervisor: Teacher of Phys & Theoretical Nuclear Phys. Takibayeva M.N.
Al-Farabi KazNU, Almaty*

The structure of the atomic nucleus is very diverse and sometimes reveals seemingly mutually exclusive properties. For example, the nucleus can realize the properties of independent motion of nucleons, collective manifestations of the degrees of freedom, the association of nucleons into almost independent groups – clusters with characteristics close to the properties of the corresponding free nuclei.

The main goal of this work is to study just such simple two-cluster models and find out their applicability for light and lightest atomic nuclei with mass numbers from 2 to 16. A class of relatively new potentials with forbidden states was chosen as intercluster interaction potentials.

In a simple cluster model, it is assumed that an atomic nucleus consists of two structureless fragments, the properties of which coincide or are close to the properties of the corresponding nuclei in a free state. Therefore, for many characteristics of clusters, for example, the charge radius, Coulomb form factor, quadrupole and magnetic moments, and other characteristics of bound fragments, the characteristics of non-interacting light nuclei such as He^4 , H^3 and H^2 and then... A classical example of a cluster object are Li^6 and Li^7 , in which the probability of clustering in $He^4 H^2$ и $He^4 He^3$ channels is high. The total wave function of a two-cluster system is written in a simple form

$$\Psi = A (\varphi_1(x_1)\varphi_2(x_2)\Psi_{JM} R).$$

Here A is the operator of antisymmetrization of wave functions over all possible permutations of nucleons between different clusters, if the wave functions of the clusters, depending on their internal coordinates x_i , are chosen in the correct, antisymmetrized form and Ψ_{JM} – is the function of relative motion, which is divided into radial $\Phi_L(R)$ and spin – angular Y_{JM}^{LS} function.

$$\Psi_{JM} = \sum Y_{JM}^{LS}(R) \Phi_L(R).$$

In the event that nuclear associations are strongly isolated, the role of antisymmetrization effects, i.e. exchange processes between clusters turns out to be small and the action of operator A can be neglected. What is the role of these effects is difficult enough. Generally speaking, in each specific case, it is necessary to consider the exact antisymmetrized wave function of the system, and only comparing it with the function without antisymmetrization can one draw certain conclusions on this score.

References

1. Kurenkov N.V. Radionuclides in nuclear medicine. – M.: Drofa, 1998. – 163 p.
2. Dubochenko S.B. Properties of light atomic nuclei in the cluster potential model. – A.: Daneker, 2004. – 249 p.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ГЕНЕРАЦИИ И ВЫДЕЛЕНИЯ ТРИТИЯ ИЗ ЛИТИЙ СОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ ТЯР ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА РЕАКТОРЕ ВВР-К

**А.У. Толенова^{1,6}, Т.В. Кульсартов², Е.А. Кенжин¹, С.К. Аскербеков^{3,4},
К.К. Кадыржанов³, Е.А. Нестеров⁵**

¹ *Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

² *Институт атомной энергии НЯЦ РК, г. Курчатов, Казахстан*

³ *Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан*

⁴ *Институт ядерной физики МЭ РК, г. Алматы, Казахстан*

⁵ *Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

⁶ *Satbayev University, г. Алматы, Казахстан*

e-mail: aktolkynntolen@gmail.com

Реакторные эксперименты по облучению литийсодержащих материалов ТЯР обычно нацелены на определение параметров процессов наработки и выделения трития. Необходимость иметь информацию об этих процессах во время облучения ставит сложную задачу по формулированию механизма и созданию модели, учитывающей комплекс факторов.

В настоящей работе была разработана модель с целью описания реально выполненного эксперимента на реакторе ВВР-К с пэбблами (в количестве 177 шт.) литиевой керамики Li_2TiO_3 , обогащенной по литию шестому 96%. Реакторные испытания проводились методом вакуумной экстракции.

Первоначально были построены диаграммы реакторного эксперимента и выделены на участки, которые носят не монотонный характер. Проведен анализ зависимостей выделения трития из литиевой керамики Li_2TiO_3 . Определен механизм выделения трития из литиевой керамики во время проведения реакторного испытания на реакторе ВВР-К.

По результатам выполненных работ, было показано, что разработанная модель хорошо описывает тренд наработки и выделения трития из литийсодержащих материалов ТЯР.

Литература

1. Kulsartov, T. V. Tritium migration in the materials proposed for fusion reactors: Li_2TiO_3 and beryllium / T. V. Kulsartov, Y. N. Gordienko, I. L. Tazhibayeva, E. A. Kenzhin, N. I. Barsukov, A. O. Sadvakasova, A. V. Kulsartova, Z. A. Zaurbekova // Journal of Nuclear Materials. – 2013. – Vol. 442, № 1–3. – P. S740–S745.

2. Tazhibayeva, I. Results of neutron irradiation of liquid lithium saturated with deuterium / I. Tazhibayeva, Y. Ponkratov, T. Kulsartov, Y. Gordienko, M. Skakov, Z. Zaurbekova, I. Lyublinski, A. Vertkov, G. Mazzitelli // Fusion Engineering and Design. – 2017. – Vol. 117. – P. 194–198.

PHITS КОДЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЗАРЯДТАЛҒАН БӨЛШЕК ТЕРАПИЯСЫНЫҢ ДОЗАСЫН АНЫҚТАУ

Турдиева К.

Ғылыми жетекшісі: Сарсембаева А.Т.

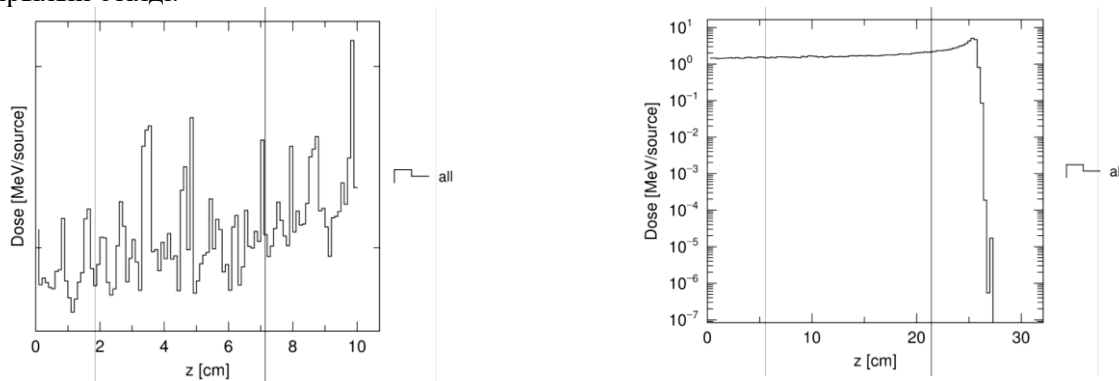
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: kturdyieva@mail.ru

Бөлшектер мен ауыр иондарды тасымалдаушы кодтар жүйесі (PHITS) өздігінен Монте – Карло әдісімен бөлшектерді үш өлшемді код арқылы тасымалдауды сипаттайды. PHITS кодын Япония мен Европаның бірнеше жоғары оқу орындары бірігіп әзірлеген [1]. PHITS медициналық физикада қолдану үшін екі арнайы функцияны іске асырған болатын. Олар оқиға генераторының режимі мен микродозиметриялық санау функциясы. Осы функцияларды қос стохастикалық микродозиметриялық кинетикалық моделінің негізінде жаңа дозаны анықтайтын әдіс ойлап табылды. Ол бөлшектермен зарядталған терапия үшін салыстырмалы-биологиялық тиімділіктің дозасын бағалаудың жаңа әдісі болды. Осы сипаттамаларға байланысты PHITS түрлі медициналық бағдарламалар үшін қолданылады. Атап айтсақ сәулелік терапия кезінде науқастың дозасын анықтау және компьютерлік томографияда кеңінен көрініс табады [2-3].

PHITS кодын қолдану арқылы барлық бөлшектердің тасымалдануы жөнінде жұмыс істей аламыз. Атап айтқанда нейтрондар, протондар, ауыр иондар мен фотондар, сонымен қоса электрондарды әр түрлі энергия диапазонында түрлі ядролық реакциялардың моделін қолданамыз. PHITS коды бір ғана емес бірнеше мақсаттар үшін қолданамыз. Соның ішінде, үдеткіштерді проекттеу, медициналық физика, радиациялық қорғау мен космостық сәулелерді зерттеу кезінде өте тиімді.

Жұмыстың барысында зарядталған бөлшек терапиясы туралы негізгі түсініктер айтылды. Оның ішінде протонды терапия әдісіне тоқталып, әдісті басқа сәулелік терапия әдістерімен салыстырылды. Протонды сәулеленудің екі әдісі бар. Пассивті шашырау әдісі мен «Қарындаш тәріздес шоғыр» әдісі. Сонымен қоса, жұмыста дозалық таралуды сипаттап, PHITS кодтық жүйесі қарастырылды. Кодтың негізгі түсініктерін қамтып, Монте-Карло әдісін қарастырып өттік. Тақырыптың негізгі бір бөлігі ол зерттеу бөлімі болып табылады. Яғни, PHITS кодын пайдалып зарядталған бөлшек терапиясының дозасы есептелді. Бұл жұмыста, иондық сәулелендірудің радиобиологиялық аспектілері қарастырылып өтілді.



Сурет 1. – Доза эквиваленті

Әдебиеттер

1. <https://phits.jaea.go.jp/index.html>
2. Беспалов В. И. Лекции по радиационной защите. 2017. – 695 с.
3. PHITS User's manual. 2020.

УВЕЛИЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ РАМЕЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДИКИ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ КРИВЫХ

Федосимова А.И., Лебедев И.А., Ибраимова С.А., Дмитриева Е.А., Мурзалинов Д.О.

Satbayev university, Физико-технический институт, Алматы, Казахстан

e-mail: ananastasia@list.ru

Для измерения энергии в эксперименте РАМЕЛА на данный момент используется методика предложенная в работе [1]. При использовании тонкого калориметра энергия фиксируется только в том случае, если каскад достиг своего максимума. Однако для частиц с энергиями более 10^{11} эВ в калориметре РАМЕЛА вероятность прохождения максимума каскада минимальна.

Таким образом данная методика имеет существенные ограничения, поэтому предлагается применить новую методику корреляционных кривых для измерения энергии [2]. Суть этой методики сводится к тому, чтобы перейти от анализа каскадных кривых, поведение которых сильно зависит от флуктуаций в развитии каскада к анализу внутренних корреляций: к анализу корреляционных кривых зависимости числа частиц на определенном уровне наблюдения и отношения числа частиц на двух уровнях, разделенных слоем поглотителя

$$dN = \log(N_{e(i+1)}) - \log(N_{e(i)}),$$

где $N_{e(i+1)}$ и $N_{e(i)}$ – количество частиц на соседних уровнях в калориметре. На рисунке 1 представлены корреляционные кривые для протонов тех же энергий.

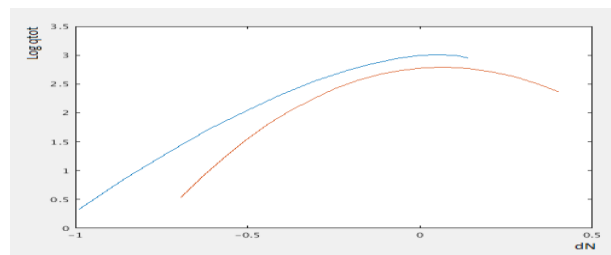


Рисунок 1. Наложение корреляционных кривых двух событий различных энергий

Как видно из рисунка 1 корреляционные кривые различных энергий с самого начала хорошо отделяются друг от друга. Что позволяет определить энергии первичной частицы не только в максимуме каскадной кривой, но и в начале развития каскада. Это свидетельствует в пользу предлагаемой методики.

Поддержано грантом Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан ИРН № AP08855403.

Литература

1. Borisov S.V. et al. High-energy proton spectrum of cosmic rays // *Kratkie Soobsheniya v Physike*. LPI– 2011. – Vol.38 – p.143.
2. Dmitrieva E., Fedosimova A.I., Lebedev I.A. et al. Determination of the primary energy using an ultra-thin calorimeter // *J.Phys.G:Nucl.Part.Phys.* – 2020. – Vol.47. – N.035202.

ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА: КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЕНТГЕНОВСКОЙ МАММОГРАФИИ

Эм М.А., Мырзабек Е. Т., Салаватова Э. Т., Мұхатай М.А

Научный руководитель: к.т.н., доктор PhD, ст.преподаватель, Кусаинов А. С.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
Email: maksimem1998@gmail.com

Маммография является важной медицинской процедурой для скрининга и диагностики заболеваний молочной железы [1]. Разработка программного обеспечения для современных научных приборов и инструментов является важным аспектом подготовки специалистов в медицинской физике.

В качестве отправной точки, в работе, используется разработанное ранее программное обеспечение для компьютерной томографии [2]. Дополнительные модули создают набор проекций в геометрии для маммографии. Через детальную трассировку рентгеновского пучка при прохождении цифрового фантома учитывается структура фантома в части взаимодействия с рентгеновским излучением, углы экспонирования объекта и другие многочисленные параметры [3]. Процесс дополнен модулями реконструкции полученных проекций в срез объекта произвольной ориентации. Программный комплекс также может работать с реальными медицинскими данными, используемыми в медицинских учреждениях.

На Рисунке 1 приведены, для сравнения, данные получены в режиме обычной компьютерной томографии и в режиме маммографии.



Рисунок 1. (а) Изображение среза фантома в режиме обычной КТ; (б) Изображение маммографического среза, который был сделан в том же месте с использованием дополнительного модуля для режима маммографии

Для получения данных изображений среза фантома в режиме КТ (а) требуется 365 рентгеновских проекций. Для получения среза маммографии (б) требуется 179 рентгеновских изображений.

В проекте были использованы инструменты OpenCV для библиотек C/C++, средства распараллеливания OpenMP и другие программные инструменты пакета разработчика MS Visual Studio IDE [4].

Литература

1. Bushberg J.T., Seibert J.A., Leidholdt E.M., Boone J.M. The essential physics of medical imaging.-Lippincott, Williams & Wilkins, 2012.-1030 p.
2. A. Kak, M. Slaney, Principles of Computerized Tomographic Imaging.-Prentice-Hall information and system sciences series, 2001.-323 p.
3. Kussainov A.S., Saduev N.O. Homemade computed tomography setup with FDK reconstruction software. // Journal of Physics: Conference Series.-2019.-Vol.1391.- P.012086.
4. OpenCV:Image Thresholding.-OpenCV (3.14.11-dev) online resources, accessed on October 30, 2020.

ИРИДИЙ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ АМОΡФТЫҚ DLC ЖАБЫНДЫЛАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫНА ТӨСЕНІШТІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Раисова Т.Д.

*Ғылыми жетекші: ф.м.-ғ.к., Рягузов А.П.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: raissovatt@mail.ru*

Алмаз тәрізді көміртекті жабындылар жоғары антифрикциялық қасиеттері бар және агрессивті ортада химиялық төзімділігі қатты жабындылар ретінде кеңінен қолданылады. Сонымен қатар, көміртегі төртінші топтың элементі, қоспалық және құрылымдық модификацияға байланысты әр түрлі электронды құрылғыларды құру үшін кең қолдану мүмкіндігі бар материал ретінде көбірек назар аударады.

Жабындылардың синтезі газдар қоспасының атмосферасында тұрақты токқа (DC) ионды-плазмалық магнетронды шашырату арқылы жүзеге асырылды. Жабындыларды синтездеу кезінде төсеніштің температурасы 50°C-тан аспады және Ar газ қоспасының қысымы 0,7 Па болды. Иридий (99,9 ат.%) диаметрі 0,125 мм сым түрінде болды.

Көлем бірлігіндегі иридий нанобөлшектерінің мөлшері мен саны көміртегі нысанды бүрку аймағындағы Іг сым сегменттерінің санына байланысты өзгерді. Иридий концентрациясы EDAX құрылғысында энергия дисперсиялық микроанализ (EDS) арқылы зерттелді. DLC а-С жабындылардың жергілікті құрылымын NTegraSpectra (NT-MDT, Russia) қондырғысында Раман спектроскопиясы зерттеді. RS спектрлері толқын ұзындығы 473 нм және 633 нм лазерлерді қолдану арқылы алынды [3]. Көміртекті құрылымдардың рамандық спектрлері екі негізгі сәулелену жолақтарымен сипатталады және олар 1500-1600 см⁻¹ және 1340-1400 см⁻¹ жиілік аралықтарына жатады.

Кварц төсенішінде дайындалған а-С жабындыларындағы G шыңының дисперсиясы айтарлықтай өзгермейді және оның мәні $\square 0,32 \text{ см}^{-1} \cdot \text{нм}^{-1}$. Бұл G шыңы дисперсиясының мәні 50-70% - дан бастап аймақтағы будандастырылған байланыстардың sp³ алмаз тәрізді жабындыларға сәйкес келеді [1][2]. Кремний субстраттарында біз G шыңының дисперсиясының 0,3-тен 0,23 см⁻¹ *нм⁻¹-ге дейін төмендеуін байқаймыз, яғни кремний төсеніштерінде графит тәрізді фазаға ауысу байқалады және иридий концентрациясының жоғарылауымен айқын көрінеді. Осылайша, кремний пластинасының кристалды беті иридий нанобөлшектерімен бірге көміртегі матрицасының құрылымын қалыптастыруға айтарлықтай әсер етеді деп айтуға болады.

Пайдаланған әдебиеттер

4. Ferrari A.C., Robertson J. Origin of the 1150-cm-1 Raman mode in nanocrystalline diamond // Physical Review B. - 2001 -V.63, -P. 121405-1-4. 12.
5. Ferrari A.C., Robertson J. Raman spectroscopy of amorphous, nanostructured, diamond-like carbon, and nanodiamond // Phil. Trans. R. Soc. Lond. A (2004) V. 362, P. 2477–2512 УДК 538.91; ГРНТИ 29.19.31
6. Prikhodko O., Manabaev N., Guseynov N., Maksimova S., Mikhailova S., Assanov G. Optical Properties of Diamond-Like Carbon Films Modified by Platinum // Advanced Materials Research Vol. 660 (2013), P. 47-50

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СТРУКТУРУ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМОРФНЫХ ПЛЕНОК ХСП

Абдуллаева Ж. Б., Дастанбек Г. С.

Научные руководители: Приходько О.Ю., д. ф.-м.н., профессор,
Шестаков М.В., Phd., инженер-исследователь
Физико-технический факультет КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, РК
e-mail: zhanelvaabd@gmail.com

Объектами исследования служили аморфные пленки халькогенидного стеклообразного полупроводника (ХСП), состава AsSe, выращенные двумя различными методами: слабонеравновесным термическим испарением в вакууме (ТИ метод) и сильноравновесным высокочастотным ионно-плазменным распылением в атмосфере инертного газа (ВЧ метод).

Было исследовано влияние облучения и отжига на структуру и спектральные характеристики оптического пропускания пленок, полученных ТИ и ВЧ методами. В пленках состава AsSe в циклах облучение светом – отжиг происходят реверсивные изменения физико-химических свойств и, в частности, оптической ширины запрещенной зоны, получившие название эффекта фотоструктурных превращений [1]. Существенным является то, что отжиг свежеприготовленных ТИ пленок AsSe приводит к смещению края полосы пропускания в длинноволновую область спектра и возникает термопотемнение. У свежеприготовленных ВЧ пленок при отжиге край полосы пропускания смещается в коротковолновую область – термопросветление. При последующем облучении край полосы пропускания ТИ (3) и ВЧ пленок смещается в длинноволновую область спектра и происходит фотопотемнение. Последующий отжиг приводит к смещению края полосы пропускания ТИ и ВЧ пленок в коротковолновую область спектра. В последующих циклах облучение – отжиг наблюдаются реверсивные изменения положения края полосы пропускания как у ТИ, так и у ВЧ пленок.

Таблица.

Величина оптической ширины запрещенной зоны E_g свежеприготовленных (1), отожженных (2) и облученных (3) пленок a-AsSe

Метод получения пленок	ТИ			ВЧ		
	1	2	3	1	2	3
E_g , эВ	1,92	1,77	1,64	1,61	1,64	1,59

Анализируя результаты по трансформации структуры пленок, которая была изучена методом рентгеновской дифракции, и оптических свойств ВЧ и ТИ пленок a-AsSe можно заключить, что уменьшение протяженности областей среднего порядка L сопровождается уменьшением оптической ширины запрещенной зоны E_g , а возрастание L – увеличением E_g . Таким образом, изменения в оптической ширине запрещенной зоны связаны с изменениями в среднем порядке атомной структуры пленок.

Литература

1. Александрович Е.В., Михеев Г.М., Михеев К.Г., Гайсин Р.А. Шестая Международная конференция "От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к наноиндустрии" / НАНОИЖ, 2017

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ӘДІСІМЕН СИНТЕЗДЕЛГЕН ИТРИЙ-АЛЮМИНИЙ ГРАНАТ НЕГІЗІНДЕГІ ЛЮМИНОФОРЛАРДЫҢ ЛЮМИНЕСЦЕНТТІК ҚАСИЕТТЕРІ

Абилқайыр Ш.А

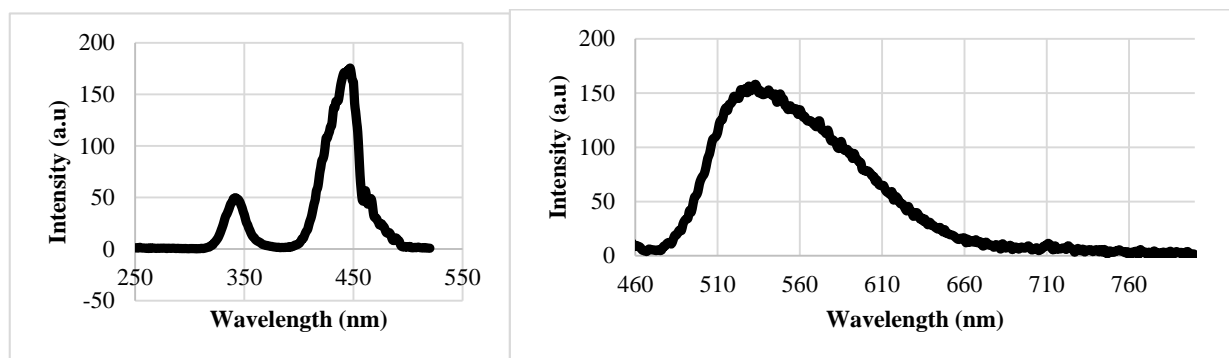
Ғылыми жетекші: PhD, Тулегенова А.Т.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: shynar.abilkaiyr@mail.ru

Гранат құрылымы бар алюминаттарға негізделген полидисперсті люминофорлар оптоэлектроникада жарық шығаратын диодтар үшін сәулеленуді түрлендіргіш ретінде қолданудың болашағы зор. Олар жоғары сәулелену сипаттамаларын қамтамасыз ете алады, жоғары температураға, радиацияға және химиялық төзімділікке ие. Люминофорлардың сәулелену сипаттамалары көп жағдайда тарихқа байланысты: синтез технологиясына, шикізаттың сапасына, алынған материалдың ақаулығы құрамына, гранат құрылымымен алюминаттың өзі күрделі жүйе [1-2].

Цериймен легирленген иттрий-алюминий гранатына негізделген люминофорлар 430-460 нм диапазонндағы гетерокұрылымдардың ультракүлгін сәулеленуін ақ жарыққа түрлендіргіш ретінде пайдалануға келешегі зор [3].

Бұл жұмыста золь – гель әдісімен синтезделген YAG:Ce негізіндегі люминофорлардың оптикалық зерттеулері көрсетілген. Оптикалық қозу спектрі мен люминофорлардың люминесценттігі Agilent Cary Eclipse спектрофлуориметрімен өлшенген болатын.

Оптикалық қоздыру кезіндегі люминофорлардың люминесценттігі мен қозу спектрлерінің өлшенген мысалдары 1 суретте көрсетілген.



Сурет 1. Оптикалық қоздыру кезіндегі синтезделген люминофорлардың люминесценттігі және қозу спектрлері

Синтезделген люминофорлардың люминесценциясы 300-500 нм аймағында оптикалық сәулеленумен жақсы қозады. Көптеген зерттелген үлгілердің қозу спектрінде максимум 340 және шамамен 450 нм болатын екі жолақ пайда болады. Синтезделген люминофорлардың фотолюминесценция спектрлерінде 540 нм аймағында максималды жолағы болады.

Әдебиеттер

1. Nishimira S., Tanabe S., Fujoka K., Fujimoto Y. Optical Materials. – 2011. – Vol. 33. – p. 688-691
2. Брискина Ч.М., Румянцев С.И., Рыжков М.В., Сошин Н.П., Спаский Д.А. Светотехника. – 2012. – № 5. – с. 37-39
3. Зоренко Ю.В., Савчин В.П., Горбенко В.И., Возняк Т.И., Зоренко Т.Е., Пузиков В.М., Данько А.Я., Нижанковский С.В. Физика твердого тела. – 2011. – Том 53, вып. 8. – с.1542-1548

ВЛИЯНИЕ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАКРОМОЛЕКУЛ В ПОЛИИМИДНЫХ МАТЕРИАЛАХ НАНОДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ИЗ $YBa_2Cu_3O_{6+x}$ (YBCO)

Агишанова Н.Ж., Бержанова Ж.М.

Научный руководитель: и.о. профессор Мурадов А.Д.

КазНУ имени ал-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: naz-1596@mail.ru

Введение нанодисперсных высокотемпературных сверхпроводниковых наполнителей в полиимидные материалы существенно отражается на взаимодействиях макромолекулах, существенно отражаясь на изменениях интенсивности в ИК-спектрах. Образуются новые спектральные линии характерные для YBCO ($300-400\text{ см}^{-1}$), повышаются интенсивности линий соответствующие ионам кислорода ($470-480\text{ см}^{-1}$), а также появляются максимумы в диапазоне частот $570-800\text{ см}^{-1}$, которые соответствуют образованию области граничного слоя между частицами наполнителя и полиимидной матрицы. Увеличение концентрации наполнителя в полиимидных композитных материалах (ПКМ) вызывают соответствующее уменьшение интенсивности линий в ИК-спектрах.

Возникают новые спектральные линии в области $300-500\text{ см}^{-1}$. В этой области эти линии относятся к деформационным колебаниям связи C-N и C=O в YBCO наполнителе, а в области $450-470\text{ см}^{-1}$ они относятся к ионам кислорода O^{2+} и O^3 в YBCO. Пики, при $450-470\text{ см}^{-1}$, свойственны для ионов кислорода в YBCO.

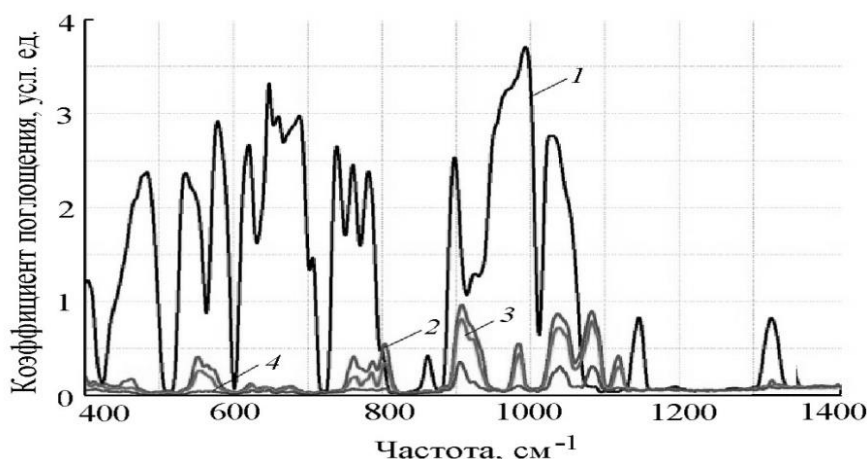


Рисунок 1. ИК-спектры системы полиимид-YBCO с различным содержанием наполнителя:
(1) – полиимид и 2– C=0,05 мас.%; 3– 0,1; 4 – 0,5

Из рисунка видно, что в области $400-1400\text{ см}^{-1}$ нет значительного отличия между спектрами ПКМ с концентрациями YBCO наполнителя: C=0,05 мас.% и C=0,1 мас.%.

Литература

1. E. Lee, S. Yoon, Y.M. Um, W.Jo, C.W. Seo, H. Cheong, B.J.Kim, H.G. Lee, G.W. Hong. Physica C 463-465. – 2007. – P. 732-735.
2. V. A.Maroni, J. L.Reeves, Schwab and G. Applied Spectroscopy. – 2007. – V.61, N.4. – P.1-8.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИТОВ ZnO-CuO

Аксубаева А.Б., Дәулетова А.Н.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Абдуллин Х.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: aksubaeva_aidana@mail.ru Aizada.dauletova@gmail.com

Наноконпозиты ZnO-CuO рассматривается как перспективные материалы для фотовольтаических элементов нового поколения на гибких подложках [1, 2]. В данной работе для получения наноконпозитов ZnO-CuO было использовано несколько методов синтеза: золь-гель метод для создания затравочных слоев ZnO на поверхности подложек, гидротермальный синтез для роста массивов наностержней ZnO и метод спин-коатинг (spin-coating) с последующим отжигом для нанесения слоев CuO поверх массивов наностержней ZnO.

С помощью спектрофотометра были исследованы спектры пропускания наностержней оксида цинка (спектр 1), и после осаждения оксида меди (спектр 2). Морфология ZnO-CuO была исследована с помощью СЭМ (рисунок 2). В результате получены гетероструктуры на основе оксидных полупроводников ZnO и CuO.

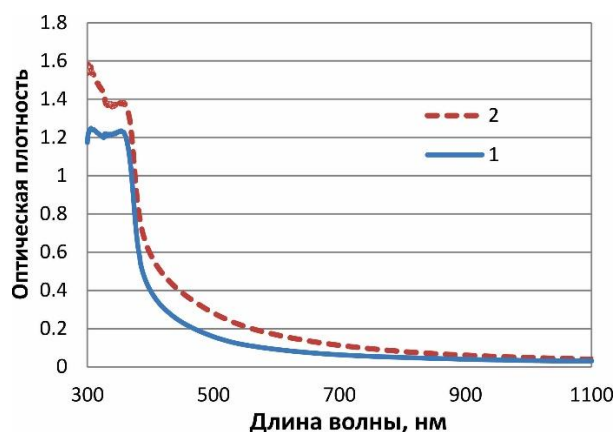


Рисунок 1. – Спектры пропускания полученных образцов: исходный массив наностержней ZnO (1) и после осаждения слоя CuO (2)

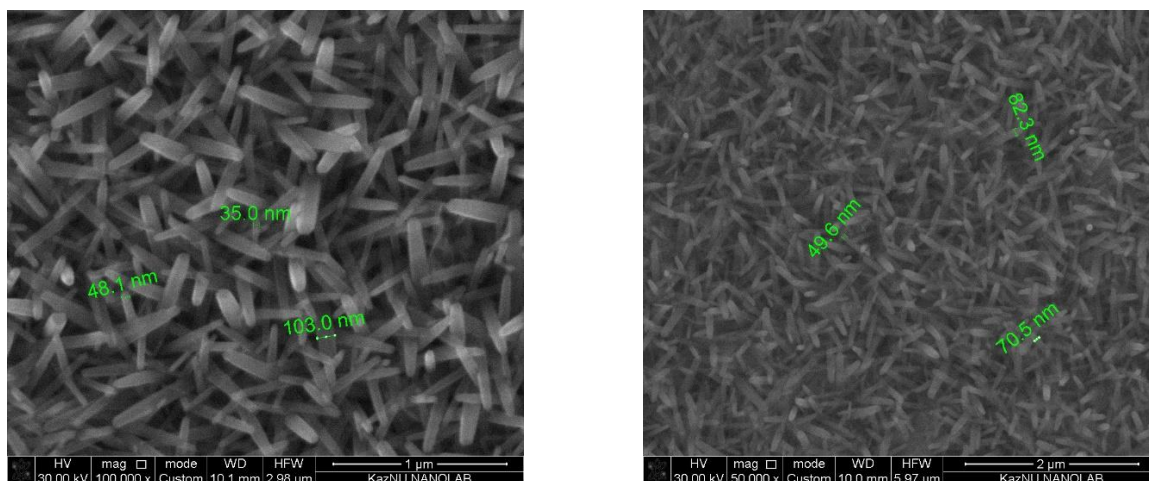


Рисунок 2. – Изображение СЭМ исходного массива наностержней ZnO (слева) и после осаждения слоя CuO (справа)

Литература

1. Лашкова Н.А., Максимов А.И., Рябко А.А., Бобков А.А., Мошников В.А., Теруков Е.И. ФТП. 2016. Т. 50. № 9. С. 1276-1282
2. Сомов П.А., Максимов А.И. Молодой ученый. 2014. №8. С. 255-259

ВЫДЕЛЕНИЕ C₆₀ ИЗ СМЕСИ ФУЛЛЕРЕНОВ МЕТОДОМ ХРОМАТОГРАФИИ**Алиева Д. Е.***Научный руководитель – старший преподаватель Мигунова А. А.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: alieva.dana1502@gmail.com*

Интерес к фуллеренам направлен на крупномасштабное производство и коммерческое применение. Хотя с момента разделения фуллеренов прошло более десяти лет, все большее число исследователей как в академической, так и в промышленной среде все еще работают над этой темой [1].

Для синтеза фуллеренов использовался электродуговой метод в режиме постоянного тока с оптимальным значением 180 А, 24-26 В в атмосфере гелия 30,4 кПа при диаметре рабочего электрода 6 мм. Результатом процесса распыления угольного стержня является сажа – продукт, содержащий аморфный углерод, углеродные нанотрубки и фуллерены. Выделение фуллеренов из сажи осуществлялось в экстракторе Сокслета с применением 1,2-дихлорбензола (Sigma Aldrich), поскольку известно [1], что C₆₀ более растворим в галогенированных ароматических углеводородах. Затем растворитель регенерировали с помощью роторного испарителя. В сухом осадке остаются фуллерены C₆₀, C₇₀ и незначительная доля высших форм (C_{>70}). Разделение смеси фуллеренов производилось с помощью жидкостной хроматографии. В стеклянную колонку загружались перемешанные 30% силикагеля+40% целита +30% активированного угля с использованием в качестве подвижной фазы того же дихлорбензола. Именно эти компоненты показали наилучший результат в серии экспериментов в работе [1]. Фуллереновые фракции собирали по мере того, как растворитель капал со дна колонны. Скорость процесса можно регулировать краном внизу колонны. Роторный испаритель использовали для удаления растворителя из фильтрата и выделения фуллеренов. Полученные твердые фуллерены были проанализированы методом рентгеновского фазового анализа на установке MiniFlex600 (Rigaku, Япония). Рентгенограмма образцов фуллеренового осадка, полученного нами, показана красным цветом на рис. 1. Она практически не отличается от коммерческого образца всемирно известной фирмы Aldrich (синим цветом), для которого установлено содержание C₆₀ 99,5 %.

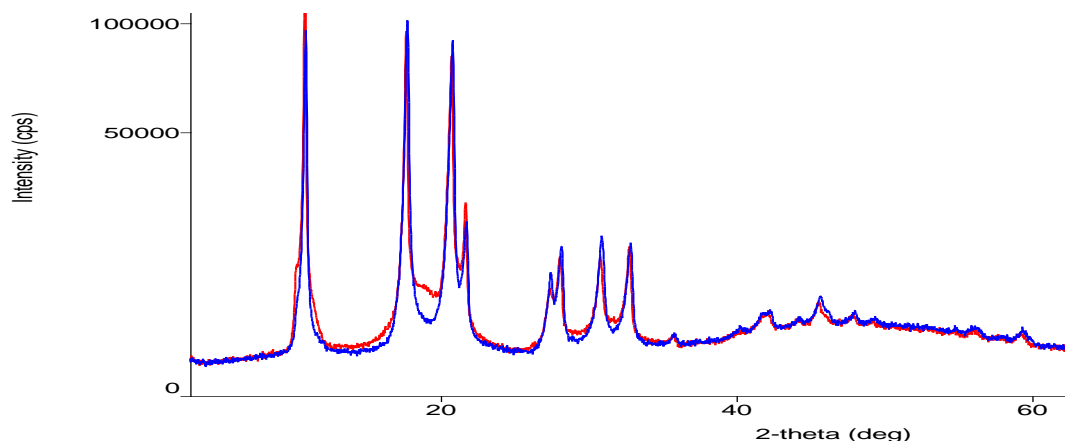


Рисунок 1. – Дифрактограммы нашего фуллеренового образца (красным цветом) и коммерческого образца фирмы Sigma Aldrich (синим цветом)

Литература

1. Keypour H., Noroozi M., Rashidi A. Journal of Nanostructure in Chemistry. – 2013. – Vol. 3, N 45. – p. 1-9

ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ НАНОПОРОШКОВ $ZnWO_4$ ПОЛУЧЕННЫЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

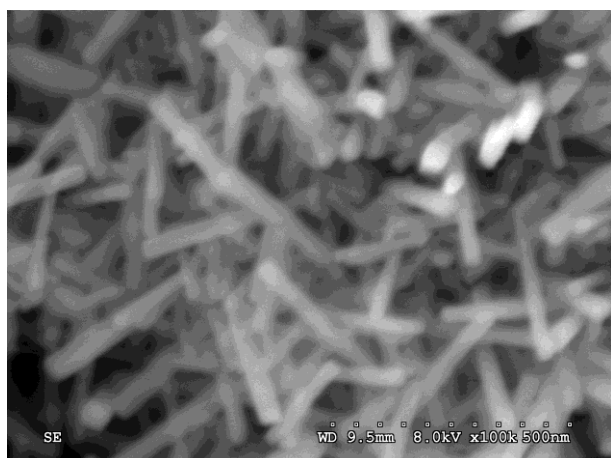
Арзыкулова Е.Е.

Научный руководитель: PhD, Мархабаева А.А

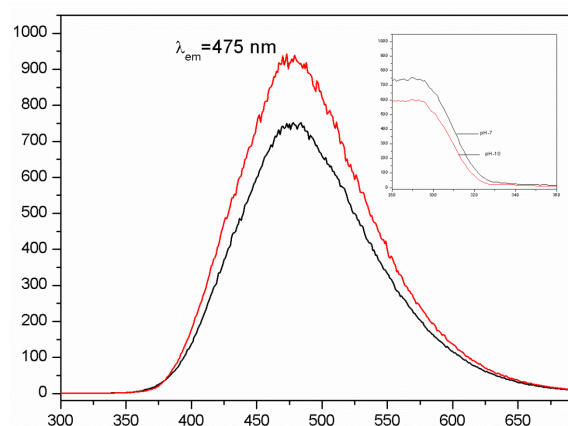
Казахский национальный университет имени аль-Фараби МОН РК, г. Алматы, Казахстан

e-mail: erke_00_kz@mail.ru

В настоящее время получение сцинтилляционных материалов и повышение их эффективности является актуальной. Одним из широко используемых детекторов излучения являются вольфраматы, молибдаты и ванадаты [1-2]. Вольфрамат цинка имеет такие достоинства как высокий световыход, стабильность, большая плотность и низкая стоимость [3]. $ZnWO_4$ был получен различными способами, такими как метод Чохральского, спекание порошков WO_3 и ZnO , реакция в водном растворе с последующим нагреванием осадка, золь-гель реакция. Однако частицы $ZnWO_4$, полученные этими способами, имеют относительно большой размер и неправильную морфологию. Поэтому очень важно исследовать новые пути получения кристаллитов $ZnWO_4$ с нанометровым размером, которые будут обладать уникальными свойствами по сравнению объемными материалами. В настоящей работе представлены основные результаты по синтезу и исследованию свойств нанопорошков вольфрамата цинка. Исследованы основные характеристики как морфология, оптические свойства, структурные характеристики нанопорошков.



а



б

Рисунок 1. Морфология синтезированных нанопорошков $ZnWO_4$ (а) и спектры фотолюминесценции синтезированных при значениях pH 7 и pH 10

Литература

1. Kraus H., Mikhailik V. and Wahl D. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. – 2005. – Vol. 553. – no. 3.- p. 522-534
2. Kraus H., Danevich F., Henry S., Kobychiev V., Mikhailik V., Mokina V., Nagorny S., Polischuk O. and Tretyak V. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. – 2009. – Vol. 600.- no. 3. – p. 594-598
3. Nagirnyi V., Feldbach E., Jönsson L., Kirm M., Kotlov A., Lushchik A., Nefedov V. and Zadneprovski B. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment.- 2002. – Vol. 486. – no. 1-2.- p. 395-398

Si АТОМДАРЫНЫҢ a-C_x: Si_{1-x} ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ЛОКАЛЬДІ ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІН РАМАН СПЕКТРОСКОПИЯСЫ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ

Ахетов Б.Н.

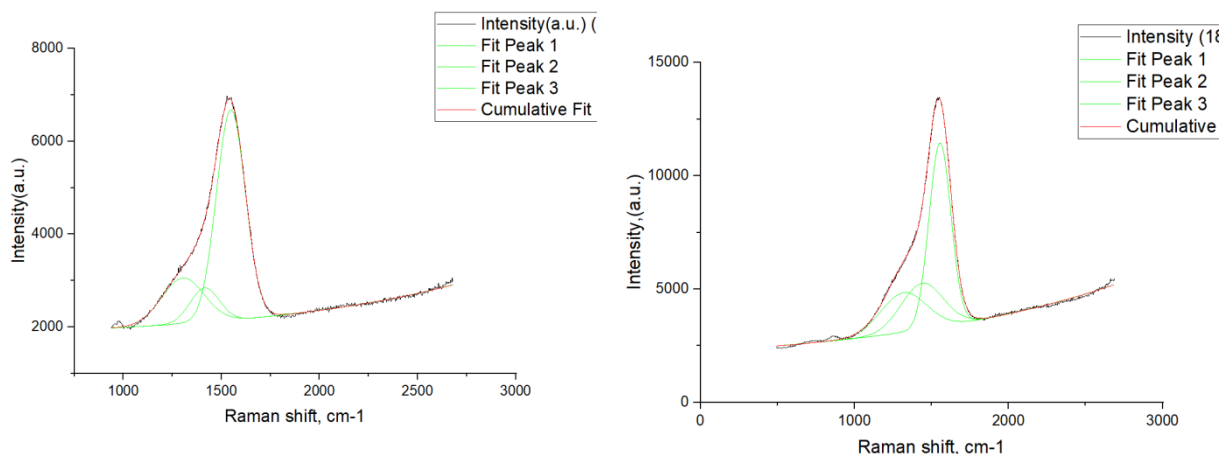
Физика-математика ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы Рязуев А.П.

ҚазҰУ, 4 курс студенті

e-mail: Begarys.akhetov@mail.ru

Аморфты алмаз тәрізді көміртегі (DLC) қабықшалары белсенді химиялық ортаға төзімді антифрикциялық қатты жабын ретінде перспективті материал болып табылады. Кремний карбидіне негізделген құрылымдар маңызды қызығушылық тудыруда. Жұмыста құрамында кремний бар алмаз тәрізді көміртекті қабыршақтарды синтездеу, олардың құрылымы мен электрондық қасиеттерін анықтау мүмкіндігі қарастырылды.

Жарықтың шашырауы MRS 320 Раман спектрометрiнiң көмегiмен зерттелдi. Жарық көзi ретiнде 632,8нм толқынының ұзындығына ие гелий-неонды лазер қолданылды. Зерттеулер бөлме температурасында 400-1200 см⁻¹ оптикалық диапазонда жүргiзiлдi. SiC пленкаларының құрылымы, политипi және фононы туралы ақпараттар Раман спектрлерiнен алынған. Бұл әдiс контактiсiз, бүлiнбейтiн сынама талдау ретiнде қолданылады. Раманның шашырау техникасы вибрациялық молекулалық спектроскопияға жатады. Молекулаларда тербелiстер ядролардың тепе-теңдiк жағдайынан ығысуына байланысты пайда болады. Атомдардың немесе молекулалардың тербелiс спектрлерi инфрақызыл және раман спектрлерi ретiнде жазылады. Раманның шашырауының жалпы принциптерiн классикалық молекулалық спектроскопия тұрғысынан сипаттай отырып, Раманның қатты денелердегi шашырауын сипаттаған кезде фотон-фонондардың өзара әрекеттесуiн қарастырған жөн. Раман спектроскопиясы қарастырылып отырған молекулаға немесе бүкiл молекулалық құрылымға қатысты бiрегей жеке спектрлiк сигнал алуға мүмкiндiк бередi. Раман спектрлерi зерттелетiн үлгiлердiң кристалдық тор, бағдарлау, политиптiк қосылыстар сияқты физикалық параметрлерi туралы да ақпарат бередi. Әр қосылыстың жеке Раман спектри бар. Қолданылатын Раман спектрометрлерiне байланысты бұл әдiстi қатты денелер мен ерiтiндiлердi талдау үшiн қолдануға болады.



Сурет 1. Кремний мен никель төсеніштерінде синтезделген аморфты көміртекті қабықшалардың Раман спектрі

Зерттеулер көрсеткендей, қабықшалардағы кремнийдің салыстырмалы түрде аз концентрациясында олардың локалды құрылымы мен электрондық қасиеттерін едәуір өзгертуге болады. Аморфты көміртегі қабықшаларының матрицасында синтез процесінде кремний концентрациясына байланысты SiC құрылымдарының әртүрлі элементтері пайда болады. Бұл модификацияланған a-C_x:Si_{1-x} тыйым салынған аймақтың әртүрлі оптикалық ені бар a-C_x:Si_{1-x} қабықшаларын қалыптастыруға және олардың электрондық қасиеттерін басқаруға мүмкіндік береді.

КРАТКИЙ ОБЗОР СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ И ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ

Ахметсадық Д.С.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Ильин А.М.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: d.akhmetsadyk@gmail.com

В настоящее время крайне важно найти новые, недорогие и экологически безопасные системы хранения энергии в ответ на потребности современного общества и возникающие экологические проблемы. Суперконденсаторы (также называемые электрохимическими конденсаторами и ультраконденсаторами), одна из систем накопления энергии, которые имеют преимущества из-за его более высокой плотности энергии, короткого времени разряда-заряда, низкого уровня нагрева, безопасности (рис.1). Кроме того, недостатки других источников энергии, таких как батареи и топливные элементы, можно дополнить суперконденсаторами, поскольку они обладают длительным сроком службы и быстрой зарядкой и разрядкой при высокой плотности мощности [1].



Рисунок 1. Сравнение батарей и суперконденсаторов по различным рабочим параметрам [2]

Главный недостаток, то что емкость таких систем много меньше чем у литий-ионных батарей, порядка 10 раз и более, с учетом того, что емкость литий-ионных аккумуляторов постоянно нарастает. Емкость суперконденсаторов тоже может быть увеличена, но обычно это делается с помощью превращения этих суперконденсаторов в все более и большее подобие химически источников тока, а это соответственно сказывается на циклируемости и на скорости протекающих реакций. В работе планируется увеличения емкости и улучшения эксплуатационных характеристик путем модификации.

Литература

1. Yan Wang, Zhiqiang Shi, Yi Huang, Yanfeng Ma, Chengyang Wang, Mingming Chen, Yongsheng Chen J. Phys. Chem. – 2009. – Vol. 113, – p. 13103–13107
2. W. Raza, F. Alib, N. Razac, Y.Luoa, Ki-Hyun Kimf, J. Yanga, S. Kumare, A. Mehmooda, E. Kwond. Nano Energy.- 2018 . – Vol.52. – p. 441–473

NiCo₂S₄ НАНОСТРУКТУРЫ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ**Байділда М. Б., Мархабаева А.А.***Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Абдуллин Х. А.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: baidilda.meruyert@gmail.com*

В настоящее время уменьшение природных энергоресурсов и увеличение загрязнения окружающей среды требуют развитие чистых и возобновляемых альтернативных источников энергии. Суперконденсаторы (СК) – новый тип систем хранения и преобразования энергии, который привлекает к себе большое внимание [1-2]. Как правило, СК можно разделить на две категории: электрические двухслойные конденсаторы и псевдоконденсаторы накапливающие электрическую энергию посредством реакций восстановления и окисления [3-4]. Псевдоконденсаторы на основе кобальт-никелевого сульфида NiCo₂S₄ имеет низкую стоимость, высокую проводимость, хорошую электрохимическую активность, а также демонстрирует несколько оксидных состояний, которые обеспечивают высокий окислительно-восстановительный потенциал ионов никеля и кобальта по сравнению с отдельными NiO и Co₃O₄ [5]. В настоящей работе была отработана технология синтеза и изготовления электродов NiCo₂S₄ гидротермальным способом. Были получены такие характеристики как морфология, структура и измерены электрохимические характеристики. На рисунке 1 представлены снимки морфологии наноструктур NiCo₂S₄ выращенные гидротермальным методом на никелевой пене.

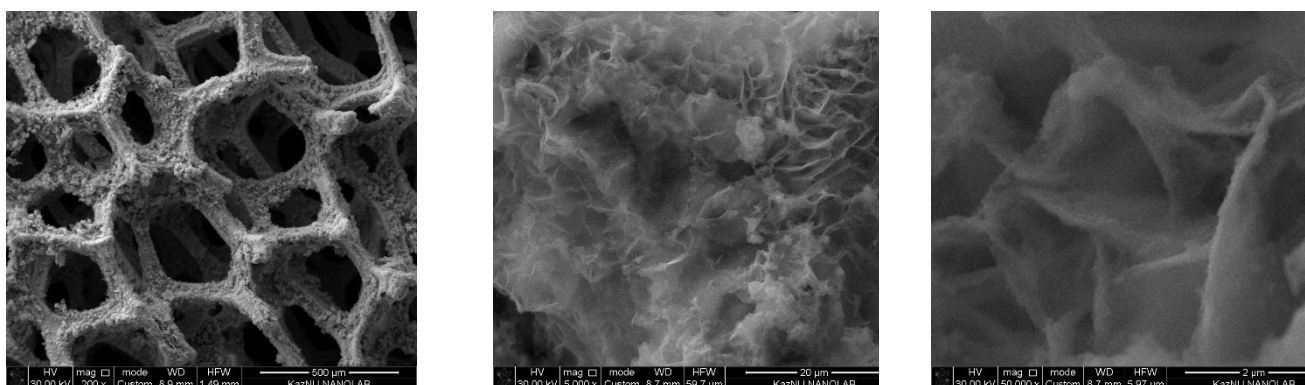


Рисунок 1. – СЭМ структур NiCo₂S₄ выращенных на никелевой подложке

Литература

1. Yang Y., Liu T., Zhang L., Zhao S., Zeng W., Hussain S., Deng C., Pan H. and Peng X. Journal of Materials Science: Materials in Electronics. – 2016. – Vol. 27. – p. 6202-6207
2. Borenstein A., Hanna O., Attias R., Luski S., Brousse T. and Aurbach D. Journal of Materials Chemistry A. – 2017. –Vol. 5. – p. 12653-12672
3. Ke Q. and Wang J. Journal of Materiomics. – 2016. – Vol. 2. – p. 37-54
4. Ehsani A., Heidari A.A. and Shiri H.M. The Chemical Record. – 2019. – Vol. 19. – p. 908-926
5. Cai X., Shen X., Ma L. and Ji Z. RSC Advances. – 2015. – Vol. 5. – p. 58777-58783

NANOPOROUS SILICON POWDERS FOR HYDROGEN GENERATION

Baktygerey S., Rakhymbekova D.*Supervisor: PhD, Mussabek G.**al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan**e-mail: azhgireyeva@gmail.com*

The introduction of the efficient, pure and ecologically friendly technologies has significant importance to preserve the environment. Hydrogen energy is a promising alternative energy with high density, energy conservation and environmentally safe. But hydrogen is not an alternative fuel, it is an energy carrier which must be generated using primary energy. Nowadays a lot of research works have been conducted to develop environmentally clear and cost-effective hydrogen production technologies, so important for the hydrogen economy. The feature of using nanoporous silicon powders for hydrogen generation is in presence of a well-developed active surface with a high area per volume [1].

Nanoporous Si powders used for chemical splitting of water molecules were obtained by grinding of porous silicon (Por-Si) films obtained by electrochemical etching of monocrystalline Si (100). SEM image of initial Por-Si film is presented in Fig.1. Depending on the etching modes of silicon wafers, the pore size and the degree of porosity can vary in different values.

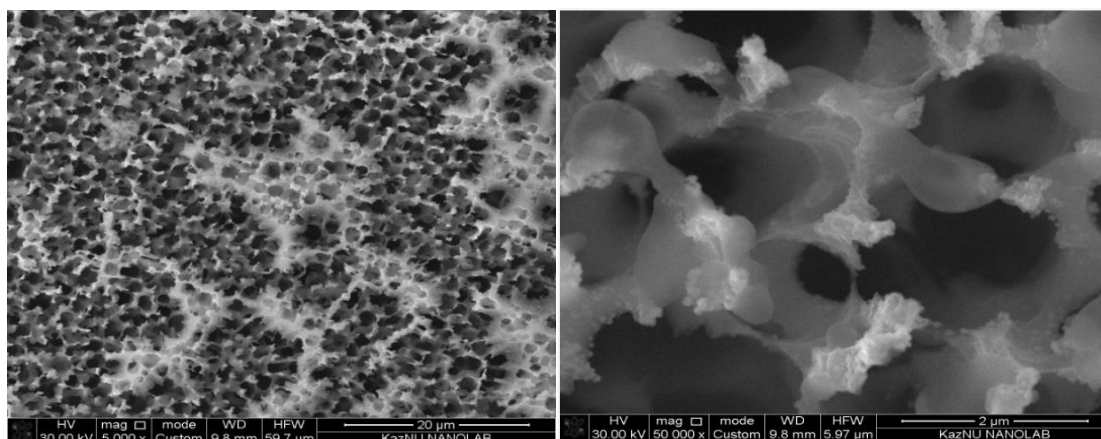


Figure 1. SEM images of Si wafers ($I = 40\text{mA.}$, $t = 150\text{min}$)

The reaction rate depends on the pH, alkaline catalysts which could be used to increase the production of hydrogen [2]. An inexpensive and effective way to generate hydrogen is the chemical splitting of water molecules, due to hydrogenated silicon nanoparticles. Water can act as an acid or alkaline. In the oxidation process, water is the main oxidant, and it is described by the reaction below:



The immersion of nanoporous Si in water-alcohol mixtures leads to their oxidation, with the formation of hydrogen. The oxidation of nanoporous silicon with dimensions less than 10 nm occurs within several hours. For large sizes of Si nanoparticles, oxidation can only occur partially. Thus, we can say that nanosilicon initiates the hydrolysis of water [2].

References

1. G.Mussabek, S.A. Alekseev, A.I. Manilov, S.Tutashkonko, T.Nychporuk, Ye.Shabdan, G.Amirkhanova, S. V. Litvinenko, V.A. Skryshevsky, V.Lysenko. *Nanomaterials.* – 2020, –V.10(7). – P. 1413
2. Мұсабек Г.Қ., Ермұхамед Д, Бақтыгерей С.З., Асилбаева Р.Б., Қалимолдаев М.Н., Амирханова Г.А., Сиваков В. *Вестник КазНУ, серия физическая.* – 2020. – №3 (74). – с. 61-74

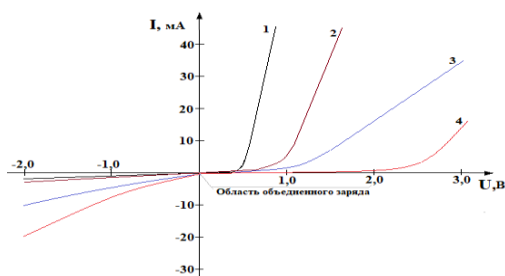
ГРАДИЕНТТІК КЕУЕК КРЕМНИЙ ҚАБАТТАРЫНЫҢ ЭЛЕКТРЛІК ЖӘНЕ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Баспакова Ж.Ж., Тұрғанбек Е.Е.

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.д проф. Жарекешев И. Х.
Бірлескен жетекшісі: ф.-м.ғ.к. лаб. менг. Диханбаев К.К.
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы
e-mail: baspakova08@mail.ru

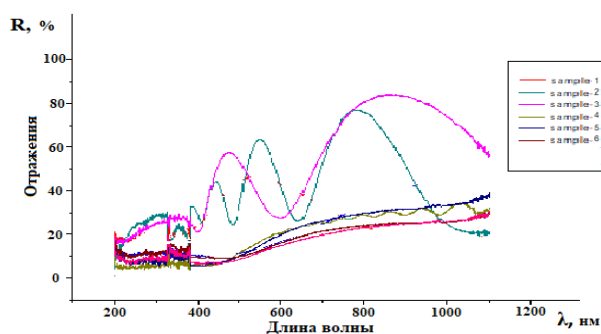
Бұл жұмыста р-п-құрылымдағы п-қабаттық концентрациясының тереңдігі бойынша қалыптастырылған кеуек кремний нанокұрылымдарының электрлік және оптикалық сипаттамалары қарастырылған.

п-қабаты – электрохимиялық анодтау әдісімен HF:этанол ерітіндісінде арнайы жасалған фторопласт ұяшығында 1:1 қатынасында, ток тығыздығы 5 мА/см²-ден 30 мА/см²-ге дейін және өңдеу уақыты 3 секундтан 60 минутқа дейінгі уақыт аралығында құрылды. п-қабатының бастапқы беттік концентрациясы $n_0 = 10^{19}$ см⁻³ болды. Әрбір электрохимиялық өңдеуден кейін 4 зонд әдісі арқылы кеукті қабаттың кедергісін өлшеу арқылы өткізгіштігін анықтадық. Тереңдігі бойынша жемірілген градиенттік п-қабатының вольтамперлік сипаттамадан (ВАС) келесі 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. п-қабатының тереңдігі бойынша құралған ВАС

Жарықтың шағылысу спектрі п-қабатының тереңдігі бойынша 2-суретте көрсетілген қысқа толқында 3%-ке, ал ұзын толқында 28%-ке дейін төмендеді.



Сурет 2. п-қабатының тереңдігі бойынша құралған шағылу спектрі

Сонымен қатар градиенттік қабаттардың фотолуминесценция (ФЛ) спектрлеріде зерттелді, мұнда п-қабатының тереңдігі фотолуминесценция спектрінің кванттық шектеу теориясы бойынша қысқа толқынға ығысатынын аңғардық.

Әдебиеттер

1. V.V. Starkov, D.V. Irzhak, D.V. Roshchupkin. Deformation and destruction materials. –2008. – №. 10. – P. 6-11

СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО АЛЮМО-ИТТРИЕВОГО ГРАНАТА С ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Баяханов Е. Е.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Абдуллин Х.А.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: redos989@mail.ru

На сегодняшний день светоизлучающие диоды белого свечения широко применяются в разных отраслях жизни, в том числе, для освещения. Аллюмо-иттриевый гранат, легированный церием $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ (YAG:Ce) является одним из основных люминофоров для светодиодных ламп белого света. Но несмотря на свою низкую стоимость и интенсивную фотолюминесценцию, эффективность производства YAG:Ce понижается из-за высокой температуры и продолжительности процесса твердотельного синтеза. Следовательно, целью исследования является разработка низкзатратных методов получения наноструктурированных материалов YAG:Ce.

В исследование предлагается получение YAG:Ce люминофоров методом пиролиза аэрозоля раствора нитратов иттрия, алюминия и церия. В водный раствор с концентрацией 0.1 М нитрата иттрия и 0.01667 М нитрата алюминия добавляется 0.5 атомных % нитрата церия. Схема работы генератора аэрозоля была основана на процессе ультразвукового пьезоизлучателя, генератор продувался воздухом с использованием маломощного компрессора. Созданный газовый поток с частицами аэрозоля продувался через трубчатую печь при температуре 700-1000°C. Процессы синтеза происходят в горячей зоне печи. Выходящий газовый поток направлялся в цилиндрический электростатический фильтр, улавливающий полученные частицы, для предотвращения конденсации водяных паров в фильтре его температура поддерживалась при 200 °C. Осажденный в фильтре порошок легко отдался от стенок фильтра, выход составлял 0.5 грамма в час. Для нейтрализации выделяемый при синтезе азотной кислоты в рабочий раствор добавлялась лимонная кислота. Реакция разложения раствора следующая:

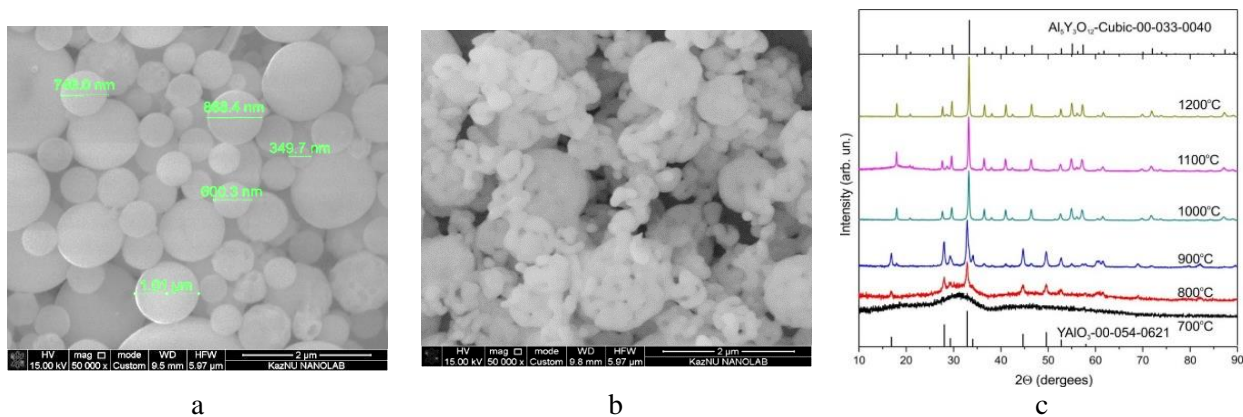
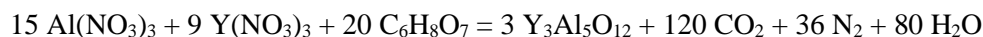


Рисунок 1. SEM снимки после синтеза (а) и после отжига (б), а также XRD результаты исследования структуры полученных образцов после различных температур отжига (с)

Из рисунка 1с можно увидеть, что добавленные ионы Ce^{3+} не изменяют кристаллическую структуру YAG, и в результате кратковременного отжига (30 минут) можно получить чистую фазу $Y_3Al_5O_{12}:Ce$. В результате исследования показано, что пиролиз аэрозоля является эффективным способом для получения YAG:Ce в мелкокристаллическом виде (500 нм). При отжиге синтезированного порошка его структура меняется от $YAlO_3$ до $Y_3Al_5O_{12}$, отожжённые образцы демонстрировали интенсивную фотолюминесценцию при комнатной температуре.

ФОТОПРОВОДИМОСТЬ ПОРИСТОГО Ge, ПОЛУЧЕННОГО МЕТАЛЛОСТИМУЛЛИРОВАННОГО ТРАВЛЕНИЯ

Бекежанова А.Б.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. зав. лаб. Диханбаев К.К.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы
e-mail: albina.bekezhanova@mail.ru

В этой работе рассмотрены наноструктурированные пористые германия полученные методом металлостимуллированного травления с катализатором металлического серебра [1]. Рабочая поверхность предварительно шлифованы, затем химический отполированы в растворе HF:HNO₃:CH₃COOH в соотношении 1:3:1. После этого поверхность Ge протравлены в растворах AgNO₃:HF и HF:H₂O₂ последовательно и тщательно промыты.

Микроструктура полученного пористого германия измерены в сканирующем электронном микроскопе. На рисунке 1 показаны отснятые структуры пористого Ge.

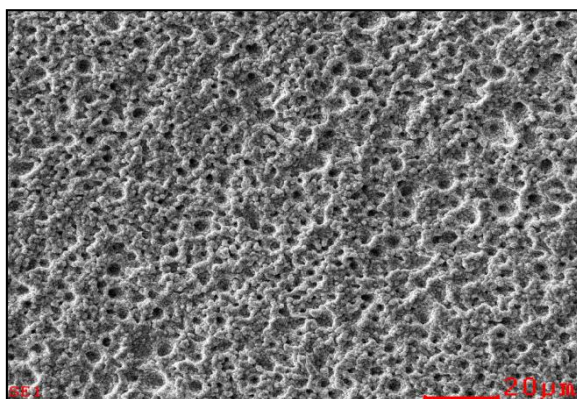


Рисунок 1. СЭМ изображения пористого Ge

Режимы травления и составы электролита выбраны при различных соотношения электролита, морфология показанного в рисунке 1 в соотношениях 5:1. Для измерения фотопроводимости структуры Ge/por-Ge сформированы линейная конструкция с размером 0,2 см x10 см, затем фотопроводимость измерены с помощью вольтамперной характеристики. Конструкции линейной структуры показаны на рисунке 2. Кроме того были измерены энергодисперсионный анализ состава пористого германия.

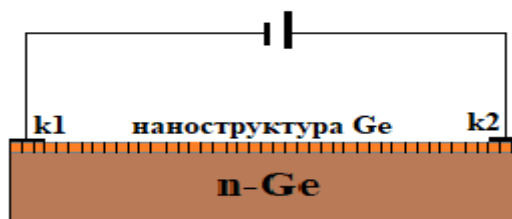


Рисунок 2. Конструкция линейной структуры пористого германия

Литература

1. S. Beretta, M. Bosi, L.Serevalli, N. Musayeva, C. Ferreri. Materialstoday:Proceedings. 2020. Vol.20, Part 1. P. 30-36.

ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА СТРУКТУРУ АМОΡФНЫХ АЛМАЗОПОДОБНЫХ УГЛЕРОДНЫХ ПЛЕНОК С НАНОЧАСТИЦАМИ ИРИДИЯ

Бекмурат Ф., Раисова Т.Д.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Рыгузов А.П.

КазНУ им аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: zh.farizal@mail.ru

Синтез тонких алмазоподобных пленок с наночастицами Ir проводился методом ионно-плазменного магнетронного со-распыления комбинированной углеродной мишени на кварцевых и кремниевых подложках в атмосфере инертного газа Ar [1].

Локальную структуру DLC a-C<Ir> пленок исследовали рамановской спектроскопией (RS) на установке NTegraSpectra (NT-MDT, Russia). С использованием двух лазеров на длине волны 473 нм и 633 нм.

Как известно [2], рамановские спектры углеродных структур характеризуются двумя основными полосами излучения, которые относятся к интервалам частот 1500–1600 см⁻¹ и 1340–1420 см⁻¹, и обозначаются G и D пиками соответственно. Спектры RS a-C пленок характеризуются основным G пиком и плечом в низкочастотной области. Для выяснения, на сколько, сильно меняется структура a-C пленки с концентрацией Ir, провели расчет дисперсии G пика [2] по основным частотам возбуждения 473 нм и 633 нм.

$$G_{disp} = \frac{G_{pos}(473nm) - G_{pos}(633nm)}{(633 - 473)nm}$$

Из рис.1 видно, что дисперсия G пика в a-C<Ir> пленках приготовленных на кварцевой подложке при значении мощности DC разряда 14W существенно не меняется и ее значение ~ 0,32 см⁻¹*нм⁻¹. Такое значение дисперсии G пика соответствует алмазоподобным пленкам с процентным содержанием sp³ гибрилизированными связями в области от 60-70 % [2]. Как видно из рисунка 1 при мощности DC разряда 21W синтеза a-C пленок с наночастицами иридия дисперсия G пика меньше на ~0,5см⁻¹нм⁻¹. Т.е. a-C<Ir> пленки, синтезированные при 21 W можно отнести к графитоподобным пленкам.

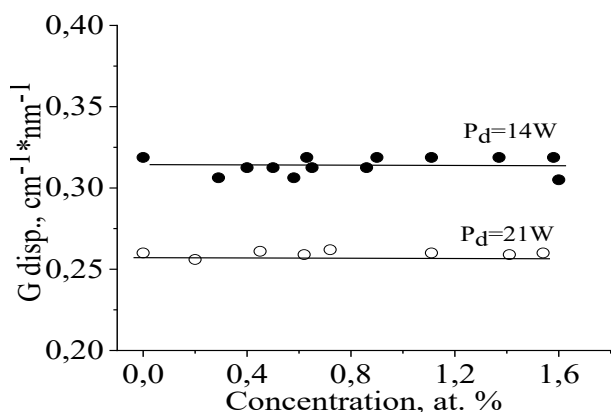


Рисунок 1. Дисперсия G пика от концентрации Ir в a-C пленках

Методом рамановской спектроскопией изучено влияние концентрации наночастиц иридия на формирование структуры пленки. По изменению дисперсии G пика показано, что с увеличением концентрации иридия приводит к увеличению sp² гибрилизированных связей. Кроме этого показано, что увеличение мощности ионно-плазменного разряда от 14Вт до 21Вт приводит к увеличению плотности π электронов sp² гибрилизированных связей.

Литература

1. Ryaguzov A.P., Nemkayeva R.R., Yukhnovets O.I., Guseinov N.R., Mikhailova S.L., Bekmurat F., Assembayeva A.R. Optics and spectroscopy. -2019. –Vol.127, №2. – p. 251-259
2. Ferrari A.C., Robertson J. Physical Review B. – 2000 – Vol.61, Issues 20. – p.14095-14107

ОБРАЗОВАНИЕ ВЫСОКОАДГЕЗИОННОГО СЛОЯ МЕТАЛЛА К ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКИ

Бержанова Ж.М., Агишанова Н.Ж.

Научный руководитель: и.о. профессора Мурадов А.Д.

КазНУ имени ал-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: jakalaaa95@mail.ru

Хелатирование – поверхностная обработка пленочного материала, которая увеличивает энергию взаимодействия между соприкасающимися материалами. Эта энергия может быть преобразована в увеличение адгезии металлической пленки, которая впоследствии растворяется на свежую обработанную поверхность. Из-за модификации поверхности полимерного материала адгезия не превышает 2 раза [1].

Уравнение общей адгезии описывается выражением [1]: $E_{\text{общ}} = LE_{\text{уд}}h$,

где: $E_{\text{общ}}$ – общая адгезия на площади 1 см^2 ; L – коэффициент заполнения рельефа поверхности; h – фактор развития поверхности.

Контактная площадка металла (в данном случае – медь) и полимера определяет коэффициент заполнения рельефа поверхности полимерного материала и является функцией угловой скорости роста металлического слоя: $V(\alpha) = v / \rho K_p(\alpha) \cos\alpha$,

где: v – плотность тока ионов; ρ – плотность растворимого вещества; K_p – коэффициент растворимости; α – угол между вектором скорости роста и направлением падения ионов.

Модель формирования высокоадгезионного слоя металла на поверхность полимера представлена на рисунке.

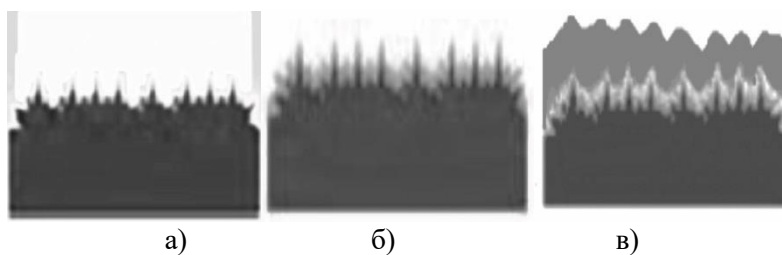


Рисунок 1. Модель формирования высокоадгезионного слоя металла к поверхности полимера

Полимерную пленку с развитым рельефом можно представить в виде рисунка (а), где S_p – площадь поверхности полимера, S_f – площадь поверхности адгезионного слоя металла ($S_p \gg S_f$). Развитие рельефа на глубину 2–3 мкм с фактором развития поверхности приводит к увеличению адгезии металла к полимеру примерно в 7–10 раз. Из рисунка (б) видно что поверхность полимерной пленки модифицирована и развита рельефом. Рельеф полимерной пленки имеет развитый тонкий металлический слой (0,5 – 1 мкм). Из рисунка (в), что с увеличением адгезии толщина пленки по сравнению с исходной пленкой возрастает в 5–7 раз.

Литература

1. Щербаков И.П., Чураев Д.В., Светлов В.Н. Журнал технической физики, – 2004, – Т.74. – Вып. 4. – С. 85 – 86

ПЕРОВСКИТ МАТЕРИАЛДАРЫ ҮШІН ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН АЙМАҚ ЕНІ

Бисембаев Б.Ж., Джаманбаева Г.Т.

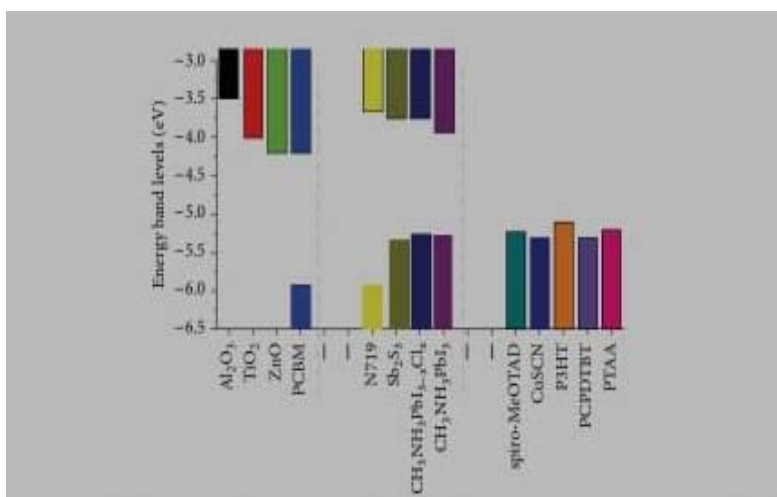
Ғылыми жетекші: д.ф.-м.н., профессор Яр-Мухамедова Г.Ш.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: batyrhan030598@gmail.com, gulsara.jamanbaeva@mail.ru

Тыйым салынған аймағының ені 1,1 В жартылай өткізгіштер күн энергиясының көрінетін спектрінен инфрақызыл спектріне дейін алу үшін ең қолайлы болып табылады[1]. Күн элементінен алынатын энергия бұл тыйым салынған аймақтың еніне тікелей байланысты, бірақ төмен потенциал кернеудің төмендеуіне байланысты қосымша токтың алынуына әкеліп соғады. Осы екі параметрді туралау тыйым салынған аймақтың оңтайлы енін бір материалдан жасалған ұяшықтар үшін 1,4 эВ диапазонында талап етеді. Зерттеулер көрсеткендей, перовскиттердегі тыйым салынған аймақ ені $MO(X)6$ желісінің өлшемінің ұлғаюымен, $M-O(X)-M$ байланыс бұрышының ұлғаюымен, металл катионы мен анионы арасындағы электртерістік айырымының төмендеуі әсерінен азаяды.

Аралас йодид және бромид немесе бромид және хлорид галогениді бар перовскиттің құрылымы барлық күн спектрінде жарық жинауға мүмкіндік беретін үздіксіз қайта құрылатын тыйым салынған аймаққа ие болып табылады[2]. Типтік жұтқыштардың, селективті тесік контактілері, сондай-ақ электронды-селективті контактілер энергия деңгейлері суретте көрсетілген.



Сурет 1. Күн элементтеріндегі әртүрлі типтік жұтқыштар, селективті тесік контактілері, сондай-ақ электронды-селективті контактілер энергия деңгейлері иллюстрациясы

Әдебиеттер

1. Ahmed M. I., Habib A., Javaid S. S. International Journal of Photoenergy. – 2015 – Vol. 2015
2. Yin W. J., Yang J. H., Kang J., Yan Y., Wei S. H. Journal of Materials Chemistry A. – 2015 – Vol. 3, № 17. – p. 8926–8942

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМОΡФНЫХ ПЛЕНОК ХСП, ПОЛУЧЕННЫХ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ

Дастанбек Г.С., Абдуллаева Ж.Б.

Научные руководители: д. ф.-м.н., профессор Приходько О.Ю., доцент Харин А.Ю.
Физико-технический факультет КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, РК
e-mail: keyko_98_93@inbox.ru

Объектами исследования являлись аморфные пленки низкокоординированных мышьякосодежащих халькогенидных стеклообразных полупроводников (ХСП) модельных для ХСП составов: селенида и сульфида мышьяка (As_2Se_3 , As_2S_3) Пленки получали методами термического испарения (ТИ) и ионно-плазменного высокочастотного распыления (ВЧ). Эти методы существенно различаются процессами парообразования и конденсации атомов на подложку. Технология получения пленок отработывалась таким образом, чтобы получались пленки с аморфной структурой, составом, соответствующим составу исходного ХСП [1].

Изучены электронные свойства аморфных пленок и их локальная структура. Проведенные исследования электрических и оптических свойств пленок, полученных ВЧ и ТИ методами, выявили ряд отличий в основных полупроводниковых параметрах и характеристик у этих пленок, таких как величина проводимости при комнатной температуре (σ_k), энергия её активации (E_{σ}), величина предэкспоненциального множителя (C), оптическая ширина запрещенной зоны (E_g) и смещение уровня Ферми (ΔE_F) относительно середины запрещенной зоны. Пленки, полученные ВЧ методом, характеризуются большими значениями проводимости и её энергии активации, и меньшими значениями оптической ширины запрещенной зоны по сравнению с пленками, полученными термическим испарением в вакууме.

Для выяснения наблюдаемых отличий в полупроводниковых параметрах ТИ и ВЧ пленок была исследована их локальная (молекулярная) структура пленок была исследована методами термогравиметрического (ТГА) и дифференциально-термического (ДТА) анализов. Было установлено, что ВЧ пленки имеют более низкие температуры размягчения по сравнению с монокристаллическими образцами и ТИ пленками того же состава. Кроме того, установлено, что локальная структура ВЧ пленок является более сложной, сформированной из большего числа структурных единиц. Наиболее ярко это выражено для ВЧ пленок As_2S_3 .

Таблица.

Основные полупроводниковые параметры ТИ и ВЧ пленок As_2S_3

Состав	Метод получения	σ_k , Ом ⁻¹ ·см ⁻¹	E_{σ} , эВ	C , Ом ⁻¹ ·см ⁻¹	E_g , эВ	$\Delta E_F = E_g/2 - E_{\sigma}$, эВ
As_2S_3	ТИ	$2 \cdot 10^{-16}$	1,05	15	2,39	0,14
	ВЧ	$7 \cdot 10^{-19}$	1,11	$6 \cdot 10^3$	2,27	0,02

Таким образом, использование метода ионно-плазменного ВЧ распыления для получения аморфных пленок низкокоординированных мышьякосодежащих ХСП составов As_2Se_3 и As_2S_3 приводит к их структурной модификации

Литература

1. Sarsembinov Sh.Sh., Prikhodko O.Yu., Ryaguzov A.P., Maksimova S.Ya., Ushanov V. Zh. Abstract the 9th International Conference on the Structure of Non-Crystalline Materials (NCM9), Corning. – New York, 2004. – p. 133

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ С ОПТИМАЛЬНЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕКСАФТОРОКРЕМНИЕВОЙ ($H_2(SiF_6)$) КИСЛОТЫ

Дәрменкүлова М.Б.

Научный руководитель: PhD, ст. преп. Сағидолда Е.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: darmenkulova.madina@gmail.com

Пористый кремний (ПК) и в целом, наноструктурированный кремний являются привлекательными материалами для многих применений, таких как изготовление электронных сенсоров газов, энергонакопителей, фотоэлектрических преобразователей [1,2].

В данной работе впервые пористый кремний с наблюдаемой люминесценцией был изготовлен из кремниевой подложки р-типа, легированный бором и кристаллографической ориентацией (100) с использованием метода электрохимического травления в растворе содержащий $H_2(SiF_6)$ (кремний фтористоводородная кислота) и этиловый спирт в соотношениях: 3:1; 5:1; 6:1. Три группы пленок ПК были получены при одинаковых плотностях анодирующего тока $J = 20 \text{ mA/cm}^2$ и длительности травления $t = 10$ минут. Величина напряжения от источника питания для всех групп образцов не изменялось и составляло 10 В.

Спектры фотолюминесценции измерялись при комнатной температуре с использованием спектрометра NT-MDT NtegraSpectra, при возбуждении лазером мощностью 20 мВт на длине волны 477 нм. Диаметр лазерного пятна на образце составлял около 2 мм. На рисунке 1 показаны спектры ФЛ для трех типов образцов ПК. Как видно из рисунка для образца 3, что соответствует образцу 3 группы, полученного в растворе содержащий $H_2(SiF_6)$ и этиловый спирт, интенсивность ФЛ максимальна, для образцов 2 и особенно 1 интенсивность ФЛ ниже. Максимум излучения образца 3 лежат в диапазоне 630-640 нм, что соответствует энергии фотонов $\sim 2 \text{ эВ}$ (красная область спектра) и объясняется на основе модели квантового ограничения.

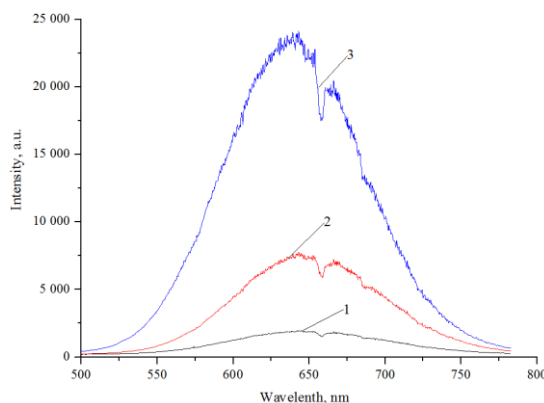


Рисунок 1. Спектры фотолюминесценции образцов ПК, полученных при $J = 20 \text{ mA/cm}^2$, $t = 10$ мин: 1, 2, 3 – образцы полученные в растворах содержащий $H_2(SiF_6)$ -этиловый спирт

Литература

1. H.J. In, C.R. Field, P.E. Pehrsson. Nanotechnology. – 2011. – Vol. – p. 355501
2. K. Peng, J. Jie, W. Zhang, S.T. Lee. – Appl. Phys. Lett. – 2008. – Vol. 93. – p. 033105

ҚАТТЫ ТОТЫҚТЫ СУПЕРИОНДЫ ӨТКІЗГІШ

Дәукенова А.А.

Ғылыми жетекші: профессор, Рахымбеков А.Ж.

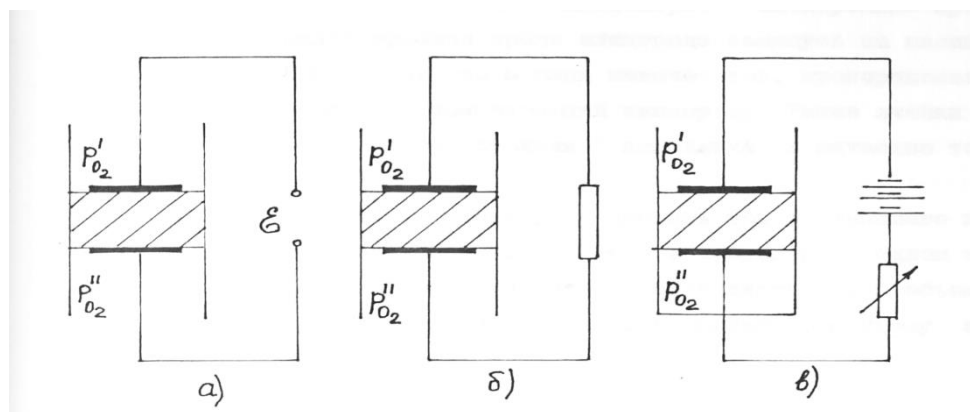
КЕ АҚ І.Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті, Талдықорған, Қазақстан

e-mail: rahim_tal@mail.ru

Қатты тотықты суперионды өткізгіш (ҚТСӨ) иондарды тоқ өткізетін қасиеттері әртүрлі қосымшалардың негізі болып табылады. Инертті электродтармен жабдықталған және әртүрлі оттегі қосындысы бар ортаны бөлетін осындай материалдың бөлімінде (сурет.1.а), оттегі концентрациясының қатынасының логарифміне пропорционал оттегі концентрациясының электр қозғаушы күші (ЭҚК) туады:

$$\mathcal{E} = t_u \cdot \frac{RT}{4F} \cdot \ln \frac{P^1_{O_2}}{P^2_{O_2}} \quad (1)$$

Мұнда R-эмбебап газ тұрақтысы, F-Фарадей саны, ал P^1, P^2 -супериониктің қабырғасындағы сыртқы және ішкі оттегі концентрациялары.



Сурет 1. Қатты тотықты суперионды өткізгіштерден (ҚТСӨ)-ден тұратын концентрациялық ұяшықтар түрлері.

Егер мұндай жүйеде иондық диэлектрик – электронды өткізгіш – оттегі бар орта болса, электродтар пассивті жүктемеге жабылады, (сурет.1.б), содан кейін тізбекте оттегі концентрациясының қатынасының логарифміне пропорционал ток ағып өтеді. Мұндай "сыртқы көзі жоқ тасымалдау" ұяшықтары отын элементтері ретінде қолданылады.

Егер сыртқы ток көзі бар ұқсас жүйе арқылы ток өтетін болса, онда біз көлемдердің бірінде оттегінің мөлшерін реттей аламыз (сурет.1.в). V көлеміндегі оттегі концентрациясының Δp өсуі τ уақыт ішінде біріктірілген токқа пропорционал:

$$\Delta p = \frac{RT}{4FV} \cdot \int_0^\tau i d\tau \quad (2)$$

Мұндай "сыртқы көзден тасымалдау" ұяшығы оттегі сорғысының ең көп таралған моделі болып табылады – қатты оксидті иондық өткізгіштерді (ҚТСӨ) қолдана отырып, оттегінің концентрациясын мөлшерлеу құрылғысы пайдаланады.

Қолданылған әдебиеттер

1. Тимошенко Н.Е. Журнал физической химии. – 1972. – Т.46, № 6. – с.1574 – 1575
2. Рахымбеков А.Ж. Наука и образование в жизни современного общества. Тамбов. – 2014. – №8, 30.12. – С.133-134
3. Рахымбеков А.Ж. The Way of Science. – 2014. – №7. – р.36-38
4. Рахымбеков А.Ж. Oxygen pump from a hard electrolyte, Global Science and innovation, Chicago, March 12-13th. – 2015. – р. 296-298

СИНТЕЗ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ГИДРОКСИДА НИКЕЛЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ

Дәулетова А.Н., Аксубаева А.Б., Жұбатқан Ф.Б.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Абдуллин Х.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: aksubaeva_aidana@mail.ru ; Aizada.dauletova@gmail.com

Суперконденсаторы на основе высокодисперсного никеля стали предметом интенсивного исследования в области электроники. Глобальное потепление климата и загрязнение воздуха из-за сжигания и потребления ископаемого топлива требуют интенсивного развития альтернативных источников энергии для удовлетворения экспоненциального роста спроса на энергию [1, 2, 3]. Все альтернативные источники энергии нуждаются в накопительных устройствах, поскольку производство альтернативной энергии испытывает большие суточные колебания. Суперконденсаторы имеют большой потенциал применения в области электрохимического накопления энергии из-за высокой скорости работы, длительного срока службы и высокой плотности мощности [4].

В работе представлены результаты гидротермального синтеза высокодисперсного гидроксида никеля и изготовление электродов для суперконденсаторов. Основные реагенты: гидроксикарбамид ($CH_4N_2O_2$), мочевины, активированный уголь, никелевая пена. В ходе синтеза было получено 2 образца, гидроксид никеля с мочевиной для 1-го образца, гидроксид никеля с активированным углем для 2-го образца. Синтез проводился в водяной бане при 95°C в течение 12 часов. Осадок, полученный после синтеза, отфильтровали и сушили. Чтобы нанести порошок на никелевую пленку, его смешали со спиртом и пипетировали.

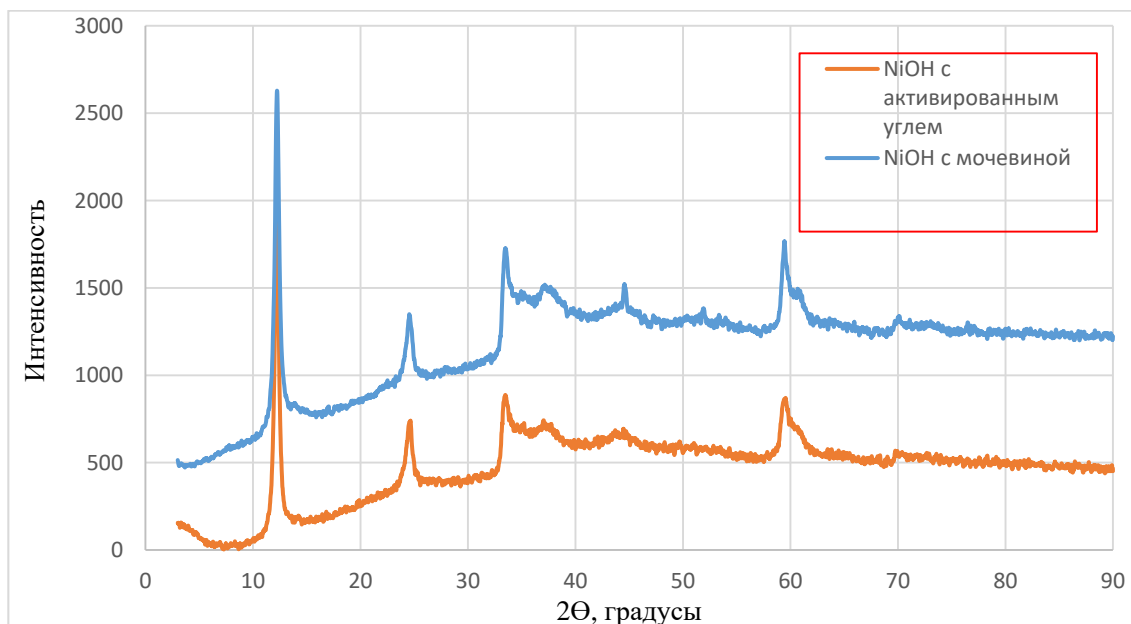


Рисунок 1. XRD результаты для двух полученных образцов $Ni(OH)_2$ без и с активированным углем

Литература

1. Cao C.-Y., Guo W., Cui Z.-M., Song W.-G., Cai W. J. Mater. Chem. – 2011. – Vol. 21. – p. 3204
2. Arico A.S., Bruce P., Scrosati B., Tarascon J.-M., W. van Schalkwijk, Nat. Mater. – 2005. – Vol. 4. – p. 366-377
3. Guo Y., Hu J., Wan L. Adv. Mater. – 2008. – Vol. 20. – p. 2878-2887
4. Khaleed A.A., Bello A., Dangbegnon J.K., Ugbo F.U., Barzegar F., Momodu D.Y., Madito M.J., Masikhwa T.M., Olaniyan O., Manyala N. J. Mater. Sci. – 2016. – Vol. 51. – p. 6041-6050

ВЛИЯНИЕ НАНОИМПРИТИНГА НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕРОВСКИТА

Джаманбаева Г.Т., Бисембаев Б.Ж.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Яр-мухамедова Г.Ш.

Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: gulsara.jamanbaeva@mail.ru

Нанопечатная (англ. nanoimprinting lithography) – технология, предназначенная для переноса изображения наноструктуры или электронной схемы на подложку с покрытием и включающая деформацию покрытия штампом с последующим травлением деформированного покрытия и формированием на подложке наноструктуры или элементов электронной схемы [1].

Оптические свойства. Спектры отражения для пленок перовскита без рисунка и с рисунком показывают значительные модуляции для структур с нанодоверстиями и нанополосками (см. рис. 1 (а, б)). Более конкретно, мы наблюдаем пики около 1000-1100 нм, которые соответствуют возбуждению оптических резонансов. При пропускании оптические изображения перовскитов показывают разные яркие цвета (рис. 1 (с)), что свидетельствует о разумной однородности рисунка.

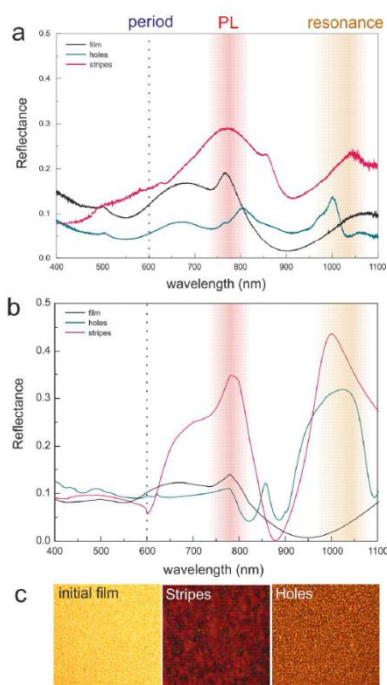


Рисунок 1. – Отражательные и пропускающие свойства метаповерхностей перовскита. (а) экспериментальные данные и (б) результаты численных расчетов спектров отражения пленок перовскита (черная кривая) и метаповерхностей, созданных нанодоверстиями (зеленая кривая) и нанополосками (розовая кривая). (с) Свойства пропускания: оптические изображения поверхностей перовскитов с различным рисунком.

Литература

1. Kuznetsov A.I., Miroshnichenko A.E., Brongersma M.L., Kivshar Y.S., and Lukyanichuk B. – Science. – 2016. – Vol. 354. – p. 24-27

**ПРОЦЕСС УЛАВЛИВАНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ
ВИРУСА COVID-19 В МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЕ СМАРТ ОКНА****Ерсайын Р.Ж., Кенес Н.С., Кан А.Р., Айтуган Н.Н., Махмутов Р.Т.***Научный руководитель: доктор PhD, ассоциированный профессор Исмаилова Г.А.,
к.т.н. доцент Михайлов Л.В.**Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
e-mail: yer_ray@mail.ru*

В связи с пандемией COVID-19 остро стоит вопрос снижения коэффициента распространения инфекции, распространяющейся воздушно-капельным путём. Именно окно здания может быть оборудовано коллекторами и дезинфекторами заражённой аэрозоли в помещении и в открытой атмосфере. Таким образом, модернизированная система [1-2], располагаемая в оконном проёме здания, может выполнять роль дезинфектора аэрозоли и уменьшать коэффициент распространения инфекции.

При разговоре, выдохе, кашле, чихании инфицированный вирусом человек генерирует мелко-дисперсную аэрозоль, которая при высокой влажности и наличии турбулентных перемещений в помещении или на улице остаётся взвешенной и инфицированной в течение длительного времени. На рисунке 1 схематично показана конструкция такого устройства. Вентилятор 1 направляет воздушный поток из пространства места нахождения или маршрута человека на заряжающую частицы аэрозоли трубку 2 с прорезями и далее на заряженные поверхности полости из плёнки или стекла 3, которая и изымает пыль и аэрозоль из воздушного потока. Следом их поверхность промывается дезинфицирующим раствором. Часть плёнки и стекла может служить датчиком для анализа заражённости общественного места или запылённости воздуха. Устройство можно наклеить или навесить на стену 4 в помещении или коридоре, или использовать оконные стёкла вместо плёнки.

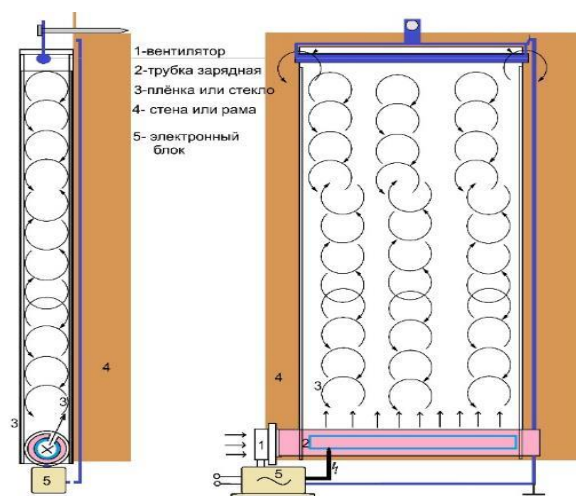


Рисунок 1. – Схематичная конструкция устройства вылавливания и обеззараживания частиц аэрозоли

Литература

1. Михайлов Л.В., Сидяров А.М., Габдулова Н.С., Жалилов Т.М., Кенес Н.С., Жетибаева Ж.Г. Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. – 2018. – № 1(8). – с. 172-176
2. Mikhailov L., Mikhailova S., Ismailova G., Yersaiyn R, Kenes N., Lavrishev O., Nikulin V- . Materials Today:Proceedings. – INESS 2019

SUPERHYDROPHOBIC VERTICALLY ALIGNED CARBON NANOFIBERFORESTS GROWN ON COPPER

Medyanova B.S., Zhubanova A.S.

Scientific supervisor: PhD Partizan G.

Al-Farabi Kazakh National University 050040, al-Farabi Ave., 71, Almaty, Kazakhstan

e-mail: gulmira_p@bk.ru

Superhydrophobic materials and coatings are of great practical interest, since they have a number of unique functional characteristics. The most important of them is water resistance, resistance to biofouling, to inorganic, and in some cases to organic pollution, corrosion resistance, fluid flow near a hydrophobic surface, controlled electrical insulation characteristics [1,2].

One of the most demanded areas of using superhydrophobic materials is construction in large cities with high levels of air pollution. Superhydrophobic treatment of buildings made of glass and concrete can significantly reduce the severity of the problem of cleaning glass and facades from pollution, which gives a colossal economic effect associated with routine work on washing glass, with high-altitude work, with saving water and detergent mixtures.

In this work a vertically aligned carbon nanofiber forest with a superhydrophobic surface was synthesized by the method of thermal chemical vapor deposition.

The resulting samples were investigated by SEM and Raman. Wettability of the samples was examined by a water contact angle analysis, using the sessile drop method.

The contact angle of the resulting samples is $155 \pm 2^\circ$ (average value for several spots), which are presented in Fig 1.

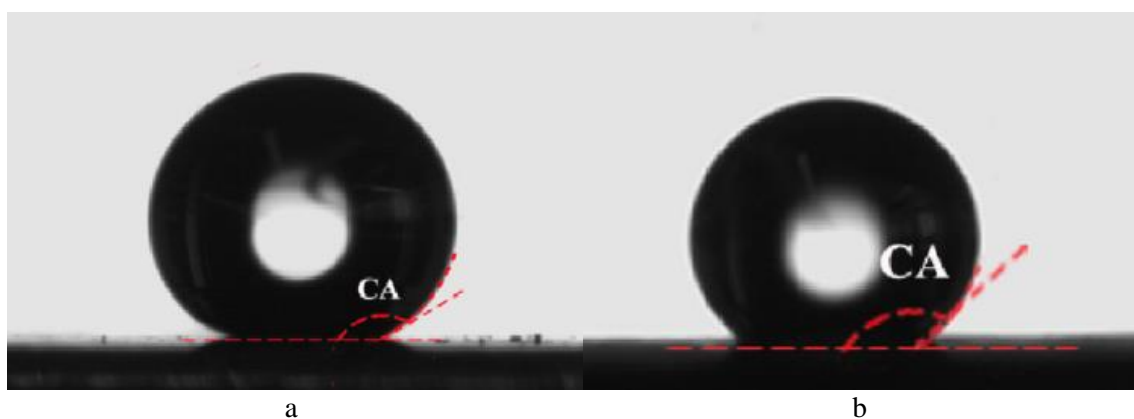


Figure 1. The contact angle of as-synthesis vertically aligned carbon nanofiber forests (a) as synthesized and (b) after one week

References

1. De Volder M.F.L., Tawfick S.H., Baughman R.H., Hart A.J. – Science. – 2014.- Vol. 535. – p. 535–540
2. Schnorr J.M., Swager T.M. Chem. Mater. – 2011. – Vol. 23. – p. 646–657

СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТЕН МЕТОДОМ КИСЛОРОДНО-АЦЕТИЛЕНОВОЙ ГОРЕЛКИ

Жумадилов Б.Е., Ақылбек М.А.

Научный руководитель: PhD, и. о. доцента Партизан Г.
 Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Физико-технический факультет,
 050040, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан
 e-mail: zhumadilovbe@gmail.com

В последние годы углеродные наностенки (УНС) широко изучаются. УНС представляют собой самоорганизующиеся наноматериалы, состоящие из стеноподобных скоплений хлопьев или листов нанографена, вертикально стоящих на подложке. УНС обычно имеют большую площадь поверхности с высоким соотношением сторон, химически инертны и обладают значительной электропроводностью. Эти уникальные свойства предполагают множество применений, таких как газовые сенсоры, полевые эмиттеры, топливные элементы, электрохимические сенсорные устройства, устройства хранения электрохимической энергии [1].

В данной работе УНС были получены методом кислородно-ацетиленовой горелки. Расстояние между сопла горелки и подложки составляло $h = 10$ мм и время синтеза $t = 5$ мин, угол наклона фронта пламени 90° , соотношение концентраций кислорода и ацетилена (O_2/C_2H_2) составило 0.70. В качестве подложек использовались пластины монокристаллического кремния марки КДБ-20 с размерами 1×1 см с ориентацией [100].

Полученные образцы были исследованы с помощью сканирующей электронной микроскопией (СЭМ) и спектроскопией комбинационного рассеяния света (КРС) (рис. 1).

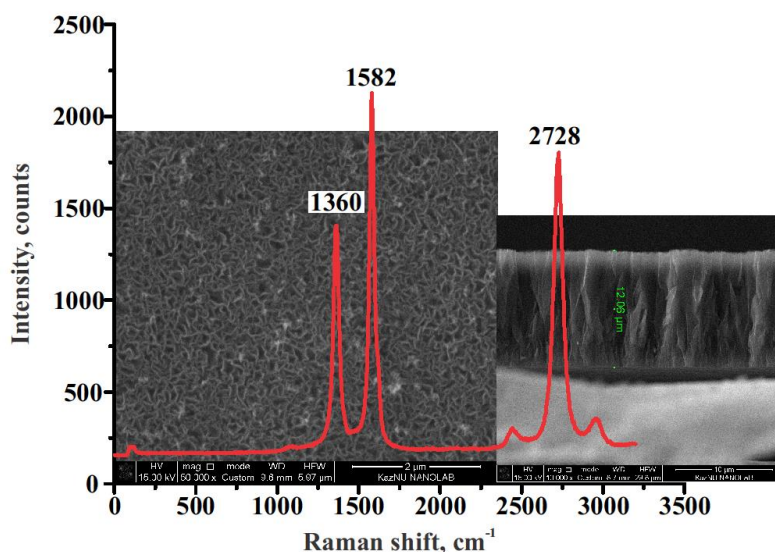


Рисунок 1. СЭМ изображения и КРС спектр УНС

Как видно из результатов КРС, спектр состоит из D-пика при 1360 см^{-1} , G-пика при 1582 см^{-1} , 2D-пика при 2728 см^{-1} .

Таким образом, было определены оптимальные параметры и условия для синтеза УНС.

Литература

Hiramatsu M., Hori M., Carbon Nanowalls: Synthesis and Emerging Applications, Springer, 2010, ISBN 978-3-211-99718-5.

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО КРЕМНИЯ

Жуматова Ш.А., Дарменкулова М.Б.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Манаков С.М.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

shyryn.zhumatova@gmail.com

Пористый кремний (ПК), также, как и наноструктурированный кремний широко используется для многих прикладных применений, таких как изготовление электронных сенсоров газов, энергонакопителей, фотоэлектрических преобразователей [1-3].

Структура пористого кремния, его свойства, морфология поверхности и пор зависит от многих факторов: от типа проводимости монокристаллического кремния, его кристаллографической ориентации, удельного сопротивления, от типа легирующей примеси, состава электролита и др.

В полученных в работе образцах ПК наблюдается явление фотолюминесценции (ФЛ). Это связано с тем, что ширина запрещенной зоны ПК увеличивается из-за наличия наноразмерных кремниевых кластеров, которые образуются вблизи стенок пор. На рисунке 1 показаны спектры фотолюминесценции для двух типов образцов ПК [4].

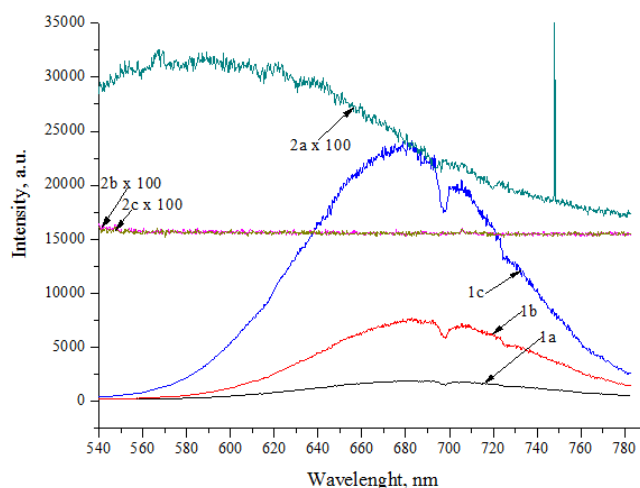


Рисунок 1. Спектры ФЛ ПК, полученных при $J = 20 \text{ mA/cm}^2$, $t = 10 \text{ мин}$: 1a, 1b, 1c – образцы полученные в растворах содержащий $\text{H}_2(\text{SiF}_6) - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; 2a, 2b, 2c – образцы полученные в растворах содержащий $\text{HF} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Примечательным является то что в данной работе впервые был использован раствор, содержащий $\text{H}_2(\text{SiF}_6) - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ для получения ПК. Экспериментально было выявлено, что при использовании вышеназванного раствора наблюдается существенное улучшения в спектрах ФЛ по сравнению с образцами, полученными в растворе содержащий $\text{HF} - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ [4].

Литература

1. Mirzaei A., Kang S. Y., Choi S.-W., Kwon Y. J., Choi M. S., Bang J. H., Kim S. S., Kim H. W. Appl. Surf. Sci. – 2018. – Vol. 427. – p. 215–226
2. Peng K., Jie J., Zhang W., Lee S. T. Appl. Phys. Lett. – 2008. – Vol. 93. – p. 033105
3. Imamura K., Takaaki Nonaka, Yuya Onitsuka, Daichi Irishika, Hikaru Kobayashi. Appl. Surf. Sci. – 2017. – Vol. 395. – p. 50–55
4. Zhumatova Sh. A., Manakov S. M., Sagidolda Ye., Dарменкулова М. В., Azamat R. M., Alpysbaeva B. Ye., Dikhanbaev K. K. Optics and Spectroscopy. – 2020. – Vol. 128, № 9. – p. 1487–1491

КӨМІРТЕКТІ КВАНТТЫҚ НҮКТЕЛЕРДІ БИОМЕДИЦИНАДА ҚОЛДАНУ

Жылқыбаева Н.Ж.

Ғылыми жетекші: PhD, Мұсабек Г.Қ.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: naz-30@mail.ru

Денсаулық – әрбір адамның өміріндегі ең құнды және ең маңызды нәрсе. Әрбір адам өз денсаулығының мықты болғанын қалайды, ауырған жағдайда ең ұтымды әдістерді қолдануға тырысады. Қазіргі биомедициналық зерттеулерде тірі ағзалардың ішкі құрылымын бақылаудың, бейнелеудің жаңа тәсілдерін іздеуге көп көңіл бөлінеді. Технологияның дамыған заманында жоғары деңгейдегі құрылғылардың пайда болуының арқасында зерттеудің оптикалық әдістері кеңінен таралуда, олардың ішіндегі ең көрнекі және ақпараттылардың бірі – организмдегі патология ошақтарының флуоресцентті диагностикасы.

Флуоресценттік диагностиканың заманауи әдістерінде қолданылатын контрастты заттардың бірі көміртекті кванттық нүктелер. Көміртекті кванттық нүктелер – бұл өлшемдері 10 нм-ден төмен көміртегі наноматериалдарының жаңа класы. Көміртекті кванттық нүктелерді алғаш рет Сю және басқалары 2004 жылы бір қабатты көміртекті нанотүтікшелерді тазарту кезінде кездейсоқ тапқан [1]. ККН жоғары тұрақтылық, жақсы өткізгіштік, уыттылығы төмен, экологиялық таза, синтездеудің қарапайым әдістері және кванттық нүктелермен салыстыруға болатын оптикалық қасиеттерге ие. Көміртекті кванттық нүктелерді алу әдістері «төменнен жоғары» және «жоғарыдан төмен» деп екіге бөлінеді. Олар химиялық, электрохимиялық және физикалық әдістері көмегімен алынуы мүмкін. Кванттық нүктелердің модификациясы пайда болған өнімнің жақсы қасиеттерін алуда өте маңызды.

Биологиялық және экологиялық қауіпсіз құрамына және ерекше биоүйлесімділік, оптикалық және электрлік қасиеттеріне байланысты көміртекті кванттық нүктелер көптеген салаларда, әсіресе биобейнелеу, биосенсорлар, катализ және оптроникада кең қолданыс табуда. Бұл жұмыста біз көміртекті кванттық нүктелердің биомедицинада биобейнелеу, биосенсор, дәріні организмге жеткізуде қолданылуын қарастырамыз [2].

Әдебиеттер тізімі

1. Xu X., Ray R., Gu Y., Ploehn H. J., Gearheart L., Raker K. and Scrivens W. A. J. Am. Chem. Soc. – 2004. – Vol. 126. – p. 12736
2. Zhao L., Di F., Wang D., Guo L.-H., Yang Y., Wan B. and Zhang H. Nanoscale. – 2013. – Vol. 5. – p. 2655

ПОЛУЧЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩЕЙ САЖИ ЭЛЕКТРОДУГОВЫМ МЕТОДОМ

Кадербердиева Р.У.

Руководитель: Ст. преподаватель, к.т.н., PhD Исмаилов Д.В.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: rubina1999@mail.ru

Метод, благодаря которому были открыты фуллерены, не позволял получать их в препаратных количествах. Решением этой проблемы стал метод, предложенный в 1990 г. Кречмером, Лэмом, Фостиропулосом и Хаффманом [1]. Он заключался в получении углеродной «сажи» путем сжигания графитовых электродов в электрической дуге в атмосфере гелия при уменьшенном давлении. Пока единственным способом получения фуллеренсодержащей сажи в промышленных количествах является метод Хаффмана–Кречмера [2].

Этот подход успешно используется в промышленности, например, при производстве ультрадисперсных порошков металлов для порошковой металлургии способом взрывающихся проволочек. Вообще метод электродугового разряда в газовой среде гелия, который был, применим для получения наноматериалов в данной работе, привлекал внимание ученых возможностью масштабного и экономически приемлемого производства. На рисунке 1 предоставлен спектр комбинационного рассеяния фуллеритов.

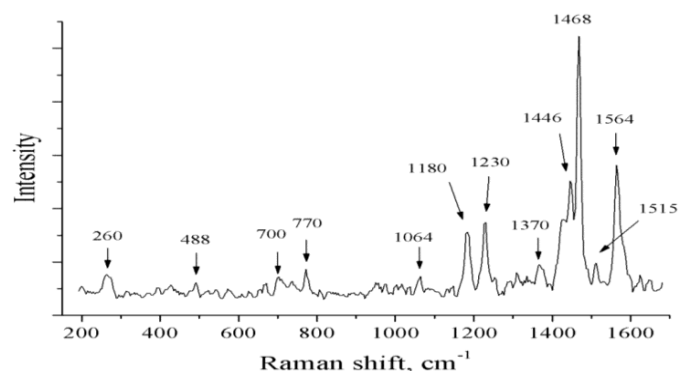


Рисунок 1. – Спектр комбинационного рассеяния фуллеритов

В этой работе фуллерены были получены методом электродугового синтеза. Полученные фуллерены исследовались в оптическом микроскопе, сканирующем электронном микроскопе и Рамановой спектроскопии. С помощью рамановой спектроскопии мы увидели, что образцы содержат фуллерен C₆₀ и C₇₀. Мы заметили, что наши полученные образцы по чистоте соответствуют стандартам Sigma-Aldrich (Fullerene C₆₀ – 99,5 %).

Все работы выполнялись на базе Национальной нанотехнологической лаборатории открытого типа (ННЛОТ) при КазНУ им. аль-Фараби.

Литература

1. Irie T., Murata K., Matsumoto M., Natsuta M. Патент Японии JP 6,032,606. C01B31/02 (08.02.94)
2. Kratschmer W., Lamb L.D., Fostiropoulos K., Huffman D.R. Nature (London). – 1990. – Vol. 347. – p. 354–358

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОЧАСТИЦ-СЕНСИБИЛИЗАТОРОВ

Калиева Л.Ж., аспирант НИЯУ МИФИ Бобков Е.А.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., Тимошенко В.Ю., к.т.н., доцент Михайлов Л.В.

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: lau.kaliyeva@gmail.com

По статистике, онкология является одной из наиболее распространенных причин смертности в мире. Постоянно растущее количество литературы подтверждает физическую и биологическую основу сенсibilизации опухолей к традиционным методам лечения, таким как химиотерапия и лучевая терапия с помощью умеренной температурной гипертермии. Метод радиочастотной абляции приводит к успешному частичному некрозу опухоли. Эффективность терапии на основе радиочастот можно значительно повысить за счет использования наночастиц-сенсibilизаторов. Они нацеливаются на область опухоли, активно или пассивно накапливаются в ней, а затем поглощают основную мощность радиочастотного излучения для нагрева раковых клеток и таким образом вызывают их избирательное разрушение.

Для данной работы были взяты наночастицы на основе кремния. Хотя традиционно для радиочастотной гипертермии используется золото, у кремния есть много преимуществ. Наночастицы на основе кремния биосовместимы, биоразлагаемы и благодаря фотолюминесценции эти наночастицы могут использоваться в качестве маркеров раковых клеток (фотосенсibilизации). Для кремния была определена зависимость скорости нагрева от проводимости и объема.

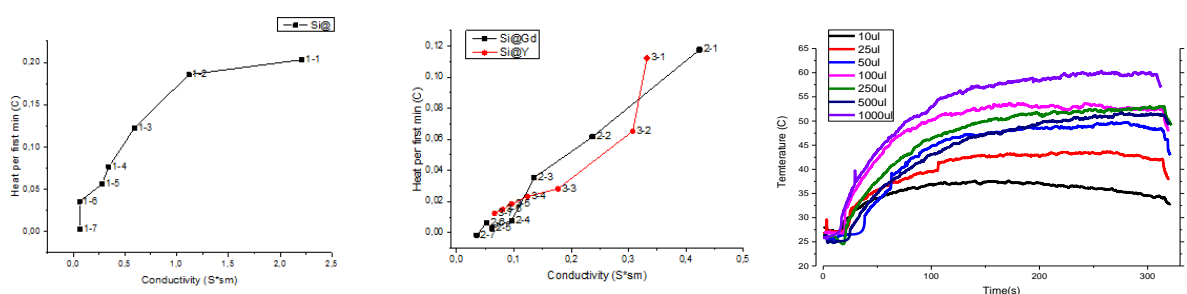


Рисунок 1. – Зависимость концентрация и проводимости

Было определено, что нагрев от концентрации и проводимости зависит прямо пропорционально, но нелинейно. Согласно модели, предложенной Мораном и др, наночастицы могут вызывать джоулева нагрев за счет индуцированной ВЧ генерации локальных электрических токов по объему наночастицы. По полученным результатам можно сказать что наночастицы на основе Si могут служить эффективными сенсibilизаторами для радиочастотной гипертермии, которая приводит не только к ингибированию роста опухоли, но и к ее устранению.

Литература

1. Timoshenko V. Yu.. Sci Rep. – 2014. – Vol. 4. – p.7034
2. Park J.-H., Gu L., Maltzahn G. V., Ruoslahti E., Bhatia S. N. et al. Nature Mater. – 2009. – Vol. 8. – p. 331

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ СЕРЕБРА НА ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$

Капанов А.С., Жакыпов А.С., Исмаилова Г.А.

*Научный руководитель: Профессор, д. ф.-м.н. Приходько О. Ю.
Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
e-mail: greenlantern1122@gmail.com*

Тонкие пленки халькогенидных полупроводников системы Ge–Sb–Te, в частности, состава $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ вызывают высокий интерес со стороны ученых и инженеров в связи с перспективой их использования в технологии энергонезависимой полупроводниковой фазовой памяти типа PCM, PC-RAM, а также для дальнейшего развития, коммерциализации и масштабирования. В подобных устройствах запись и считывания информации основаны на измерении электрического сопротивления ячеек памяти, которые обладают эффектом сверхбыстрых обратимых фазовых переходов [1, 2]. Параметры записи информации во многом определяются структурой и составом пленок [3].

В данной работе приводятся результаты исследования влияния примеси серебра на параметры переключения наноразмерных пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$. Возможность улучшения характеристик связано с модификацией изовалентной примесью металла, встраивание которого должно происходить по механизму замещения, в качестве такой примеси выбран элемент – серебро (Ag).

Чистые и модифицированные металлом, в разных концентрациях, образцы были получены методом ионно-плазменного магнетронного высокочастотного (ВЧ) со-распыления в атмосфере аргона (99,999%) при давлении 1 Па. Мишень для распыления состояла из поликристаллического $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ и нитевидных мишеней Ag. Пленки осаждались на стеклянные подложки при комнатной температуре.

Контроль элементного состава и морфологии тонких пленок выполнялся методами энерго-дисперсионного анализа (EDXS) и сканирующей электронной микроскопией (СЭМ) на комплексе Quanta 3D 200i. Толщина пленок также контролировалась на СЭМ. Структура пленок исследовалась методом Рамановской спектроскопии (КРС-спектроскопия).

Исследованы вольт-амперные характеристики (ВАХ) наноразмерных пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ и $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5<\text{Ag}>$. Установлено, что вид ВАХ имеет S-образный вид, характерный для эффекта переключения. Выявлено, что повышение концентрации серебра до 9,7 ат.% приводит к уменьшению порогового напряжения и времени переключения с 70 до менее 50 нс, а образцы, полученные методом ВЧ ионно-плазменного распыления, в отличие от образцов, полученных методом термического испарения в вакууме, имеют меньшие значения порогового напряжения переключения и времени переключения. Установленное улучшение параметров эффекта переключения видимо связано с особенностями структуры пленок, полученных методом ионно-плазменного распыления. Таким образом, в работе показана возможность эффективного управления параметрами переключения пленок состава $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ при модифицировании их примесью серебра различной концентрации.

Литература

1. Redaelli A. Vimercate, Italy: Springer, 2018. – 342 p.
2. Gallo M. Le, Sebastian A. Journal of Physics D: Applied Physics. – 2020. – №. 21(53). – p. 213002
3. Сарсембинов Ш.Ш., Приходько О.Ю., Мальтекбасов М.Ж., Рягузов А.П., Максимова С.Я. Структурная и примесная модификация электронных свойств халькогенидных стеклообразных полупроводников. – Алматы: Қазақ ұлттық университеті (ISDN 978-601-04-1645-1), 2015. – 240 с.

ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ EU НА СТРУКТУРУ, МОРФОЛОГИЮ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ОКСИДА ЦИНКА

Кемелбекова А.Е.

Научный руководитель: к.ф.-м.н Мухамедишина Д.М.
Satbayev University, «Физико-технический институт», Алматы, Казахстан
e-mail: a.kemelbekova@mail.ru

Сочетание оптических и электрических свойств ZnO делает его перспективным материалом с целью использования в оптико-электронных и фотоэлектрических устройствах, таких как ультрафиолетовые излучатели, прозрачные электроды, газовые сенсоры, солнечные элементы, пьезоэлектрические наногенераторы и др. Активация пленки ZnO ионами редкоземельных элементов позволит придать им новые свойства, в частности, за счет расширения области поглощения в ИК и УФ области [1].

Примененный в настоящей работе метод синтеза наностержней оксида цинка, легированных европием, состоял из двух стадий: на обработанные подложки золь-гель методом наносился затравочный слой оксида цинка, затем с целью ориентированного роста плёнок использовался гидротермальный синтез в растворе, содержащем европий [2]. Исследованы состав, структура и оптические свойства синтезированных пленок с различным содержанием ионов европия. Структура и состав осажденных пленок изучались на аналитическом сканирующем электронном микроскопе JSM-6490 LA (JEOL, Япония). Рентгеноструктурные исследования пленок были проведены на дифрактометре ДРОН-6. Исследования морфологии поверхности пленок оксида цинка были выполнены на атомно-силовом микроскопе JSPM-5200 (JEOL, Япония) полуконтактным методом. Спектры пропускания измерены на двулучевых спектрофотометрах СФ-256 УВИ (190 – 1200) нм и СФ-256 БИК (1100 – 2500) нм.

На рисунке 1 представлены СЭМ изображения наностержней оксида цинка, легированных европием, выращенных на стеклянной подложке с предварительно нанесенным зародышевым слоем. Как видно из рисунка, нанесение зародышевого слоя позволяет получить более равномерно распределенные массивы наностержней, при этом сохраняется форма монокристаллической гексагональной призмы.

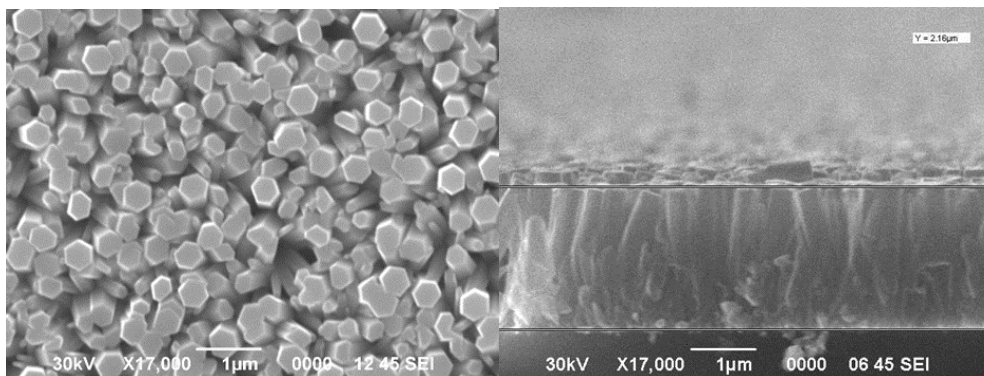


Рисунок 1. – СЭМ изображения пленок оксида цинка, легированные европием

Исследованные наноструктурированные слои оксида цинка легированные европием могут быть использованы в качестве эффективных антиотражающих покрытий оптических и оптоэлектронных систем.

Литература

1. Mukhamedshina D., Mit' K., Chuchvaga N., Tokmoldin N. Modern Electronic Mat. – 2017. – Vol. 3. – p.158-161
2. Малютина-Бронская В. В., Залесский В. Б., Семченко А. В., Сидский В. В. ПФМТ. – 2018. – Vol. 3. – p. 32–38

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ И ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Кемелжанова А.Е.

*Научный руководитель: ф.-м.н., профессор Яр-Мухамедова Г.Ш.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
aiman_90.08@mail.ru*

При испытании на коррозионную стойкость нанокompозитных электролитических покрытий (нано-КЭП) Ст-С-SiO₂ была использована экспериментальная установка для определения коррозионной стойкости с учетом условий применения покрытий в агрессивной среде.

В качестве коррозионной среды был выбран 3% раствор NaCl, pH=7. Температура коррозионной среды были 293 К. Поскольку нано – КЭП наносились на сталь Ст 3, то эффективность антикоррозионной стойкости нано – КЭП оценивалась относительно коррозионной стойкости стали без покрытия. По этой причине предварительно были произведены коррозионные испытания образцов из Ст.3 без покрытия гравиметрическим методом (таблица 1).

Таблица 1.

Результаты исследования коррозионной стойкости стали Ст3

t, ч	m ₀ , 10 ⁻³ кг	m ₁ , 10 ⁻³ кг	Δ m, 10 ⁻³ кг	K, 10 ⁻³ кг/м ² ч
5	17,2019	17,2041	0,0022	0,1989
10	17,2041	17,2058	0,0017	0,2672
15	17,2058	17,2048	0,0011	0,2455
20	17,2048	17,2019	0,0029	0,37395

Из графика видно, что в течение 15 часов происходит интенсивное растворение стали, затем образуется пассивационная пленка, покрывающая рыхлым неоднородным слоем поверхность образца, которая через следующие 5 часов разрушается, уносится потоком агрессивной среды. Затем происходит дальнейшее растворение более глубоких слоев стали, появляется непрерывно меняющаяся пленка продуктов коррозии.

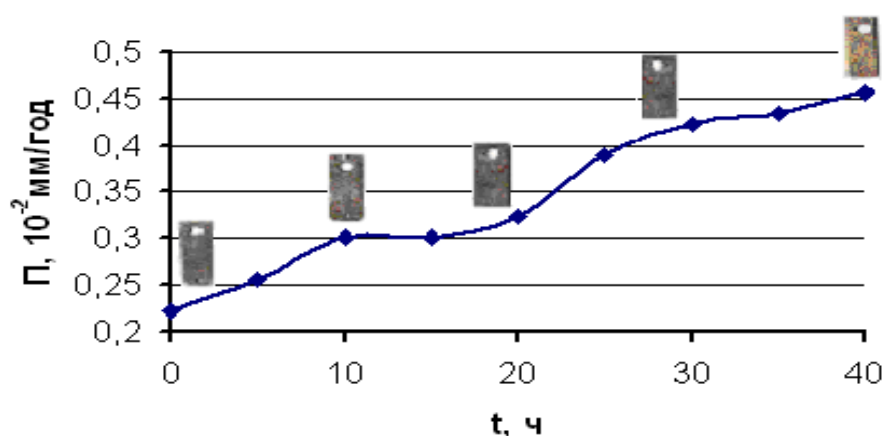


Рисунок 1. Гравиметрический график коррозии стали Ст3

ХРОМ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЭЛЕКТРОЛИТТІ ЖАБЫНДЫЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

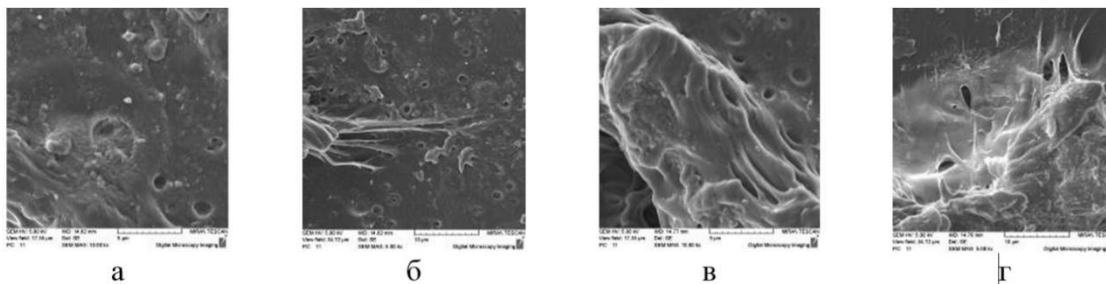
Қолдас Ә.Ә.

Ғылыми жетекші: ф.м.-ғ.д., профессор Яр-Мухамедова Г.Ш.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
e-mail: a.koldas@mail.ru

Бұл жұмыс полимерлі материалдардың төмен өлшемді бөлшектерімен және құрамында фтор олигомерлері мен полимерлермен модификацияланған электролиттік хром негізінде көп қабатты композициялық жабындылардың (КЖ) қалыптасу кинетикасын олардың пайдалану қасиеттерімен өзара байланыста зерттеу болып табылады. Төмен өлшемді көміртегі кластерлерімен модификацияланған электролиттік хром негізіндегі композициялық жабындар хром оксиді мен күкірт қышқылы бар стандартты ваннадан алынды. Төмен өлшемді полимерлі бөлшектер хром электролитіндегі полимерлі нысанаға жоғары энергиялы лазерлік әсер ету арқылы алынды.

Жабындылардың құрылымдық ерекшеліктері атомдық күштік микроскопия (АСМ) әдісімен және 10-25 Å ажыратымдылық қабілеті бар растрлық электронды микроскоптың көмегімен зерттелді. Композициялық жабындылардың құрылымын зерттеу рентгендік құрылымдық талдау және ИҚ спектроскопиясы әдістерімен жүргізілді. Триботехникалық сынақтар 0,1-1 м/с сырғу жылдамдығы және 0,1-200 Н меншікті жүктемелер кезінде "білік – жартылай төсеніш", "таспа – білік" сынау схемасын іске асыратын үйкеліс машиналарында жүргізілді.

Электролит ортасында лазерлік сәулеленудің әсерінен алынған бөлшектердің морфологиясын зерттеу бойынша зерттеулер қалыптасқан морфологияның бар екендігін көрсетті. Лазерлік сәулеленудің әсер ету энергиясының мәндерінің жоғарылауы нәтижесінде пайда болған бөлшектердің дисперсиялық мәндерінің төмендеуіне әкеледі (сурет-1, в, г).



Сурет 1. Сұйық электролит ортасында лазерлік әсер ету арқылы алынған полиэтилентерефталат бөлшектерінің морфологиясы. а, б – 1 импульс, в, г – 5 импульс

Құрамында фтор бар олигомерлерді бетіне жағу кезінде немесе электролиттік хромнан жабын көлеміне енгізу кезінде нанокөмірлік композициялық жабындардың пайда болуы анықталды. Модификатордың шекті концентрациясы бар, егер ол асып кетсе, модификациялық әсер күрт төмендейді және физика-механикалық параметрлердің нашарлауына әкеледі. Алты валентті хром негізіндегі стандартты электролитке активтендірілген төмен өлшемді политетрафторэтиленді енгізу үйкеліс коэффициентінің төмендеуіне әкелетіні көрсетілген. Бұл, ең алдымен, үйкеліс шекарасында тұрақты пленканың пайда болуына байланысты, ол жойылмай бірнеше рет түзілуге қабілетті. Хромды электролиттің политетрафторэтиленінің төмен өлшемді бөлшектерімен модификациялау электролиттік жабындардың беткі қабаттарының гидрофобтық әсерінің күшеюіне байланысты жабындардың коррозияға төзімділігінің артуына әкеледі.

ӘР ТҮРЛІ ТИПТЕГІ ТӨСЕНІШТЕРДЕ СИНТЕЗДЕЛГЕН МЫРЫШ ОКСИДІ НАНОСТЕРЖЕНДЕРІНІҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Қанатов Ж.С., Қанаева Ж.Д.

*Ғылыми жетекшілері: ф.-м.ғ.д, проф. Абдуллин Х.А.,
ф.-м.ғ.к, асс. проф. (доцент) Калкозова Ж.К.*

*Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
kanatovzhantilek@gmail.com, kanaveva.zhansaya@gmail.com*

Соңғы жылдары 1D нанокұрылымды жартылайөткізгіштер өздерінің көптеген бірегей қасиеттерінің және оларды болашақ электроника мен фотоника үшін құрылыс блоктары ретінде пайдалану мүмкіндіктерінің арқасында көп көңіл бөледі. 1D нанокұрылымдары электр және жылутасымалының немесе механикалық қасиеттерінен және өлшемінің азаюынан тәуелділігін зерттеу үшін пайдалы материалдар болып табылатыны көпшілік мойындаған. Сондай-ақ, олар электрондық, оптоэлектрондық, электрхимиялық және электромеханикалық нанокұрылымдарды өндіруде байланыс пен функционалдық блоктар ретінде маңызды рөл атқарады деп болжанады [1]. Соңғы бірнеше жылда әртүрлі 1D нанокұрылымды жартылайөткізгіштерді әзірлеуге көп күш жұмсалды. Бу–сұйық-қатты дене (VLS) және бу–қатты дене (VS) механизмі жоғары температурада талшықтарды өсіру үшін жақсы белгілі және III–V және II–VI топтағы әртүрлі күрделі нанокұрылымды жартылайөткізгіштерді синтездеу үшін қолданылған [2].

Кварц, кремний және шыны төсеніштерінде золь-гель әдісі арқылы ZnO жұқа жабындылары отырғызылды. Нәтижесінде алынған жұқа жабындылар біртекті болды, оның себебі мырыш ацетатының 0,2 М концентрациясында ерітіндінің мөлдір болуында. Гидротермалды синтездеу әдісімен ZnO жұқа жабындыларының үстіне ZnO наностержендері өсірілді. ZnO наностержендері өсіру кезінде технологиялық параметрлерді өңдеу мақсатында реагенттерді дайындаудың әр түрлі концентрациясы (10-300 мМ), әр түрлі уақыттар (1-2,5 сағат) және әр түрлі температуралар (90-95°C) қолданылды. СЭМ көмегімен наностержендердің өлшемдері реагенттердің концентрациясына байланысты, нақтылай көрсеткенде, концентрация 10 мМ болған кезде өсірілген наностержендердің ұзындығы 627 нм, ал концентрациясын өзгерту арқылы, мысалы концентрация 100 мМ – 1,5 мкм, 300 мМ – 2,5 мкм болғанын анықтадық. Концентрация өсуі стержендердің диаметріне де әсер етеді, яғни 10 мМ концентрациясынан 300 мМ концентрациясының айырмашылығы тұтастай қабықшаның түзілуі. Кварц және кремний төсеніштеріндегі концентрациясы 50 мМ болған наностержендердің өлшемдерін қарастыратын болсақ, кремний төсенішде наностержендер диаметрінің орташа мәні 41,5 нм, ұзындығы 627 нм болса, ал кварц төсенішінде диаметрінің орташа мәні шамамен 70 нм, ұзындығы 1,66 мкм болды.

Қорыта келе, бірдей техникалық параметр кезінде кварц төсенішінде ZnO наностержендердің өлшемі кремний төсенішіне қарағанда жоғары болады. Алынған ZnO үлгілерінің оптикалық қасиеттері зерттелінді. ZnO жұқа жабындыларының қабат саны өскен сайын шағылу коэффициенті төмендейді және 380 нм толқын ұзындығынан бастап төмендеген сайын оптикалық тығыздығы арта бастайды. Lambda 35 (Perkin Elmer) спектрофотометрімен өлшенген ZnO жұқа жабындыларының өткізу коэффициенті 90% шамасында, ал ZnO наностержендерінің өткізу коэффициенті 80-90% аралығында болды.

Пайдаланған әдебиеттер

1. Wang Z.L. Adv. Mater. – 2000. – Vol. 12. – p. 1295-1297
2. Hu J.Q., Li Q., Wong N.B., Lee C.S. and Lee S.T. Chem. Mater. – 2002. – Vol. 14. – p. 1216-1219.

ЖАНУ ПРОЦЕСІНДЕ АЛЫНҒАН КӨМІРТЕКТІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Мақұлбай А.Т., Тұрғанбек А.М.

Ғылыми жетекші: доц. Буранбаев М.Ж.

Аль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

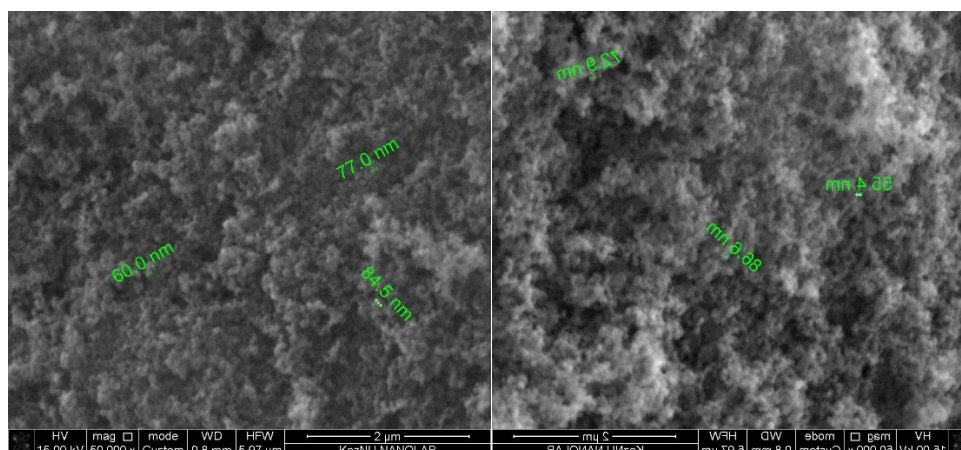
e-mail: talgatovna888@mail.ru, aaaibek@inbox.ru

Материалтануда көміртекті материалдар үлкен қызығушылыққа ие. Нанотүтік фуллерен, графен және басқалары сияқты жаңа көміртекті бөлшектердің қалыптасу механикасы зерттелуде [1,2]. Нанометрлік диапазондағы материалдардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеу жаңа білімнің пайда болуына және жиналуына, электронды және атомды-молекулалық құрылымына байланысты көміртекті материалдардың қасиеттерін терең түсінуге алып келеді.

Мұндай материалдардың типтік мысалы көмірсутекті термиялық түрлі ыдырату әдістерімен алынатын техникалық көміртек болып табылады. Қазіргі уақытта барлық белгілі наноөлшемді көміртекті материалдардың ішінде техникалық көміртек үлкен практикалық мәнге ие, сәйкесінше кең масштабты өнеркәсіптік өндіріс [3].

Берілген жұмыста электрод арқылы электрлік тоқты өткізумен жану процесінде техникалық көміртекті алу зерттелген. Көміртектің наноглобулярлы бөлшектері синтезінің ток күші мен түрінен, электрлік өрістің кернеуінен, жалын көзінен тәуелділігі зерттелді.

Жану процесінде электродта көміртектің наноұнтақтарын алу өте қарапайым әдіс болып табылады, өлшемдері 40-80 нм болатын аморфты құрылымды көміртекті нанобөлшектер алынды.

Тұрақты ток, $U=32$ В Айнымалы ток, $U=32$ В

Сурет 1. Көміртекті наноұнтақтарды салыстыру

Әдебиеттер

1. Сузовикин Ю. В. и др. Химия твердого топлива. – 2014. – №. 6. – С. 67-67
2. Щур Д. В., Матыгина З. А., Загинайченко С. Ю. Углеродные наноматериалы и фазовые превращения в них. – Laboratory 67, 2007
3. Харрис П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. – Техносфера, 2003.

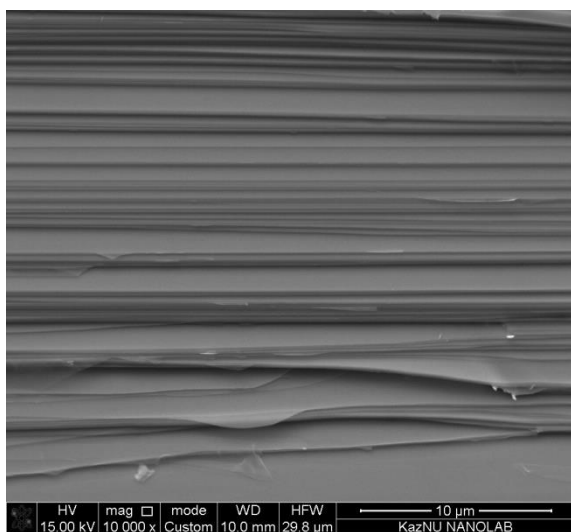
ИНДИЙ СЕЛЕН ҚАБАТТЫ КРИСТАЛДАРЫНЫҢ СИНТЕЗИ

Махмаден Н.

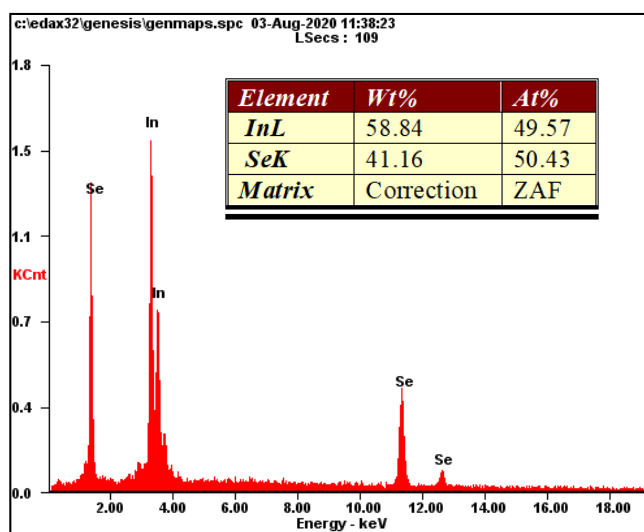
Ғылыми жетекші: PhD, доцент Мухаметқаримов Е.С.
 Физика-техникалық факультет аль-Фараби атындағы ҚазҰУ
 e-mail: nur_059913.kz@mail.ru

Соңғы жылдары МХ [1,2] жалпы формуласы бар металл монохалькогенидтер отбасының екі өлшемді нанокристалдарына қызығушылық артып келеді. Мұндағы М-ІІІА бор тобының элементтері (gallium Ga, indium In, talium Ta) немесе IV топ (germanium Ge, қалайы Sn, қорғасын Pb), ал Х-халькогендер: күкірт (S), селен (Se) немесе теллур (Te). МХ екі өлшемді нанокристалдардың моно қабаттары металл мен халькоген атомдарының дұрыс ретпен (X-M-M-X) қабаттасып орналасуынан пайда болады. Элементтерге байланысты моноқабаттардың қалыңдығы 0,7-ден 1,2 нм-ге дейін болуы мүмкін.

Бұл жұмыста 1:1 элементтік қатынасындағы In және Se бөлшектерін вакуумды ортада стехиометриялық балқыту арқылы InSe қабатты кристаллы алынды. Рентгенқұрылымдық талдау арқылы жүргізілген зерттеулер, синтезделген кристалдың параметрлері $A=b=4.0 \text{ \AA}$, $c=16.6 \text{ \AA}$ алтыбұрышты кристалды тор екенін және InSe кристалының қабатты модификациясының ϵ фазасына жататынын көрсетті. 1-суретте синтезделген InSe кристалының СЭМ бейнесі және энергия дисперсиялық талдау нәтижелері көрсетілген.



а) СЭМ бейнесі



б) EDS элемент құрамын талдау

Сурет 1. – Алынғын кристалдардың СЭМ бейнесі мен элементтік құрамын зерттеу нәтижелері

Әдебиеттер

1. Zhao J., Liu H., Yu Z., Quhe R., Zhou S., Wang Y., Liu Ch. Ch., Zhong H., Han N., Lu J., Yao Y., Wu K. Progress in Materials Science. – 2016. –Vol.83. – p. 24–151
2. Pakdel A., Zhi C., Bando Y., & Golberg D. Materials Today. – 2012. –Vol.15. –p.256–265

СОЗДАНИЕ ТОНКИХ РЕЛЬЕФОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАНАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Мурадова С.Р.

Научный руководитель: PhD, доцент Мухаметкаримов Е.С.

КазНУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: sab.muradova.01@mail.ru

На сегодняшний день основной технологией создания тонкого рельефа является традиционное механическое вдавливание твердого штампа в металлическую поверхность, при котором можно произвести только 7-10 отпечатков, что делает способ дорогим и мало производительным.

В применяемой планарной технологии использовалось несколько методов: нанесение резиста с помощью метода центрифугирования, при скорости 3000 оборотов/мин, экспонирование, использование СЭМ Quanta 200i 3D, диаметр пучка 30 нм, энергиях 5; 15; 30 кэВ и значении тока 106,22 нА, проявление, напыление металла, сухое вертикальное травление, использовался ВУП-5М, напряжение 550В, энергия равна 4 кэВ, ток равен от 1-5 мА, площадь – 9 см², плотность электрического тока 0,5 мА/см². В процессе выполнения исследования была нанесена нужная структура (голограмма) методом импринтинга, использован технологический прием lift-off.

Были созданы тонкие рельефы на полимере с заданным рисунком, высокого качества, толщина которых составила 40 нм. Разработана технология переноса нанорельефа, разрешение которого порядка 10нм. Данная модель позволяет достичь дополнительной защиты от подделки, а также использование радужных голограмм в декоративных целях [1].



Рисунок 1. Полученная голограмма на полимере в момент отливки слитка

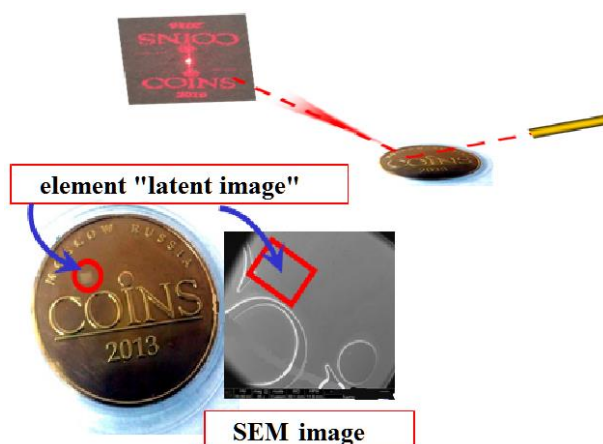


Рисунок 2. Реальная голограмма как элемент безопасности "скрытое изображение"

Литература

1. Muratov M., Myrzabekova M., Guseinov N., Nemkayeva R., Shabelnikova Ya., Zaitsev S. Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2020. – Vol.12. – № 4. – p. 04036-1-04036-2

WS₂ ҰНТАҚТАРЫН БУЛАНДЫРУ АРҚЫЛЫ Si/ SiO₂ ТӨСЕНІШ БЕТІНЕ WS₂ ҚАБЫРШАҚТАРЫН ӨСІРУ

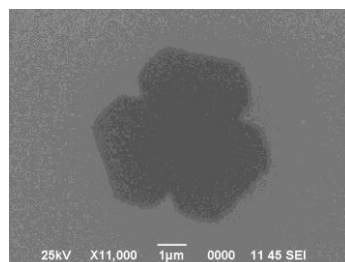
Муратов Д.А., Рақыметов Б.А., Шайкенова А.А.

Ғылыми жетекші: PhD, Алмасов Н.Ж

Satbayev University, 050013, Республика Казахстан, Алматы

e-mail: d.muratov@stud.satbayev.university

Екіөлшемді TMDCs [1] сияқты материалдардың көптеген түлері белгілі, өтпелі металлдардың оксидтері, сонымен қатар титан диоксиді мен перовскиттер [2] және оларға ұқсас графен, бор нитридi (BN) [3] Жеке жағдайларда TMDC ондаған жылдар бойы зерттеушілердің мәліметтеріне сәйкес электрондық, оптикалық, механикалық, химиялық және термиялық қасиеттерінің жақсы екені көрсетеді [4, 5]. Қазіргі кезде TMDC -ның 2D -өлшемді жұқа қабыршақтарына ғылыми және инженерлік қызығушылықтар олардың оптикалық қабылдағыш қасиеті мен 2D-материалдарды басқару мен өткізу қабілетіне байланысты артуы байқалуда. Бұл жұмыста WS₂ TMDC -ның 2D -өлшемді жұқа қабыршақтарының пайдаланылған WS₂ ұнтағынан буландыру арқылы өсетіндігі баяндалады. Жұмысқа оксид қабатының қалыңдығы 70 нм болатын Si/ SiO₂ төсеніші азетонмен 5 минут ультрадыбысты ваннада тазартылып, спиртпен және дистелденген сумен жуылып дайындалады. WS₂ ұнтағын CVD қондырғысының реакторында орналастырып 950 ° C температураға дейін қыздырылады. Si/ SiO₂ төсеніші мен WS₂ ұнтағының ара қашықтығы 2 см-ді құрайды. Тасымалдаушы газ ретінде Ar қолданылады. Процесс бойы реакторда Ar газы атмосфералық қысымда толтырылады. Жалпы синтез процесінің ұзақтығы 60 минутты құрайды, ал 950 ° C температурада 20 минут тұрады.



Сурет 1. – Si/ SiO₂ төсеніш бетіне өскен WS₂ қабыршағының СЭМ кескіні, латералдық өлшемі 7мкм-ді құрайды

Әдебиеттер

1. Wilson J. A., Yoffe A. D. Adv. Phys. – 1969. – Vol. 18. – p. 193–335
2. Ayari A., Cobas E., Ogundadegbe O., Fuhrer M. S. J. Appl. Phys. – 2007. – Vol.101. – p. 014507
3. Pacile D., Meyer J. C., Girit C. O., Zettl A. Appl. Phys. Lett. – 2008. – Vol. 92
4. Yoffe A. D. Layer compounds. Annu. Rev. Mater. Sci. – 1993. – Vol.3. – p. 147–170
5. Yoffe A. D. Adv. Phys. – 1993. – Vol. 42. – p. 173–266

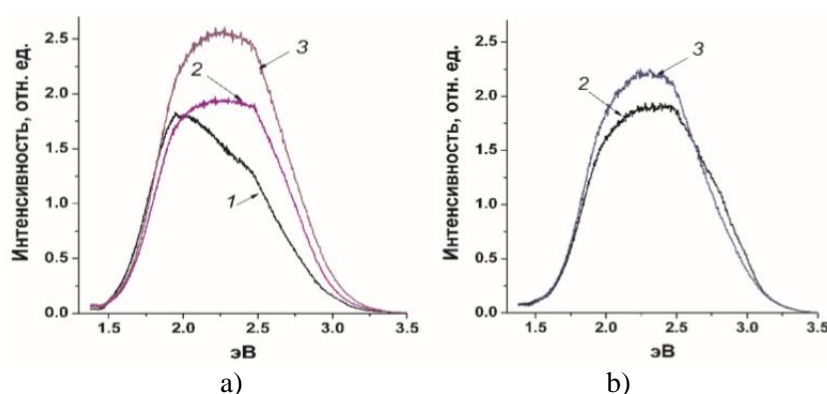
ENHANCEMENT OF LUMINESCENCE INTENSITY AND INCREASE OF NONRADIATIVE RECOMBINATION CENTERS IN SILICON NITRIDE FILMS IMPLANTED WITH NITROGEN IONS

Murzalinov D.O., Muratov M.D., Rakymetov B.A., Umirzakov A.G., Shaikenova A.A.

LLP "Institute of Physics and Technology", Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

e-mail: altynay.shaikenova@mail.ru

The photoluminescence spectra and electron paramagnetic resonance depends on nitrogen irradiation dose and annealing temperature observed in amorphous stoichiometric silicon nitride films obtained by the LPCVD method. The deposition temperature was 800 ° C, the ratio of the reacting gases $\text{SiH}_4 / \text{NH}_3 = 1/1$. The thickness and refractive index of the nitride film were determined by ellipsometer ($\lambda = 632.8 \text{ nm}$) respectively, $\sim 300 \text{ nm}$ and 2.01. According to the SRIM – 2010 simulation data, at 70 keV energy the maximum concentration of nitrogen ion incorporated at a depth of about 160 nm. Therefore, $\text{Si}_3\text{N}_4/\text{Si}$ samples were implanted with nitrogen ions at 70 keV and doses of $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ and $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$. The structure of $\text{Si}_3\text{N}_4/\text{Si}$ has been determined by Rutherford backscattering spectrometry to analyze the distribution of Si and N over the depth of the nitride layer. It is shown that nitrogen implantation leads to an increase in the concentration of nonradiative recombination centers caused by the presence of radiation defects. The maximum photoluminescence intensity has been obtained for $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ nitrogen implantation dose and subsequent annealing at 1200 ° C for 30 minutes. The luminescence intensity is increased by 1.4 times in comparison with non-implanted sample after heat treatment obtained under the same conditions (Fig.1).



a)- PL spectra of samples implanted with nitrogen ions with a dose of $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$; b) PL spectra of samples implanted with nitrogen ions with a dose of $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$; 1 – without heat treatment; 2 – heat treated at 1200 ° C for 3 minutes; 3 – heat treated at 1200 ° C for 30 minutes

Figure 1. – PL spectra of the initial Si_3N_4 sample and samples implanted with doses of $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ and $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$

The sample with an intense photoluminescence spectrum was investigated by the EPR method and shows g factor = 2.0056, width $\Delta H = 6 \text{ G}$. Warren et al reported the EPR spectrum of amorphous silicon nitride with similar characteristics (g factor = 2.0057, width $\Delta H = 8.5 \text{ G}$) was assigned to a two-coordinated nitrogen atom N-center [1]. Therefore, we can indicate the presence of N-centers in obtained the stoichiometric silicon nitride film.

References

1. Warren W.L., Lenahan P.M., Curry S.E. First observation of paramagnetic nitrogen dangling-bond centers in silicon nitride // Physical review letters. – 1990. – Vol. 65, №2. – P. 207-210

НИКЕЛЬ ЖӘНЕ КОБАЛЬТ ОКСИДТЕРІНІҢ СИНТЕЗІ МЕН ОЛАРДЫҢ ЭЛЕКТРОДТЫ МАТЕРИАЛДАРДА ҚОЛДАНЫЛУЫ

Мусахан Б.Б., Жапарғали Д.Ж., Нурғалива К.Қ.

Ғылыми жетекшілері: ф.-м.ғ.д, проф. Абдуллин Х.А.,
ф.-м.ғ.к, асс. проф. (доцент) Калкозова Ж.К.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
m.bagdaulet.b@gmail.com, damiirzhapargali@gmail.com, Nurgalieva.kamila.97@bk.ru

Никель және кобальт оксидтерінің нанокұрылымды ұнтақтарын алу, сондай-ақ олардың негізіндегі нанокөмпазиттерді құру қазіргі заманғы нанотехнологияны дамытудың маңызды бағыты болып табылады. Қазіргі кезде никель мен кобальттың нанокұрылымды оксидтері суперконденсаторлар үшін электродтық материалдар ретінде өз қолданылуын тапты [1].

Энергияны сақтауға және босатуға жақсы сәйкес келетін, алайда ұзақ зарядтау/разрядтау уақыты мен төмен қуат тығыздығына ие литий-ионды аккумуляторлар мен отын элементтері сияқты энергияны жинақтау және түрлендірудің әртүрлі технологияларымен қатар, суперконденсаторлар қазіргі уақытта қарқынды дамып келе жатқан энергия жинақтау технологиясының маңызды сыныбы ретінде қарастырылады. Бұл технология аккумуляторлардан ерекшеленеді және энергияны жинақтау және жеткізу техникасында басты рөл атқарады, өйткені ол қысқа зарядтау/разрядтау кезеңдерінде энергияны өте тез жұтады және жеткізеді, ол электр қорегінің сапасын, сондай-ақ қуат тербелісі мен импульстік қуатты қолдану жағдайында жоғары кернеуді реттеу және жүктемені ығыстыру арқылы энергияны жинақтаудың басқа да технологияларының қауіпсіздігі мен жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз етеді [2].

Берілген жұмыста кобальт және никель гидроксидтерінің наноұнтақтары гидротермалды әдіспен кобальт ацетаты мен никель ацетатының гидролизі арқылы алынды. Синтезделген ұнтақтардың өлшемі 10-20 нм болатын майда кристалдардан құрылған кеуекті бөлшектерден тұрады.

Жұмыс электродын құру үшін кобальт гидроксидінің және никель гидроксидінің ұнтақ тәрізді үлгілері тең салмақ пропорцияларында араластырылды, ұнтаққа этанол қосылды және біртекті суспензия алынғанға дейін ультрадыбыстық ваннада өңделді. Содан кейін суспензия кеуекті никельді төсенішке жағылды. Төсеніштер көлемі $9 \times 9 \text{ см}^2$ шаршы түрінде алынды. Никельді көбік, жағылған ұнтақпен бірге кептіріліп, $\sim 10^8 \text{ Па}$ қысымда престелді. Одан кейін 10 минут ультрадыбыстық ваннада этанолда электродты өңдеу борпылдақ ұнтақты алып тастады. Төсенішке престелген, синтезделген кобальт пен никельдің гидроксидтерінен жасалған электродтың төмен жиілікті сыйымдылығы 1 мВ/сек өрістету жылдамдығы кезінде шамамен 13 Ф/см^2 -ті құрайтындығы анықталды. Гальваностатикалық заряд-разрядты өлшеу осы мәнге жақын 12 мА/см^2 ток кезінде $\sim 10 \text{ Ф/см}^2$ сыйымдылығының мәнін берді. $0,1-10^5 \text{ Гц}$ жиілік диапазонында өлшенген электрохимиялық импеданстың жалған бөлігінің нақты бөлігінен тәуелділігі төмен жиіліктерде электрод сыйымдылығы Варбург диффузиясының процестерімен анықталатынын көрсетті. Алынған нанокұрылымды материал суперконденсаторлардың электродтарын құру үшін перспективті.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Paulose R., Mohan R., Parihar V. Nano-Structures & Nano-Objects. – 2017. – Vol. 11. – p. 102-111
2. Djuricic A. B., Xi Y. Y., Hsu Y. F., Chan W. K., Recent Patents on Nanotechnology. – 2007. – Vol. 1, № 2. – p. 121-128

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГИБРИДНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ИЗ ОКСИДА МАРГАНЦА

Мырзабекова М.М.

Научный руководитель: PhD Мухаметкаримов Е.С.

КазНУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: Myrzabekova.M@kaznu.kz

В условиях современного темпа развития техники и электроники, а также предъявляемых к ним высоких требований, существует острая необходимость в легких, гибких и емких устройствах для хранения энергии, которые применяются в электронных девайсах, дронах, гибких дисплеях, электро-мобилях. В сочетании с низкой стоимостью и высокой емкостью суперконденсаторы пользуются огромным спросом в различных областях применения [1].

В ходе работы были созданы гибкие электроды для суперконденсаторов на основе восстановленного оксида графена и оксида марганца. Данный электрод является композитным материалом, где слой оксида марганца был сформирован методом электроосаждения. Преимуществом этих электродов является малый удельный вес, высокая электроемкость, которая равна 1200 Ф/г, простота процесса изготовления и невысокая стоимость. Посредством Раман спектроскопии контролировалась структура осаждаемого MnO_2 на гибкую подложку из оксида графена.

Проводилось изучение морфологии формируемых структур MnO_2 с помощью СЭМ. Также контроль электрохимических свойств посредством потенциометрических измерений позволили экспериментально выявить оптимальные режимы осаждения в зависимости от времени и тока.

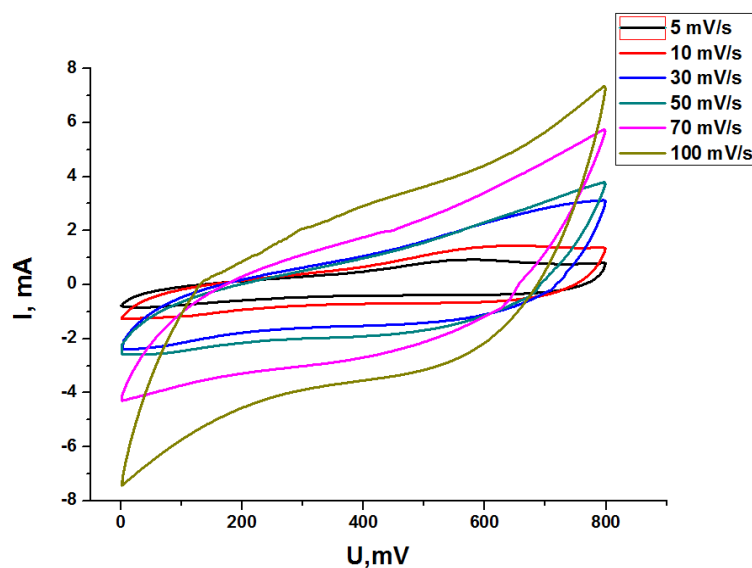


Рисунок 1. – Вольтамперные характеристики полученного электрода в зависимости от скорости развертки 5 мВ/с, 10 мВ/с, 30 мВ/с, 50 мВ/с, 100 мВ/с

Литература

1. Hwanga J. Y., El-Kadya M. F., Li M., Lin Ch.-W., Kowal M., Han X., Kaner R. B. Nano Today. – 2017. – Vol. 15. – p. 15–25

СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ КРИОДЕПОЗИТОВ CF₃-CFH₂

Нурмуқан А.

Научный руководитель к.ф.-м.н. Алдияров А.У.
НАО КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: assel.nurmukan@physics.kz

В интервале температур 16–100 К проведены ИК-спектрометрические исследования термостимулированных превращений в криоконденсированных пленках фреона 134а. Установлено, что криопленки фреона 134а, образующиеся при $T = 16$ К в интервале нагрева от 70 до 90 К, претерпевают множественные структурные превращения различной природы. Сделан вывод, что при температуре $T_g = 72$ К происходит переход стеклообразного состояния в переохлажденную жидкость (G-SCL). Примерно при $T = 78$ К кристаллизация SCL начинается в состоянии ориентационно-разупорядоченного пластичного кристалла. При температуре перехода $T_{trans} = 80$ К происходит второе квазистеклование из состояния ориентационного стекла в пластический кристалл с упорядоченной вращательной подсистемой. В интервале температур 83–85 К имеет место фазовый переход пластический кристалл – моноклинный кристалл.

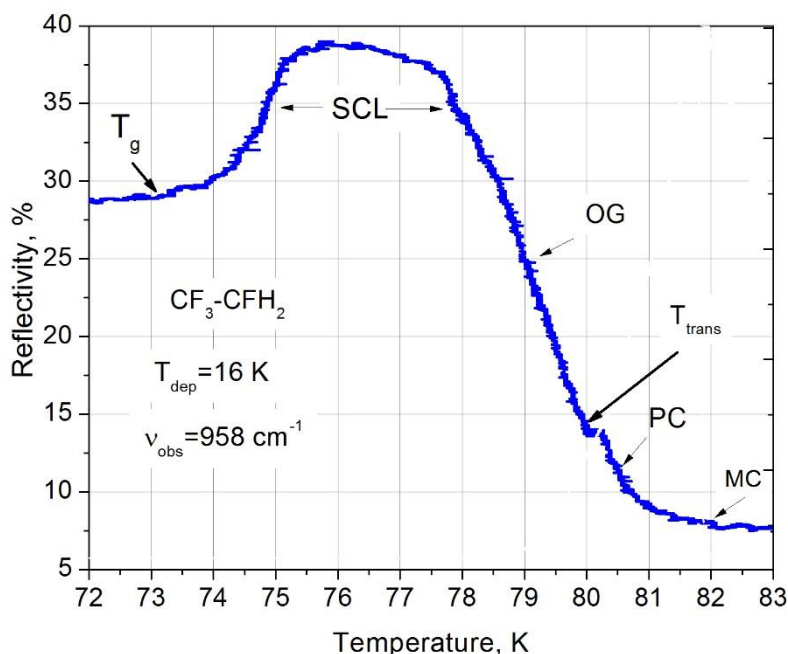


Рисунок 1. Фрагмент термограммы отогрева криопленки CF₃-CFH₂. T_g – значение температуры перехода из состояния стекла (G) в состояние сверхпереохлажденной жидкости (SCL). SCL – интервал температур квазижидкой фазы и перехода к ориентационному стеклу (OG). T_{trans} – температура перехода из состояния OG в состояние пластического кристалла (PC). MC – завершение перехода из состояния PC в моноклинного кристалла

ИЗГОТОВЛЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ

Нұрболат Ш.Т., Жұмаханов Ж., Нургалиева К.К.

*Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Абдуллин Х.А.
Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: shyryn0709@gmail.com*

Глобальное потепление является серьезной проблемой на протяжении последних десятилетий. Академические, промышленные и правительственные учреждения прикладывают значительные усилия для решения этой проблемы путем развития возобновляемой энергетики и внедрения эффективных способов хранения энергии. Аккумуляторные системы являются одним из основных методов запасаения электроэнергии; однако они не подходят для приложений, требующих быстрого времени циклов заряда-разряда и большого числа рабочих циклов. В идеале устройство, которое может заполнить пробел, оставленный аккумуляторами и другими устройствами хранения — это суперконденсатор. Характеристики суперконденсатора зависят от типа электроактивного материала, используемого для изготовления электродов, что влияет на уровень емкостных характеристик, плотность энергии и удельную мощность суперконденсатора [1-4]. Плотность энергии суперконденсатора намного ниже, чем у батареи. Это открывает возможности для исследований, направленных на повышение уровня плотности энергии, которую может предложить суперконденсатор, путем постоянной разработки новых материалов для активных электродов.

В данной работе раствор для электрода был приготовлен простым методом. Активированный уголь, ацетиленовую сажу и проводящий полимер PVDF (поливинилиденфторид) заливали необходимым количеством ацетона и размешивали в течение 12 часов при комнатной температуре. Полученную смесь наносили пипеткой на никелевую подложку для измерения емкости. В ходе работы было получено несколько образцов с разной концентрацией PVDF, и выявлена зависимость емкости изготовленных электродов от концентрации компонентов. Оптимальная концентрация полимера составила 7-13% от всей массы раствора.

Список литературы

1. Mirzaeian M., Abbas Q., Ogwu A. International Journal of Hydrogen Energy. – 2017. – Vol. 42. – p. 25565 – 25587
2. Béguin F., Presser V., Balducci A., Frackowiak E. Adv. Mater. – 2014. – Vol. 26. – p. 2219–2251
3. Béguin F., Frakowiak E. Carbons for electrochemical energy storage and conversional systems. CRS Press. -2010. – p. 518.
4. Перспективные электродные материалы для суперконденсаторов – А.Ю. Рычагов, Ю.М. Вольфович, М.А. Воротынцев; Санкт – Петербург, 2012, Т – 12, Стр – 167,168

Fe – W БИНАРЛЫҚ ҚОРЫТЫНДЫЛАР НЕГІЗІНДЕ НАНО ҚЭЖ СИНТЕЗДЕУ**Нұртай А.С.**

Ғылыми жетекшіі: ф.-м.-ғ. докторы, профессор Яр-Мухамедова Г.Ш.
 Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
 e-mail: ainuka_kz98@mail.ru

Арнайы зерттеу жұмысының процесстері:

– көп қабатты жабынды максималды пайдалану мүмкіндігімен құрылған жұмыс құрамына негізделген технологиялық шешімді әзірлеу;

– фторидті және оның күйін электрохимиялық зерттеу негізінде софоридті тұздардың балқымаларының бірфазалы жабындары мен рентгендік аморфты жиырылуын алу шарттарын негіздеу;

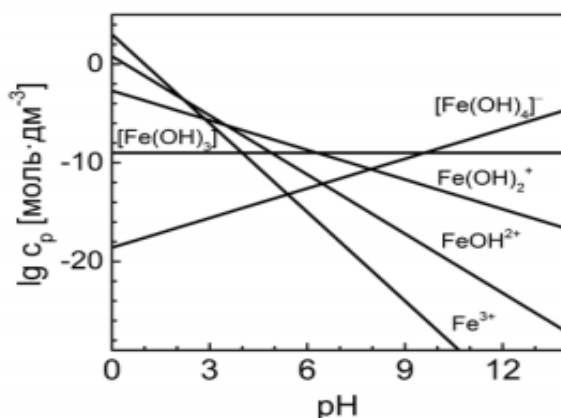
– құрамды металл-фторопластиктердің микро- және макроқұрылымын зерттеу, түсті металдардағы (мырыш, мыс және композициялар) құрылымдар мен қалдық кернеулерді зерттеу негізінде оларды қолдану бойынша технологиялық ұсыныстар жасау.

Сол уақытта:

– Fe, W, Fe, Ta, Ni, Cu, Ti субстраттарының қасиеттері, олардың қорытпалары, арнайы болаттар, графит, шыны тәрізді көміртегі, кремний және «субстрат» шекарасының күйі туралы көптеген мәліметтер негізінде жабу », белгілі бір процесс үшін субстрат материалын таңдау критерийлері;

– темір мен вольфрамның асқын өткізгіш қабаттарынан коррозияға қарсы жабындарды химиялық белсенді жабындарға жағудың нұсқалары;

– Жоғары рентгендік тензометрия әдістерін алғаш рет қолдану бірінші және екінші шыққан қалдық кернеулерінің қалыңдығынан және шөгуге жағдайынан өзгеруіне тән электролиттік жабындардың пайда болуына себеп болады.



Сурет 1. Концентрациялық-логарифмдік диаграмма гетерогенді жүйе $Fe_3 + -H_2O$

Әдебиеттер

1. Шевырев А. А., Колосов В. Н. Неорганические материалы. – 2010. – Т. 46, No. 1. – с. 30-36
2. Колосов В. Н., Шевырев А. А. Неорганические материалы. – 2010. – Т. 46, № 2. – с. 183-189
3. Колосов В. Н., Шевырев А. А. Неорганические материалы. -2010. – Т. 46, No. 12. – с. 1448-1455

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ СЕРЕБРА НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ В АМОРФНОМ И КРИСТАЛЛИЧЕСКОМ СОСТОЯНИЯХ

Овсянников С.В., Жакыпов А.С., Исмаилова Г.А.

*Научный руководитель: Профессор, д. ф-м.н. Приходько О. Ю.
Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
e-mail: stanislav77st@gmail.com*

Тонкие пленки халькогенидных полупроводниковых материалов системы Ge-Sb-Te (GST), а именно, состава $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, которые интенсивно исследуются в связи с многообещающими перспективами создания на их основе нового поколения ячеек энергонезависимой памяти для записи информации типа PC-RAM (Phase Change Random Access Memory). Внедрение примеси серебра Ag в материал GST позволяет управлять оптическими и электрическими параметрами [1].

В данной работе приводятся итоги эксперимента по воздействию примеси серебра на оптические свойства тонких плёнок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ с толщиной ~ 100 нм. Пленки $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5\langle\text{Ag}\rangle$ получались методом ионно-плазменного высокочастотного магнетронного со-распыления комбинированной мишени из поликристаллического $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ и нитевидных мишеней Ag при давлении 1 Па в атмосфере аргона.

Состав пленок исследовался методом энерго-дисперсионного анализа (EDXS) с применением сканирующего электронного микроскопа Quanta-3D 200i. Концентрация примеси серебра в пленках составляла 1,0; 3,0 и 5,0 ат. %. Структура пленок фиксировалась методом комбинационного рассеяния света на спектрометре Solver Spectrum 600/600 в режиме отражения на 180° . Спектры оптического пропускания $T(\lambda)$ пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ и $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5\langle\text{Ag}\rangle$ регистрировались при комнатной температуре в интервале длин волн от 300 до 800 нм на спектрофотометре Shimadzu UV3600 [2].

Зафиксировано что, аморфные и кристаллические пленки $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5\langle\text{Ag}\rangle$ в области исследуемых концентраций примеси Ag выполняется квадратичный закон поглощения света, свидетельствующий о реализации непрямых разрешенных оптических переходов. Выявлено, что модифицирование аморфных и кристаллических пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ примесью серебра приводит к существенному уменьшению оптической ширины запрещенной зоны.

Таким образом, в работе установлена возможность эффективного управления оптическими параметрами тонких аморфных и кристаллических пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5\langle\text{Ag}\rangle$ путем изменения концентрации модифицирующей примеси Ag.

Литература

1. Prikhodko O.Yu., Almasov N.Zh., Dyusembaev S.A., Maksimova S.Ya., Tolepov Zh.K., Guseinov N.R. 19th International Symposium on «Non-Oxide and New Optical Glasses». – Jeju., Korea, 2014. – 246 p.
2. Kozyukhin S.A., Veres M., Nguyen H.P., Ingram A., Kudoyarova V. Physics Procedia. – 2013. – Vol. 44. – p. 82–90

ХРОМ АҚТЕКТИ КРЕМНИЙ ДИОКСИДИ НЕГІЗІНДЕГІ НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ АНТИКОРРОЗИЯЛЫҚ ҚАПТАМАЛАРДЫ ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Оразбаева В.В.

*Ғылыми жетекші: ф.м.-ғ.д., профессор Яр-Мухамедова Г.Ш.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
vorazbaeva@mail.ru*

Коррозиялық процесті болдырмау үшін металл құрылымдарын коррозияға қарсы қорғаныс жұмыстары жүргізіледі. Мұндай қорғаныс металл құрылымдарын пайдалану мерзімін ұлғайтады, тағы да конструкцияның бұзылған элементін кейіннен ауыстыруға арналған шығындарды азайтуға мүмкіндік береді және бұл мәселедегі композициялық электролиттік қаптамалардың рөлі, қаптамалардың коррозияға төзімділігін зерттеу жұмыстың өзектілігі болып табылады. [1-2]. Жұмыстың мақсаты хром ақтекті кремний диоксиді негізіндегі наноқұрылымды антикоррозиялық қаптамаларды алу, гравиметриялық әдіспен коррозиялық төзімділікті зерттеу болып табылады.

Наноқұрылымды антикоррозиялық қаптамалар хром электролиттерінің оңтайлы құрамын жасауға мүмкіндік береді, онда SiO_2 ақтекті кремний диоксиді дисперсті фаза ретінде пайдаланылады. Ал қаптаманы алу келесіге негізделген: әртүрлі өлшемдегі және үлгідегі бөлшектерді, оның ішінде электролиттің металл суспензиясын тұндыруға негізделген. Наноқұрылымды антикоррозиялық электролиттік қаптамаларды қалыптастырудың негізгі кинетикасы келесі кезеңдерде жүзеге асырылады: бөлшектерді катодқа жеткізу, бөлшектерді катод бетінде ұстап тұру және тұндырылып жатқан металмен бөлшектердің өсуі. Электротұндыру шарттарын өзгерткен кезде, белгілі өлшемдегі бөлшектерді ұстап қала алатын беткі қабаттың микрорельефімен қамтамасыз етуге болады.

Наноқұрылымды антикоррозиялық қаптаманы металл бетіне орналастыру белгілі әдістерден түбегейлі ерекшеленеді, олар бұйымдардың бетіне жұқа металл матрицалық қабаттар түрінде электрохимиялық жолмен гальваникалық ванналарда металл немесе бұйым бетіне жағылады.

Ал, гравиметриялық әдіс арқылы коррозияға төзімділігін зерттеу туралы айтатын болсақ, бұл әдіс агрессивті ортаға ұшырағаннан кейін үлгілердің массасын өлшеуді анықтауға негізделген. Бұл жағдайда үлгінің массасын жоғалтуды немесе шығынды анықтайды. Бірінші коррозияға ұшырағанға дейінгі коррозия өнімінің салмағы және коррозиядан кейінгі үлгінің салмағының айырмасы арқылы бағаланады. Наноқұрылымды антикоррозиялық қаптаманың үлгілерінің коррозиялық төзімділігін зерттеу арнайы құрастырылған стендтік құрылғыда жүргізіледі. Ол стендтің әр иығына 4 үлгіден қойып, бір уақытта 8 үлгіні сынауға мүмкіндік береді. Перистальтикалық насос буферлік көлемге байланысты әр иықта коррозия ортасының бірдей ағынын алуға мүмкіндік береді, сондықтан барлық 8 үлгі бірдей жағдайда сыналады. Коррозиялық ортаның температурасы әр түрлі өндірісте жиі кездесетін температуралық жағдайларға қатысты таңдалады көбіне 303, 313, 323, 333, 343К температуралар алынады.

Литература

1. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику. – Л.: Химия, 1999. – 456 с
2. Xingen Y., Chuman C., Zhiming Y., Derui Zh., Zhongda Y. Corrosion Science. – 2001. – Vol. 43. – 1283 p.

ҚАРҚЫНДЫ ПЛАСТИКАЛЫҚ ДЕФОРМАЦИЯНЫҢ МЕТАЛДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Оралбекова А.Р.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., Мукашев К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: airzada.ruslankzy@mail.ru*

Бұл жұмыста қарқынды пластикалық деформация арқылы алынған кобальттағы фазалық және құрылымдық өзгерістерді зерттеу нәтижелері талқыланады. Зерттеу нысаны ретінде кобальтты таңдаудың негізгі себептері:

- кобальт полиморфты айнарудың салыстырмалы түрде төмен температурасына (~427°C) тығыз гексагоналды құрылымнан кубтық жағына шоғырланған құрылымға ие, сондықтан бұл кристаллит өлшемдерінің және олардың кернеу күйінің осы ауысудың сипатына әсерін зерттеу үшін ыңғайлы модельдік объект болып табылады.

- кристалды кобальт күрделі фазалық құрама ие, аномалды магниттік қасиеттерді көрсетеді ие және оған термиялық кеңею тән. Мұның бәрі осы жұмыста жүргізілген зерттеулердің өзектілігін анықтайды.

- кобальт үшін гексогоналдық құрылымнан беттік центрленген кубтық құрылымға полиморфты түрлену температурасы (~427°C) төмен болғандықтан, кристаллиттердің өлшемі мен кернеулік күйінің осындай ауысуларға әсерін зерттеуді жеңілдететін моделдік материал саналады;

- кристалдық күйдегі кобальттың фазалық құрамы өте күрделі болғандықтан, оның магниттік қасиеттерінен аномалды сипаттарды және термиялық ұлғаюға бейімділікті оңай байқауға болады. Осындай себептер кобальтқа арналған бағытты зерттеу жұмыстарының маңыздылығы мен құндылығының жеткілікті дәлелі болса керек.

Бөлмелік температурада ірі кристалды кобальт тығыз жинақталған гексагоналдық құрылымды қабылдайды. Органың температурасы 417-427°C аралығында ол беттік центрленген кубтық құрылымға ауысады. Бұл түрлену диффузиясыз өтетін мартенситтік пішіндегі қайтымды құбылысқа жатады. Материалдың құрамындағы қоспалардың үлесіне, ақаулардың концентрациясына, қыздыру мен суытудың жылдамдығына, деформацияның дәрежесіне байланысты бұл түрлену ендігі 40°C шамасында гистерезиспен сипатталады. Материалдың құрамындағы фазалар мен фазалық ауысудың орнықтылығы түйірлердің өлшемдеріне тікелей байланысты. Егер кіші өлшемді түйірлердің үлесі басым болса, кобальт үшін беттік центрленген кубтық құрылым орнықты сипат танытады. Керісінше, ірі кристалдық түйірлердің үлесі басым болса, кобальт үшін гексагоналдық құрылым үйлесімдік байқатады. Аралас өлшемді құрылым кезінде аталмыш екі фазаның қоспаларынан тұратын құрылым орын алады [1]. Зерттеу нысаны ретінде қолданған кобальттың үлгілері 8 ГПа шамасындағы квазигидростатикалық қысым туғызатын Бриджмен төсі деп аталатын қондырғымен дайындалды. Бұл тәсілмен ешбір бөгде қоспасыз және таза үлгілерді дайындауға болады. Рентгенографиялық зерттеулер Дрон-7 дифрактометрмен жүргізілді. Рентгенограммалар Брэгг-Брентано әдісімен талданып отырды. Кобальттың нанокристалдық түйірлерінің өлшемі 25-50 нм шамасында қалыптасты. Төменгі температуралық өңдеу кезінде кобальт қайтымдылық сипат танытады. 300°C – тық температурадан жоғары деңгейде өңдеу кезінде материал рекристаллизациялық түрленуге ұшырайды. Фазалық түрлену температурасынан жоғары мөлшерде күйдірілген кобальттың жоғары температуралық беттік центрленген кубтық құрылымды сақтайтыны белгілі болды. Беттік центрленген кубтық тордың гексагоналдық құрылымға ауысуының кешігуі нанокристалды кобальтты түзуші кристаллиттердің өлшемдері мен ішкі кернеулік қысымның әсер ету нәтижесіне байланысты екендігі көрсетілді.

Әдебиеттер

1. Габдрахманова Л.А., Мукашев К.М., Мурадов А.Д. Металлы, сплавы, композиты. – Алматы: Изд. Казак университеті. – 2019. – 500 с.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА

Оспанали А. Т., Нуфтолла Б. Г.

Научный руководитель: PhD, и. о. доцента Партизан Г.
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: os_aziza@mail.ru

Одним из основных методов получения полимерных волокон является формирование волокон с использованием полимерных растворов под действием электростатического поля. Данный метод включает в себя простоту аппарата, высокую производительность и масштабируемость процесса от лабораторной установки до элементов промышленного конвейера [1].

В данной работе представлены результаты исследований синтеза волокон на основе полиакрилонитрила синтезированных методом электроспиннинга. Исследования сканирующей электронной микроскопии показали, что образовавшиеся полимерные волокна имеют достаточно большой разброс диаметра от нескольких десятков до нескольких сотен нанометра. Были определены оптимальная значения концентрации раствора полимера для синтеза нановолокон с минимальным диаметром.

Раствор готовили с использованием порошка полимера полиакрилонитрила и растворителя диметилформамида на магнитной мешалке в течение 30 минут при температуре 80 °С.

Была проведена серия экспериментов, в которой соотношение концентраций полимера полиакрилонитрила и растворителя диметилформамида изменялось от 6 % до 10 % с шагом 2 %.

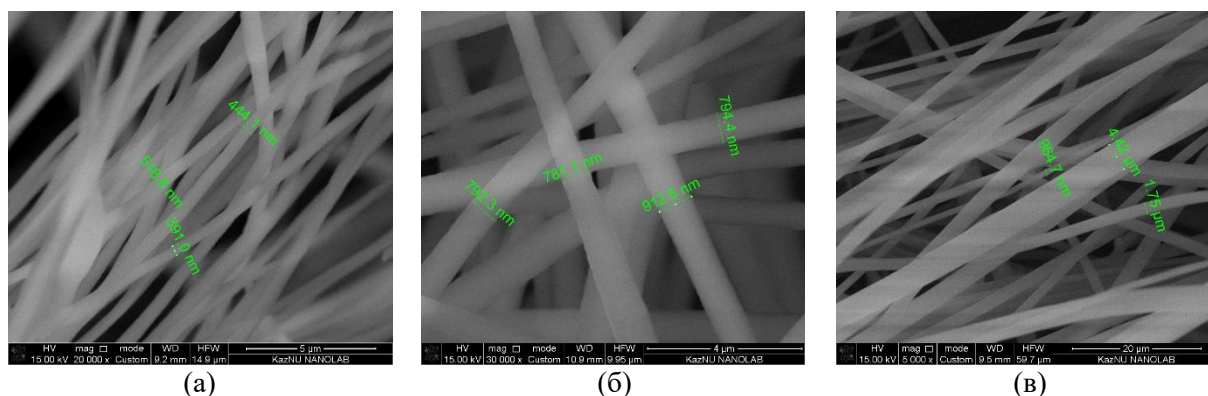


Рисунок 1. – СЭМ изображения полимерных волокон при различных значениях концентраций полимера (а-6 %, б-8 %, в-10 %)

Из результатов видно, что с уменьшением концентрации полимера диаметр волокон уменьшается. Таким образом, было определено, что оптимальным значением концентрации для синтеза полимерных волокон с минимальным диаметром является 6 %.

Литература

1. Teo W. E., Ramakrishna S. Nanotechnology. – 2006. – Vol. 89. – p. 395-407

ГРАФЕНОВЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ, ЛЕГИРОВАННЫЕ ЛИТИЕМ, ДЛЯ ПЕРЕДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ

Панченко П.В.

*Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Ильин А.М.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы
e-mail: p_p_97@mail.ru*

Одним из высокоэффективных методов управления физико-химическими характеристиками графеновых наноструктур служит замещение некоторой доли атомов адсорбента атомами легирующей примеси, что дает возможность управлять электронной структурой и изменять транспортные свойства указанных объектов. Свойства наноструктур, полученных путем легирования графена атомами лития, изучаются во многих исследовательских группах, так как по-сравнению с графеном, он характеризуется значительной пористостью, что делает возможным его применение в суперконденсаторах.

В данной работе расчеты выполнялись в программном обеспечении Materials Studio в рамках DFT метода в приближении обобщенного градиента GGA с использованием функционала PBE, включая учет спиновой поляризации, геометрическую оптимизацию и применяя поправку DFT – D3. Исследовалась адсорбция лития на поверхность бездефектного и дефектного графена при различных покрытиях адатомами, в результате чего выяснялся характер взаимодействий Li-графен посредством расчета энергий E_{ads} и E_c , оптимального расстояния между адатомами, и, адатомом и плоскостью графена, рассматривалась зарядовая плотность, а также применимость данных структур в литий-ионных батареях.

Было выяснено, что при увеличении количества адсорбированных атомов лития главными факторами, влияющими на величину энергии адсорбции, становятся отталкивания между атомами лития и деформация графена, в результате чего энергия адсорбции увеличивается с -0,673 до -0,26 эВ. Сравнив энергии адсорбции для покрытия в один адатом для бездефектного графена и в случае присоединения одного атома лития в районе дефекта – вакансии на плоском листе графена можно заметить, что наблюдается существенное различие в энергиях адсорбции: -1,3948 эВ и -3,28 эВ соответственно, из этого было заключено, что дефектная структура более стабильна, чем бездефектная.

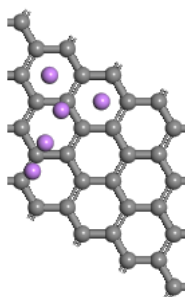


Рисунок 1. – Модель адсорбции 5 адатомов лития на поверхность однослойного графена

Литература

1. Dimakis N., I.Salas, L.Gonzalez. Molecules. – 2019.

МАГНЕТРОДЫҚ ТОЗАҢДАТУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН ГАФНИЙ КАРБОНИТРИДІ ЖАБЫНДАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Сарсенбаева К.Б.

*Ғылыми жетекші: Жаканбаев Е.А. ф.-м.ғ.к., аға оқытушы
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
Kuralay1503@gmail.com*

Соңғы уақытта ғылым мен техниканың көптеген салаларында жоғары температураға төзімді материалдардарға сұраныстың артуы балку температурасы жоғары жаңа материалдарды алудың өзектілігін көрсетеді. 2015 жылы жарық көрген [1] мақалада электрондық құрылымның есептеулерін қолданып, құрамына қазіргі кездегі белгілі ең жоғары балку температурасына ие болатын қосылыстан тұратын Hf-Ta-C жүйесіне зерттеу жүргізілді және осы жұмыста балку температурасының жоғары болуына ықпал ететін негізгі химиялық факторлар көрсетілді. 53 ат.% Hf, 27 ат.% C и 20 ат.% N стехиометриялық құрамды гафний карбонитридінің жабынының 4500 К-ге жуық балку температурасына ие болуы мүмкіндігі айтылды. Осы жұмыстың мақсаты осы стехиометриялық құрамдағы, балку температурасы жоғары жабын алу болды.

Металл нитридтерінен жабын үлгілерін алу үшін төрт каналды құрамында вакуумды жүйе, газды қоспаны беру жүйесі, магнетронды суыту жүйесі және үлгілерді тасымалдау жүйелері бар иондық-плазмалық қондырғы қолданылды. Газды қоспадағы азоттың мөлшері 30 дан 5 көлемдік % дейін өзгертілді.

1-кесте.

Гафний карбонитриді үлгілерін микрондтық талдау нәтижелері

Плазма түзуші газдағы азоттың концентрациясы, көлем. %	Үлгідегі азоттың концентрациясы, ат. %	Үлгіде байқалатын фазалар	Тордың параметрі, нм
35	23,47	HfN, HfC	$a=0,4492$, $a=0,4528$
30	23,04	HfN, HfC	$a=0,4478$, $a=0,4512$
25	22,79	HfN, HfC	$a=0,4434$, $a=0,4534$
20	22,34	HfCN	$a=0,4564$
15	21,08	HfCN	$a=0,4558$
10	18,81	HfCN	$a=0,4551$
5	8,15	HfC	$a=0,3211$, $c=0,5062$ нм

1-кестеден көрініп тұрғандай және рентгендік дифрактометрия нәтижелерінде гафний мен көміртегінің белсенді реакциясы плазма түзуші газдағы азоттың концентрациясы 15 көлем.%-дан 10 көлем.%-ға дейінгі аралығында болатыны көрінеді. Әрі қарай азот концентрациясы артқанда нитраттау үдерісі баяулайды және газ фазасындағы азоттың мөлшері Hf-C-N жүйесін нитраттау үдерісіне тікелей әсер ететінін айтуға болады, сәйкесінше плазма түзуші газдағы азоттың концентрациясын басқара отырып Hf-C-N жүйесінің қажетті стехиометриясын алуға болады. Осы жұмыста Hf-C-N жүйесінің жабындары плазма түзуші газдағы азоттың 14, 13, 12 және 11 көлем % концентрацияларында синтезделді және алынған жабындарға рентгенқұрылымдық және электрондық-микроскоптық зерттеулер жүргізілді.

Әдебиеттер

1. Hong Q.-J. Physical Review B. – 2015. – Vol. 92. – p. 020104

ХРОМ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЖАБЫНДАРДЫҢ КОРРОЗИЯ ПРОЦЕСІН ОПТИКАЛЫҚ МЕТАЛЛОГРАФИЯ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ

Спандияр Б.Қ.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ. докторы, профессор Яр-Мухамедова Г.Ш.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: bibiaish98@gmail.com

Композициялық электрохимиялық жабындар металды дисперсті бөлшектермен гальваникалық жабынмен алынады. Процестің кезеңдерін негіздеу кезінде олардың әрқайсысына тән белгілердің болуын және процесті белгілі бір механизмдермен реттеу мүмкіндігін ескеру қажет. Алайда, ол кез-келген нұсқада металл бөлшектерімен болатын үш кезеңді зерттейді. Оларға мыналар жатады:

1. Бөлшектердің катод бетіне жақындауы. бұл кезеңнің өзіне тән ерекшелігі-қозғалыстағы сұйық және дисперсті фазалардың күштік өзара әрекеттесуі, химиялық беттік өзара әрекеттесу. Бірінші кезең негізінен электролитті араластыру және бөлшектерді тоқтатылған күйде ұстау арқылы жүзеге асырылады. Араластыру кезінде катодтың беті бөлшектермен үнемі байланыста болады.

2. Түйісу кезінде бөлшектерді катодтың бетінде ұстау. Бұл кезеңде селективті адсорбция және бөлшектердің катодпен адгезиялық әрекеттесуі көрінеді. Селективтілік дегеніміз бір сорттың бөлшектері бірдей зарядталған, бірақ катодтың белсенді орталықтары әртүрлі сипаттамадағы зарядтарға ие болуы мүмкін. Сондықтан теріс зарядталған бөлшектер мен аниондардың жабынға ауысуы мүмкін.

3. Бөлшектердің электрохимиялық тұндырылған материалмен толып кетуі. Процестің бұл кезеңі бөлшектер мен матрицалардың қосылыстарының беріктігін, құрылымның жергілікті гетерогенділігін, микропластикалық деформацияларды, ішкі кернеулер мен жабын қасиеттерін алдын-ала анықтайды.

Нано композициялық электрохимиялық жабындардың коррозияға төзімділігінің жоғарылауы хром төсенішіндегі көміртегі концентрациясының жоғарылауымен жабынның кеуектілігінің төмендеуімен байланысты, оның себебі хром мен көміртектің валенттік күйлерінің электронды конфигурациясы болып табылады. КЭЖ қалыптастыру үшін хром мен хром арасындағы адгезияның пайда болуы қажет. Дисперсті бөлшек, яғни дисперсті бөлшек атомдары мен хром арасында электр алмасу процесі құрылуы керек. Бұл күй хромның валенттік күйлерінің электронды конфигурациясы мен дисперсті бөлшектердің материалына байланысты белгілі бір шарттар орындалған кезде ғана мүмкін болады. Композициялық электрохимиялық жабындардың пайда болу ықтималдығын салыстыру кезінде хром мен көміртектің валенттік күйлерінің электронды конфигурациясын көруге болады. Егер хром өзінің бір $s1$ электронын көміртегімен біріктірсе, онда ол $d5s0$ тұрақты күйіне ие болады, ал көміртегі өте тұрақты $s2p3$ конфигурациясына ие болады. Осылайша, көміртегі нанобөлшектерімен тұрақты композицияның пайда болуына байланысты көміртегі концентрациясының жоғарылауымен нано-композициялық электрохимиялық жабындардың кеуектілігі төмендейді. 313-343 К температураның жоғарылауымен коррозияның терең көрсеткіші жылына $1,8 \cdot 10^{-2}$ мм-ден $0,5 \cdot 10^{-4}$ мм-ге дейін төмендейді.

Әдебиеттер

1. Векилова г.в. Наноматериалдарды талдауға арналған дифракциялық және микроскопиялық әдістер мен аспаптар. Оқулық / Г. В. Векилова, Ю. Н. Иванов, Ю.Д. Ягодкин. – М.: МИСиС баспасы, 2009. -145 Б.
2. Яр-Мухамедова г.Ш. металл композициялық жұқа қабатты жүйелердің құрылымын қалыптастырудың физика-технологиялық негіздері. – Алматы, 2001. – 179 б.

ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ СТРУКТУРЫ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК TiO₂

Тарапеева А.Ю.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Пешая С.Л.

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

e-mail: tarapeyeva00@gmail.com

В работе приведены результаты исследования по влиянию отжига на структуру и оптические свойства плёнок TiO₂. Пленки TiO₂ получали ионно-плазменным высокочастотным магнетронным распылением рутила в атмосфере аргона при давлении 1 Па. Отжиг пленок TiO₂ проводили в течение 1 часа на воздухе в интервале температур от 100 °С до 400 °С с шагом 100 °С. Толщина плёнок, осаждённых на подложки из кварца и кремния, варьировалась от 260 до 270 нм. Структура пленок TiO₂ изучалась методом комбинационного рассеяния света (КРС) и рентгеновского дифракционного анализа (РФА). Согласно КРС, спектры имеют форму, характерную для аморфной структуры, и характеризуются 4 выраженными максимумами. Максимумы пиков расположенные при 249, 432 и 606 см⁻¹ соответствуют фазе рутила (R), при 144 см⁻¹ – анатаза (A). При отжиге пленок положение максимумов пиков рутила и их полуширина практически не меняется, в то время как интенсивности пиков варьируются от температуры отжига.

Согласно РФА (Рисунок 1) спектры пленок TiO₂ характеризуются ярко-выраженным рефлексом при 27,2° (основной рефлекс рутила R) и небольшими рефлексамии при углах 25,3° и 37,8° (относятся к фазе анатазу A), а также 41,45°, 43,88°, 54,25° и 56,12° (относятся к фазе рутила R).

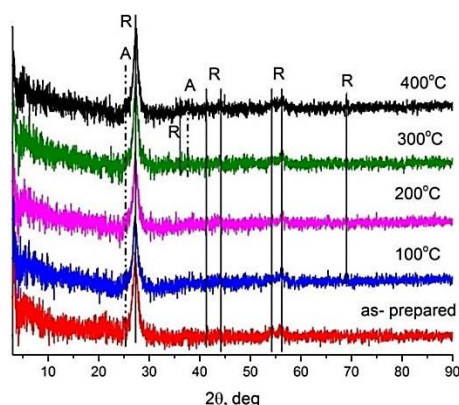


Рисунок 1. – Типичные рентгенограммы наноструктурированных пленок TiO₂

Используя формулу Силикова-Шеррера и формулы Вульфа-Брэгга можно оценить протяженность областей упорядочения структуры фазы рутила и межплоскостное расстояние d в областях упорядочения структуры, которые составляли ~ 8 нм и ~ 3 Å, соответственно. Пленки TiO₂ характеризуются оптической шириной запрещенной зоны E_g , которая практически не меняется при отжиге и составляет $3,01 \pm 0,02$ эВ, и нормальной дисперсией. Показатель преломления n при нормальных условиях ($\lambda_D = 589.3$ нм, 20°C) практически не изменялся с отжигом до 400 °С, и составлял $n = 2.25 \pm 0,01$. С увеличением температуры отжига в длинноволновой области видимого диапазона значение показателя преломления n увеличивается по мере увеличения температуры отжига [1].

*Исследования проведены по программе гранта № AP05132897 МОН РК

Литература

1. Михайлова С.Л., Приходько О.Ю., Мухаметкаримов Е.С., Даутхан К., Досеке У.А., Козюхин С.А., Козик В.В., Исмаилова Г.А., Максимова С.Я., Тарапеева А.Ю., Жакыпов А.С., Изв. вузов. Физика. – 2020. – № 12. – с. 3-8

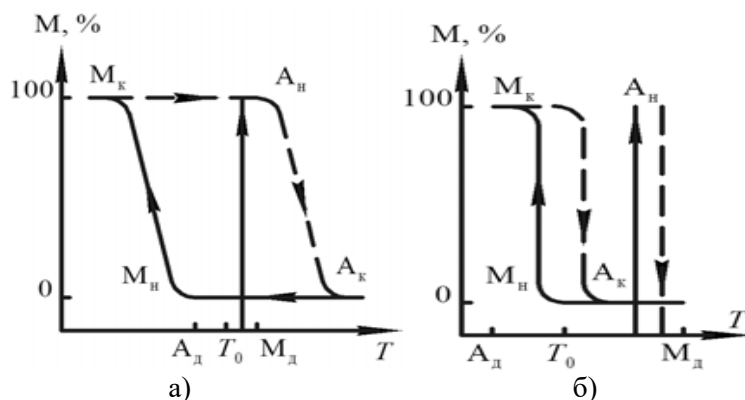
ЖАДЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТТІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ТЕРМОСЕРПІМДІ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ТҮРЛЕНУІН ЗЕРТТЕУ

Төлен Д.Е.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ. докторы, профессор Мұқашев Қ.М.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: mukashev.kms@gmail.com

Бұл жұмыста құрамында 14 сал.% Al және 3 сал.% Mn бар мыс негізіндегі нақты қорытпаларды, нақты мысалдарды қолдана отырып, үш нүктелік иілу схемасы бойынша деформацияға ұшыраған материалдың пішінін қалпына келтіру процесін зерттеу нәтижелері сипатталған. Зерттеулер үлгінің электр кедергісі мен ауытқуының температураға тәуелділігінің өзгеруін өлшеу, сондай-ақ электронды микроскоптың көмегімен электрондардың дифракциялық заңдылықтарын алу арқылы жүргізілді. ПСҚ қорытпалары міндетті жылу циклі жағдайында жұмыс істейтін болғандықтан, бұл материалдардың жылулық тұрақтылығын түсіндіру практикалық қызығушылық тудырады.

Таңдаулы метал қорытпалардың тағайындалған пішінді сақтау қабілетін *термосерпімді мартенситтік түрлену* деп атайды. ТСМТ бар қорытпалар үшін фазалық құрамның температураға тәуелділігі тән (сурет 1а.б.).



Сурет 1. Қорытпаның фазалық құрамының температураға тәуелділігі:
а-кең гистерезис; б-тар гистерезис

Мартенситтік түрленудің теориясы Г.В.Курдюмов құрған кристалдық тордың түрленуінің заңдылығы туралы, әсіресе, аустенит пен мартенсит фазаларының қатар орын алуының когеренттілігі туралы іргелі көзқарастың қалыптасуына сүйену нәтижесінде құрылады.

Әдебиеттер

1. Курдюмов Г. В. Явления закалки и отпуска стали, М., 1960. 64 с.
2. Лободюк В. А., Эстрин Э. И. Изотермическое мартенситное превращение // УФН, 2005, 175, Вып.7. – с. 745–765
3. Зотов О.Г., Кисельников В.В., Кондратьев С.Ю. Физическое металловедение. СПбГТУ, 2001. 266 с.
4. Лободюк В.А., Эстрин Э.И. Мартенситные превращения. –М.: Физматлит. 2009. 352 с.

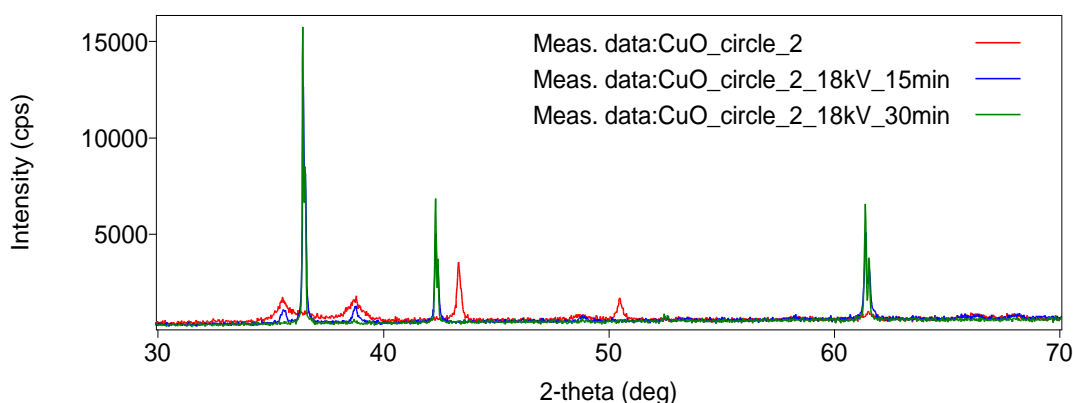
РАДИАЦИЯ ӘСЕРІНЕН МЫС КРИСТАЛЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ӨЗГЕРІСІН АНЫҚТАУ

Тұрғанбек А.М., Досеке У.А., Мақұлбай А.Т.

Ғылыми жетекші: ҚазҰУ доценті, Буранбаев М.Ж.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы
e-mail: acaibek@inbox.ru, Talgatovna888@mail.ru

Мыс пен оның қоспалары алғаш ашылғаннан жан-жақты зерттеліп, ол туралы мәліметтердің кең тарап кеткеніне жүздеген жылдар өткеніне қарамастан ғалымдар оның басқа да қырларын зерттеу мақсатымен оған әртүрлі тәжірибелер жасауды әлі күнге тоқтатар емес. Оның себебі мыстың өзге металдармен салыстырғанда электрөткізгіштігі мен жылуөткізгіштігінің едәуір жоғары болуымен қатар жер бетіндегі массалық үлесінің көптігінде болып отыр.

Жоғарыда айтылған зерттеулердің кезекті бір түрі мыс пен оның тотығына қатысты жасалған келесідей жұмыста энергиясы 18 кэВ-тық электронды үдеткіште беткі қабаттары тотықтанған мыс ұнтағын сәулелендіру арқылы мыстың қос тотығына айналдыру тәжірибесі жасалды. Алынған мәліметтер Rigaku MiniFlex 600 дифрактометрінде зерттеліп, мыс тотығының фазаларында ауысу болғандығы анықталды.



Тәжірибе 2 сатыда жүргізілді, бірінші сәулелендіру 15 минутта жүргізіліп, құрылымын зерттегенде CuO мөлшерінің азайып, Cu_2O шындарының пайда бола бастағандығы байқалды. Аталмыш тәжірибені алдыңғы дозамен 30 минуттық сәулелендіру жүргізгенде Cu_2O фазасына толық ауысқандығын жоғарыдағы рентгенқұрылымдық сараптама нәтижесінен көруге болады.

Әдебиеттер

1. Медь // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
2. Максимов М. М., Горнунг М. Б. Очерк о первой меди. — М.: Недра, 1976. — 96 с.

ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНАН АЛЫНҒАН БЕЛСЕНДІРІЛГЕН КӨМІР ТҮРЛЕРІ

Устаева Г.^{1,2}, Бағдатов Р.², Рахымжан Н.²

Ғылыми жетекші х.ғ.к., доцент Нәжипқызы М.^{1,2}

¹Жану проблемалары институты, Бөгенбай батыр 172, Алматы, Қазақстан

²әл-Фараби атындағы ҚазҰУ., әл-Фараби 71, Алматы, Қазақстан

gaukhar.sakenovna@gmail.com

Энергияға деген, қайта қалпына келетін энергияны сақтауға деген сұраныс энергия көздері мен экономикалық тиімді, үнемді материалдарды дамыту саласындағы зерттеулерді күшейтеді. Конденсаторлар, кейде электрохимиялық екі қабатты конденсаторлар (EDLC) деп те аталады, соңғы онжылдықтарда энергияны сақтау материалдары ретінде қарқынды дамуда. Суперконденсаторлар циклдік тұрақтылық, қарапайым зарядтау/разрядтау механизмі және қуат тығыздығы сияқты көптеген сипаттамаларға ие. Суперконденсаторға арналған электрод материалдары материалтану, сондай-ақ энергияны сақтау саласында елеулі рөл ойнайды.

Көміртегі негізіндегі материалдар ретінде көбіне күрделі химиялық өнімдердің нәтижесі қолданылады, ал олар қоршаған ортаға теріс әсер етеді және ондай суперконденсаторлардың электродтарының құны жоғары болып табылады. Электрод материалын таңдау үшін белсендірілген көмірдің өткізгіштік қасиетінің жоғары, беттік ауданы үлкен және бағасы жағынан арзан, қолжетімді болуын ескеруіміз керек.

Экологиялық проблемаларды азайту мен шығындарды шектеуді қолға алу мақсатында, табиғи өнімдерден алынған қалдықтар немесе өсімдіктен алынған шикізаттар қайта қалпына келетін энергияны сақтау үшін қолданылатын конденсаторлардың электродтық материалына балама бола алады.

ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОСПИННИНГА

Ходжамуратов М.М.

*Научный руководитель: PhD, и.о.доцента Партизан Гүльмайра
Казахский национальный университет им. аль – Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: mr.meyrjan@mail.ru*

Углеродные нановолокна пользуются большим спросом благодаря своим механическим, электрофизическим и магнитным свойствам не только в наноиндустрии, но и в промышленной и аэрокосмической индустрии. В этом исследовании рассматривается подготовка углеродных волокон по методу электроспиннинга [1]. Были проведены пробные эксперименты по синтезу углеродных волокон методом электроспиннинга на основе ПАН. При получении волокон использовались полимер полиакрилонитрила (ПАН). Учитывая исследования авторов [2, 3], было принято решение использовать вместо плоского вращающийся барабанный коллектор. Его достоинство – простота устройства, возможность получения ориентированных образцов большой площади [4]. Полученные образцы прошли термическую обработку при различных значениях температуры.

Полученные образцы были исследованы методами СЭМ и комбинационного рассеяния света (КРС) (рисунок 1). Исследование образцов методом КРС проводилось в Национальной нанотехнологической лаборатории открытого типа с помощью спектрометра NT-MDT NTegra Spectra (длина волны лазерного излучения $\lambda = 473$ нм).

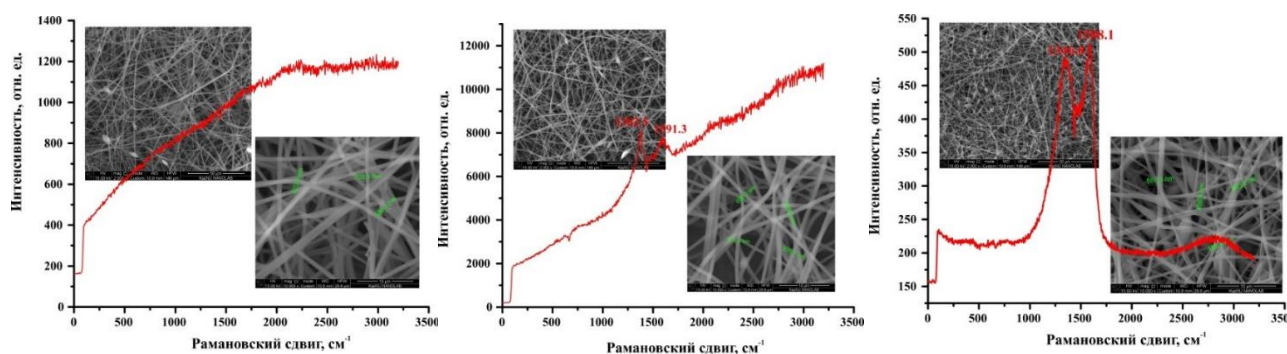


Рисунок 1. - Спектры КРС и СЭМ изображения синтезированных волокнистых структур полимера до стабилизации, после стабилизации при температуре 250°C и после термической обработки при температуре 700°C

Двигаясь в данном направлении планируется получение углеродных нановолокон в больших объемах, которые будут использоваться в качестве адсорбирующего материала для отчистки воды от нефтяных разливов.

Литературы

1. Акимхан А.М., Лисюков Д. Достижения и перспективы в области получения полимерных нановолокон методом электроспиннинга
2. Burger C, Hsiao BS, Chu B. Annu. Rev. Mater. Res. – 2006. – Vol. 36. – p. 336-368
3. Teo WE., Ramakrishna S. Nanotechnology. – 2006. – Vol. 89. – p. 395 – 407
4. Матвеев А.Т., Афанасов И.М. Получение нановолокон методом электроформования

Si АТОМДАРЫНЫҢ a-C_x:Si_{1-x} ПЛЕНКАЛАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

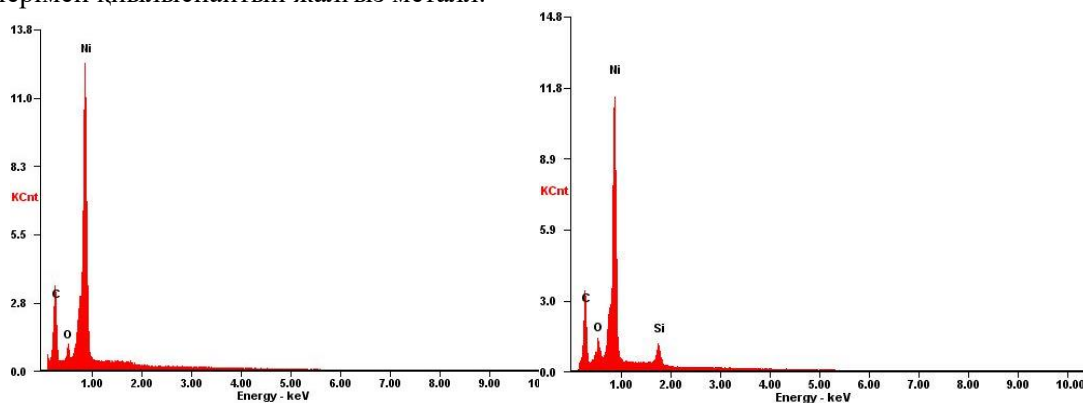
Шынтөміров Н.Ш.

техникалық ғылымдар магистрі, аға оқытушы Кудабоева М.А.
Әль-Фараби атындағы ҚазҰУ, 4 курс студенті, Алматы, Қазақстан
e-mail: shyntemirov.nursultan@mail.ru

Аморфты алмаз тәрізді көміртегі (DLC) қабықшалары белсенді химиялық ортаға төзімді антифрикциялық қатты жабын ретінде перспективті материал болып табылады. Кремний карбидіне негізделген құрылымдар маңызды қызығушылық тудыруда. Жұмыста құрамында кремний бар алмаз тәрізді көміртекті қабыршақтарды синтездеу, олардың құрылымы мен электрондық қасиеттерін анықтау мүмкіндігі қарастырылды.

Наноқұрылымды a-C:Si пленкаларының синтезі, кремнийдің максималды концентрациясы 8 ат.%, аргон атмосферасындағы тұрақты токта көміртектің және жоғары омыды кремнийдің (100) (~200кОм/см³) құрамдастырылған нысанасын магнетронды ионды-плазмалық тозандату әдісімен жүзеге асырылды.

Аморфты алмазды көміртекті пленкадағы кремнийдің концентрациясы Quanta 200i 3D (FEI Company, USA) растрлық электронды микроскоп қондырғысында энергия дисперсиясын талдау әдісімен анықталды. Концентрацияны анықтау никель жылтыратылған субстратқа синтезделген пленкаларда жүргізілді. Сур. 1 a-C_x:Si_{1-x} Никельде синтезделген пленкасынан алынған энергия дисперсиялық спектрдің мысалы келтірілген. Никель-көміртегі, кремний және оттегі атомдарының спектрлерімен қиылыспайтын жалғыз металл.



Сурет 1. a-C_x:Si_{1-x} Никельде синтезделген пленкасынан алынған энергия дисперсиялық спектрдің мысалы

Зерттеулер көрсеткендей, DLC фильмдеріндегі кремнийдің салыстырмалы түрде аз концентрациясында олардың құрылымы мен электрондық қасиеттерін едәуір басқаруға болады. Аморфты алмаз тәрізді көміртегі қабықшаларының матрицасында синтез процесінде кремний концентрациясына байланысты SiC құрылымдарының әртүрлі элементтері пайда болады. Бұл модификацияланған a-C_x:Si_{1-x} тыйым салынған аймақтың әртүрлі оптикалық ені бар a-C_x:Si_{1-x} пленкаларын қалыптастыруға және олардың электрондық қасиеттерін басқаруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Casady J.B., Johnson R.W. Solid-State Electronics. – 1996. – Vol. 39, No. 10. – p. 1409

ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ОБРАЗЦОВ SiO₂/Si, ОБЛУЧЕННЫХ БЫСТРЫМИ ИОНАМИ

Шайкенова А., Федосимова А., Рақыметов Б., Мурзалинов Д., Бондарь Е.

Satbayev University, TOO «Физико-технический институт», Алматы, Казахстан
e-mail: altynay.shaikenova@mail.ru

Для изготовления однослойной структуры SiO₂/Si методом плазменно-активированного газофазного химического осаждения на кремниевую подложку КДБ 12 диаметром 100 мм с кристаллографической ориентацией (111) наносилась пленка диоксида кремния из смеси тетраэтоксисилана ((C₂H₅O)₄Si) и кислорода (O₂). Температура осаждения составляла 300 °С, толщина оксидного слоя по данным эллипсометрии составляла 1 мкм.

Спектры фотолюминесценции регистрировались для образцов, облученных высоким флюэнсом ионов ксенона с энергией 133 МэВ. Перед регистрацией спектров фотолюминесценции для усиления сигнала люминесценции и подавления безизлучательной рекомбинации на радиационных дефектах образцы проходили обработку в водороде (водородную пассивацию).

Таблица 1.

Режимы облучения быстрыми ионами и коды образцов,
для которых регистрировались спектры фотолюминесценции

Код образца	Флюэнс ионов ксенона, см ⁻²
АО-і – исходный SiO ₂ (1мкм)/Si	без облучения
АО-1	10 ¹⁰
АО-2	10 ¹²
АО-3	10 ¹⁴

На рисунке 1 показан спектр фотолюминесценции облученных образцов. Как видно из рисунка, исходный образец SiO₂/Si слабо светит в сине-зеленой области. После облучения флюэнсом 10¹⁰ см⁻² наблюдается незначительное уменьшение интенсивности фотолюминесценции, рост флюэнса до 10¹² см⁻² приводит к возрастанию интенсивности сигнала. Регистрируются три полосы: при 466 нм (синяя), при 548 нм (зеленая) и при 658 нм (красная). Наличие трех полос можно приписать интерференции, поскольку толщина слоя диоксида кремния достаточно велика. По положению максимумов мы оценили толщину слоя диоксида кремния по формуле:

$$d = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{2n(\lambda_2 - \lambda_1)} \approx 1 \text{ мкм}$$

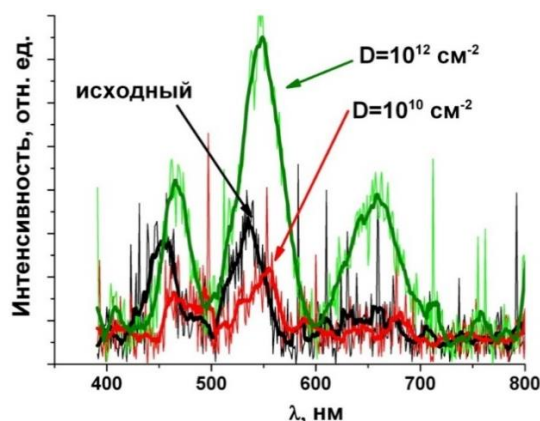


Рисунок 1. – Спектры фотолюминесценции образцов диоксида кремния, облученных флюэнсами 10¹⁰ и 10¹² см⁻² ионов ксенона

CALCULATION OF CONCENTRATION DISTRIBUTION FOR THREE-COMPONENT GAS MIXTURE IN DIFFUSION CHANNEL

Amandykova M., Perdebek M., Tolepbergen A.

Supervisor: candidate of Physical and Mathematical sciences Mukamedenkyzy V.
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: moldirduisenova039@mail.ru

Inhomogeneous distribution of mixture composition in the diffusion channel of closed vessel located in the field of gravity can lead to the appearance of concentration convection. Diffusion experiments have shown that the state of mechanical equilibrium in three-component systems at specific values of thermodynamic parameters can be violated and a transition "diffusion – gravitational concentration convection" can be observed in the system. Such transition is accompanied by motion of gas mixture, for description of which the general equations of hydrodynamics, including the equations of dynamics of viscous gas and the laws of conservation of mass in the system, in which there are no chemical reactions, can be used [1-3].

For the numerical solution of the system of hydrodynamic equations a splitting scheme by physical parameters is used. The spatial derivatives are approximated on a uniform rectangular grid with the number of nodes 64 x 64. The time derivatives are approximated by forward differences with the first order.

Analysis of the results of the numerical study shows that the curvature of the isoconcentration lines increases substantially with time and leads to a complex structured flow, which intensifies the total mass transfer noted in [3].

The presence of complex dynamics of total mass transfer is also confirmed by the results shown in Figure 1.

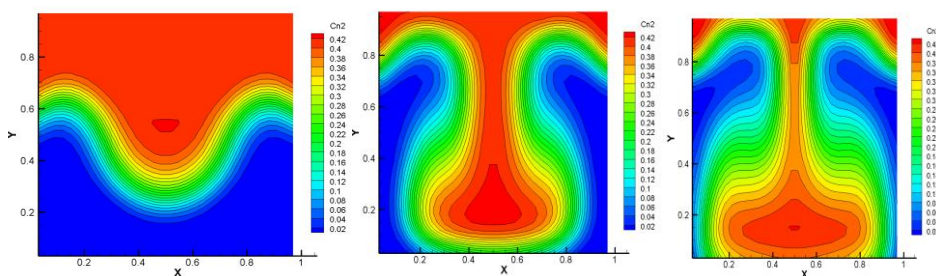


Figure. 1. – Dynamics of change of freon-12 concentration with time at $p = 1 \text{ MPa}$, $T = 298.0 \text{ K}$, $L = 165 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $r = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$, $Ra1 = 21.43$, $Ra2 = 193.55$ for the system $0.6 \text{ He} + 0.4 \text{ R}_{12} - \text{Ar}$:
a) $t = 8.7 \text{ c}$; b) $t = 9.2 \text{ c}$; c) $t = 22.4 \text{ c}$

The time of loss of stability of mechanical equilibrium of the mixture for this system is tens of seconds, which is commensurate with the experimental data given in [1]. Then rapid development of convective flows is observed. Convective currents are realized in the form of large-scale structures.

References

1. Kosov V.N., Seleznev V.D. Anomalous appearance of free gravitational convection and isothermal triple gas mixtures. – Yekaterinburg: UrO RAN, 2004. – 149 pg.
2. Kosov V.N., Fedorenko O.V., Asembaeva M.K., Mukamedenkyzy V. Diffusion-convection mode change in ternary mixtures with diluent gas // Theoretical Foundations of Chemical Technology. – 2020. – T. 54, №2. – C. 176-184.
3. Kosov V.N., Mukamedenkyzy V., Fedorenko O.V., Tuken M. Isoconcentration distributions of components in triple gas mixtures in the presence of special modes of diffusion mixing // Bulletin of KazNPU named after Abay, Series "Physical and Mathematical Sciences". – 2020. №1(69),- C. 235-240.

КОНВЕКТИВТІК ЖЫЛУАЛМАСУДЫ ЗЕРТТЕУГЕ ФРАКТАЛДАР ТЕОРИЯСЫН ҚОЛДАНУ

Айтманова К.А.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор А.Ж.Тұрмұхамбетов
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aitmanovaaa@gmail.com*

Тәжірибелік зерттеулерге қарағанда жылуалмасу қарқындылығына еркін конвекция, ортаның жылуфизикалық қасиеттері, ағынның қысаңшылық дәрежесі сияқты көп факторлар әсер етеді. Сондықтан жылуалмасу процесін сипаттайтын белгілі математикалық өрнектер құрамында тура физикалық мағынасы жоқ көп тұрақтылар бар, күрделі, қолдануға қолайсыз түрде анықталады [1]. Мандельброт дамытқан фракталдың математикалық түсінігі және оның әртүрлі объектілерді сипаттауға қолданылуы кездейсоқ масштабты инвариантты құрылымдардың модельдерін құруға мүмкіндік береді [2]. Әсіресе, фракталдар теориясының мүмкіндіктері гидродинамикалық турбуленттілікті, жылуалмасуды зерттеуде кеңінен қолданылады [3,4].

Деректерді талдаудан ағынның қысаңшылық дәрежесі құбырда аққан дененің жылуалмасуына жылдамдық үлестірілуінің өзгеруі арқылы әсер ететін негізгі фактор болатындығы байқалады. Қысаңшылықтың жылуалмасуға әсер ету механизмі денелер жылуалмаспай ағып жатқан жағдайда да жұмыс істейтіні анық. Турбулентті ағынның фракталдық қасиеттерін зерттеу нашар ағылатын денелердің гидродинамикалық кедергісінің өзгеруіне келесі түзетуді береді [2-4]:

$$Re_{\chi} = \frac{Re_m}{(1 - \chi^j)^{D_i/2}}, \quad (1)$$

мұндағы « χ » индексі Re санының қысаңшылыққа түзетумен есептелгенін көрсетеді; Re_m – максимал жылдамдықпен есептелген Рейнольдс саны; $j=1$ цилиндрге сәйкес, $j=2$ –сфераға сәйкес; D_i мына формуламен есептеледі: $\gamma_i = D_i - d + 1$, мұнда $\gamma_1 = \gamma_1 = 0.4650$, $\gamma_2 = \gamma_0 = 0.7925$. Демек, (1) өрнегін ескере отырып, белгілі $Nu = CRe^n$ тәуелділікті келесі түрде өрнектеуге болады:

$$Nu = C \left[\frac{Re_m}{(1 - \chi^j)^{D_i/2}} \right]^{I_i}. \quad (2)$$

Ұсынылып отырған жұмыста сфераның жылуалмасуы бойынша белгілі тәжірибелік деректердің өңдеу нәтижелері келтірілген. (2) өрнек бойынша есептелген Nu мәндерінің тәжірибелік нәтижелермен сәйкес келуі, тұтқыр сұйықтықтың қысаң ағынымен ағатын дененің жылуалмасуын (демек, гидродинамикасын да) зерттеуде фракталдық теорияны қолданудың тиімді екендігін растайды. Жұмыста конвективтік жылуалмасуды тәжірибелік зерттеулер нәтижелері фракталдар теориясы көмегімен сарапталып, жылуды турбуленттік тасымалдау қарқындылығын өзіндік қауымдасу дәрежесі критерийлерімен байланыстыратын сандық қатыстар алынған.

Әдебиеттер

1. Исатаев С.И., Ақылбаев Ж.С., Турмухамбетов А.Ж., Аэрогидродинамика и теплообмен криволинейных тел. – Алматы: Ғылым, 1996.– 437с.
2. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы.- М.: Институт компьютерных исследований, 2002.– 656 с.
3. Жанабаев Ж.З. Структурная теория гидродинамической турбулентности. – Алматы: КазГУ, 1997. – 54с.
4. Турмухамбетов А.Ж. Теплоотдача сферы в стесненном потоке вязкой жидкости // ИФЖ. – 2001. – Т. 74.– №3. – С. 161 – 163.

КӨЛБЕУ КАНАЛДА МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕНДІКТІҢ ОРНЫҚСЫЗДЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

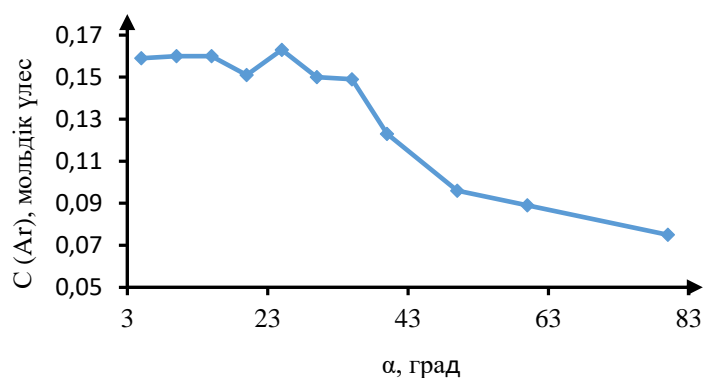
Алпеисова А.Д., Өтеуова Ұ.Д.

*Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: alpeissova.ainara@gmail.com, uteuova97@mail.ru*

Бір заттың басқа бір затқа өздігінен енуі диффузия құбылысы ретінде белгілі. Үшкомпонентті газ қоспаларында механикалық тепе-теңдіктің тұрақтылығында «диффузия–конвекция» процесін зерттеудің көлбеу каналда алынған нәтижелері жеткіліксіз деуге болады [1]. Диффузиялық массатасымалдау режимінен конвективті режимге ауысуына әкелетін факторлар мен осы ауысу кезеңін анықтау өндірістік процестерді жобалауда маңызды рөлді атқарады. Осы себепті де, механикалық тепе-теңдіктің орнықсыздығына байланысты сипаттамалық ерекшеліктерді теориялық және эксперименттік зерттеу өзекті мәселелердің бірі болып отыр.

Зерттеуде изотермді үшкомпонентті газ қоспасындағы механикалық тепе-теңдіктің тұрақтылығына диффузиялық канал көлбеуінің әсеріне баса назар аударылды. Эксперименттік зерттеу екіколбалық қондырғыда жүзеге асты. 0.60Ar+0.40Ne бинарлық газ жүйесі екіколбалық аппараттың жоғарғы колбасында, ал N₂ төменгі колбада орналасқан. Эксперименттің созылу уақыты 5 мин., қысымы 0,5 МПа және температурасы 293 К. Диффузиялық каналдың көлбеу бұрышы 0°-тан 80°-қа өзгертілді.

Эксперимент нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. 0.60Ar+0.40Ne-N₂ жүйесі үшін аргон концентрациясының көлбеу бұрышына тәуелділік графигі
(P=0,5МПа, T=293К)

1-суреттегі зерттеу нәтижесінде 0.60Ar+0.40Ne-N₂ газ жүйесіндегі компоненттердің механикалық тепе-теңдіктің орнықсыздығы процесі зерттелді, бұл газдардың жеке қасиеттеріне байланысты (тығыздық, өзара диффузия коэффициенті) шамалары да әртүрлі. Ar газы концентрациясының ағын бағыты көлбеу бұрышының артуына байланысты өзгеретіндігі дәлелденді. Механикалық тепе-теңдіктің орнықсыздығын толық сипаттау үшін диффузиялық және конвективтік заңдылықтарының теориялық есептеулері де қажет.

Әдебиет

1. Анкушева Н.Б., Косов В.Н. Влияние наклона диффузионного канала на устойчивость механического равновесия // Вестник КазНУ, сер. физ. – 2006. – № 2(22). – С. 68-72.

He+Ar-N₂ ГАЗ ЖҮЙЕСІНДЕГІ МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕНДІГІНІҢ ОРНЫҚСЫЗДЫҒЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

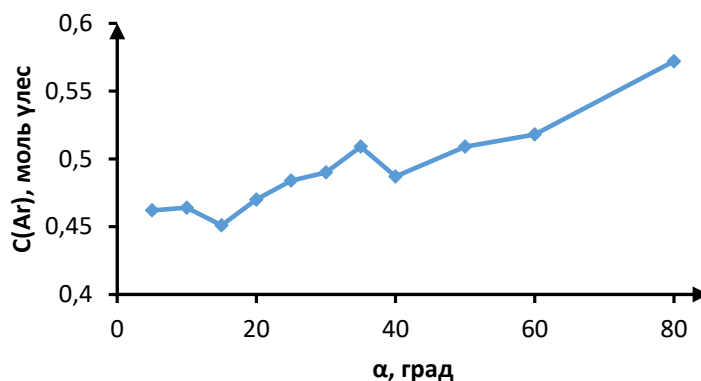
Алпеисова А.Д

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: alpeissova.ainara@gmail.com

Әр түрлі типтерді зерттеу кезінде газ жүйелеріндегі жылу-масса алмасу процестері диффузиялық заңдылықтарды ескерместен компоненттердің көп факторлы нәтижесінде пайда болатын араласуымен байланысты нақты көріністі елестету мүмкін емес. Көпкомпонентті қоспалардағы диффузиялық және конвективті тасымалдау туралы эксперименттік және теориялық білім отынның жануымен, газ конденсатын тасымалдау мен тазартумен, реакторлық құрылғыларда мәжбүрлі конвекция болмаған кезде қысым пульсациясын тегістеумен байланысты технологиялық проблемаларды шешуде, сондай-ақ табиғи құбылыстарды түсіндіруде кеңінен қолданылады, мұнда массалық күштердің әрекеті айқындаушы фактор болып табылады [1].

Біз «диффузия – концентрациялық конвекция» ауысуын зерттеу және конвективті режимде бір колбадан екіншісіне өткен компоненттер концентрациясының көлбеу бұрышқа тәуелділігін зерттеу үшін екі колбалы диффузиялық аппаратты қолдандық. Тәжірибе $T=294,0\text{ K}$ температурада $p=0,5\text{ МПа}$ қысым кезінде жүргізілді.

Эксперимент нәтижелері 1- суретте көрсетілген.



Сурет 1. He+Ar-N₂ жүйесі үшін аргон газ концентрацияларының көлбеу бұрышына тәуелділік графигі
($P=0,5\text{ МПа}$, $T=294\text{ K}$)

1-суреттегі зерттеу нәтижесінде He+Ar-N₂ газ жүйесіндегі компоненттердің механикалық тепе-тендіктің орнықсыздығы процесі зерттелді. Графиктен көлбеу бұрыштың $\alpha=0-80^\circ$ аралығында концентрацияның монотонды түрде өсуі байқалады. Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, He+Ar-N₂ жүйесі үшін ауыр компоненттің концентрациясының өсуі орнықсыз процестің қарқындылығының артуына алып келеді. Зерттелген газ жүйесі үшін көлбеу бұрышының белгілі бір критикалық мәнінде механикалық тепе-тендіктің орнықсыздығы туындайтындығы анықталды.

Әдебиеттер

1. Кульжанов Д.У. Экспериментальное исследование неустойчивости механического равновесия изотермических бинарных газовых смесей при различных углах наклона диффузионного канала // Вестник Инженерной Академии РК. 2003. №1(9) – С.36-39.

ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ АСҚЫН ӨТКІЗГІШТЕРДІҢ ӨТКІЗГІШТІК ҚАСИЕТТЕРІНЕ СӘУЛЕЛЕРДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.

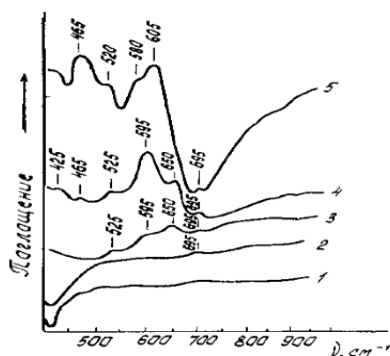
Ахмет А.П.

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.д., профессор м.а. Тусеев Т.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: akhmet.aknur145@gmail.com

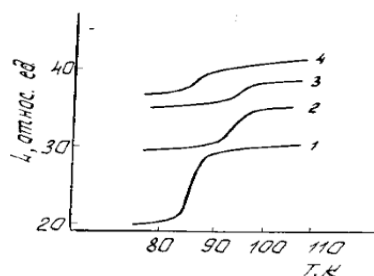
Жұмыстың мақсаты – $400-4000\text{см}^{-1}$ жиілік аймағында вакуумдық күйдіру мен сәулелендірудің ИҚ жұтылу спектрлеріне және иттрий керамикасының асқынөткізгіштік қасиеттеріне әсерін зерттеу.

$\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\sigma}$ асқынөткізгіш керамикасының ұнтақ түріндегі үлгілеріне $175, 500, 670$ және 920°C температура арасында вакуумде 1 сағат күйдіріліп, одан кейінгі суыту 2 сағат бойы үздіксіз ауасыздандыру кезінде жүргізілді. Мұндай өңдеуден кейін олардың асқынөткізгіштік фазаларының бар-жоғы индуктивті әдіспен тексеріліп отырды. ИҚ спектрлерін тіркеу үшін күйдірілген үлгілер КВr ұнтағымен 1:10 қатынасында араластырылып, $30 \times 10 \times 0,05\text{мм}$ өлшемді пластинаға нығыздалды. ИҚ жұтылу спектрлері «Carl Zeiss, Jena» фирмасының UR-20 спектрометрінде бөлме температурасында тіркелді.

Күйдірілмеген керамиканың спектрінде $\nu = 1640$ және 2370см^{-1} кезінде жұтылған су және көмірқышқыл газының жұтылу жолақтары бар және $400-800\text{см}^{-1}$ жиілік интервалында анық жұтылу жолақтары жоқ (1-сурет). Соңғы құбылыс керамиканың өткізгіштігі металл өткізгіштігіне жақын болғандықтан, ток тасымалдаушылармен күшті экрандалуының нәтижесі болып табылады [1]. Вакуумдық күйдіру температурасының 175 -тен 500°C дейін өсуімен $500-650\text{см}^{-1}$ аралығында ИҚ-жұтылудың жоғарылауы байқалады, және мұнда ең алдымен, $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\sigma}$ жоғары жиілікті бөлігі пайда болады. Температурасы $T=670^\circ\text{C}$ кезіндегі күйдіруден кейін $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\sigma}$ ИҚ жұтылу спектрінде анық $525, 595, 650\text{см}^{-1}$ триплеті көрінеді (1-сурет) [2].



Сурет 1. $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\sigma}$ керамикасының ИҚ жұтылу спектрлері: 1-бастапқы; 2-5-вакуумде келесі температуралар кезінде күйдірілген: $^\circ\text{C}$: 2-175, 3-500, 4-670, 5-920.



Сурет 2. $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\sigma}$ индуктивтілігінің температурадан тәуелділігі: 1-бастапқы; 2-4- $E=30\text{МэВ}$ протондармен сәулелендірілген: 2- $\Phi=10^{13}\text{см}^{-2}$, 3- $\Phi=10^{15}\text{см}^{-2}$, 4- $\Phi=10^{15}\text{см}^{-2}$.

Әдебиет

1. Елесин В.Ф., Руднев И.А. Влияние радиационных дефектов на критический ток ВТСП // СФХТ.- 1991.- 4, 11. с.2055-2071.2. Аксенова Т.И., Бердаулетов А.К., Даукеев Д.К., Жетбаев А.К., Тусеев Т. Роль границ зерен в процессе взаимодействия H_2 с иттриевой ВТСП керамикой // Физика низких температур.- 1991.- 17, 11-12. С.1555-1558.

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ТҰРҒЫН ҮЙ АУДАНЫ ҮШІН ЖЫЛЫТУ ҚАЗАНДЫҒЫН ЖОБАЛАУ

Байжанисова А.А.

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., аға оқытушы, Бекалай Н.Қ.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

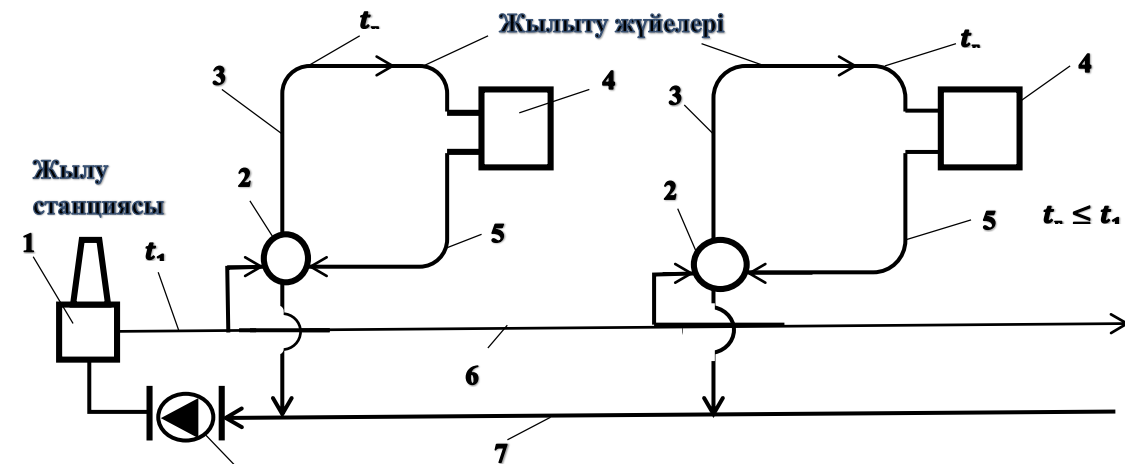
e-mail: aidarkyzy.a99@mail.ru

Жылумен жабдықтаудың міндеті – әрбір тұрғынды жылумен, оның пәтерін жайлы деңгейде желдетумен, тиісті температура мен қажетті сапамен ыстық суды үздіксіз берумен қамтамасыз ету болып табылады және бұл ретте осы қызметті ол қаншалықты тұтынған көлемінде төлеу бойынша жағдайлар жасалуы тиіс.

Жылыту жүйесінің ең маңыздысы, бір сөзбен "жүрегі" – қазандық. Одан жылытылатын жылутасымалдағыш (су немесе антифриз) айналым сорғысы арқылы (мәжбүрлі айналым жүйесі болса) немесе онсыз (табиғи айналым) құбырлар арқылы қозғалады және жылыту құралдары арқылы үйге жылу беріліп отырады.

Бізге белгілі, әрбір қазандықтың өзіндік ерекшеліктері бар, атап айтқанда, бір-бірінен өзгеше тұтынылатын жылу режимдері болып саналады. Бұл нақты жобалау кезінде ескерілуі міндетті. Қазандық қондырғысының жобалау келесі қажетті мәліметтер белгілі болған кезде ғана бастауға болады: яғни, жылу тұтынудың маусымдық және жылдық кестесі, ал күрт өзгертін технологиялық жүктеме кезінде – жылу тұтынудың қосымша тәуліктік кестесі, жағылатын отынның түрі және оның құны, сондай-ақ жылутасымалдағыштың түрі мен параметрлері [1].

Осы дипломдық жобалаудың арқасында жылу тұтынудың әр түрлі түрлерін есептеу әдістерін меңгеруге, жылу беруді реттеу тәсілдерін зерделеуге, жылу желілері құбырларының гидравликалық есептеулерін орындауға, техникалық пен анықтамалық және нормативтік әдебиеттерді пайдалану бойынша дағдыларды игеруге мүмкіндік береді [2].



Сурет 1. -

Аудандық жылыту жүйесінің сызбасы [3]

Әдебиеттер

1. Ю.М.Гусев. Основы проектирования котельных установок Изд. 2-е, перераб. И доп., М., Стройиздат, 1973.
2. А.В. Дегтяренко. Теплоснабжение: учеб. пособие/ – Томск: изд-во Томск, гос. Архит.-строит. Ун-та, 2010. 185 с.
3. Махов Л.М. Отопления.- М.: Издательство МЭИ, 2014.- 19 с.

САНДЫҚ ӘДІСТЕРДІ ПАЙДАЛАНЫП ӨНДІРІСТІК ПЕШТЕРДЕГІ ПРОЦЕСТЕРДІ ЖОБАЛАУ

Бақыт З.Ә.

*Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Бекетаева М.Т.,
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: Adilzhanovna98@gmail.com*

Қазіргі таңда түрлі процестерді модельдеу адамзат қызметінің әртүрлі салаларына сәйкес даму үстінде. Заманауи компьютерлік бағдарламаларды қолдану арқылы өндірістік жану камераларының моделін құрастырып, виртуалды түрде олардың қызметін әр түрлі параметрлер және деңгейлер бойынша терең зерттей аламыз.

Жану камерасы – бұл жанғыш қоспа немесе қатты отын жағылатын қозғалтқыштан және пеш бөліктерінің жиынтығынан тұратын көлем (пеш) болып табылады. Жану камерасының құрылымы жұмыс жағдайымен және механизмнің немесе пештің мақсатымен анықталады. Қазба отынының шектеулі ресурстары оны жағудың үнемді әдістерін іздеуді қажет етеді, ал өнеркәсіптік өндірістің ауқымында жану кезіндегі зиянды заттардың пайда болу проблемасы бірінші орынға шығады.

Бұл мәселелерді жану процесін егжей-тегжейлі зерттеусіз шешу мүмкін емес. Сондықтан есептеу гидродинамикасы әдістері өнеркәсіпте кеңінен таралуда. Олар жобаның қаржылық шығындарын азайта отырып, жобалау және іске асыру процестерін жеделдетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қымбат эксперименттердің қажеттілігі ішінара жойылады, өйткені оның виртуалды прототипі негізінде өнімнің құрылымын оңтайландыру мүмкіндігі бар.

Жұмыстың мақсаты физикалық-химиялық реакциялар мен сыртқы факторларды ескере отырып, жанудың таралуын компьютерлік модельдеу мүмкіндігін, сондай-ақ жану камерасының процестеріне интерактивті компьютерлік есептеулерді қолдану болып табылады.

Заманауи компьютерлік бағдарламалардың бірі болып табылатын CFX соңғы нұсқасында жану процестерін есептеу кезінде турбуленттіліктің жаңа модельдерін пайдалану мүмкіндігі пайда болды: Large Eddy Simulation (LES) — үлкен құйынды құрылымдардың моделі, Detached Eddy Simulation (DES) — еркін құйын моделі, Scale Adaptive imulation (SAS) — турбулентті пульсациялардың ауқымын ескеретін модель әзірлеу сатысында тұр. SAS моделі Навье-Стокс теңдеулерін жазудың екі балама тәсілін біріктіреді: LES және RANS. Бірінші жағдайда, ішкі торлы құйындарды есептеу үшін арнайы процедура қолданылады. Екінші нұсқа турбуленттіліктің барлық болжамды масштабтарымен ағым уақыты бойынша орташаланған тасымалдау теңдеулерін жазуды білдіреді.

Қорытындылай келе, жану камераларындағы жану процестерін зерттеуде компьютерлік модельдеуді қолдану әртүрлі оңтайлы құрылғыларды жобалаудың маңызды элементіне айналууда.

КҮН ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚУАТЫ ЖӘНЕ КОМПОНЕТТЕРІНІҢ МӨЛШЕРІН ЕСЕПТЕУ

Бейсенбекова Ж.

*Ғылыми жетекші: п.ғ.к., аға оқытушы Сариева А.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: tanatarova.0398@bk.ru*

Болжамды қажеттіліктерді ескере отырып, күн электр жүйесінің қуатын есептейміз. Ол үшін қарапайым арифметикалық есепті бірнеше индикаторлардан шешу жеткілікті. Ең алдымен, электр жабдықтарының автономия режимінде жұмыс істеуін анықтау қажет. 1-кестеге сәйкес объектінің орташа тәуліктік тұтыну қуаты – 3778Вт·сағ, фотоэлектрлік модульдің номиналды қуаты (ФЭМ) – 200 Вт, объектіні пайдалану кезеңі – жыл бойы, осы кезеңдегі күн инсоляциясының коэффициенті (желтоқсанға сәйкес келетін күн сәулесінің түсуінің ең аз ұзақтығы алынады) – 4(күніне 4 сағат күн) [1].

1-кесте

Объектінің тәуліктік тұтыну қуаты

Айнымалы ток жүктемесі бар тұтынушылар	қуаты	саны	жұмыс	ауырлық
	Вт	дана	Сағ/күн	Вт·сағ/күн
Тоңазытқыш	170 (1,1А)	1	8	1360
Кір жуғыш машина	500	1	1	500
Теледидар	0,7·220=154	1	5	770
Компьютер	40	1	6	240
Микротолқынды пеш	1400(1,5А)	1	0,08(5 мин)	112
Бу үтік	1500	1	0,08(5 мин)	120
Телефон	9·1=9	1	24	216
Электронды сағат	5·1=5	1	24	24
Энергия сыйымдылығының жиынтығы			3778 Вт	

1. Фотоэлектрлік модульдердің санын анықтау (ФЭМ)

Бастау үшін бір ФЭМ орташа тәуліктік энергия өндірісін есептейміз: $200 \text{ Вт} \cdot 4 = 800 \text{ Вт} \cdot \text{сағ}$. Бұдан әрі күн модульдерінің қажетті санын есептейміз: $3778 \text{ Вт} \cdot \text{сағ} / 800 \text{ Вт} \cdot \text{сағ} = 4,7$ модуль. Объект жыл бойы пайдаланылатын жағдайда ФЭМ саны ауа-райының нашар жағдайларына, яғни инсоляцияның ең аз маусымдық коэффициентімен уақыт кезеңіне қарай айқындалады.

2. Аккумуляторлық батареялардың санын анықтау (АБ)

Автономды күн жүйелерінде арнайы батареялар қолданылады – гелий, жабық типтегі, герметикалық, техникалық қызмет көрсетілмеген, пайдалану мерзімі 10-15 жыл. Автономды Күн жүйесіндегі аккумуляторлық батареялардың жалпы сыйымдылығын немесе санын есептеу үшін разряд тереңдігі 50% – дан аспауы тиіс [2]. Біздің мысал үшін жалпы сыйымдылық:

$$1) (5 \cdot 6 \cdot 300) \text{ Вт} \cdot \text{с} + 50\% = 13500 \text{ Вт} \cdot \text{с};$$

$$2) 13500 \text{ Вт} \cdot \text{с} / 24 \text{ В} = 562 \sim 570 \text{ А} \cdot \text{с}.$$

Осылайша, кернеуі 24 В болатын батареялардың жалпы қуаты 570 А·сағ құрайды. Егер біз қуаты 100 А·сағ болатын батареяларды таңдасақ, онда олардың қажетті саны $570 \text{ А} \cdot \text{сағ} / 100 \text{ А} \cdot \text{с} = 5,7 \sim 6$ дана қайта зарядталатын батареялар болады.

Әдебиеттер

1. Лидоренко Н.С., Евдокимов В.М., Стребков Д.С. Развитие фотоэлектрической энергетики. – М. Информэлектро, 1998г -284стр.
2. Жуков Г.Ф. Общая теория энергии.//М: 2005., с. 256.

ТҰРАҚСЫЗ ДИФFUЗИЯЛЫҚ ПРОЦЕСС ЖАҒДАЙЫНДА ҮШ КОМПОНЕНТТІ ЖҮЙЕДЕГІ СҰЙЫЛТҚЫШ ГАЗДЫ БЕРУ

Болат А.Н.

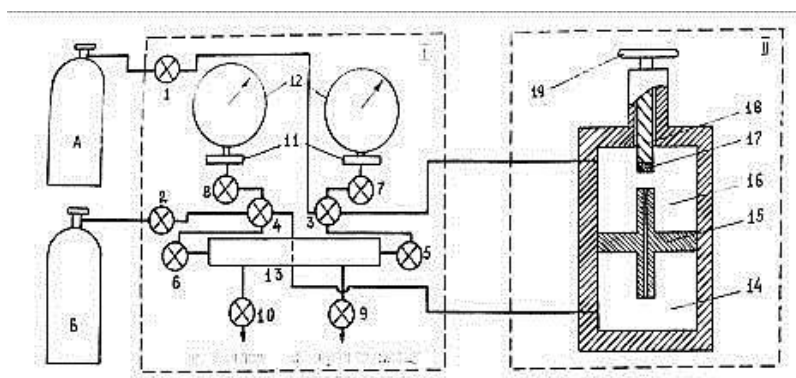
*Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.к., доцент м.а. Айтқожаев А.З.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aigulbolat9797@gmail.com*

Көп компонентті масса алмасу құбылысы бірқатар теорияларда сипатталған. Бұл теориялар қатаң кинетикалық Кертис-Гиршфельдер, гидродинамикалық Стефан-Максвелл және термодинамикалық болып бөлінеді. Қазіргі уақытта көп компонентті жүйелердегі диффузиялық ағындар әдетте Стефан-Максвелл теңдеулерінен анықталады, басқаларының күрделілігіне байланысты сандық интеграцияны немесе кез-келген жуық есептеу әдісін қолдану қажет. Көп компонентті газ қоспаларындағы диффузияны зерттеу бойынша эксперименттік жұмыстардың саны аз.

Газ қоспаларында екі немесе одан да көп негізгі диффузиялық газдар үшінші – балласт газымен біркелкі сұйылтылған кезде (жұқа газ концентрациясының градиенті нөлге тең), соңғысы "осмотикалық" диффузияға сәйкес келетін гидродинамикалық ағынмен жүруі мүмкін. Егер жоғарғы ыдыстағы балласт газының концентрациясы, мысалы, екі бағаналы аппарат, төменгі деңгейден үлкен болса және уақыт өте келе көбейе берсе, онда олар "кері" диффузия туралы айтады. Бұл жағдайда балласты газ концентрациясының градиентін диффузиямен беру келе жатқан гидродинамикалық ағынға қарағанда аз болады. Аппарат колбаларындағы сұйылтқыш газдың тиісті концентрациясын таңдап, "диффузиялық кедергіге" сәйкес келетін диффузия мен гидродинамикалық ағынмен заттың тасымалын теңестіруге болады [1].

Осылайша, пайда болған диффузиялық бароэффект гидродинамикалық ағынды тудырады, бұл компоненттердің тасымалдануына айтарлықтай әсер етеді, оны арнайы тәжірибелер жасау және тиімді диффузиялық коэффициенттерді (ЭКД) қолдана отырып қажетті есептеулер жүргізу арқылы тексерді.

Зерттеу жұмысында диффузия коэффициентін анықтау үшін екі ыдыс немесе «екіколбалық әдіс» бойынша қолданылады (сурет 1).



Сурет 1. Екіколбалық әдіс бойынша сынақ қондырғысының схемасы. А, Б – баллоны бар газ; I-газды дайындау блогы; II- екі колбалы аппараты бар термостат, 1-10 крандар; 11- мембрандық жіктегіш; 12- үлгілік монометр; 13- тегістегіш ыдыс; 14- төменгі колба; 15- диффузионды канал; 16- жоғарғы колба; 17- фторпластикті таблетка; 18- шток; 19- қақпақша.

Көп компонентті газ қоспаларындағы диффузияны зерттеу көрсеткендей, сол жүйелерде бірдей жағдайларда процесс тұрақты жүреді, яғни бароэффект әсерінен пайда болған гидродинамикалық ағын қолданылатын компоненттердің диффузиялық ағындары ғана болады.

Әдебиеттер

1. Айтқожаев А.З. Диффузия и неустойчивость в некоторых трехкомпонентных газовых смесях с балластным газом при повышенных давлениях. – Автореферат дис. ... канд. физ. – мат. наук. –Алма-Ата, 2000. -16 с.

ҮШКОМПОНЕНТТІ ГАЗ ҚОСПАЛАРЫНДАҒЫ КОНЦЕНТРАЦИЯНЫ АНЫҚТАУ

Буканаева А.Ұ.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к аға оқытушы Федоренко О.В.

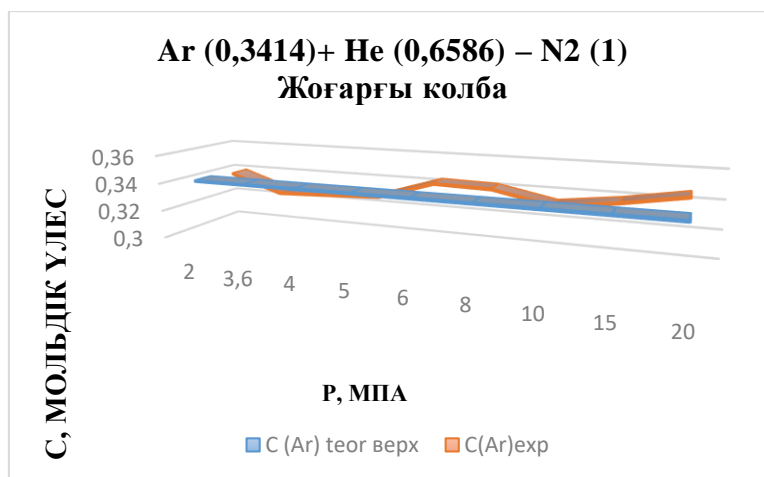
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: skola190@mail.ru

Екіколбалық диффузиялық қондырғы «диффузия-концентрациялық гравитациялық конвекция» ауысуын зерттеу үшін және қысым және температура сияқты параметрлерден конвективтік режимде бір колбадан екіншісіне өтуін компоненттердің концентрациясының тәуелділігін зерттеу үшін пайдаланады.

Құрылғының негізгі параметрлері: жоғарғы колбаның көлемі $V_1=(55,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, төменгі колбаның көлемі $V_2=(55,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, диаметр $d = (4,0 \pm 0,05) \cdot 10^{-3} \text{ м}$ және диффузиялық каналдың ұзындығы $L=(64 \pm 0,1) \cdot 10^{-3} \text{ м}$ [1].

Теориялық мәліметтерді STEFAN бағдарламасында енгізіп, салыстыру жүргізілді. Тәжірибелер $p=2 \text{ МПа}$ -дан $p=20 \text{ МПа}$ – ға дейінгі қысымда, $T=298,0 \text{ К}$ температурада жүргізілді. Өлшеудің барлық параметрлері STEFAN бағдарламасына енгізіліп, мольдік үлестің (C) қысымнан (p) тәуелділік графигі алынды. 1- суретте 298 К тұрақты температура кезіндегі Ar газы концентрациясының теориялық және эксперименттік мәндерінің $2 - 20 \text{ МПа}$ қысым аралығындағы өзгерісі көрсетілген.



Сурет 1. Ar газы концентрациясының теориялық және эксперименттік мәндерінің қысымнан тәуелділігі, температура -298,0 К

Әдебиет

1. Диффузиялық араласудағы механикалық тепе-теңдіктің орнықсыздығын балласты газдар әдісімен зерттеу: Монография / М.К. Асембаева, М.С. Молдабекова – «Қазақ университеті»: 2008. – 110 б.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ПРИ ГОРЕНИИ ЖИДКОГО ТОПЛИВА

Воробьева О.Д.

*Научный руководитель: PhD ст. преп. Березовская И.Э.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: olga.vorobyova842@gmail.com*

Готовые нефтепродукты, такие как автомобильный бензин, дизельное топливо и авиационное топливо, все чаще потребляются в транспортном секторе. Другие жидкие углеводороды также потребляются в больших количествах для газовых установок в качестве промышленного сырья или резервного топлива. Потребление жидкого топлива в период с 2018 по 2050 год увеличится на 24%. Сопутствующие горению процессы усложняют задачу и требуют детально изучить сам процесс горения. Особо важен процесс турбулентности, так как вихрь в камере сгорания может улучшить процессы перемешивания, что приведет к более однородной смеси горючего топлива [1].

Выбросы загрязняющих веществ в двигателе напрямую определяются перемешиванием в цилиндре и последующим сгоранием. Поток жидкости в двигателе внутреннего сгорания является одним из самых сложных проблем гидродинамики для моделирования, из-за больших изменений в плотности. Также на характеристики сгорания сильно повлияют детали подготовки топлива и распределения топлива в цилиндре камеры, который в основном контролируется динамикой жидкости в цилиндре [2].

Зачастую, не имея достаточно средств и времени на повторные испытания при внедрении новшеств в конструкции, прибегают к методам моделирования вместо экспериментальных. Такой метод так же позволяет не только сохранить ресурсы, но и сохранить экологический баланс с окружающей средой, особенно при испытаниях двигателей летательных аппаратов, котлов энергетических установок и т.п. [3].

Было построено компьютерное моделирование скорости распределения пламени в цилиндрической камере для сеток (25x25x80 и 40x40x100), при впрыске и испарении 6 мг тетрадекана. Различия в 3D-профилях распределения скорости оказались незначительны. Получены распределения температуры в камере сгорания, графики концентраций реагентов (азота, кислорода и топлива) и концентраций продуктов сгорания (углекислого газа и паров воды) относительно параметров камеры в динамике за первые 10 миллисекунд процесса горения. В процессе исследования максимальные значения концентрации образования углекислого газа на выходе не превышали 0,19 г/г по высоте камеры, тепловыделение на этапе активного горения топлива составило 3100 К.

Литература

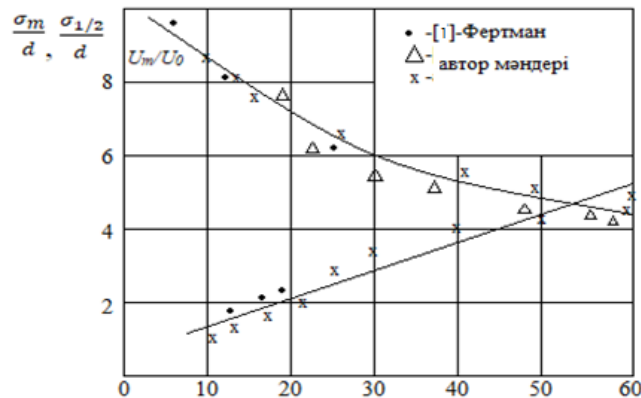
1. International Energy Outlook 2019 key takeaway. P.114-122
2. Helge von Helldorff, Gerald J Micklow Gaseous and Liquid Jet Direct Injection Simulations Using KIVA-3V.// Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 2458-9403 Vol. 6 Issue 1,– Jan 2019 . – P. 9424-9432
3. Askarova A.S., Bolegenova S.A., Berezovskaya I.E., Laptov V., Vorobieva O.D., Zhanzhienov A.E., Karymsakova L.I., Pliyeva M.M. Investigation of turbulent heat and mass transfer in combustion of the liquid fuel // Recent Contribution to Physics № 2(69). – 2019. P. 125-133

СЕРІКТЕС АҒЫН БОЛҒАН КЕЗДЕ АҒЫНШАНЫҢ ГИДРОДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ

Ғайса А.

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Исатаев М.С.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: arailymgaisa@mail.ru

Максималды жылдамдықты, қабырға мен сыртқы шекара қабаттарының қалыңдығын өлшеу нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. -Пластинаның максималды жылдамдығының ұзындық бойынша және жазық жартылай шектеулі ағыншаның шартты қалыңдығының өзгеруі

Суреттен көрініп тұрғандай, ағыншаның шартты қалыңдығының бойлық координатқа тәуелділігі

сызықтық емес. Егер $\left(\frac{U_0}{U_m}\right)^2$ -ге $\frac{x}{d}$ -ге тәуелділікті құрылатын болса, онда бұл тәуелділіктің сызықты

емес екендігіне көз жеткізуге болады, бұл дәреже көрсеткіші n $\frac{U_m}{U_0} = \frac{A}{x^n}$ формуласымен тәуелділікте

0,5-тен жоғары болуы керек. Әр түрлі авторлардың мәліметтері бойынша көрсеткіштің мәні 0,53-тен 0,67-ге дейін өзгереді. Суреттегі сызықтар жұмыс деректеріне сәйкес келетін

$$\frac{U_m}{U_0} = \frac{4,29}{(x/d + l/d)^{0,534}} \quad \text{және} \quad \frac{\sigma_{1/2}}{d} = 0,0942 \left(\frac{x+l}{d}\right)^{0,954} \quad (1)$$

эмпирикалық тәуелділіктерге сәйкес келеді. Мұнда $\frac{l}{d} = 10$ ағынша көзінің жолақ қашықтығына сәйкес келеді.

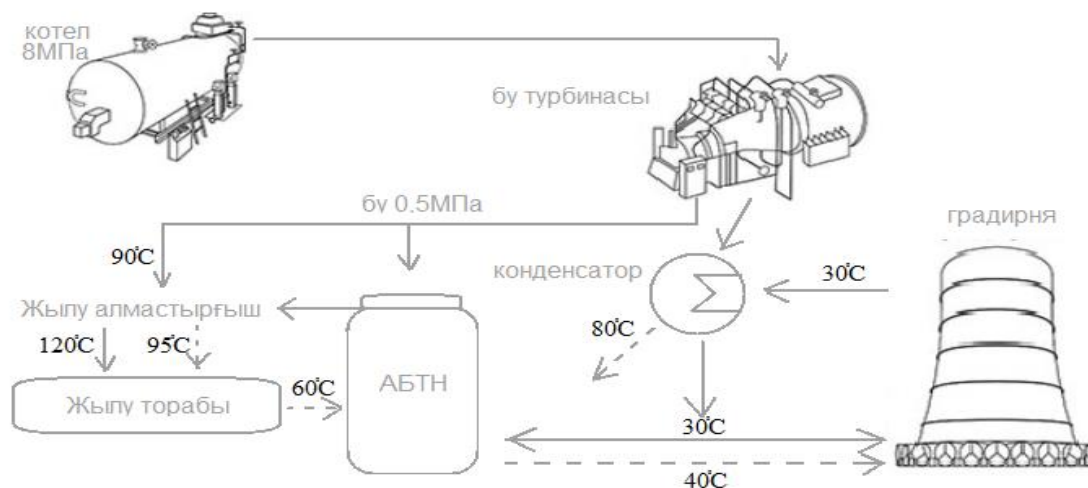
Сондай-ақ, 1- суретте салыстыру үшін полюсті су басқан жартылай шектеулі ағыншалар бойынша авторлардың эксперименттік деректері келтірілген. Көріп отырғандай, барлық эксперименттік деректер эксперименттің дәлдігі шегінде бір-біріне сәйкес келеді [1]. Осыған сүйене отырып, біздің қондырғымызда алынған эксперименттік мәліметтер де сенімді деп қорытынды жасауға болады.

Әдебиет

1. E. Fertmann. Ueber turbulente strahiausbreitung. – Ingenieur-Archiv, 1987. – No.1. – P. 42-54.

ЖЭО ЦИРКУЛЯЦИЯЛЫҚ СУМЕН ҚАМТАМАССЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІН ЖАҢҒЫРТУ**Ділімбетова А.Н.***Ғылыми жетекші: т.ғ.к., аға оқытушы Байжуманов К.Д.**Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан**e-mail: adilimbetova@inbox.ru*

Циркуляциялы сумен қамтамасыздау жүйесі – күрделі табиғи-техникалық кешен болып табылады. Оның мақсаты барлық тұтынушыларды қажетті, үздіксіз сумен қамтамасыз ету болып табылады. Циркуляциялық сумен жабдықтаудың айналым жүйесі су салқындатқыштарда салқындатылып, сумен жабдықтау көзінен жүйеде су шығынын толтыра отырып, циркуляциялық суды бірнеше рет қолданумен сипатталады [1]. Айналым жүйесіндегі судың ластануын судағы тұз құрамының өсуін болдырмау үшін оны өңдеу, жүйені тазарту және таза сумен толтыру қажет. Циркуляциялық судың ұсақ тамшыларын буландыру және алып тастау үшін құрамдастырылған жүйе қолданылады. Ол тікелей ағынды және айналым жүйелерінің (салқындатқыш су қоймасымен, градирнялармен немесе шашыратқыш құрылғылармен) үйлесімін білдіреді және сумен жабдықтау көзі болып табылады. Және жылдың жекелеген кезеңдерінде жылу электр орталықтарында циркуляциялық судың жеткілікті мөлшерімен қамтамасыз ете алмаған жағдайларда қолданылады.



Сурет 1. Гибридті техникалық сумен жабдықтау схемасы [2].

Әдебиеттер

1. «Методические указания по наладке систем технического водоснабжения тепловых электростанций.» Н.Я. Ткач, А.Ш. Вассерман, О.В. Кикиш, Б.А. Шиманский, Э.И. Яковенко, С.И. Панас, Т.Н. Роговой, В.С. Фридман. МУ 34-70-112-85 (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985 г.).

2. «Modern approaches to technical re-equipment of process water supply system at heat power stations» V. A. KALATUZOV, Candidate of Engineering, A. V. MOSHKARIN, Doctor of Engineering. Preprint-2008.

СҰЙЫҚ ОТЫН ТАМШЫЛАРЫНЫҢ ДИСПЕРСИЯСЫ МЕН ЖАНУЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ

Ербосынов Д., Әбдімомын А.

*Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Оспанова Ш.С.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: erbosinov.duman@mail.ru*

Компьютерлендіру және ғылымның жаһандануы саласында ғылыми-техникалық өрлеу мен жетістіктер ғасырында ғылым өркендеп, даму үстінде. Адамның зияткерлік көмекшісіне айналған техниканың дамуымен зерттеушілер техникалық физиканы, жылуфизикасы мен жану және жарылыс физикасы саласында отын қорын ұтымды тұтыну және алуан түрлі отын түрлерін жағу процестерінің экологиялық аспектілеріне байланысты заманауи мәселелерді шешуде айтарлықтай жетістіктерге жетті.

Қазіргі уақытта жаңғырмалы энергия көздерін игеру мен оларды қолдануды жандандыруға күш салынып жатқанымен әлемде тұтынылатын энергияның 85%-ы пайдалы қазбалардан болатын отын түрлерінен алынады. Статистика көрсеткендей, жалпы энергия тұтынымының 39%-ы сұйық отын түрлерін жағумен жүзеге асырылса, энергияның барша өндірісінің 97%-ы көлік тасымалы секторына жіктеледі екен. Энергияның негізгі көзі ретінде сұйық отынды қолданумен қоса қызметі осы отын түрлерін жағуға негізделген құрылғылардың тиімділігін арттырып, олардан бөлінетін зиянды әсердің мөлшерін кемітуге де ерекше көңіл бөлінуі тиіс. Әлемнің көптеген елдерінде соңғы кездері экологиялық қауіпсіздік көзқарасы тұрғысынан отын сапасына қойылатын талаптардың өрсі жоғарылай бастады [1, 2].

Берілген жұмыста жану камерасындағы октан мен додеканның бүрку және дисперсия процестеріне қысым мен бүрку массаларының әсері бойынша зерттеулер жүргізілді [3]. Екі сұйық отын түрі – октан және додеканның жану процесінің әр түрлі параметрлеріне қысымның әсері зерттелінді. Есептеу тәжірибесін жүргізу үшін октан C_8H_{18} және додекан $C_{12}H_{26}$ үшін қысымның мәндері 20 бар-дан 200 барға дейін 20 бар интервалмен өзгертіліп отырды.

Қол жеткізілген сандық модельдеу нәтижелерін талдау октан үшін тиімді қысым мәні 100 бар және додекан үшін 80 бар деп топшылауға мүмкіндік береді. Осы берілген қысым мәндерінде тамшылардың өз температурасы мен жану камерасындағы жану температурасы максимал мәндеріне жетеді. Қысымның аталған мәндерінде отын тамшылары қарқынды түрде булана бастайды. Сонымен қатар жану камерасындағы қысымның сұйық отындарды бүрку және олардың дисперсиясы процестеріне әсерін зерттеу арқылы екі отын түрі үшін қысымның өсуі жоғары температуралардың таралу облысының өсуіне алып келетіндігі дәлелденді.

Әдебиеттер

1. Askarova A.S., et al. Investigation of the different Reynolds numbers influence on the atomization and combustion processes of liquid fuel // Bulg. Chem. Commun. – 2018. – V. 50. – P. 68.
2. Ospanova Sh.S., et al. Numerical simulation of the oxidant's temperature and influence on the liquid fuel combustion processes at high pressures // J. Eng. Appl. Sci. – 2015. – V. 10. – P. 90.
3. Bolegenova S.A., et al. Investigation of various types of liquid fuel atomization and combustion processes at high turbulence // J. Eng. Appl. Sci. – 2018. – V. 13. – P. 4054.

ҮШКОМПОНЕНТТІ ГАЗДАР ДИФФУЗИЯСЫНЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯҒА ТӘУЕЛДІЛІГІ

Есенбаева Г.Н., Жеңісова Г.Ж.

*Ғылыми жетекші: п.ғ.д., профессор Молдабекова М.С.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: gulnur.zhenisova@mail.ru, yesenbayeva98kz@mail.ru*

Үшкомпоненттік газдар қоспасындағы диффузияның компоненттерінің концентрациясына тәуелділігі маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Бұл тәуелділікті тәжірибеде зерттеу әдетте үшкомпонентті газ қоспаларында жүзеге асырылады. Оның себебі, егер массатасымалдау концентрация градиентінің әсерінен жүрсе, тәжірибелер мен есептеулердің нәтижелері айтарлықтай жеңілдейді. Үшкомпоненттік газ қоспасындағы диффузияның ерекшелігі – компоненттер концентрациясының монотонды емес таралуының болу мүмкіндігі, бұл қосынды массатасымалдауды айтарлықтай күшейтетін концентрациялық конвекцияның пайда болуына әкеледі [1]. Диффузиялық араласудың конвективтіге алмасуының себебі компоненттердің парциалдық ағындарының молекулалық және гидродинамикалық құраушылары арасындағы күрделі өзара байланысына қатысты. Бұл газдардың араласу режимдерінің өзгеруіне әкеледі. Егер газ қоспасындағы компоненттердің өзара диффузия коэффициенттерінде айтарлықтай айырмашылық болса, араласу режимдерінің ауысуы қоспаларда айқын байқалады.

Диффузиялық теңдеулер жүйесінің шешімі көрсеткендей, молекулалық массасы үлкен компоненттің концентрациясы жоғарылаған сайын диффузиялық каналдағы концентрацияның сызықтық емес таралуы артады. Екіқолбалы әдіспен жүргізілген эксперименттік зерттеулер диффузиялық каналдың көлбеу бұрышының үшкомпоненттік газдар қоспасындағы диффузия процесіне әсерін көрсетті [2]. Атап айтқанда, орныксыз диффузия процесі пайда болған кездетасымалдау қарқындылығының белгілі бір мәнге дейін жоғарылауы (диффузиялық компоненттер концентрациясының өзгеруі) және содан кейін тұрақтай бастағаны каналдың көлбеу бұрышына тәуелді болатынын көрсетті. Газдардағы көпкомпоненттік диффузияны одан әрі зерттеу диффузиялық каналда концентрацияның монотонды емес таралуы мүмкін екенін анықтады. Концентрацияға тәуелділік қоспаның құрамына, яғни координатына байланысты тиімді (эффektivті) диффузиялық коэффициенттердің қасиеттерін зерттеудегі маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Бұл тәуелділік компоненттер концентрациясының каналда монотонды емес таралуына әкелуі мүмкін [3].

Компоненттердің каналдағы концентрациялық таралуы бізде сандық әдіспен меңгерілді. Сонымен қатар, қоспаның белгілі бір құрамы мен қысымында компоненттердің диффузия коэффициенттеріндегі айырмашылыққа байланысты қоспаның тығыздығының белгілі бір таралуына әкелетін компоненттер концентрациясының сызықтық емес таралуы болатындығы анықталды. Бұл зерттелген қоспаларда құрылымдық түзілімдердің және диффузиялық орныксыздықтың пайда болуына әкеледі.

Әдебиеттер

1. Жаврин Ю. И., Косов В. Н., Федоренко О.В., Асембаева М.К., Мукамеденқызы В. Методика работы по измерению коэффициентов диффузии в газах двухколбовым методом // Вестник КазНУ, серия физическая. – № 2(45). – 2013. – С. 75-84.
2. Ankusheva N. B., Kossov V. N., Seleznev V. D. Effect of diffusion channel inclination on stability of mechanical equilibrium in isothermal binary gas mixtures // Journal of Applied Mech. and Tech. Phys. – 2010. –Vol. 51, No. 1. –P. 62-64.
3. В. А. Каминский Особые режимы трехкомпонентной диффузии в газах// Журнал физической химии.–2011. –Т. 85, № 12. – С. 2359-2364.

МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ ӨНДЕУ ЖАҒДАЙЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ТЕХНОГЕНДІК ШИКІЗАТ БӨЛШЕКТЕРІНІҢ ҚҰРАМЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ӨЗГЕРУІН ЗЕРТТЕУ

Әлімбаев Ж.

Ғылыми жетекшісі: PhD, аға оқытушы Садықов Б.С.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: alimbaev-777@mail.ru

Бүгінгі күні әлемде Қазақстан минералды шикізат қоры бойынша жетекші орындардың бірінде және оны қайта өңдеудің эффективтілігін арттыру үшін оған әсер ететін факторларының бірі, ол ұсақтау арқылы белсендіру болып табылады. Заманауи өнеркәсіп технологияларында ұсақтау әдісі елеулі орын алуда және де көп жағдайда ол заттарды әртүрлі технологиялық операцияларға дайындау үшін қажетті кезең ретінде қалыптасқан. Тәжірибелік жұмыстар техногенді шикізат пен табиғи минералды қолдану арқылы жүргізілген. Негізгі шикізат ретінде – Кускудукс жерінен шыққан, 81,3 % кварцтан тұратын кварц құмы болады, одан басқа оның құрамында 18,7 % $K(Si_3Al)O_8$ микроклин бар және де бетті қанықтыратын және бөлшек көлемінде еріген әртүрлі элементтер бар. Спектральды анализ нәтижесіне сүйенсек, ол 0,1 ден 1,0 % темір, магний, кальций, натрийды құрайды. Олар химия-механикалық жетілдірілген бет процессінде белсендірілген орталықтары ретінде шығуы мүмкін. Екінші негізгі компонент, ол – кальций карбонаты, яғни мәрмәр $CaCO_3$ – 95,7 % және кварц – 4,3 %. Үшінші табиғи минерал – волластонит. Бұл триклинді сингонды 1 А волластонитінен және 5% мөлшердегі кварц қоспаларынан тұратын ақ ұнтақ. Жұмыста FW100 және FW200 маркалы волластонит қолданылды.

ӨЖС қалыптастырушы ретінде ПА4 маркалы алюминий қолданылды. Ал байланыстырушы ретінде гидрожанартаудан құралған табиғи кремнегель қолданылды (Қарағанды облысы). Рентгендіфазалық анализ нәтижесіне сәйкес, табиғи кремнегельдің фазалық құрамы келесі қосылыстардан тұрады: кварц SiO_2 - 27,7%; 2М- $Al_2Mg_5Si_3O_{10}(OH)_8$ – 14,9%; иллит 1М- $K_{0,7}Al_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$ – 39,6 %; альбит $Na(AlSi_3O_8)$ – 17,6 %. Түрлендіруші қоспа ретінде келесілер қолданылады: нашатыр спирті (аммиактың сулы ерітіндісі) – NH_4OH , поливинилді спирт – $(C_2H_3OH)_n$, кәріптас қышқылы – $H_2C_4H_4O_4$, сулы кремний қышқылы – $H_2SiO_3 \cdot n(H_2O)$, полистирол – $[-C_8H_8]_n$, натрилы сұйық әйнек – $Na_2O \times nSiO_2 + mH_2O$, белсендірілген көмір [1].

Алынған нәтижелерде композициялық жүйелердің SV синтезі үшін шихта қоспасының құрамдас бөлігі ретінде қолданылатын минералдарды (кварц-SiO₂, кальцит-CaCO₃) механохимиялық өңдеу жану процесінің кинетикалық сипаттамаларының өзгеруіне ықпал ететіні көрсетілген: индукциялық тұтану кезеңін азайту және жану жылдамдығын арттыру [2]. Кальций карбонатының шихта қоспасында болуы жану жылдамдығы мен температурасының төмендеуіне әкеледі, бұл кальций карбонатының ыдырауына байланысты кальций оксиді, оксид немесе көмірқышқыл газын шығарады. Алдын ала МХО кальций карбонатының ыдырау процесін белсендіреді, нәтижесінде жану жылдамдығы мен температурасы көтеріледі.

Әдебиеттер

1. Торопов Н. А., Барановский В. И., Удалов Ю. П. Диаграммы состояния силикатных систем. /Справочник Металл-Кислородные соединения двойных силикатных систем – Л.: Наука, – 1970 – 371 с.
2. Минерологическая энциклопедия. М: Недра- 1985.-240 с.

0.58He + 0.42Ar – N₂ ИЗОТЕРМДІК ГАЗ ҚОСПАСЫНДАҒЫ БӨЛІНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Жабайылов Е.Е., Тагиберген Д.Ф.

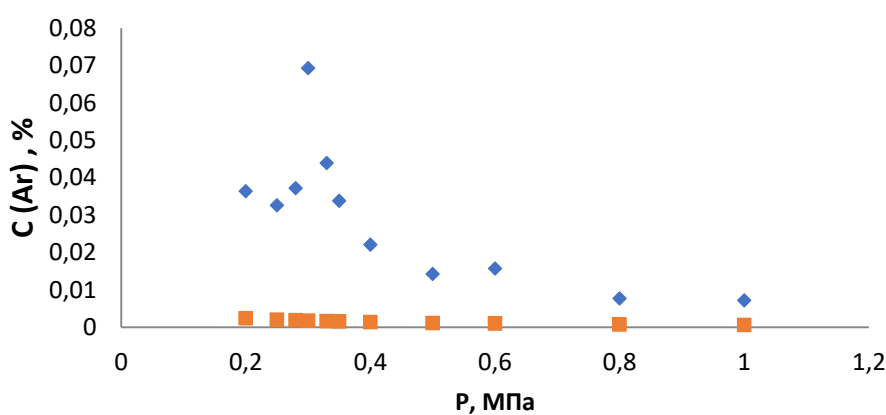
Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.Қ.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: zhabaylov.yertore@mail.ru

Үш компонентті газ жүйелеріндегі масса алмасу процестері тек молекулалық диффузиямен ғана емес, сонымен бірге конвекция арқылы массаның ауысуымен де жүреді, сондықтан диффузиялық масса алмасу режимінің конвективке ауысуын және жүйенің термодинамикалық параметрлеріне байланысты осы ауысуды анықтайтын факторларды зерттеу теориялық және практикалық қызығушылық тудырады.

Зерттеу екіколбалық аппарат негізінде жүргізілді [1].



Сурет 1. 0.58 He + 0.42 Ar – N₂ жүйелері үшін аппараттың төменгі колбасындағы Ar концентрациясының қысымға байланысты өзгеруі. Нүктелер: ■ – Стефан-Максвелл теориясы бойынша, ал ♦ – эксперимент нәтижелері

1-суретте диффузиялық аппараттың төменгі колбасындағы Ar концентрациясының қысымға байланысты өзгеруі келтірілген. 1-суреттен көріп тұрғандай, $p=0,18$ МПа қысымнан бастап диффузиялық аппараттың колбаларында бастапқы Ar газдың концентрациясы тұрақсыз өзгеріс байқалады. Бұл Ar компонентінің диффузиялық араласуы $p=0,3$ МПа қысымға дейін өсуінде максимум байқалады. Бұл конвективті ағындардың пайда болуын көрсетті. Аппараттың төменгі колбасында қысымның жоғарылауы сәйкесінше, Ar концентрациясының төмендеуіне әкеледі. Бұл диффузияның тұрақты сипатының бұзылуын көрсетеді. Қысымның одан әрі артуы диффузия процесіне сәйкес келеді. 1-суреттен көріп отырғанымыздай, конвективті араласудан диффузиялық сипатқа ие болады. Эксперимент пен теориялық мәндерінің сәйкестігі байқалады. Өткен компонент санының араласуы процесінің қысымға тәуелділігі диффузиялық масса тасымалына тән. Диффузиялық ағын молекулалардың жылдамдығына байланысты қалыптасады және Фика заңына сәйкес араласу процесінің қысымға пропорционалды екені анықталды. Бұл ауытқулар эксперименттің қателік шамасына сәйкес келмейді (3-5%).

Әдебиеттер

1. Асембаева М.К., Косов В.Н., Красиков С.А., Федоренко О.В. Влияние угла наклона канала на конвективное смещение, вызванное неустойчивостью механического равновесия тройной газовой смеси при изотермической диффузии // Письма в ЖТФ. – 2019. – Т. 45, вып. 21. – С. 7-10.

ДЕРБЕС КОМПЬЮТЕРДІҢ САЛҚЫНДАТУ ЖҮЙЕСІН МУЛЬТИФИЗИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Жарылғасынов А.Д

Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к., доцент Туманов И.Е
Әль-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: zharylgasynov.almas20@mail.ru

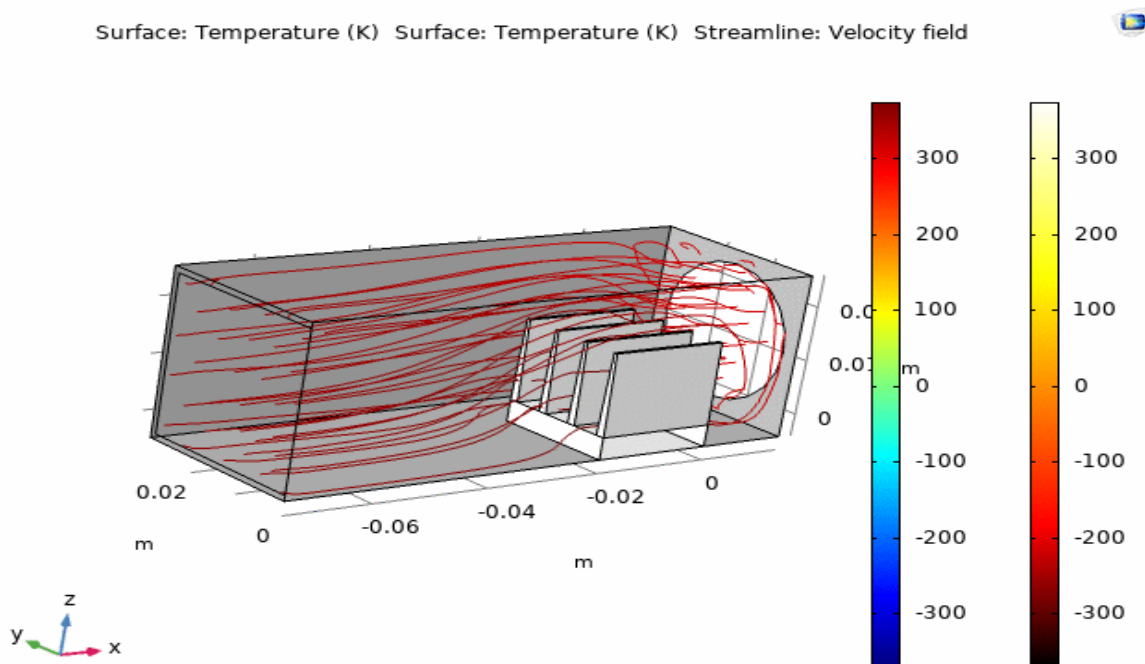
Бұл жұмыста, дербес компьютердің салқындату жүйелерін қарастыра отырып, “Comsol Multiphysics” программасының көмегімен мультифизикалық модельдеу жүргіздім.

“Comsol Multiphysics” программасында жұмыс істеу мынадай ретпен орындалады [1]:

1. Геометриялық сызбасын 3D форматта салу.
2. Салынған денелерге материал беру.
3. Физикалық заңдылықтар енгізу.

“Comsol Multiphysics” программасының ерекшелігі стационарлық және динамикалық күйдегі шешімдерге қол жеткізе аламыз. [1]

Бұл жұмыста, салқындату жүйесінің екі түріне тоқталып кеттім [2]. Біріншісі, желдеткіші бар дербес компьютер және екіншісі желдеткіші жоқ дербес компьютер. Екі салқындату жүйелерін мультифизикалық модельдеу арқылы салыстырдым. Төмендегі суретте, желдеткіші бар дербес компьютердің салқындату жүйесінің температуралық ауысуы стационарлық күйде көрсетілген[2]. Бұдан бөлек динамикалық күйдегі шешімдер бар [2].



Сурет 1. Желдеткіші бар дербес компьютердің салқындату жүйесі

Әдебиеттер

1. Электронный учебник “Введение в Comsol Multiphysics”.
2. Вебинары специалистов Московского представительства Comsol Multiphysics.

СФЕРАЛЫҚ ДЕНЕНІҢ ТҮТҚЫР ОРТАДАҒЫ ЕРКІН КОНВЕКЦИЯ АРҚЫЛЫ ЖЫЛУБЕРУІН ЗЕРТТЕУ

Жұмамұратұлы Ү.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор А.Ж.Тұрмұхамбетов
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: ussenzhumamuratuly@gmail.com*

Денелер жүйесінің сұйық немесе газ ортаға салыстырмалы қозғалысын және оған қатар жүретін жылуалмасу процесін зерттеулердің әрі қолданбалы, әрі ғылыми маңызы бар. Мұндай күрделі мәселені шешу жолында қарапайым геометриялық пішінді жекеленген денелердің, яғни жазық пластинаның, цилиндрдің, сфераның және т.с.с денелердің гидродинамикасы мен жылуалмасуын зерттеу бірінші әрі қажетті қадам болып саналады. Шардың гидродинамикасы мен локалдық және орташа жылуберуі бойынша белгілі ізденістердің нәтижелері де сарапталып, жаңа деректер келтірілген [1]. Бірақ олардың бәріне ортақ кемшілік байқалады: талдау нәтижесінде алынған жартылайэмпирикалық заңдылықтардың құрамында, олардың қолдану аймағын шектейтін, айқын физикалық мағнасы жоқ тәжірибелік тұрақтылардың саны көп. Демек, белгілі тәжірибелік деректерді біріктіріп, оларды өрнектейтін заңдылықтарға көрнекті физикалық түсініктеме беру үшін жаңа теорияларды қолдану қажеттілігі туындайды.

Осыған орай, фракталдық заңдылықтар жылуалмасу процесін бейнелеу үшін ұқсастық теориясын қолдану мүмкіншілігін кеңейтіп, толықтырады. Нақты процестің параметрлерінен құрылған өлшемсіз комплекстердің (ұқсастық критерийлері) арасындағы дәрежелік байланыстардың көрсеткіштерін құбылыс құрылымдарының (құйындар, бөлшектер кластерлері) теориялық моделдерімен анықталатын фракталдық және мультифракталдық сипаттамалармен есептеуге болады [2]. Яғни, фракталдар теориясының негізінде төмендегідей қарапайым тәуелділікті аламыз:

$$Nu = C Re^\gamma, (1)$$

мұнда C – тұрақты; γ – скейлингтің – ортадағы құрылымдар бетінің масштабты – инвариантты деформациясының нақты моделімен анықталатын көрсеткіш. Оның сандық мәні ортаның фракталдық өлшемділігімен байланысты. Турбулентті жылуалмасудың дәрежелік тәуелділіктерінің көрсеткіштері сонымен қатар физикалық, яғни ақпараттық- энтропиялық түсініктермен байланысқан мультифракталдық модельдермен де анықталады.

Жоғарыда келтірілген пайымдамаларды конвекцияның бір түрі – табиғи конвекция арқылы жылуберуге де қолдануға болады. Еркін конвекция, табиғатта, әртүрлі технологиялық процестерде жиі кездесуіне байланысты, көптеген замануи зерттеулердің объектісі екені айқын [3,4]. Табиғи конвекция жағдайында теңдеу (1) мына түрге ауысады:

$$Nu = C Gr^{\gamma/3} Pr^{1/3}.$$

Зерттеу барысында фракталдық және мультифракталдық сараптау негізінде еркін конвекция арқылы жылуалмасудың есептеу формулалары алынған.

Әдебиеттер

1. Исатаев С.И., Ақылбаев Ж.С., Турмухамбетов А.Ж. Аэрогидродинамика и теплообмен криволинейных тел. – Алматы: Ғылым, 1996.- 437 с.
2. Жанабаев З.Ж., Тарасов С.Б., Турмухамбетов А.Ж. Фракталы, информация, турбулентность. – Алматы: Изд – во ВАК РК, 2000. – 228с.
3. Zhang J., Subotic M., Lai F. Transient and steady natural convection from a heat source embedded in thermally stratified porous layer.//Int. J.Therm. Sci. 2010. 49, № 9.- p.1527 – 1535.
4. Кондратенко П.С., Никольский Д.В., Самхарадзе Н.Н., Чижов М.Е. Свободная конвекция тепловыделяющей жидкости в полусферическом замкнутом объеме. /Труды 5 Российской национальной конференции по теплообмену.- Москва, 25-29 октября 2010.- С.90-93.

ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЗИЯНДЫ ШЫҒАРЫНДЫЛАРДЫ АЗАЙТУ ҮШІН ПЛАСТМАССА БҰЙЫМДАРЫН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Ибаш Д.

*Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы, Нурмагамбетов М.А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: disko_0098@mail.ru*

Микропластика соңғы кездегі басты мәселелердің бірі болды. Қазіргі заманғы тазарту стратегиялары осы процестің жағымсыз әсерін азайтуға тырысады, бірақ өсіп келе жатқан пластикке төтеп бере алмайды.

Пластмассаны өңдеу дегеніміз – берілген конфигурациясы, дәлдігі мен өнімділік қасиеттері бар бұйымдар – бөлшектер өндірісін қамтамасыз ететін технологиялық процестердің жиынтығы. Пластмассаны жаппай өндіріс жағдайында өңдеу кезінде өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін материалтану, технологиялық, ғылыми-ұйымдастырушылық және басқа мәселелер шешіледі [1].

Пластикалық бұйымдар өндірісінде әрдайым жоспарланбаған жартылай фабрикаттардың қалдықтары қалыптасады. Мысалы, егер жинауға арналған құюдан кейін жарты килограмм пластикалық қосылыс бункерде қалса, оны «қуып шықпаған» жөн, бірақ оның негізінде қосымша бөлшектерді штамптау керек – ол болжамды партия өлшемінен сәл үлкенірек болсын [2].

Мамандар пластикті қайта өңдеудің үш негізгі әдісін анықтайды: полигон, қоқыс тастау немесе өндірісте қайта пайдалану үшін қайта өңдеу. Сонымен бірге полигондарда, арнайы нысандарда ағынды суларды қорғау жүйесі жұмыс істейді, олар қоршаған ортаға қауіпсіз, бірақ экономикалық тұрғыдан олар тиімді емес. Пластмассалық қалдықтарды өртеу, мамандар полигонды жоюға қарағанда бірқатар артықшылықтарды атап өтеді, өйткені бұл үлкен аумақты қажет етпейді және жану энергиясын электр энергиясын өндіруге жұмсауға болады, бұл қайта өңделген материалдардың біршама құндылығын қайтара алады. Алайда экологтар пластиктерді қайта өңдеудің экологиялық таза әрі тиімді тәсілі ретінде қолдайды.

Пластмассаның әр түрі үшін қайта өңдеу коэффициенті әртүрлі, сондықтан 2011 жылы АҚШ-та пластиктің жалпы қайта өңделуі шамамен 8% -ды құрады (шамамен 2,7 млн. Тонна пластмасса қайта өңделді). Кейбір пластиктер басқаларына қарағанда көбірек өңделеді; 2011 жылы «полиэтилентеререфталаттардың 29% -ы және полиэтилентеререфталат бөтелкелері мен құтыларының 29% -ы қайта өңделді».

Тұтастай алғанда, қалдықтарды азайтуға мүмкіндік беретін қалдықтарды жинау жүйелерін енгізу керек. Қалдықтарды энергияға айналдыру көздерін қолға алу керек. Өндіріс процесінде пайда болатын қалдықтарды азайту және қайта өңдеу жұмыстарын бір жүйеге келтіре отырып, дамыту керек.

Әдебиеттер

1. Бортников В.Г. Основы технологии и переработки пластических масс. Учебное пособие для вузов. Д. Химия, 1983, 304 с.
2. Калинин Э.Л., Саковцева М.Б. Свойства и переработка термопластов: Справочное пособие.-Л.: Химия, 1983 – 288 с., ил.

«АЛМАТЫЖЫЛУЖАЙЭНЕРГО» ЖШС ҚАЗАНДЫҚТАРЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІК ДЕҢГЕЙІН ТАЛДАУ

Исаева Н.М.

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы Зульбухарова Ә.М.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: nmubarakovna@bk.ru*

Жұмысшылардың өмірі мен денсаулығын сақтау, жазатайым оқиғалар мен кәсіби аурулардың санын азайту сонымен қатар еңбекті қорғауды қамтамасыз ету бойынша міндеттер "Алматыжылужайэнерго" ЖШС кәсіпорнындағы негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Еңбекті қорғау – бұл еңбек кодексінің және басқа да нормативтік актілердің негізінде жұмыс істейтін әлеуметтік-экономикалық, ұйымдастырушылық, техникалық, гигиеналық және емдеу-профилактикалық іс-шаралар мен еңбек процесінде адамның қауіпсіздігін, денсаулығын сақтауды қамтамасыз ететін құралдар жүйесі. Еңбек Кодексі жұмысшылардың еңбекті қорғау құқығын қамтамасыз етуге бағытталған, өндірістегі жазатайым оқиғалар мен денсаулыққа зиян келтірудің алдын алу, қауіпті және зиянды өндірістік факторларды азайту мақсатында осы саладағы ұлттық саясаттың негізгі принциптерін белгілейді. Салауатты және қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету, Еңбекті қорғау жағдайын бақылауды ұйымдастыру, еңбек ұжымын оның нәтижелері туралы уақтылы хабардар ету "Алматыжылужайэнерго" ЖШС әкімшілігіне жүктеледі [1]. "Алматыжылужайэнерго" ЖШС «Премьера» қазандығы газ-мазутты отынмен жұмыс істейтіндіктен келесідей нормалар сақталуы тиіс:

1-кесте. Қазандығы газ-мазутты отынмен жұмыс кезіндегі нормалар [2].

№	Апат атауы	Апат кезіндегі кезекші персоналдың іс-қимылы
1.	Газ реттеу пунктіндегі жарылыс	Қазандықтағы газ ысырмасын дереу жабыңыз, газ желілерінің диспетчеріне хабарлаңыз. 104 бойынша авариялық қызметті шақыру. Резервтік отын-мазутқа барыңыз. Зақымдану дәрежесін анықтаңыз.
2.	Қазандықтың алдыңғы бөлігінде газ құбырының жарылуы	Қазанды сөндіріп, әр қыздырғыштағы крандарды жабыңыз. Қауіпсіздік шамын ашыңыз. Негізгі газ клапанын жабыңыз. Мекемені барынша желдетуді қамтамасыз ету, дәнекерлеу және басқа да от жұмыстарын жүргізуді тоқтату. Резервтік отынға өтіңіз. Зақымдануды жоюға кірісіңіз.
3.	Қазандық пешіндегі жарылыс	Қазандыққа газ беруді тоқтатыңыз. Қауіпсіздік шамын ашыңыз. Газ желілерінің диспетчеріне хабарлау. Қазандықты желдетіңіз. Қазандықтың зақымдану дәрежесін анықтаңыз.
4.	Мазут сорғы бөлмесіндегі өрт	Жалынды сөндіру мүмкін болмаған жағдайда өрт туралы 101-ге хабарлау; өрт туралы кешеннің кезекші инженеріне хабарлау; барлық электр қозғалтқыштары мен кәбілдерден кернеуді ажырату;

Әдебиеттер

1. Безопасность жизнедеятельности: Учеб.для техн. спец. вузов. В. Белов, В. А.Девисилов, А. Ф. Козьяков и др. Под ред. С. В.Белова. 5 – е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 423 с.: ил
2. Роддатис К.Ф. Полтарацкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности. /под ред. Роддатиса К.Ф. М: Энергатормиздат, 1989-488с.

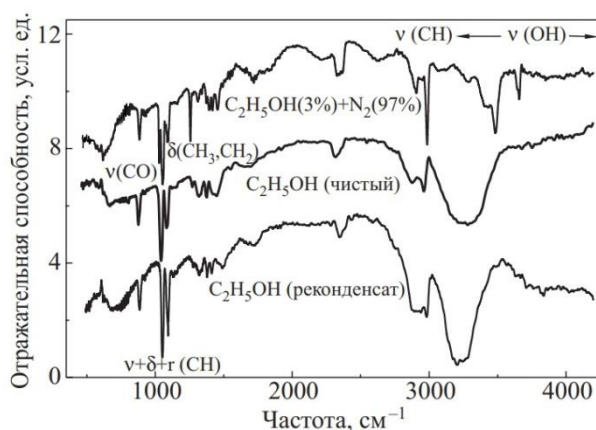
МАТРИЦАЛЫҚ ОҚШАУЛАНҒАН МОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ТЕРБЕЛМЕЛІ СПЕКТРОСКОПИЯСЫ

Исмаил А. Ғ.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. доцент А.У. Алдияров
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: anelya.ismail@gmail.com

Заттың құрылымы жайлы көптеген мәліметтерді жарық, нақтырақ айтсақ, электромагнитті сәуле және материя белгілі бір әрекеттесуге түсетін эксперименттер нәтижесінен аламыз. Әдістерінің әртүрлілігімен ерекшеленетін спектроскопия Бунзен және Кирхгофф жасаған ең бірінші практикалық спектральді талдаудан бері қазіргі таңдағы аналитиканың маңызды әдістеріне айналған [1]. Соның бірі матрицалық оқшауланған молекулалардың инфрақызыл спектроскопиясы. Матрицалық оқшаулау тұрақсыз бөлшектер мен молекулаларды тұрақтандырып және олардың спектрлерін зерттеп қана қоймай, көпшілігін тікелей төмен температуралы матрицада немесе оның бетіндегі реакциялар арқылы алуға мүмкіндік береді [2].

Органикалық заттарды азот криоматрицасында конденсерлеп, тербелмелі спектрлерін алу осы жұмыстың мақсаты болып табылады. Мысал ретінде этанолды қарастырдық. Этанол мен азот криоматрицасы концентрацияларының қатынасы сәйкесінше 3:97 етіп алынды. Жүргізілген зерттеу нәтижесін (1)-суреттен көре аламыз.



Сурет 1. ИҚ-спектр: этанол(3%) азот матрицасында, T=12K.

Этанол криоконденсатының үлгілерінің салыстырмалы анализ нәтижесінде бірнеше қорытқы ой жасадық. Біріншіден, этанол молекулалары азотпен бірлесіп конденсациялану процесінде матрицалы оқшауланған полиагрегат құрады. Екіншіден, пайда болған полиагрегаттар матрицада оқшауланған кезде де, төсенішке қайта конденсацияланған кезде де әйнек тәрізді күйде болады. Тәжірибе нәтижесінде осындай тұжырымдар жасалынды.

Әдебиеттер

1. Barnes A., Orville-Thomas W.J., Goufrès R. M.A. Matrix Isolation Spectroscopy. London: D. Reidel Publishing Company, 1981. 605 p.
2. А. Дробышев А.А. ИК-спектроскопия этанола, образованного реконденсацией из криоматрицы азота // Физика низких температур. 2011. Т. 37, № 8. С. 903–911.

ҚАТТЫ ДЕНЕДЕГІ КҮРДЕЛІ ТЕМПЕРАТУРА ӨРІСІН ҚАРАПАЙЫМ ӘДІСТЕРМЕН ЕСЕПТЕУ

Ишан Ю.А.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор А.Ж.Тұрмұхамбетов
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: yusufabdikadiruli@gmail.com*

Жылуалмасу есептерінің ішінде әсіресе жылуөткізгіштікке байланысты есептер күнделікті тәжірибеде көбірек кездеседі. Бұған негізгі себеп: қандай механизм басым болса да, ақырында жылуалмасу процесінің барысы көбіне қатты денедегі жылуөткізгіштікке келіп тіреледі. Кез келген технологиялық қондырғыларда жылуөткізгіштік арқылы жүріп жатқан жылу тасымалдауды мысалға келтіруге болады. Сондықтан жылуөткізгіштік теориясы ғылымның ең бір дамыған саласы деп айтуға болады. Соған қарамастан жылуөткізгіштік әлі де болса зерттеушілердің қызығушылығын тудыруда [1-3]. Жүргізілген шолуға қарағанда, жылуөткізгіштік есептерін шешуге көптеген теориялық әдістер арналған. Бірақ қарастырылып отырған мәселенің күрделілігі мен әр түрлілігі соншалықты шексіз, саны көп белгілі әдістердің өзі жеткіліксіз екені айқын болып отыр. Әсіресе, күрделі заманауи технологиялық процестердің жиі-жиі пайда болуымен байланысты, олардың жүру барысын жедел және дәл басқару мақсатымен жылуөткізгіштік есептерін тез және қарапайым жолдармен, яғни инженерлік әдістермен шешу мәселесі туындайды [1].

Белгілі басылымдарды сараптау нәтижесінде жылуөткізгіштік есептерін физикалық принциптер негізінде шешу мақсаты қалыптасты. Әдістің негізін суперпозиция принципі, яғни күрделі есептердің шешімін құраушы қарапайым есептердің шешімдері арқылы анықтау құрайды.

Аталған принципті қолдану мысалы ретінде күрделі беттік шарттары бар жазық қабырғаның стационарлық емес жылуөткізгіштік есебі қарастырылды. Процестің математикалық өрнегі төмендегі түрде жазылады [3]:

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x^i} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x^i} \right) + q_v.$$

мұнда ρ – тығыздық, c_p – жылу сиымдылық, λ – жылуөткізгіштік, T – температура, t – уақыт, q_v – ішкі жылу көздері жылу ағынының көлемдік тығыздығы. Жалпы жағдайда $\lambda = \lambda(x^i, T)$, өзгеру заңдылықтардың және беттік шарттардың $T = T(x^i, t)$ температура үлестірілуіне әсері байқалады.

Беттегі жылу ағынының айнымалы тығыздығы мен жылу физикалық қасиеттерінің секірмелі өзгеруіне байланысты біршама уақыттан соң шексіз пластинаның ішкі нүктелерінде қалыптасатын температура өрісі есептелді. Алынған нәтижелердің жылуалмасу процестерін жеткілікті дәлдікпен жылдам есептеуді игеріп, қолдану, ғылыми және қолданбалы маңызы бар өзекті мәселені шешіп, жетілдіру үшін маңызды екені күмән тудырмайды.

Әдебиеттер

1. Зарубин В.С. Инженерные методы решения задач теплопроводности.- М.: Энергоатомиздат, 1983.- 328 с.
2. Чернышов А.Д., Даныпин А.А., Чернышов Н.А. Оценка погрешности метода суперпозиций одномерных решений в нестационарных задачах теплопроводности // Инженерно—физический журнал. – 2004. Т.77. №4. – С. 27-30.
3. Тұрмұхамбетов А.Ж. Жылуалмасу теориясының негіздері. Жылуөткізгіштік. -Қарағанды: ҚарМУ, 1996.-140 б.

FEATURES OF CONCENTRATION CONVECTION IN TRIPLE GAS MIXTURES AT CONSTANT TEMPERATURE

Kenbay A., Muhambetova A.

*Scientific supervisor: Doctor of Physics and Mathematics, Professor Kossov V.
Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan
e-mail: mr.kenbay@gmail.com*

In the process of diffusion in triple gas mixtures at a constant temperature, special effects can be observed that arise during the kinetic transition "diffusion – concentration gravitational convection". The reason for these effects is the complex relationship between the molecular and hydrodynamic components of the partial flows of the mixture components. Researching the features of the transition from a diffusion state to a convective one, it was found that the change of regimes is most clearly manifested in systems where there is a significant difference in the transport coefficients [1]. In triple gas mixtures with a low content of a component with the highest molecular weight, it was shown that the system implements conditions leading to a nonlinear distribution of the mixture density in the diffusion channel [1]. The inversion of the density of the mixture can be the cause of the occurrence of gravitational convection.

Extending the approach [1] to the case of arbitrary composition, a numerical solution of the quasi-stationary system of equations of three-component diffusion was obtained for a system of two flasks connected by a capillary. The solution for partial concentration values contains terms exponential in the coordinate, which leads to a nonlinear density profile for systems where the diffusion coefficients differ significantly from each other. Numerical studies have shown that as the concentration of the component with the highest molecular weight increases, the nonlinearity of distributions in the diffusion channel increases. If the diffusion coefficients are comparable with each other, we can see a monotonic distribution of the mixture density. There is no convection in this case, which is shown graphically in the figure 1.

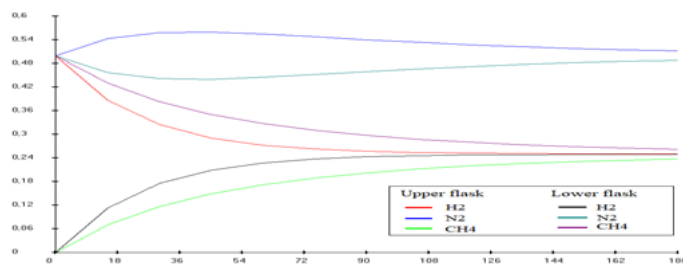


Fig.1. Concentration distribution of triple gas components in two-flask device connected by a capillary

For hydrogen and methane, we can observe a linear distribution of densities (concentrations) during diffusion, but for nitrogen, which in this case is a diluent gas, a different dynamics of the nonlinear distribution of concentrations is depicted, this is one of the special effects of multicomponent diffusion.

Thus, the occurrence of gravitational convection in isothermal ternary gas mixtures is possible with a nonlinear distribution of the density of the density in the diffusion channel.

References

1. Kossov V.N., Seleznev V.D. Аномальное возникновение свободной гравитационной конвекции в изотермических тройных газовых смесях: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2004. -150 p.

АРАЛАСТЫРҒЫШ ЖЫЛУАЛМАСТЫРҒЫШТАРҒА ҚАТЫСТЫ ПАРАМЕТРЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ

Корабай Н.Б.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Толеуов Г.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: Nazarke.korabai00@gmail.com*

Алматы қаласы №2 жылу электр орталығының араластырғыш жылуалмастырғыштары қарастырылды.

Бұл жұмыста ЖЭО-ның қазандық қондырғысындағы түтіндік газдар шығуына байланысты газдарды сумен шаю арқылы газдарды шаңнан, шайырдан, күлден тазарту жүйесі, яғни скрубберлер қарастырылды [1].

Зерттеу кезінде жылуалмастырғыштарды оңтайлы орналастыру тәртібін зерттеу және атап өткен нысандардағы параметрлерді есептеп отырып, өнімділігін арттыру негізге алынды. Ол үшін көптеген параметрлерге есептеулер жүргіздік. Атап айтқанда, скруббер көлемінің бірлігіндегі тамшылардың бетінің ауданы [2]:

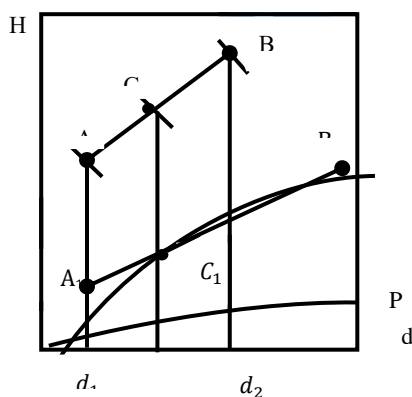
$$F = f\tau G_w = \frac{6000\tau G_w}{d},$$

сұйықтықты форсункамен бүрку кезінде тамшының орташа есептік диаметрі $d = 3 * \frac{10^5}{P}$, сонымен қоса скруббердің жылу балансының теңдеуі:

$$LM_1 + Gct'_2 = LM + (G \pm \Delta W)ct''_2$$

және т.б. параметрлер.

Нд диаграммасында процессті құру үшін жылу балансының теңдеуі қолданылды.



Сурет 1. Салқындатқыштардың бұралуға қарсы қозғалысы бар скруббер схемасы

Зерттеу барысында өндірістік, яғни практикалық жағдайлар да қарастырылды. Елімізде органикалық отынның жеткіліктілігіне, әрі жылу және электр энергиясының көп үлесі Жылу электр орталығы (ЖЭО) – на тиісті болғандықтан, осы өндіріс саласын толықтай қамту біз үшін маңызды.

Әдебиеттер

1. “Теплообменники вязких жидкостей, применяемые на электростанциях”. В.А.Пермяков, Е.С.Левин, Г.В.Дивова. 1983г.
2. “Теплообменники на тепловых трубах”. Л.Л.Васильев. 1981г.

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕСІ

Қали Т.Ә.

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.д., профессор м.а. Тусеев Т.Т.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: temirzhankaliev0@gmail.com

Алматы қаласының ең басты проблемаларының бірі атмосфералық ауаның ластануы болып табылады. Экологиялық зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтер бойынша, қала атмосферасының ластануы жылуэнергетикалық өнеркәсіп жүйесінің нысандарынан, автокөліктерден және өнеркәсіп орындарының шығарындыларынан туындап отыр. Қаланың атмосфералық ауасының жағдайын бағалайық:

Кәсіпорындардың суммалық шығарындылары – 46062,23 т. Жылумен қамту көздерінің саны – 151 (қазандықтар мен ЖЭО), оларды 500 энергоқондырғылар орнатылған. Жылу энергия-сын өндіру нәтижесінде 41538,9 т зиянды шығарындылар бөлінеді. Атмосфералық ауаның ластануы 2021 жылдың қаңтар айында өте жоғары деп бағаланып, ЕЖҚ (ең жоғары қайталану) – 51% – ды, ал СИ (стандартты индекс) – 6,3 – ке тең болды. Бұл №3 посттағы (Алатау ауданы) атмосфералық ауаның мәліметтері. Концентрация есебімен алайық: өлшенген бөлшектер (шаң) – 1,8 ШМК (шектеулі мүмкін концентрация), күкірт диоксиді – 2 ШМК, көміртек оксиді – 6,3 ШМК, азот диоксиді – 4,2 ШМК, азот оксиді – 2,5 ШМК, озон – 3,9 ШМК [1].

1 кесте.

Атмосфералық ауаның ластануының көрсеткіші.

Қоспа	Орташа концентрация		Максимал концентрация		ЕЖҚ	ШМК –дан асқан жағдайлар саны	
	мг/м ³	ШМК _{орт.к.} еселігі	мг/м ³	ШМК _{м.к.} еселігі		>ШМК	>5 ШМК
Күкірт диоксиді	0,040	0,8	1	2	0,909	380	
Көміртек оксиді	1,027	0,3	31,460	6,3	0,718	316	52
Азот диоксиді	0,101	2,5	0,844	4,2	51	1736	
Азот оксиді	0,060	1	0,999	2,5	3,492	825	
Формальдегид	0,014	1,4	0,041	0,8	0		

Мұндай ластану қыс мезгілінде жылуэнергетикалық орталықтардан бөлінетін шығарындылар мен жеке секторды жылумен қамту процестері негізінде туындағанын байқауға болады. ЕЖҚ-дың артуы азот диоксиді мен азот оксиді есебінен ластанып отыр, бұл қаланың тығыз қиылыстарындағы автокөліктердің кептелісінің әсері. Қаланың атмосфералық ауасын қалпына келтіру мақсатында ең алдымен ЖЭО-н және автокөліктерді газға көшіріп, қоғамдық электр транспорттарын арттырып, ең жоғары ластанған аумақтарын жасылдандырған жөн.

Әдебиет

1. <https://www.kazhydromet.kz>

ЖЫЛУ ЭЛЕКТР ОРТАЛЫҒЫНДА КӨМІРДІ ТИІМДІ ГАЗДАНДЫРУ

Қалмұханов С.С

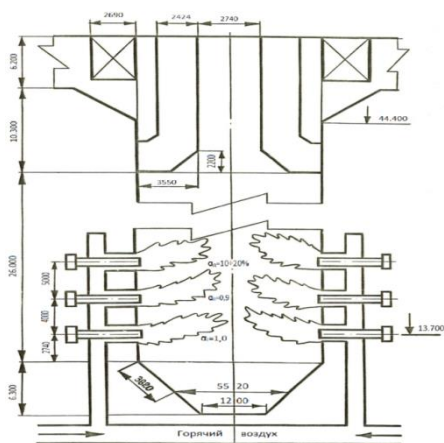
Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы, Онгар Б.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: sezok_99@mail.ru

Көмірді газдандыру терминін-көмірдің кейбір газ тәрізді күйге айналып, нәтижесінде отын ретінде жанатын кез-келген процесске жатқызуға болады.

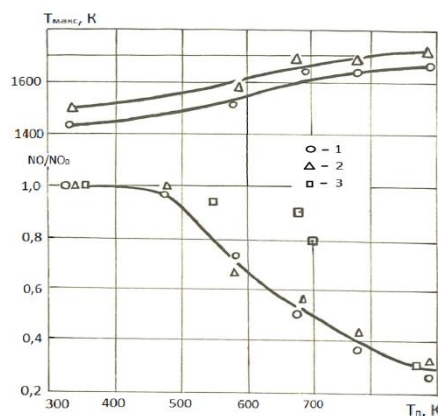
Отынды тікелей пайдалану-көміртегі оксидтерінің, күкірт пен азоттың, жанбайтын көмірсутектердің, қатты бөлшектердің және басқа да ластаушы заттардың жаппай шығарылуына әкеледі. Экологиялық тұрғыдан мұндай реакциялар қолайсыз.

Біздің мақсатымыз-көмірді эффективті, үнемді және қоршаған ортаға зиян келтірмейтін отынға айналдыру. Соның бірі-көмірді газдандыру әдісі.

Жұмысымызда Екібастұздық ЖЭО-ның КВТК-100-150-4 қазанының ошақтық құрылысының көміртозаң дайындау түрі және жабдықтардың сипаттамасы мен құрылымы зерттелді. Екібастұздық ЖЭО-ның көмір жағуының қуаттылығына сай сипаттамаларының жылу тасымалдауына есеп берілді. Зиянды заттардың пайда болу себептеріне және алдын алу әдістеріне талдау жүргізілді. ЖЭО-ғы механикалық кемжану мен азот тотықтарының пайда болу себептері анықталды. Зерттеу барысында азот тотықтарының пайда болмауын қамтамасыз ету үшін отынды “үш сатылы” етіп жағу қарастырылды [1].



Сурет 1. Үш сатылы жағу.



Сурет 2. Алаудағы NO-ның салыстырмалы шығуына тозаң қыздыру ыстықтығының әсері.

Әдебиет

1. Ongar, B., Mergalimova, A., Beloiev, H., Yergaliyeva, G.M. Research of the Formation of Nitrogen Oxides during the Burning of Ekibastuz Coal. Journal of Engineering Science and Technology Review, 2020, стр. 171–175.

КӨП КОМПОНЕНТТІ ДИФфуЗИЯ КЕЗІНДЕ КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТША ТҮЗІЛІМДЕРІНІҢ ПАЙДА БОЛУЫ

Мақсотова М.А., Султанов А.С., Болатхан Ө.Б.

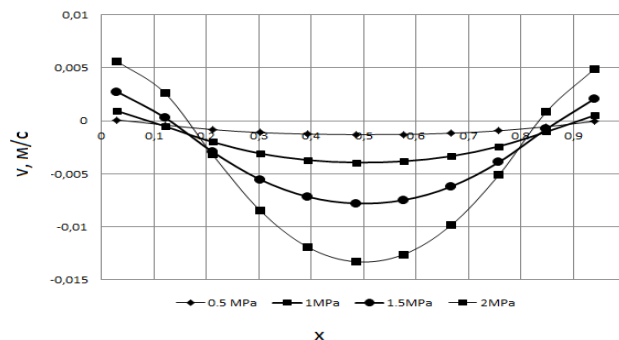
Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., аға оқытушы Мукамеденқызы В.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: maksotova_marzhan@live.kaznu.kz

Көп компонентті газ қоспаларында аралас режимдердің алуан түрі бар [1]. Олардағы масса алмасудың қарқындылығы молекулалық, конвективті және көбіне аталған режимдердің бірлескен әсерімен анықтайды. Сонымен қатар, молекулалық диффузия қоспаның механикалық тепе-теңдігінің орнықсыздығына, содан кейін табиғи конвекцияның пайда болуына әкелуі мүмкін екендігі іс жүзінде ескерілмейді, бұл жалпы массатасымалын едәуір күшейтеді. Көп компонентті газ қоспаларында "диффузия – конвекция" режимдерін өзгерту механизмін анықтауға байланысты мәселелерді шешу, конвективті режимнің пайда болуын анықтайтын параметрлер конвективті массаалмасу міндеттері үшін маңызды болып табылады [2, 3].

Сондықтан жұмыстың мақсаты көп компонентті газ қоспаларында диффузия кезінде кеңістіктік-уақытша конвективті түзілімдердің пайда болуын сипаттау болып табылады.

Изоконцентрациялық үлестірімдерді талдау негізінде әртүрлі қысымдарда құрылымдардың пайда болуы мен өмір сүруінің сипаттамалық кезеңдері алынды.

Жалпы масса алмасудың күрделі динамикасының болуы 1-суретте келтірілген нәтижелермен расталады.



Сурет 1. Әртүрлі қысымда 0,39 He (1)+ 0,61 Ar (2)-N₂ (3) жүйесі үшін X₂ = 0,5 қимасындағы жылдамдығының профилі U₂, t = 19,3 с: а) p = 0,5 МПа; б) p = 1,0 МПа;

в) p = 1,5 МПа; г) p = 2,0 МПа

Диффузия кезінде жүйе тұрақты және жылдамдық профилі монотонды болады. Қысымның одан әрі жоғарылауынан, айтарлықтай бейсызық болады. Бұл конвективті орнықсыздықтан туындаған жоғары және төмен ағындардың болуын көрсетеді.

Осылайша, сандық есептеулердің нәтижелері пайдаланылған модель мен есептеу әдісі "диффузия – концентрациялы конвекция" режимдерінің өзгеру параметрлерін анықтауға, сенімді мәліметтер алуға мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Әдебиеттер

1. Taylor R., Krishna R. Multicomponent mass transfer. – New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993. – 616 p.
2. Kaminskii V.A., Obvintseva N.Yu. Evaporation Regimes of Binary Solutions // Theor. Found. Chem. Engin. – 2007. – Vol. 41. – P. 512-518.
3. Kosov V.N., Fedorenko O.V., Asembaeva M.K., Mukamedenkyzy V. Changing diffusion-convection modes in ternary mixtures with a diluent gas // Theor. Found. Chem. Engin. – 2020. – Vol.54, No. 2. – P. 289-296.

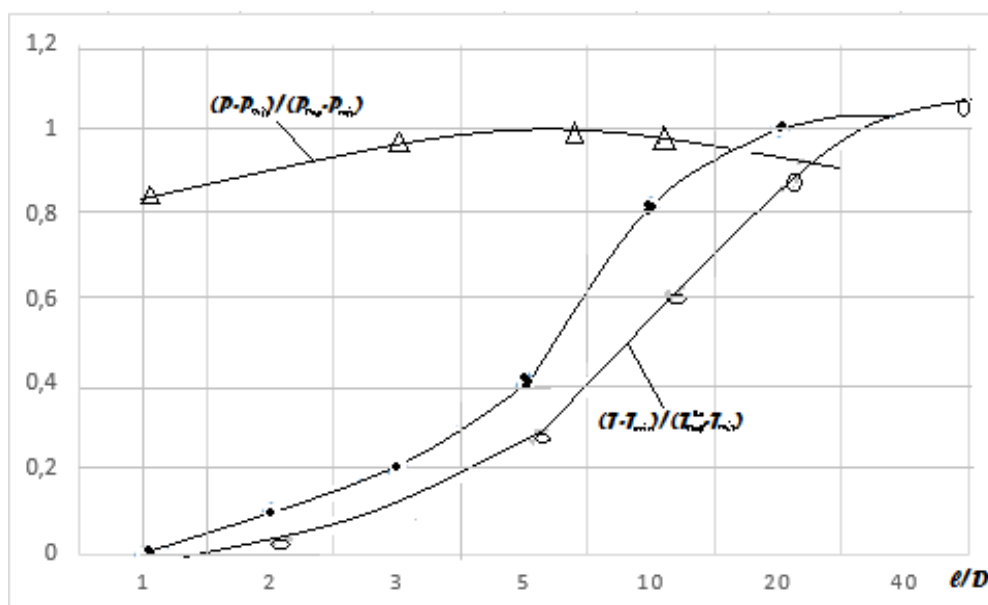
ДИФFUЗОРДЫҢ ЖӘНЕ КОНFUЗОРДЫҢ АРТЫНА ОРНАТЫЛҒАН ҚҰБЫРДЫҢ ҰЗЫНДЫҒЫ БОЙЫНША ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТАРАЛУЫ

Маликова К.

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Исатаев М.С.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: malika.kamshat@mail.ru

Ішкі диаметрі 17 мм жылытылатын құбырдың ұзындығы бойынша температураның таралуын зерттеу нәтижелері температураның ең үлкен өзгеруі құбырдың бастапқы бөлігінде болатындығын көрсетті, ол бірнеше ондаған калибрлерге дейін созылады. Іс жүзінде бұл қашықтық 15-20 калибрден тұрады, ал құбырдың басынан үлкен қашықтықта температураның сызықтық таралуы байқалады [1].

1-суретте диффузордың артына орнатылған құбырдың ұзындығы бойынша температураны бөлудің типтік графигінің бірі көрсетілген. Дәл осы суретте конустық диффузорлармен тәжірибелерде алынған құбырдың ұзындығы бойымен қысымның таралуы көрсетілген.



$$T - T_{min} / (T_{max}^{20} - T_{min}) \quad P - P_{min} / (P_{max} - P_{min})$$

Сурет 1. Біртекті сұйықтық ағысында кірістегі $\alpha=30^\circ$ кеңейту бұрышы мен диффузоры бар құбырдың ұзындығы бойынша қысым мен температураның таралуы.

Егер диффузордың қысымның таралуына әсері 6-8 калибрлі қашықтыққа дейін таралса, онда оның температураның таралуына әсері 15 калибрге дейін жалғасады, яғни гидродинамикалық тұрақтандырудың бастапқы бөлігінің ұзындығы термиялық тұрақтандырудың бастапқы бөлігінің ұзындығынан 1.5-2.0 есе аз болады.

Әдебиет

1. Исатаев С.И. Исследование гидродинамики и теплообмена газожидкостных потоков при течении по каналам переменного сечения // Вестник КазНУ. Серия физическая, 1995. -№ 3. - с. 23-28.

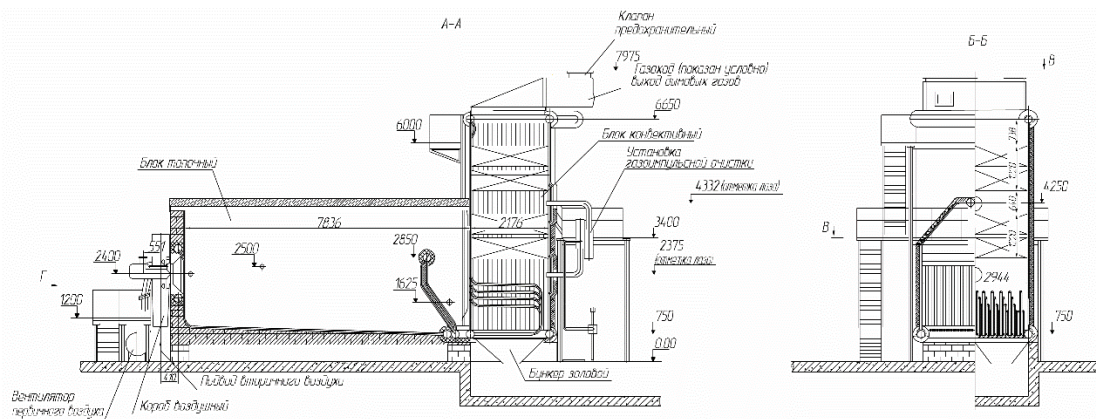
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ЫҚШАМ АУДАНДЫ ЖЫЛУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ДЕРБЕС ЖҮЙЕСІН ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖОБАСЫ

Манасбай А.М.

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., аға оқытушы Бекалай Н.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aiko_04.06@mail.ru

Ауданды жылумен жабдықтауды жобалаудағы негізгі міндет құрылатын жылу желілеріндегі жылу ағындарының шамасы мен сипатын анықтау болып табылады. Жылу ыстық су немесе су буы ретінде қолданылатын салқындатқыштардың көмегімен беріледі.

Бұл жұмыста Алматы қаласындағы Оңтүстік – Шығыс аудандық қазандығына қарасты Самал – 1 ықшам ауданына кететін жылу есептемелері жүргізілді. Қазандықта жылу жүктемелерінің мөлшері мен сипаттамасына сәйкес 4 су жылытатын және 2 бу қазандығы орнатылған. Соның ішінде су жылытатын КВГМ – 35 – 150 маркалы қазандық қондырғысы қарастырылды (1-сурет). Газдағы қазандықтың ПӘК 91,2, мазуттағы-87,7.



Сурет 1. -КВГМ – 35 – 150 қазандық қондырғысының сұлбасы [1]

Қазандық РГМГ – 30 типті бір газ-мазутты жанарғымен жабдықталған. Жанарғыштың сипаттамасы [1]:

Номиналды жылу өнімділігі-30 Гкал/сағ; газ бойынша қыздырғыштың өнімділігі-3925 м³/сағ; мазут бойынша форсунканың өнімділігі-3540 кг/сағ; номиналды жүктеме кезінде жануға арналған ауа шығыны-6417 м³ / сағ;

Сонымен, Алматы қаласындағы Самал – 1 ықшам ауданы үшін автономды қазандық құрылысының тиімділігі қарастырыла отырып, "Экономикалық" бөлімінде ауданның жылу жүктемелерін, автономды қазандықтан жылу энергиясының өзіндік құнын және жоба тиімділігінің көрсеткіштерін есептеу орындалды. Алматы қаласының 1 Гкал үшін тарифтік бағаны салыстыра отырып, автономды қазандықтың бағасы тұтыну үшін әлдеқайда үнемді деген қорытынды жасалды.

Әдебиеттер

1. Шубин Е. П. Основные вопросы проектирования систем теплоснабжения городов. – М.: Энергия. – 1979г. – 360с.

ҮШӨЛШЕМДІ ЕРКІН АҒЫНШАНЫ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

Махаметова Н.А

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. *Ғ.Қ. Төлеуов*
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: neiizi.mn@gmail.com

Соплодан ағып шығатын тікбұрышты шығыс кескіні бар үшөлшемді турбулентті ағыншалар өткен ғасырдың 60 жылдарынан бастап зерттеле басталды. Осы тақырыпқа арналған жұмыстар бұрынғы кездерде өте аз болған.

Жоғарыда айтылған теориялық және тәжірибелік жұмыстар анализіне қарап, осыған арналған жұмыстар көп емес екенін көрген болсақ, онда үшөлшемді ағыншадағы жылутасымалдану мен оның аэродинамикасы туралы көптеген сұрақтар әлі толық зерттелмеген деп айта аламыз

Осындай туындаған сұрақтар біздің зерттеуімізге негіз болды.

Алғашқы рет Бруклин политехникалық институтының Аэродинамикалық зертханасында үшөлшемді ағыншаның заңдылықтарын зерттеуге байланысты бірнеше тәжірибелер жүргізілген болатын. Үшөлшемді сығылмайтын ағыншаның ағып шығуының жалпы мінездемесін көрсеткен.

Зерттеулер бойынша, өстік жылдамдықтың өшу заңы бойынша, үшөлшемді турбулентті ағыншаның 3 облысы бар екендігі анықталды. Олар: Бастапқы бөлімше, өтпелі бөлімше, өссиметриялық негізгі бөлімше [1].

Біздің тәжірибелік мәліметтер бойынша келесідей нәтижелер жасалды:

1)Тікбұрышты соплдан таралатын ағынша ағынша өсі бойындағы өстік жылдамдықтың өзгерісінің жалпы өссиметриялық ағыншаға жуық болуына қарамастан, ағыс жалпы түрде 50 калибрден ғана бастап өссиметриялық бола бастайды.

2)Ағыстың күрделі кеңістіктің қайта құрылуына қарамастан, кейбір қашықтықтан бастап өзінің у координаты бойынша жылдамдықтың өлшемсіз профилі z координаты бойынша жылдамдықтың профиліне ұқсас бола бастайды, сонымен бірге оны универсал деп есептеуге де болады.

Сонымен қоса тағы бір айтатын мәселе, көлеңкелі құрылғының көмегімен визуалды зерттеу көрсеткендей, үшөлшемді турбулентті ағындарды зерттеу кезінде алынған көптеген нәтижелер негізінен ірі көлемді құйындардың пайда болуымен және олардың одан әрі дамуымен байланысты, олардың динамикасы соплдың арақатынасының параметріне тәуелді [2].

Акустикалық әсер ету кезінде $\lambda=3$ үшін құйындардың динамикасын былай көзге елестетуге болады. Бастапқы кезеңде құйынды ауытқу соплдың жиегінің бойымен орналасады, бір жазықтықтың ағынымен қоршалады, одан әрі ағыннан төмен таралады, соплдың ұзын бөлігі жағынан ауытқу қысқа бөлігі жағынан ауытқуға қарағанда үнемі артта қалады [3].

Әдебиеттер

1. Абрамович Г. Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю. и др. Теория турбулентных струй. Изд 2-ое перераб. и доп. Под ред. Г.Н. Абрамовича. – М: 1984.
2. Trentacoste N., Sforza P.M. Further experimental results for three-dimensional free jets. *AIAA J.* 1967. Vol.5. No.5. Pp. 885-890.
3. Исатаев С.И., Төлеуов Г., Исатаев М.С., Болысбекова Ш.А. Экспериментальное исследование трехмерных турбулентных струй, истекающих из сопла с прямоугольным выходным сечением. *Инженерно-физический журнал.* 2016. Т.89, №2. С. 383– 387.

РАЗЛИЧИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ КОМПОНЕНТОВ КАК ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ГРАВИТАЦИОННОЙ КОНВЕКЦИИ В ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ

Мейрамбекұлы Е., Тастанбеков А.К., Бодыкбаева М.К., Кенбай А.А.

*Научный руководитель: : д.ф.-м.н, профессор, чл.-корр. НАН РК, Косов В.Н
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: basatar_94@mail.ru*

Интенсивность тепломассообмена в многокомпонентных системах, как правило, определяется молекулярным, конвективным, а иногда и комбинированным действием этих видов переноса. При этом практически не учитывается тот факт, что даже в предельном, изотермическом случае процесс молекулярной диффузии в жидкостях может потерять устойчивость с последующим проявлением естественной конвекции, что значительно интенсифицирует общий массоперенос. Специфичность комбинированного массопереноса связана с тем, что на начальном этапе смешения в системе реализуется условие убывания плотности смеси с высотой. В работе на основе анализа экспериментальных данных представлена расчетная модель смены кинетических режимов «диффузия – конвекция» в изотермических многокомпонентных смесях.

Опыты различных исследователей по изучению изотермической диффузии в водном растворе соли и сахара, парагазовой смеси аргона, паров воды и бутанола, смеси инертных газов гелия и аргона с азотом показали, что не смотря на различное состояние смешивающихся фаз в этих системах возможно возникновение концентрационной гравитационной конвекции. Теневые снимки в этих системах зафиксировали конвективные потоки, не характерные для диффузии. Причиной возникновения концентрационной конвекции является различие в коэффициентах диффузии компонентов. Возникновение изотермической конвекции связано с проблемами устойчивости механического равновесия. Распространяя формализм теории устойчивости на изотермический случай для тройных смесей, можно определить границы изменения диффузионного и конвективного режимов, а также получить изоконцентрационные распределения в вертикальных каналах заданной формы. Сравнение с экспериментами показало удовлетворительное согласие предлагаемой модели по определению границы смены режимов.

КҮН КОЛЛЕКТОРЫНЫҢ ВАКУУМДЫҚ ТҮТІГІН МУЛЬТИФИЗИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Мухтаржанов Д.Б.

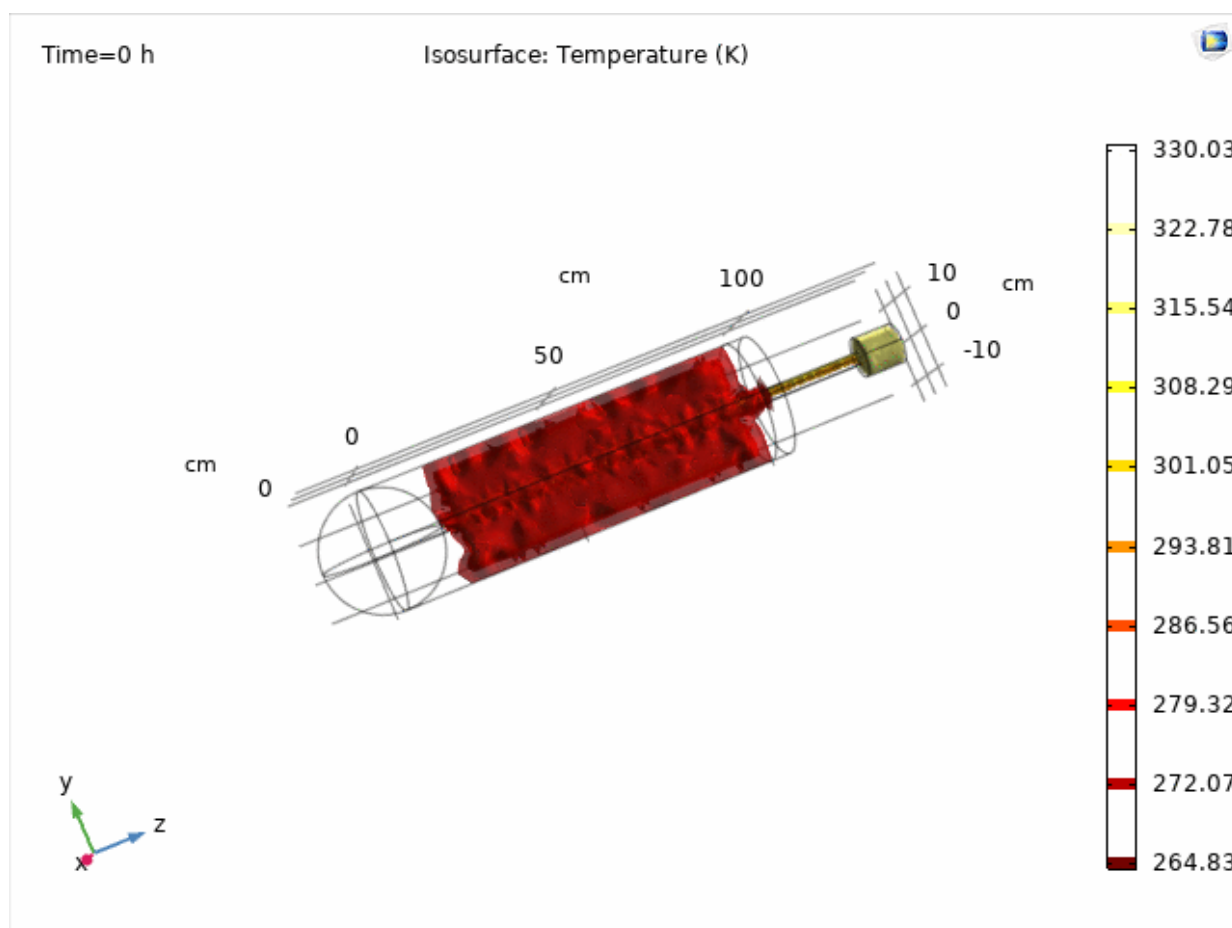
*Ғылыми жетекші: т.ғ.к., доцент Туманов И.Е.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: sypress_dimash@icloud.com*

Күн коллекторлар қазіргі таңда кең қолданылады. Бір жағынан экологияға зиянсыз болса, екінші жағынан шығынды үнемдеуге болады. Күн коллекторының негізгі жұмысын атқаратын вакуумды түтік болып табылады. Вакуумды түтік күн әсерінен қызуы арқылы жылу жүйесін қыздырады. Вакуумды түтіктің бірнеше түрі бар:

1. Бір қабатты вакуумды түтік
2. Екі қабатты вакуумды түтік
3. Қауырсын тәрізді вакуумды түтік
4. U-тәріздес вакуумды түтік

Жоғарыда аталғандардың ішіндегі ең көп тарағаны «Бір қабатты вакуумды түтік» болып табылады.

Біздің мақсатымыз осы вакуумды түтікті COMSOL Multiphysics бағдарламасымен модельдеу. Модельдеу арқылы біз құрылғыдағы жылу тасымалдылығын, изотермиялық қасиеттерін байқауымызға болады.



Сурет 1. Вакуумды түтіктің жылу тасымалдылығының схемасы

ЖЕКЕЛЕНГЕН ТҮРҒЫН ҮЙДІ ЖЫЛУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕТІН ЖҮЙЕНІ ҚҰРУ

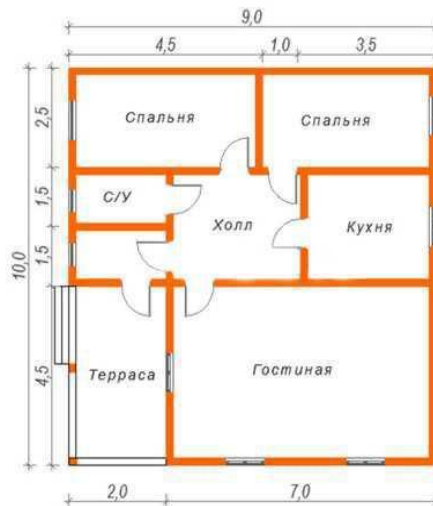
Мұхтарұлы М.

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., аға оқытушы Бекалай Н.К.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: madi.99.00@mail.ru

Зерттеу жұмысының мақсаты- Шымкент қаласы Қазығұрт мөлтек ауданындағы жекеленген тұрғын үйді жылумен қамтамасыз ететін жүйені құру. Зерттеу нысаны ретінде бір қабатты тұрғын үй қарастырылады (1 – сурет).



Сурет 1. – Бір қабатты тұрғын үйдің сызбасы

Жүйені құру үшін елді мекеннің орташа температурасы мен ішкі ауаның есептік температурасы сарапталынады. Сол арқылы ғимараттың сыртқы қоршаулары қарастырылады. Қоршаудың жылу ыстау сапасы жылу беру кедергісінің шамасы арқылы сипатталады:

$$R_0 = R_B + R_K + R_H$$

Сыртқы қоршау конструкцияларының жылуын есептеу барысында қоршаудың негізгі жылу техникалық сипаттамалары анықталады, олар: жылу ыстау қабатының қалыңдығы, жылу беру кедергісі, жылу берудің коэффициенттері болып табылады. Жылыту құралдары ретінде радиаторлар арқылы жылу есебі жүргізіледі.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫЛЫ ЖӘНЕ КҮН КОЛЛЕКТОРЛЫ ЭНЕРГИЯМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Омарова Н.Қ.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к., доцент Жуманов М.А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: omarova.nursu@mail.ru*

Біз күнді өшіріп не қоса алмаймыз, желде біздің қалауымыз бойынша соқпауы мүмкін, сондықтан жаңартылатын энергия көздерін пайдалану арқылы энергияны үнемдеу түрлі қиындықтармен байланысты. Бұл бір мезгілде тұрақсыздық пен қолжетімділік туралы. Күндіз бөлінетін энергияны түнде пайдалану және оны ұзақ мерзімге сақтау, энергия мөлшерінің шексіздігі, шығынның өте аз мөлшерде болуы және табиғи ресурстарды пайдаланбау-бұл жел қондырғылы және күн коллекторлы энергиямен жабдықтау жүйелерін қолдану концепциясының негізі.

Осы екі үзіліссіз көзді біріктіріп, максималды қуат нүктесін бақылау алгоритмдерін қосу арқылы жүйенің қуат беру тиімділігі мен сенімділігін едәуір арттыруға болады. Егер бір қуат көзі қолжетімді болмаса немесе жүктеме талаптарын қанағаттандырмаса, екінші энергия көзі айырмашылықты өтей алады. Аккумулятор артық энергияны сақтайды және өндірілген энергия жүктеме үшін жеткіліксіз болғанда оны қоректендіреді.

Осы жұмыстың мақсаты-тәжірибеде жел қондырғысы және күн коллекторын гибриді пайдалануда батареяларды гальваникалық батареямен қолданып энергия өндіру болып есептеледі. Нәтижесі бойынша есептеулер жүргізіп, жеке-жеке қызмет атқарған батареяға қарағанда гибриді жүйе тиімді жұмыс атқарғаны байқалды (сурет 3).

Гибриді жүйедегі батареялар шинаның тиісті номиналды кернеуін алу үшін бір ретпен біріктіріледі. Сондықтан блогтағы батареялар бірдей түрі үшін, тізбектеліп орналасқандықтан келесідей есептеледі: $N_{к.бат} = \frac{V_k}{V_{бат}}$

Гибриді жүйеде әртүрлі батарея болғандықтан, аккумулятордың батарея күйі t уақыт мезетінде заряд тогын (оң) немесе разряд тогын (теріс) алдыңғы уақыттағы батарея күйіне қосу негізінде есептеледі. Батареяның тогын қосқанда, өздігінен разрядты жоғалту және батарея зарядын жоғалтуын ескеру қажет [1]:

$$s_{бат.кез}(t + 1) = \left[\sum_{i=0}^i S_i(t) \cdot \sigma_i + I_{бат}(t) \cdot \Delta t \cdot \eta_i \right] N$$

Әдебиеттер

1. Walker G. Evaluating MPPT Converter Topologies Using A Matlab PV Model, Journal of Electrical and Electronics Engineering – 2016. 21(1). – p. 48-49.

МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ ӨНДЕУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЖАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Орынбасар А.Ғ., Әлімбаев Ж.М.

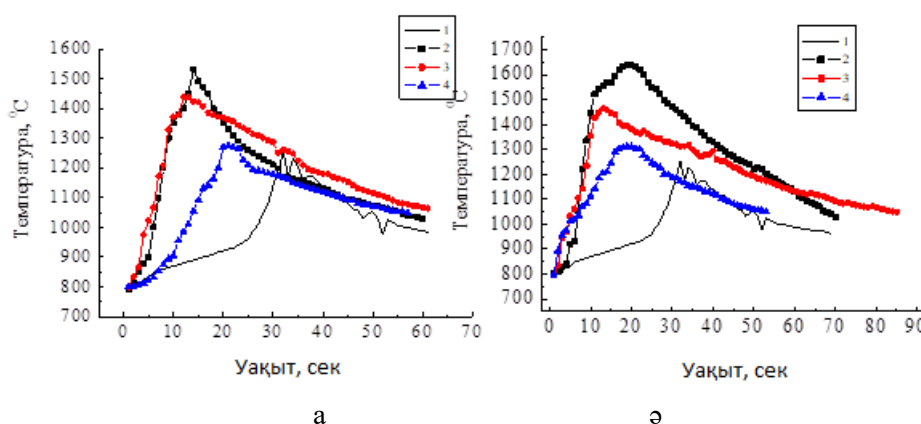
Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Садықов Б.С.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: ayatorynbassar@gmail.com

Әр түрлі гетерогенді жүйелердің соңғы жылдары жану саласындағы зерттеулер олардың реактивтілігін арттыруға ықпал ететін жанғыш қоспаларға әсер ету формулаларын да, әдістерін де дамытуда жаңа тәсілдерді табуға мүмкіндік берді. Нанокөмірмен немесе нанокүрделілікті реагенттерді алуға көп көңіл бөлінеді [1]. Жану процесін және алынған синтез өнімдерін реттеу үшін сыртқы және ішкі электромагниттік өрістерді пайдалану.

Бұл жұмыста әртүрлі энергетикалық құрамдардағы (қатты, сұйық, гибриді) жанғыш компонент болып табылатын алюминийдің құрылымы мен күйіне механикалық өндеудің әсері туралы нәтижелер келтірілген. Алюминийді диірменде металл бөлшектерінің дисперсиясын және олардың беткі қабатын өзгертуді қамтамасыз ететін әртүрлі органикалық қоспалармен өндегеннен кейін ($\text{SiO}_2 + \text{Al}$) жүйесінің жану заңдылықтары қарастырылады. Графитпен алюминийді механикалық өндеуден кейін алынған ұнтақты кварцпен шихталық үлгіге енгізу тұтанудың индукциялық кезеңінің айтарлықтай төмендеуіне, жану процесінің барлық кезеңдеріндегі жылдамдық пен температураның активтендірілмегенмен салыстырғанда жоғарылауына ықпал етеді (Сурет 1 а). Белсендірілген алюминийдегі 20% графитпен жанудың максималды температурасы – 1532°C .



Сурет 1. – Алюминиймен бастапқы күйінде (1) және механикалық өндеуден кейін жүйенің ($\text{SiO}_2 + \text{Al}$) жану термограммалары: а – 20% графитпен (2), поливинил спирті (3) және стеарин қышқылымен (4); ә – 20% органикалық қоспамен және 20% SiO_2 бар

Синтез өнімдерінің фазалық құрамын талдау көрсеткендей, алюминийдің механикалық өндеуден кейін бастапқы реактивтердің толық конверсиясы жүреді. Сонымен қатар, алюминийді белсендіру жану кезінде алюминий нитридінің түзілуіне ықпал етеді.

Әдебиеттер

1. Рогачев А.С., Мукасян А.С. Горение гетерогенных наноструктурных систем (обзор) // Физика горения и взрыва 2010, Том. 46, №3, С 3-30.

КВАЗИЕКІӨЛШЕМДІ ТУРБУЛЕНТТІ АҒЫСТАҒЫ КЕЗЕК АЛМАСУДЫҢ КЕҢІСТІКТІК МАСШТАБЫН ЕСЕПТЕУ

Өтегенова С.Б.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор А.Ж.Тұрмұхамбетов
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: simosh_98@mail.ru*

Көптеген тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері ығысатын турбулентті ағыстардың құйындық құрылымын көрнекті бейнелейді [1, 2]. Құйындардың өзараәрекеті туралы есеп гидродинамиканың басты мәселелерінің бірі болып саналады: бұл салада алынған нәтижелер бір жағынан тура, мысалы геофизикалық құбылыстарды түсіндіруде, қолданыс тапса, екінші жағынан турбуленттіліктің энергетикалық спектрінің қалыптасу заңдылықтарын анықтаумен байланысты жалпыфизикалық маңызы бар [3]. Турбуленттіліктің құрылымын зерттеуге, оны әртүрлі тәжірибелік қолданыстарда ескеруге арналған басылымдар саны көп екені айқын [2-4].

Белгілі зерттеулерден ерекше, ұсынылып отырған жұмыста құйындардың өзара әрекетіне олардың айналу бағыттарының әсері ескеріліп, құрамында қосымша мүшелер бар екіөлшемді қозғалыс теңдеулерімен өрнектелетін квазиөкіөлшемді турбуленттілікті теориялық әдістермен зерттеудің нәтижелері сарапталады. Тұтқыр сұйықтықтың ығысатын турбулентті ағысындағы құйындық құрылымдардың динамикалық өзараәрекетінің заңдылықтары тұжырымдалған. Есептеуді ықшамдау үшін қос құйындар, олардың центрлері салыстырмалы түрде қозғалмайтын, санақ жүйесінде орналастырылған. Осыған байланысты бір құйынды екінші құйынның өрісіне апарған кезде мүмкін болатын кинематикалық эффект ескерілмейді. Айтылған шарттарға байланысты құйындық кластерлер үшін алма-кезек ауысудың \bar{x}_1 , \bar{x}_2 өлшемсіз масштабтарын есептеуге арналған төмендегі теңдеулер алынды:

$$\left(\bar{x}_1^2 + 1\right)^2 - 4\bar{x}_1^2 - \left(\bar{x}_1^2 + 1\right)\bar{x}_1^{1/2} = 0, \quad \bar{x}_1 = \frac{x_1}{r_0}; \quad (1)$$

$$\left(\bar{x}_2^2 + 1\right)^2 - 4\bar{x}_2^2 - \bar{x}_2^{3/2} = 0; \quad \bar{x}_2 = \frac{x_2}{r_0}, \quad (2)$$

Реал мүмкін болатын жағдайлар ретінде құйындардың бір бағыттағы (\bar{x}_1) және қарсы бағыттағы (\bar{x}_2) айналуларын ескере отырып, олардың симметриялы және симметриялы емес өзараәрекеттері қарастырылды. Кезек алмасудың минимал масштабтарының сандық мәндеріне құйындық кластерлердің ішкі құрылымының әсері анықталған. Алынған нәтижелер белгілі тәжірибелік және теориялық деректермен салыстырылып, олардың қанағаттанарлық сәйкестігі анықталды. Осыған байланысты зерттеу нәтижелері ортаның турбуленттілік құрылымдары ескерілетін барлық техникалық және технологиялық қолданыстарда жүзеге асырылып, белгілі жартылайэмпирикалық теорияларды кеңейтіп, жетілдіруге қолданылуы мүмкін.

Әдебиеттер

1. Жанабаев З.Ж., Тарасов С.Б., Турмухамбетов А.Ж. Фракталы, информация, турбулентность. – Алматы: Изд – во ВАК РК, 2000. – 228с.
2. Перепелица Б.В. Экспериментальное исследование влияния структуры турбулентного потока на распределение температуры в компактном теплообменнике. //Теплофизика и аэромеханика. – 2008.- Т. 15, № 4. С.603 – 609.
3. Колесниченко А.В., Маров М.Я. Турбулентность и самоорганизация. Проблемы модели-рования космических и природных сред. – М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2009.-632 с.
4. Глазунов А.В., Мортиков Е.В., Барсков К.В., Каданцев Е.В., Зилитенкевич С.С. Слоистая структура устойчиво – стратифицированных турбулентных течений со сдвигом скорости. //Известия РАН.Физика атмосферы и океана. – 2019.- Т.55, № 4.- С.13 – 26.

ИЗОТЕРМДІК ҮШКОМПОНЕНТТІ ГАЗ ҚОСПАСЫНДАҒЫ ДИФФУЗИЯЛЫҚ ОРНЫҚСЫЗДЫҚҚА ДИФФУЗИЯЛЫҚ КАНАЛДЫҢ КӨЛБЕУІНІҢ ӘСЕРІ

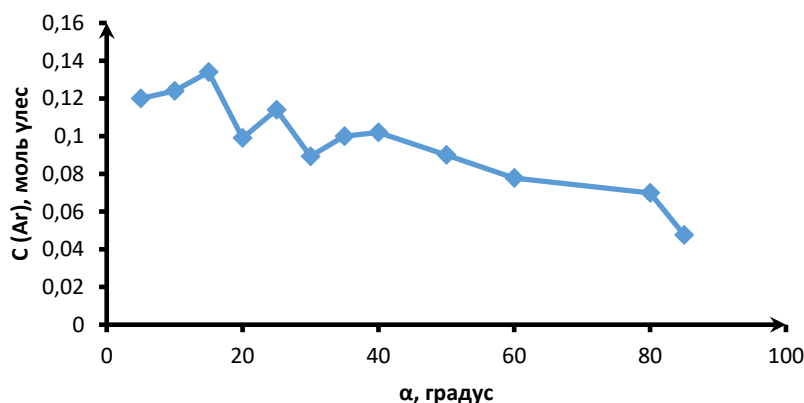
Өтеуова Ұ.Д.

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: uteuova97@mail.ru

Көпкомпонентті қоспалардағы диффузия құбылысы алдағы уақытта әлі де терең зерттеулерді талап етеді. Оған мысал ретінде, соңғы уақыттардан бері терең зерттелініп келе жатқан изотермдік үшкомпонентті газ қоспаларының диффузиясы кезінде пайда болатын диффузиялық орнықсыздықтың байқалуын айтуға болады. Конвективті ағынның туындауына түрлі факторлар әсер етеді, солардың бірі – диффузиялық каналдың геометриялық сипаттамалары мен оның көлбеу бұрышы. Гидродинамикалық ағынның диффузиялық ағынға қосылуы әртүрлі бароэффект, керидиффузия, диффузиялық бөгет сияқты эффектілерге әкеледі [1].

Тәжірибелік зерттеу арнайы дайындалған диффузиялық канал орналасқан екіколбалы аппарат көмегімен жүргізілді. Диффузиялық аппараттың жоғарғы колбасы $0.566\text{Ar}+0.434\text{He}$ бинарлы газ қоспасымен, ал төменгі колбасы N_2 газымен толтырылды. Өлшеу жұмысы $T = 293 \text{ K}$ температурада, $P = 0,506 \text{ МПа}$ қысымда, $t = 300 \text{ с}$ уақыт сайын жүргізілді. Тәжірибе барысында диффузиялық каналдың көлбеу бұрышы 0° пен 85° аралығында өзгертіліп отырылды.

Тәжірибе нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1. $0.566\text{Ar}+0.434\text{He}-\text{N}_2$ жүйесі үшін аргон концентрациясының көлбеу бұрышына тәуелділік графигі

1-суретте $0.566\text{Ar}+0.434\text{He}-\text{N}_2$ газ жүйесіндегі компоненттердің диффузиялық орнықсыздығы процесіне диффузиялық каналдың көлбеу бұрышының әсері зерттелді. Көлбеу бұрышының мәнінің артуына байланысты конвективтік ағын диффузиялық ағынға айналатындығын графиктен көруге болады. Сонымен, көлбеу каналда үшкомпонентті жүйені тәжірибелік зерттеу нәтижелері күрделі конвективті режим туындайтындығын көрсетті.

Әдебиеттер

1. Косов В.Н., Красиков С.А., Федоренко О.В. Численное моделирование возникновения конвективных течений при квазистационарном смешении в бинарных газовых смесях при различных углах наклона диффузионного канала // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2018. №2. – С.134-144.

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И РАСЧЕТА РЕГЕНЕРАТОРА ДЛЯ КРИОГЕННОЙ ГАЗОВОЙ МАШИНЫ, РАБОТАЮЩЕЙ ПО ОБРАТНОМУ ЦИКЛУ СТИРЛИНГА

Потапченко А.В.

Научный руководитель: Phd, ст. преп. Коршиков Е.С.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: miss.potapchenko@mail.ru

Криогенные технологии предоставляют исключительно широкие возможности для технологического прорыва в самых различных сферах современного производства. Это связано, в первую очередь, с резким изменением механических и теплофизических свойств веществ в ходе понижения их температуры до криогенных значений [1].

Низкотемпературные технологии в последние десятилетия во все большей степени применяются во всех развитых странах. Это связано, прежде всего, с тем, что при низких температурах резко меняются физико-механические свойства веществ, что позволяет использовать при их обработке и переработке ранее неприменимые методы. Исключительно широк технологический спектр, в котором нашли место эти новые технологические методы и приемы – от космических технологий до переработки сельскохозяйственной продукции [2].

Получение низких температур непосредственно связано с криогенными жидкостями, применение которых имеет широкий спектр задач и условий. В нашей работе рассматривается практическая ценность цикла Стирлинга, реализация которого стала возможной только с разработкой эффективных компактных теплообменников реверсивного типа, а именно – регенератор. Реверсивные теплообменники обычно работают непрерывно, и их типичная схема движения потоков заключается в том, что теплый поток движется противотоком к холодному потоку рабочего газа, в течение длительного периода времени [3].

При использовании регенератора в машине цикла Стирлинга можно достичь низких температур при умеренном соотношении давлений. Регенераторы обеспечивают одновременное охлаждение и очистку газов в низкотемпературных процессах.

В качестве опытного образца в наших исследованиях использовался регенератор с установки ЗИФ 1002, предназначенной для получения жидкого азота непосредственно из атмосферного воздуха. В процессе эксплуатации компрессорной установки проявляется негативная технологическая особенность, а именно утечки небольшого количества паров или жидкости смазочного масла в уплотнительный материал регенератора через поршень во время работы компрессора. Это масло образует тонкую пленку на поверхностях теплопередачи уплотнительного материала регенератора, что, в свою очередь, снижает коэффициент теплопередачи и эффективность регенератора. Поскольку это совокупный эффект, эффективность регенератора постепенно снижается, что приводит к снижению производительности ожижителя. Это требует периодической очистки регенератора, но каждый раз какое-то количество масла удалить невозможно. В результате после нескольких таких операций регенератор больше не подходит для ожижителя. Таким образом, после нескольких часов работы установки (ожижителя) замена регенератора является обязательной. В этой связи разработка и расчет регенератора с дальнейшим подбором материалов на месте использования, становится необходимостью для возможной замены криогенератора зарубежного производства.

Литература

1. Arkharov M., Marfenina I., Mikulin Ye. Cryogenic systems, Vol. 1: Basis of Theory and Design. – M.: Bauman Moscow State Technical University Press. – 2000. – p. 7-15.
2. Gifford W. E., Acharya A., and Ackermann R. A. Compact Cryogenic Thermal Regenerator Performance. Adv. Cryog. Eng. 14. – 1969. – p. 353–360.
3. Atrey M.D., Bapat S.L., Narayankhedkar K.G. Theoretical analysis and performance investigation of Stirling cycle regenerators. Cryogenics, Vol. 31. – 1991. – p. 1044-1052.

РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ОКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Раймқұл С.С

Научный руководитель: д.ф.-м.н., и.о. профессора Тусеев Т.Т

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: raimkul.saltanat@bk.ru

Исследование адсорбции в поле ионизирующего излучения открывает новые перспективы для установления природы электронных факторов, свободных и локализованных носителей электрических зарядов в элементарных актах поверхностных процессов. Ионизирующее излучение выявляет способность адсорбированных молекул служить ловушками электронов и дырок и конкурировать с другими ловушками — структурными дефектами и примесями, находящимися на поверхности твердых тел.

При взаимодействии с излучением на поверхности твердых тел в зависимости от энергии, массы, заряда частиц, образуются множества видов дефектов (смещение атомов, ионизация, возбуждение и т.п.), часть которых могут выступать в качестве центров адсорбции как при γ , так и при УФ – облучении на поверхности твердых тел возможно образование электронно-донорных (ЭД) и электронно-акцепторных (ЭА) центров. При этом γ - адсорбция почти всегда сопровождается образованием комплекса с переносом заряда, а фотосорбция с неполным переносом заряда. В последнем случае реализуется так называемая донорно-акцепторная связь, примером которой является координационная связь. Оба вида облучения вызывает дегидратацию и дегидроксилирование поверхности, радиолит органических примесей в твердом теле и их диффузию к поверхности [1].

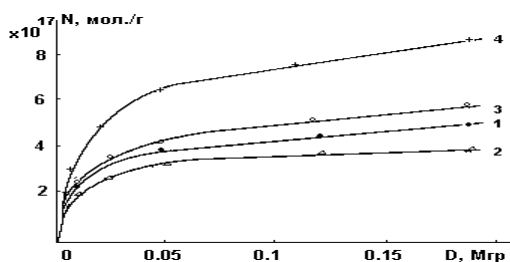


Рис.1. Зависимость адсорбции O₂ на SiO₂. От дозы γ -облучения

1- $T_{np}=473$ К, 2-673 К, 3-873 К, 4-1073 К ($P_0=9.3$ Па).

Уравнение для накопления радиационных дефектов имеет вид:

$$\frac{dn}{dt} = G P - k_1 P n - k_2 P n^2 - \sum k_n(f_n) \quad (1)$$

где: n - концентрация радиационных дефектов (в нашем случае парамагнитные центры адсорбции); P - мощность излучения (Pt - доза облучения); k_1 - константа скорости уничтожения дефектов (парамагнитных центров) излучением; k_2 - константа скорости рекомбинации дефектов; $\sum k_n(f_n)$ - члены уравнения, которые учитывают другие возможные механизмы гибели радиационных дефектов (например, за счет взаимодействия дефектов с растворенным в металлах кислородом, и с другими примесями).

Литература

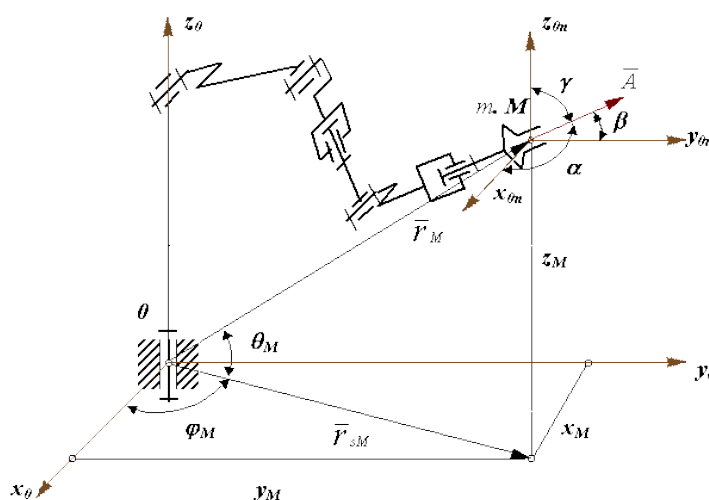
1. Тусеев Т. Радиационно-стимулированные процессы на поверхности оксидных материалов. II Международный научный форум «Ядерная наука и технологии» 24-27 июня 2019 г. Алматы, тезисы, стр.119

ӨНЕРКӘСІПТЕ ӨНДІРІСТІК РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫ ЖАҢАРТУ

Сабыржанұлы Б.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Нурмағамбетов М.А
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: bakdaulet1303@gmail.com

Өндірістік процестерге роботтандырылған дүйелер мен автоматты роботтарды енгізудің негізгі мақсаты — адам еңбегін пайдалану тиімсіз, қауіпті болатын салаларда оны оңтайландыру немесе алмастыру. Кейбір бағыттарда адам факторын толықтай алмастырып, кәсіпорындар өндірістегі ақау үлесін төмендетеді, күрделі операциялардың жылдамдығын арттырады және дәлдігін жоғарылатады. Қазіргі таңда көптеген өндіріс салаларында роботтандырылған жүйелер пайдаланылады, біздің алдымызға қойылған міндет соларды жаңарту [1].



Сурет 1. Манипуляция объектілерінің координаталарымен айналмалы кинематикалық жұбы бар алты қозғалмалы манипулятордың сызбасы

Өндірістік роботтандырылған жүйелерді жаңарту үшін олардың кинематикалық сызбаларына жаңартылған өзгерістер енгіземіз, яғни оңтайландыру жұмыстарын жүргіземіз. Манипулятордың кинематикалық тізбегінің құрылымы бағыты берілген кеңістікте объектінің талап етілген орын ауыстыруын қамтамасыз етуі керек. Ол үшін манипулятор қармауы кемінде алты координата бойынша қозғалыс жасай алуы керек: үш сызықты және үш бұрышты. Қармау центрімен сәйкес келетін М нүктенің орны үш координаталар жүйесінің біреуімен анықталады:

- x_M, y_M, z_M координаталармен тікбұрышты;
- $r_{SM, \varphi, M}, z_M$ координаталармен цилиндрлік;
- $r_{M, \varphi, \theta, M}$ координаталармен сфералық.

Осылайша алты координата бойынша қозғалыс жасай алатын жаңартылған роботтандырылған жүйе арқылы өндірістік процестердің жетілдірілген сипаттамаларына қол жеткізе аламыз.

Әдебиеттер

1. Силовой расчет, уравновешивание, проектирование механизмов и механика манипуляторов: Учебное пособие для студентов смешанной формы обучения / И.Н.Чернышева, А.К.Мусатов, Н.А.Глухов и др.; Под ред. А.К.Мусатова. – М.: Изд-во МГТУ, 1990. – 80с., ил.

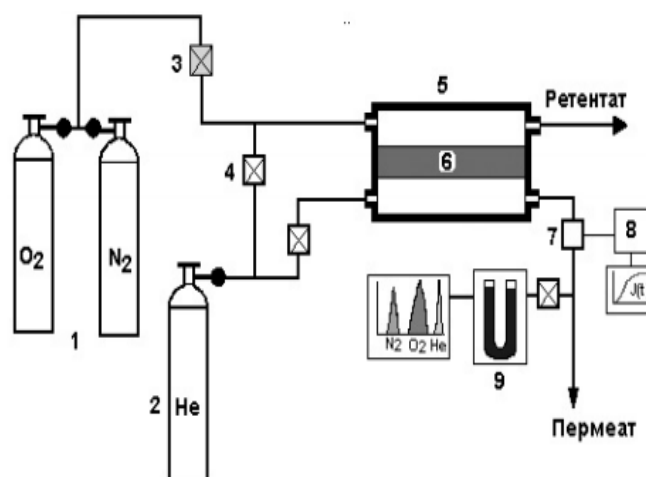
СТАЦИОНАРЛЫ ЕМЕС РЕЖИМДЕ МЕДИЦИНАЛЫҚ ГАЗДАРДЫ МЕМБРАНАЛЫҚ БӨЛУДІҢ ӨТКІЗГІШТІК ӘДІСІ

Сади Е.Б.

Ғылыми жетекші: ф-м.ғ.к, аға оқытушы А.К. Данлыбаева
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: Sadi.1999@inbox.ru

Өзірге біз стационарлы жағдайда газдардың бөлімін полимерлі мембрана түрінде қарастырдық. Сонымен қатар, стационарлы күйден айтарлықтай жоғарғы фактордағы бөлімнен нақты газ қоспасының бөлек компоненттер күтуге болады. Сондай-ақ, кейбір арнайы түрлері оларға газдың мембранаға қосылған кездегі өзгерістері қолайлы қосылыстар өтімділікпен қатар таңдаулы газбөлімшелері орын алады.

Мембраналық технология өткізгіштік әдісімен зерттеледі, егер оған қатысты диффузиялық газ арқылы қатты денеге негізделсе. Үлгі ретінде жұқа мембранадан жасалған зерттелетін зат және өлшейтін негізгі параметр, газдың мөлшеріне, шашыраңқы мембрана арқылы және олардың параметрлерінің өзгеруі кезінде алынады [1]. Бұл әдіс бір экспериментте диффузиялық коэффициенттерді анықтауға және өткізгіштігі мен ерігіштігіне мүмкіндік береді. Эксперимент өткізу үшін диффузиялық жасуша, мембранамен бөлінген заттың екі камерасы: резервуар және қабылдағыш қолданылады (1 сурет).



Сурет 1. -Газөткізгіштік әдістің аппаратурасы. 1. Газ анықтайтын баллондар. 2. Газ-тасушы баллон. 3. Басқарушы вентиль. 4. Вентиль. 5. Диффузиялық уяшық. 6. Полимерлі мембрана. 7. Газ детекторы. 8. Газөткізгіштік кинетиканы анықтайтын компьютерлік система. 9. Газ хроматографы

Белгілі сұлбаға байланысты, бастапқы уақытта резервуар газды жіберіп және оның қабылдағышқа өту процессін анықтайды. Алғашқы кезеңде мембрана арқылы орын ауыстыру стационарлы емес процессінде өтеді, және белгілі уақыт мезеті өткенде стационарлы күйге көшеді.

Әдебиет

1. Дыгнерский Ю.И. Мембраналық сұйық қоспалардың бөлу процестері М.: Химия. 1975 232 бет.

КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫНЫҢ ЖЫЛУГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЭКСПЕРИМЕНТ ЖҮЗІНДЕ АНЫҚТАУ

Сапарбек А.

*Ғылыми жетекші: п.ғ.к., аға оқытушы Бекалай Нурпа
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: saparbek1912@gmail.com*

Күн энергиясын белсенді немесе пассивті пайдалануға болады. Күн энергиясын пассивті пайдалану кезінде күн сәулесі тікелей қолданылады (мысалы, терезелер немесе қысқы бақтар арқылы) яғни, қосалқы техникалық құралдарды қолданбай-ақ. Күн қондырғысының негізгі құрылымдық элементі коллектор болып табылады [1]. Коллектор-бұл дәстүрлі жылу көздерінен айтарлықтай ерекшеленетін жылу генераторлары. Ең үлкен айырмашылық-жылу алу үшін пайдаланылатын энергия көзі дәстүрлі отын емес, күн сәулесі болып табылады.

Күн коллекторының қажетті қайтарымды беруі және тиімді болуы үшін күн қалай жұмыс істейтінін (жалпы жұмыс принципі) және оларды қалай жасайтындығын ғана емес, сонымен қатар осы құрылғылардың түрлерінің бар екендігін білу қажет. Шын мәнінде, ауа түріндегі күн коллекторлары үшін жылу қабылдағышы металл болмауы керек. Күн коллекторларының көптеген түрлерінде ауа күнмен жылытылатын кез-келген материалдың бетімен жанасатындықтан, жылу сұйық күн коллекторлары сияқты жылу қабылдағыштың бетінің бір бөлігінен екіншісіне берілмеуі керек. Күн қыздыратын кез-келген дерлік беті жылуды ауаға жібереді. Мұндай жылу алмасу механизмі сіңіргіштерді таңдаудың көптеген нұсқаларын ашады [2].

Р.Блисс пен М. Донован жылу қабылдағыштарды жасау үшін төрт қабатты қара мақта экранын қолданды, ал доктор Дж. Леф Колорадодағы үйінде бұралған шыны пластиналарды қолданды; шыны пластиналар (0, 45 м) бір-біріне үштен екісін жабады. Әр пластина екі бөліктен тұрады: қара және мөлдір. Қара жабын кәдімгі терезе әйнегіне қара шыны шлақты жағу және оны тазарту пешінде ұстау арқылы алынады. Пластиналар жоғарыдан екі қабат әйнекпен жабылған. 1,2 м төрт бөлім көлденеңінен 60° көлбеу қатарға орналастырылған. Бастапқыда жиектерді бекітудің дұрыс емес әдісіне байланысты кеңейту және қысу кезінде әйнек жарылып кетті. Бекіту әдісі өзгертіліп, әйнек сынған жоқ, егер әйнектің шеттері қорғалмаса, пластина жарылып, сайып келгенде жарылып кетеді [3].

Менің ойымша, күн энергиясының болашағы бар, бірақ қайталанатын жылу көзі ретінде ғана. Жобада коллекторға әсер ететін көптеген факторлар және олардың коллектордың жылу өнімділігіне әсер ету дәрежесі зерттеледі. Энергия тапшы аудандарда күн энергиясын игеру үшін бүгінгі күні ең алдымен тұтынушылардың психологиялық кедергісін еңсеру қажет.

Әдебиеттер

1. В. Тарнижевский, И.М. Абуев. Технический уровень и освоение производства плоских солнечных коллекторов, Теплоэнергетика. №4. 1997.
2. Ю.Н. Малевский, Ю.Л. Мышко, С. И. Смирнов, Б. В. Тарнижевский. Методика определения тепловых характеристик солнечных коллекторов в лабораторных условиях // Гелиотехника №4. 1980.
3. Книга о "Солнце"- Доктор Мартин Виссманн

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕКОНДЕНСАТОВ CCl_4 ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ КРИОМАТРИЧНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Сапарғалиева Г. Б.

*Научный руководитель: PhD, ст. преп. Коршиков Е. С.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: gulsezim.sapargaliyeva@mail.ru*

Процессы образования и свойства тонких пленок криовакуумных конденсатов являются предметом разносторонних исследований на протяжении всего более чем 100-летнего периода интенсивного развития физики низких температур и криогенных технологий, разрабатываемых на основе полученных фундаментальных знаний [1].

Процессы тепломассопереноса: конденсация, сублимация и реконденсация газов при низких и сверхнизких температурах, являются составной частью, как в криогенно-вакуумном оборудовании, так и постоянно реализуются в естественных условиях космоса. Так значительная часть вещества на криогенных поверхностях, поверхностях космических объектов находится в конденсированном состоянии. Под воздействием внешних факторов в них осуществляются фазовые превращения. При этом одна из компонент может испариться, что приведет к реконденсации оставшейся компоненты. В результате образуется новая фаза, свойства которой будут зависеть от кластерного состава перекоденсированного газа и от температуры поверхности. Аналогичный процесс может быть также реализован в криогенном оборудовании [2].

В наших исследованиях представлены результаты исследований процессов криоосаждения двухкомпонентной смеси матричного газа (азот, аргон) с исследуемым веществом (фреон CCl_4) в различных концентрационных соотношениях. Экспериментально выполнена задача определения взаимосвязи между условиями криоосаждения (температура подложки, давление газовой фазы и ее концентрация) и свойствами образующейся криоконденсированной пленки (коэффициент преломления, плотность, отражательная способность в ИК-диапазоне).

Получены результаты с использованием нескольких экспериментальных методов:

- 1) Метод двухлучевой лазерной интерферометрии для определения скорости роста, толщины криоконденсированной пленки и ее коэффициента преломления;
- 2) ИК-спектрометрический метод определения состояния образцов криовакуумных конденсатов на основе анализа амплитуд поглощения и положения полос, соответствующих характеристическим колебаниям исследуемых молекул в несвязанном состоянии;
- 3) Термодесорбционный метод для альтернативного определения температуры структурно-фазовых превращений.

Таким образом основной целью проведенных исследований являлось, изучение процессов формирования и эволюции свойств тонких пленок реконденсатов молекул фреона CCl_4 , образующихся в результате структурно-фазовых превращений и релаксационных процессов в твердых растворах исследуемых веществ при низких и сверхнизких температурах.

Объектами исследований являлись реконденсаты Фреона CCl_4 полученные методом газофазной конденсации с матричным газом в различных концентрационных соотношениях с азотом и аргонном.

Литература

1. Drobyshev A., Strzhemechny Yu., Aldiyarov A., Korshikov E., Kurnosov V., Sokolov D. Cryoemission of nitrous oxide and ethanol. Dynamic and energy characteristics // Journal of Low Temperature Physics. – 2017. – Vol. 187, No. 1/2. – p. 71 – 79.
2. Aldiyarov, A., Nurmukan, A., Sokolov, D., Korshikov, E. Investigation of vapor cryodeposited glasses and glass transition of tetrachloromethane films Applied Surface Science, 2020, 507, 144857

ЕКІ ФАЗАЛЫ АҒЫНДАРДЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ КЕЗІНДЕ ЖЫЛУБЕРУ КОЭФФИЦИЕНТІН ӨЛШЕУ

Сатыпалдиева Г.Т., Рахатаева Б.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Исатаев М.С.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: satypaldiyevaguldana@gmail.com

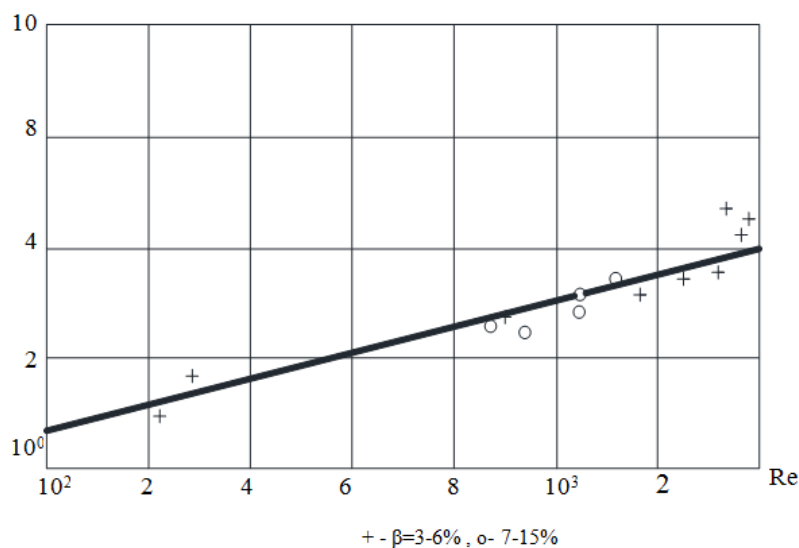
Қазіргі таңда екі фазалы ағындарды қолданатын өнеркәсіптік нысандар бу қазандықтары, химиялық және тамақ өндірісінің буландырғыштары, газ және мұнай құбырлары, буландырғыштар және тоңазытқыш конденсаторлары саны көп. Біздің күнделікті өмірімізге өте қажетті нәрселердің барлығы екі фазалы ағындарға, сонымен жұмыс істейтін өнеркәсіп орындарына тікелей тәуелді.

Екі фазалы ағындар қоспаларға жатады. Қоспаның құрамы бойынша бөлінеді:

- а) бір компонентті-бу-сұйықтық ағындары;
- б) көп компонентті-газ- сұйықтығы ағындары;

Екі фазалы ағындар – бұл газ-сұйық, бу – сұйық және сұйық -сұйық жүйелер үшін бос бет деп аталатын фазалық беті бар гетерогенді жүйелер. Екі фазалы жүйелердің қозғалысы кезінде бір фазалы ағындарда пайда болатын гидродинамикалық құбылыстарды талдау кезінде қарастырылған күштер көрінеді. Алайда, екі фазаның болуы мұндай жүйелердің қозғалыс формаларын ғана емес, олардың табиғатын да өзгертеді, өйткені фазалардың өзара әрекеттесуі шешуші әсер етеді. Мұндай жағдайларда бір фазалы ағындар үшін әдеттегі режимдерді ламинар және турбулентті ағын сияқты ұғымдармен сипаттау мүмкін емес [1].

Екі фазалы ағындардың жылуалмасуы $Re = (2 \cdot 10^2 \div 10^5)$ бастап, концентрация 0+40% болғанда тік және көлденең құбырларда экспериментті зерттелді.



1-сурет. Ламинарлық ағын кезінде аршындық ағындардың құбырдың жылуберу коэффициентінің Re -тан тәуелділігі

Әдебиеттер

1. Кафаров В.В Основы массопередачи. – М.: Наука, 1972. – 135 б.

КӨМІРСУТЕКТІ ГАЗ ЖҮЙЕСІНДЕГІ МАССА АЛМАСУ РЕЖИМДЕРІН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

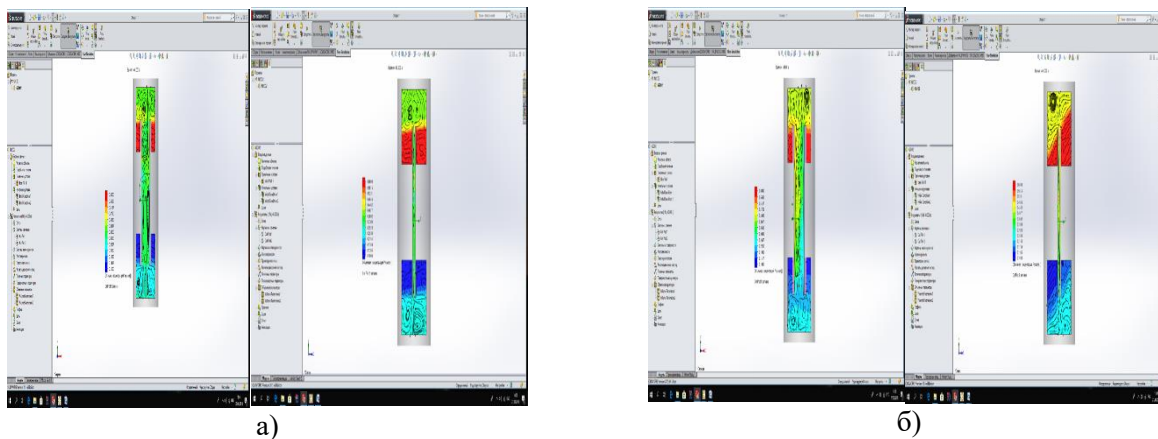
Сейдалим С.А.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.Қ.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: real_serik@inbox.ru

Диффузиялық масса алмасу режимінің конвективке ауысуын және осы ауысуды анықтайтын факторларды анықтау бірнеше газ ағындарымен айналысқан кезде масса алмасуға байланысты өндірістік процестерді жобалауда шешуші рөл атқарады. Нәтижесінде жүйенің молекулалық диффузия аймағынан концентрациялық гравитациялық конвекция аймағына ауысуы кезінде ғана емес, сонымен қатар механикалық тепе-теңдіктің тұрақтылығымен байланысты конвективті ағымдарда көрінетін сипаттамалық белгілерді теориялық және эксперименттік зерттеу өзекті болады.

Газ қоспаларындағы изотермиялық диффузия кезіндегі араласу тұрақсыздығын теориялық тұрғыдан көлбеу каналда зерттеу аса маңызды. Каналдың геометриялық параметрлері келесідей: $a = 6 \cdot 10^{-3}$ м, $b = 30 \cdot 10^{-3}$ м, $L = 0,165$ м.

$C_3H_8-CH_4$ (жоғарғы колба $C_3H_8 - 1,0$; төменгі колба $CH_4 - 1,0$; $\rho_{абс} = 6$ кг/см²; $\rho_{изб} = 5$ кг/см²; $t = 40$ с) $T = 298,0$ К кезінде сандық есептеу нәтижелері 1-суретте келтірілген



Сурет 1. $T = 298,0$ К кезінде $C_3H_8-CH_4$ жүйесіндегі бөлу каналының алдыңғы және көлденең қимасындағы масса тасымалын сандық модельдеу: а) $\alpha = 5^\circ$; б) $\alpha = 40^\circ$

Диффузиялық және конвективті масса алмасу процестерінің ерекшеліктерін зерттеу үшін 1-суретте келтірілген SolidWorks-та жасалған типтік екі колбалы аппараттың виртуалды моделі үшін SolidWorks пакетіне кіретін Flow Simulation программасы көмегімен есептелінді [1].

Диффузиялық каналдың көлбеу бұрышының әсері диффузиялық каналдың көлбеу бұрышы тігінен өзгерген кезде гравитациялық үдеудің осьтік және ортогональды g_i компоненттерінің өзгеруіне байланысты ескеріледі.

Көмірсутекті компоненттері бар екілік қоспаларда диффузиялық араласуды қарастыру, олардың тасымалдау қасиеттері туралы ақпарат Қазақстанның мұнай-газ секторы үшін өзекті болып келеді.

Әдебиеттер

1. Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарев Н.Б. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике. –Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008. –1040 с.

ЕКІ ФАЗАЛЫ АҒЫНДАР ҚОЗҒАЛЫСЫ КЕЗІНДЕ ҚҰБЫРДЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ КЕДЕРГІСІН ЗЕРТТЕУ

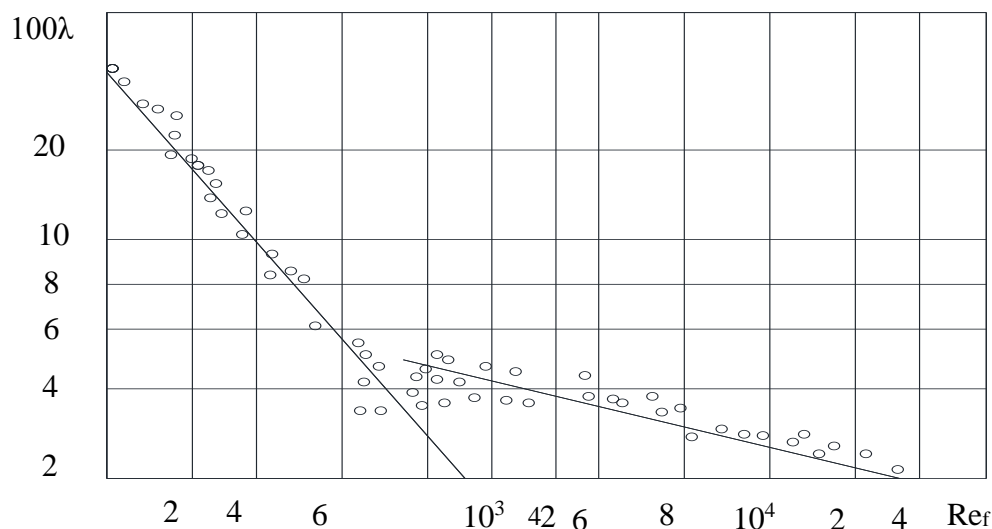
Серік З., Сақтаған А.

*Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Исатаев М.С.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: serikzulina@gmail.com*

Бұл зерттеу жұмысында, негізгі ламинарлы ағыстан турбулентті ағысқа дейінгі құбырдағы өзгеру режимдер туралы анықталған. Зерттеу барысында құбырдың гидравликалық тегіс болуы үшін эксперимент таза сұйықтықпен жасалған. Сәйкесінше,

1-сүретте көрсетілгендей, ламинарлы ағыс үшін $\lambda_0 = \frac{64}{Re}$ формуласымен, ал турбуленттік ағыс режимі $\lambda_0 = \frac{0.364}{Re^{0.15}}$ формуласымен анықталады [1]. Мұнда λ -гидравликалық үйкеліс коэффициенті, Re – Рейнольдс саны.

Ламинарлы қозғалыста сұйық құбыр қабырғасына жабысады, сонымен қатар сұйықтың сұйыққа кедергісі туады. Қозғалыс теңдеуін Пуазейль формуласымен анықтаймыз. Турбулентті қозғалыста гидравликалық үйкеліс коэффициенті Рейнольдс санына тәуелді болады, бұл жағдайда Блазиус формуласы бойынша анықталады.



Сурет 1. Дөңгелек құбырдың кедергісінің Re санынан тәуелділігі (құбыр диаметрі 22мм)

Графиктен көріп тұрғандарыңыздай, гидравликалық кедергі мөлшерінің күрт өзгеруі қатты фазаның болуымен тікелей байланысты. Айта кету керек, қатты фазаның әсері ағынның режиміне байланысты болады. Бұл жағдай турбуленттік ағыста болуы мүмкін емес, яғни ламинарлы ағысқа қатысты өзгерістер. Сонымен, бұл жағдайда Re санында болуы мүмкін жәғн ламинарлы ағыс пен турбулентті ағыстың шекарасын Re критикалық сандар анықтайды деген тұжырымдама жасауға болады.

Әдебиет

1. Л.Г. Лойцянский. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1987. – С. 840.

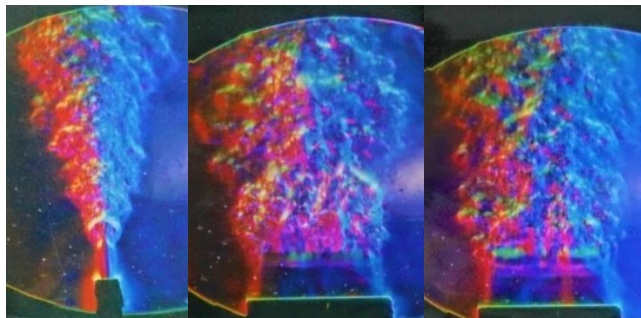
ҮШӨЛШЕМДІ ТУРБУЛЕНТТІК АҒЫНШАЛАРДАҒЫ ІРІ МАСШТАБТЫ ҚҰЙЫНДАРДЫҢ АЛЫСҚА ҰРУЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

Смагулова М.Г.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент м.а. Төлеуов Ф.Қ.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: moldir_00.176@mail.ru

Үш өлшемді турбулентті ағыншаның орташа сипаттамаларын тәжірибелік түрде зерттеу және осының негізінде ірі масштабты құйындардың алысқа ұруының табиғатын түсіндіру – маңызды зерттеулердің бірі.

Атқарылған жұмыста тікбұрышты шығу қимасы бар соплодан ағып жатқан үш өлшемді турбулентті ағыншаларға қатысты бірқатар ерекшеліктер анықталды: ағыншалардың көлденең қимасының деформациясы, ағынның анизотропиясы, мұндай ағындарда осьтік жылдамдықтың үш аймағының болуы (бастапқы бөлім, өтпелі бөлім және негізгі бөлім), үш өлшемді ағындағы турбуленттіліктің когерентті құрылымдары және мұндай құрылымдардың ағынның аэродинамикасына және ағынның басқа көріністеріне әсері. Бұл аталған ерекшеліктер негізінен зерттеу үшін маңызды объект болып табылатын ірі масштабты құйындардың пайда болуымен және одан әрі дамуымен байланысты. Эксперименттік зерттеулер желдеткіштен, дірілді басатын ауысымнан, тыныштандырғыш камерадан және шығу қимасы тікбұрышты формалы соплодан тұратын қондырғыда жүргізілді. Үш өлшемді ағыншаларды қалыптастыру үшін ауыстырылатын сопло қолданылды. Ағынның орташа жылдамдығын өлшеу үшін Пито түтігі және ММН-240 маркалы микроанометр қолданылды.



Сурет 1. Үш өлшемді ағынның теплерлік суреттері $\lambda = 11$; $U_0 = 6$ м/с.

Зерттеу барысында визуалды бақылау нәтижесінде турбулентті ағынның араластыру аймағында периодты түрде ірі масштабты құйындар пайда болатындығы анықталды, олар саңылаудан арғы қашықтыққа қарай біртіндеп деформацияланады. Олар ағындардың төмен жылдамдығы кезінде айқын көрінеді (сурет 1).

Айта кететін мәселе, турбулентті ағындар соңғы 50 жыл ішінде эксперименттік тұрғыдан да және теориялық тұрғыдан да зерттелуде [1]. Осы зерттеулерден тікбұрышты шығу қимасы бар саңылаулардан ағып жатқан үш өлшемді турбулентті ағындар жайлы қосымша ақпараттар алынды [1, 2]. Берілген жұмыста, біз, өз тарапымыздан үшөлшемді турбуленттік ағыншалардағы ірі масштабты құйындардың алысқа ұруын қондырғылардың көмегімен эксперименттік түрде егжей-тегжейлі зерттедік.

Әдебиеттер

1. Trentacoste N., Sforza P.M. Further experimental results for three-dimensional free jets. *AIAA J.* 1967. Vol.5. No.5. Pp. 885-890.
2. Исатаев С.И., Төлеуов Г., Исатаев М.С., Болысбекова Ш.А. Экспериментальное исследование трехмерных турбулентных струй, истекающих из сопла с прямоугольным выходным сечением. *Инженерно-физический журнал.* 2016. Т.89, №2. С. 383–387.

ҮШ ӨЛШЕМДІ ТУРБУЛЕНТТІ АҒЫНШАНЫҢ ӨТКІНШІ БӨЛІМІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

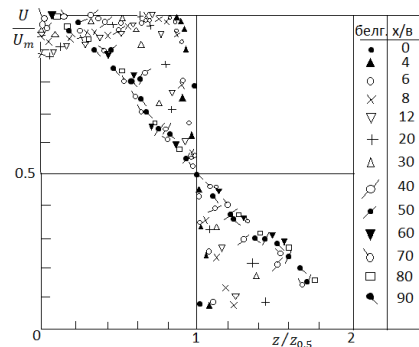
Советхан А. А.

Ғылыми жетекшіі: ф.-м.ғ.к., доцент *Ғ.Қ. Төлеуов*
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: sovetkhanaisana@gmail.com

Турбулентті ағыншаны зерттеу қазіргі күнгі маңызды мәселелердің бірі.

Оны зерттеу барысында процесстің жалпы бейнесін алу үшін ИАБ-451 жылулық приборы қолданылған болатын. Сондай-ақ, зерттеуде шығу қимасы тікбұрышты болып келетін соплодан ағатын үш өлшемді ағыншаның когеренттілік динамикасы және орташа шамалары анықталды. Оның орташа жылдамдығы микрометр арқылы өлшенді. Эксперименттік зерттеу кезінде соплоның ұзару параметрін қолдана отырып, аталған үшөлшемді ағыншаның жылдамдық профилдерін өлшеуге мүмкіндік алдық [1].

Эксперимент нәтижесінің қорытындысы ретінде оның бірнеше профилдері алынды және соған сүйене отырып бірнеше қорытынды шығардық. Ол алынып отырған жылдамдық профилдерінің автомодельдігі мен ұзару параметрі арасындағы байланыс [2].



Сурет 1. Араласу аймағында үлкенмасштабты құйынның жанама бейнесінің пайда болуы

Алынған үшөлшемді турбулентті ағыншаның бастапқы және өткінші бөлігі зерттелді.

Прибор көмегімен алынған бейнеден араласу аймағында (1-сурет) үлкенмасштабты құйынның пайда болуын жанама түрде байқауға болады. Бұл құйындардың динамикасы жоғарыда аталған ұзару параметрімен тікелей байланысты. Турбулентті ағыншаны кеңістіктік зерттеу бүгінгі күнгі негізгі ғылыми маңызды мәселелердің бірі [3].

Әртүрлі жылулық, энергетикалық қондырғыларда және басқа да вентиляциялық приборларда турбулентті ағыншаның атқаратын рөлі зор. Сондықтан оны зерттеу және тәжірибелер жүргізу арқылы аталған қондырғылардың жұмыс тиімділігін арттыруға болар еді. Сонымен қатар, олардың қолданылатын жұмыс салаларына да үлкен пайда әкелген болар еді.

Әдебиеттер

1. Абрамович Г. Н., Гиршович Т.А., Крашенинников С.Ю. и др. Теория турбулентных струй. Изд 2-ое перераб. и доп. Под ред. Г.Н. Абрамовича. – М: 1984.
2. Trentacoste N., Sforza P.M. Further experimental results for three-dimensional free jets. *AIAA J.* 1967. Vol.5. No.5. Pp. 885-890.
3. Исатаев С.И., Төлеуов Г., Исатаев М.С., Болысбекова Ш.А. Экспериментальное исследование трехмерных турбулентных струй, истекающих из сопла с прямоугольным выходным сечением. *Инженерно-физический журнал.* 2016. Т.89, №2. С. 383– 387.

ЖЭО ТУРБИНАЛАРЫНДАҒЫ БУДЫ СУЫТУ ЖҮЙЕСІНДЕ ЖЫЛУ НАСОСТАРЫН ҚОЛДАНУ

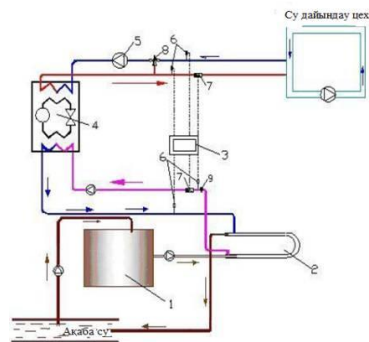
Сулейменова Н.А

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к., аға оқытушысы Байжуманов К.Д
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: nazerke.suleymenova.99@bk.ru*

Станция турбина конденсаторына қажетті айналымдағы суды градирнядан алады. Айналымдағы сумен қамтамасыз ету үшін сағатына $48000 \text{ м}^3 / \text{сағ}$ су айналымда жүреді. Градирняның беттік булану ауданы 3880 м^2 . Қыс мезгілінде беттік шығын аса байқалмайды, ал жаз мезгілінде судың булануы 10-20% көп. Бір күнде $172\,800 \text{ м}^3$ су шығындалады [1].

ЖС–ны ауқымды түрде ЖЭО орнатудағы басты себеп, салқындатушы судың жылуды көп (шамамен $1*105 \text{ кВт}$) мөлшерде ауаға шығарып тастауы. ЖС– $+70^\circ\text{C}$ алған жылуды $+200^\circ\text{C}$ дейін көтере алады, ал градирняда температура әлде қайда жоғары. Жылулық сорғыда түрленген жылу арқылы ТҚҚ-1 сатысың орнын басуға болады. Жылулық сорғы айналымдық судан алынған 37170 кВт энергияны қайта конденсатқа береді, бұдан конденсаттың температурасы 55°C дейін көтеріледі, ал бұл жұмыс барысында отын шығынын азайтады [2].

Есептеу барысында жылулық сорғының нақты маркасы НТ-9000 анықталып және соған байланысты қосалқы қондырғылары таңдалды. Жылулық сорғы станциясының компоновкасы жасалынды [3].



Сурет 1. Жылу сорғылық қондырғының қағидалық сұлбасы.

Әдебиеттер

1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1987.
2. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоатомиздат, 1989.
3. Кирсанов Ю.А., Ковальногов Н.Н., Назмеев Ю.Г., Теплообменные аппараты ТЭС. Книга 1-2. Справочник. М.: Издательский дом МЭИ, 2016.— 434 с.

КӨЛБЕУ КАНАЛДА ДИФFUЗИЯЛЫҚ ОРНЫҚСЫЗДЫҚТЫ ЗЕРТТЕУ

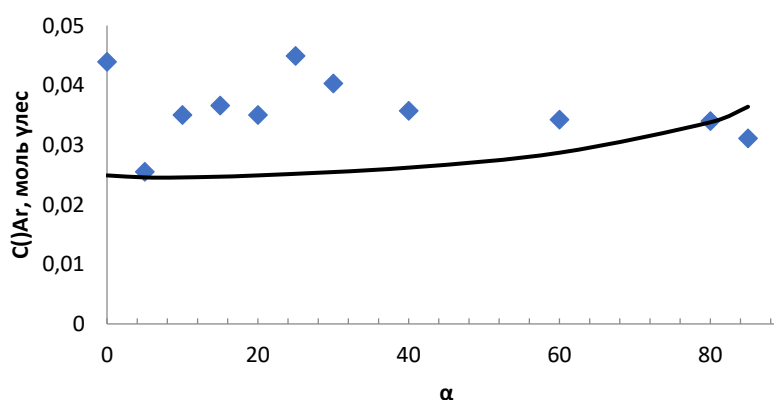
Тагибергенов Д.Ф.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.Қ.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: tagibergenov.daulet@mail.ru

Белгілі бір технологиялық кезеңдерде бөлудің диффузиялық механизмдері маңызды. Эмпирикалық жолмен "диффузия – концентрациялық конвекция" өту шекарасы зерттеледі. Пайда болған концентрациялық конвекция молекулалық масса тасымалының қарқындылығының маңызды шарты болып табылады және жалпы жылу мен масса алмасу жылдамдығын айтарлықтай өзгертеді. Тұрақтылық теориясы аясында үштік газ қоспаларын изотермиялық конвективті араласу жүзеге асырылатын көлбеу каналдардың геометриялық сипаттамалары анықталды. Мұнда негізгі компоненттер термофизикалық қасиеттерде, молекулалық салмақтарда және диффузия коэффициенттерінде айтарлықтай айырмашылыққа ие.



Сурет 1. $T = 298,0$ К кезінде $0,58\text{He}+0,42\text{Ar}-\text{N}_2$ $P=3.3$ кг/см² газ жүйесіндегі көлбеу каналдың бойындағы масса тасымалында төменгі колбадағы Ag концентрациясы:

Нүктелер: $\alpha = 5^\circ - 40^\circ$ эксперименттер; ал сызық-теориялық есептеу Максвелл-Стефан бойынша

1-суретте көрініп тұрғандай, қысымы $P=3.3$ кг/см² кезінде $0,58\text{He}+0,42\text{Ar}-\text{N}_2$ көлбеу диффузиялық каналдың бойында төменгі колбадағы Ag концентрациясының өзгеруі келтірілген. Көп компонентті қоспалардағы диффузияның көлбеулік тәуелділігін эксперименттік зерттеу белгілі бір жағдайларда өлшенген араласу жылдамдығының есептелген жылдамдықтан айтарлықтай айырмашылығы бар екенін көрсетті [1]. Конвективті араласу процесінің мұндай тұрақсыздығы диффузия кезінде күтілетін масса тасымалының айтарлықтай бұрмалануына әкеледі.

Бірдей концентрация айырмашылықтары бар белгілі бір жүйелер үшін тығыздығы ең ауыр компоненттің ішінара ағымы басқа компоненттердің тиісті ағындарынан бірнеше есе көп болуы мүмкін. Мәселе конвективті диффузия режимінде бөлу коэффициенттерін анықтау бойынша қарастырылады. Қоспа компоненттерінің көлбеу канал бойынша бөлінуін басқару мәселелерін талқылау аса маңызды.

Әдебиеттер

1. Молдабекова М.С., Асембаева М.К., Федоренко О.В. Экспериментальное исследование влияния давления на разделение газовой смеси с двуокисью углерода // ИФЖ.- 2019. – Т. 92, № 4. – С. 901-906.

ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНДА ОТЫНДЫ ЖАҒУҒА ТЕРМОХИМИЯЛЫҚ ДАЙЫНДАУДЫҢ ПЛАЗМАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Тағайбек А.С., Қайрат Ғ., Кушекбаева А.Ж.

Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Болегенова С.А.

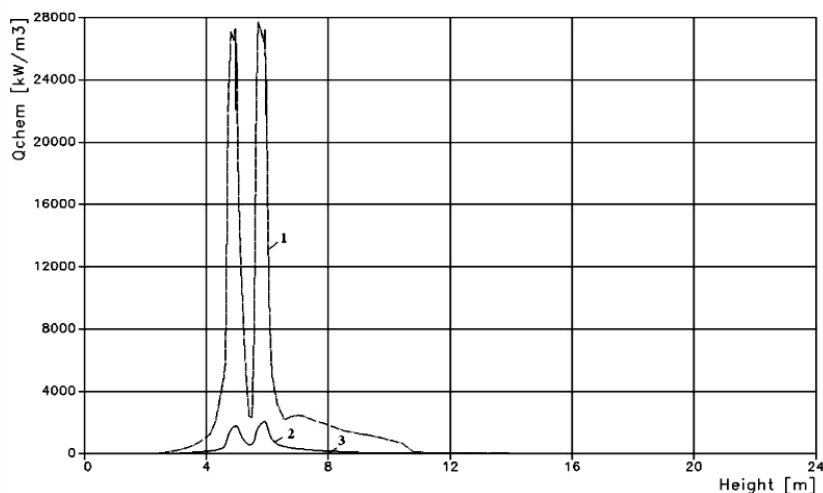
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

[e-mail: tagaibekaida@gmail.com](mailto:tagaibekaida@gmail.com)

Жылу электр станцияларының (ЖЭС) қазандықтарында төмен сапалы көмірді тиімді жағу аса маңызды және энергетикалық кешеннің өзекті мәселелері. Проблеманың өзектілігі мұндай көмірдің геологиялық қорлары көп жыл алға және энергетикалық көмір өндіру көлемі алдағы уақытта сақталады.

Қалыптасқан жағдай көптеген экономикалық, экологиялық және технологиялық проблемаларды туындатады, бұл тікелей өндірушілер үшін қаражат жоқ үлгінің жаңа технологияларын жаңғырту және енгізу төмен сортты отынды жағу үшін қайнайтын қабат [1]. Мұндай жағдайларда жоғары жиілікті жарықтандыруға деген қажеттілік айтарлықтай өсті. отын-табиғи газ және мазут. Алайда мазут пен көмірді бірлесіп жағу кезінде ұшқыштардың төмен шығымы (3-5%) және жоғары күлділігі (30-50%), Елеулі көмірдің механикалық жансыздығы және көмірдің деңгейін арттыру атмосфераға зиянды шығарындылар [1].

1-суретте көмір мен ауа компоненттері арасындағы химиялық реакциялардың жану камерасында ағып кетуіне байланысты бөлінетін немесе сіңірілетін энергияның таралуы көрсетілген. Химиялық реакциялардың максималды қарқындылығы жану камерасының орталық бөлігінде, атап айтқанда қыздырғыштардың орналасқан аймағында байқалады. Көміртегі мен сутектің оксидтеріне химиялық тотығу реакциялары арқылы шығарылатын жылу энергиясы көміртегі, сутегі және оттегінің ең жоғары концентрациясы бар осы аймақта пайда болады



1 – максимум; 2 – орташа; 3-жану камерасының көлденең қимасындағы минимум Q_{chem} мәндері
1-сурет- Q_{chem} химиялық энергиясын жану камерасының биіктігі бойынша бөлу

Әдебиеттер

1. Аскарлова А.С., Мессерле В.Е., Устименко А.Б., Локтионова И.В. Трехмерное моделирование двухступенчатого сжигания экибастузского угля в топочной камере котла ПК-39 Ермаковской ГРЭС // Теплоэнергетика, №8, 2003, С.22-26.

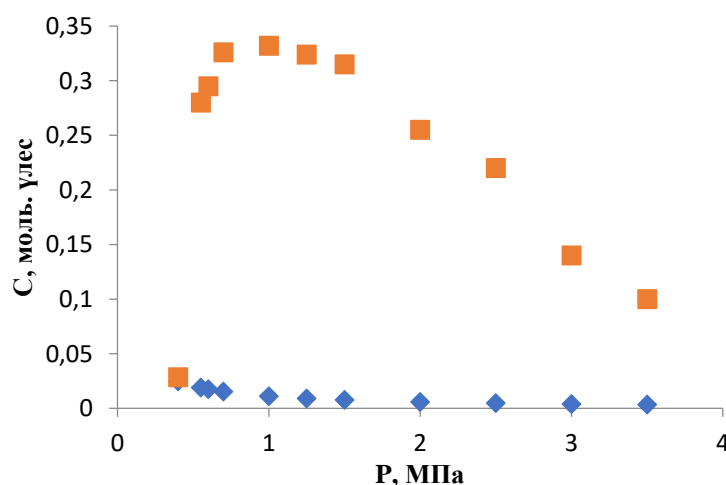
0,44He+0,56CO₂-N₂ ГАЗ ҚОСПАСЫН ҚЫСЫМ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУ**Тоқтар Ә.Б.**

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.Қ.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: toktar-adilet@mail.ru

Соңғы уақытта үшкомпонентті массатасымалдау процестерінде екі, үш немесе бірнеше газдардың диффузиясын теориялық және тәжірибелік түрде, қысым және уақыт, бастапқы құрамның әртүрлі интервалында зерттеу өте маңызды. Әсіресе, диффузиялық массатасымалдау кезінде қасиеттері бойынша бір-біріне ұқсамайтын әртүрлі газдардың бірнеше түрін пайдалану аса маңызды. Сондықтан массаалмасу процестері, түрлі химиялық қосылыстарды сипаттау сияқты процестерде масса тасымалдауын қысымға тәуелді зерттегенде гидродинамикалық құраушыларды анықтауға болады.

0,44He+0,56CO₂-N₂ газ жүйесіндегі негізгі газдары гелий, азот тотығы және азот концентрациялары диффузиялық процесте қысымға қатысты екі колбалық диффузиялық әдісімен зерттелуі жұмыстың мақсаты болып табылады [1]. 0,44He+0,56CO₂ бинарлық қоспа диффузиялық аппараттың жоғарғы колбасында, ал таза азот тотығы аппараттың төменгі бөлігінде орналасқан. Диффузиялық аппарат екі негізгі бөліктен тұрады. Біріншісі – газ дайындау бөлігі, яғни газ баллондары. Екіншісі – термостатқа орналастырылған екі колбалық аппарат. Газдарды талдау кезінде концентрацияның қателігі 3% құрайды.

Зерттеу нәтижелері 1-суретте көрсетілді.



Сурет 1. 0,56 CO₂ + 0,44 He – N₂ жүйелері үшін аппараттың төменгі колбасындағы CO₂ концентрациясының қысымға байланысты өзгеруі. Нүктелер: ♦-Стефан-Максвелл теориясы бойынша, ал ■ – эксперимент нәтижелері

Осындай үш компоненттік газ қоспаларындағы өзгеріс диффузия процесінің қысымға байланысты әртүрлі сипатта болатындығы көрсетілді. Қарастырылған жүйе диффузия процесіне арналған арнайы программада есептелінді. Теориялық әдіспен алынған мәндер эксперименттік нәтижелермен салыстырылды. Осындай зерттеулер нәтижелері әртүрлі технологиялық процестердегі массатасымалдау құбылыстарында қолданылуы мүмкін.

Әдебиеттер

1. Жаврин Ю.И. Косов Н.Д, Новосад З.И. Изучение диффузии в трехкомпонентной газовой смеси гелий – аргон – азот // Физика (Сб. статей аспирантов и соискателей). – Алма-Ата, 1969. – Вып. 4. – С. 50-54.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ОКТАНА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ

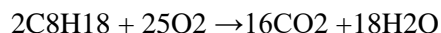
Токтаров Д.Д.

*Научный руководитель: PhD Березовская И.Э.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: toktarrow@gmail.com*

Экономические и экологические проблемы наталкивают человечество на поиск альтернативных и новых видов горения, которые будут одновременно экономически выгодными и экологически безопасными, с минимальным количеством выбросов вредных веществ в атмосферу. Для поиска ответов необходимо рассмотреть физико – химические процессы горения, которые являются результатом фундаментальных исследований. Распространенным путем фундаментальных исследований считается численный эксперимент, в ходе которого будет использоваться математическая модель процессов при реальных условиях.

Дополнительным фактором использования имитационного и математического моделирования является тот факт, что исследование турбулентного горения затруднительно натурно. В первую очередь это вызвано тем, что явление турбулентного горения считается сложным, так как взаимодействует со многими параметрами, которые необходимо учитывать. Также численное моделирование значительно экономит время, что является немаловажным фактором. Помимо снижения затрат на время, также снижаются финансовые затраты на воспроизведение физического эксперимента[1].

Целью данной работы является исследование физико-химических процессов, протекающих в реагирующих средах при высоких давлениях. Поставленная задача заключалась в том, чтобы исследовать влияние начального давления в камере сгорания на процесс горения жидкого топлива. Получены и обработаны результаты в виде графиков распределения капель топлива по размерам и температуре в пространстве камеры сгорания. В данной работе в качестве топлива использовали октан. Камера сгорания представляет собой цилиндрическую форму высотой 15 см и радиусом 2 см. Для расчетов была использована программа “KIVA-II”. Реакция горения октана выражается следующим образом[2]:



Октан – органическое соединение класса алканов, насыщенный углеводород. Бесцветная жидкость со специфическим запахом. Содержится в нефти, бензине при прямой гонке, а также в большом количестве в синтетическом бензине [3].

Результаты вычислительных экспериментов показывают, что увеличение давления в камере сгорания практически не имеют никакого влияния на размер капель жидкого топлива. Что касается давления, исследование выявило оптимальное давление для октана является около 100 бар. При этом давлении температура капель достигает максимальных значений, что для октана данный показатель равен 561 К. При данных параметрах наблюдается интенсивное испарение жидкого топлива и резкое снижение количества жидких капель. В камере сгорания остается небольшое количество капель топлива с наименьшими размерами.

Литература

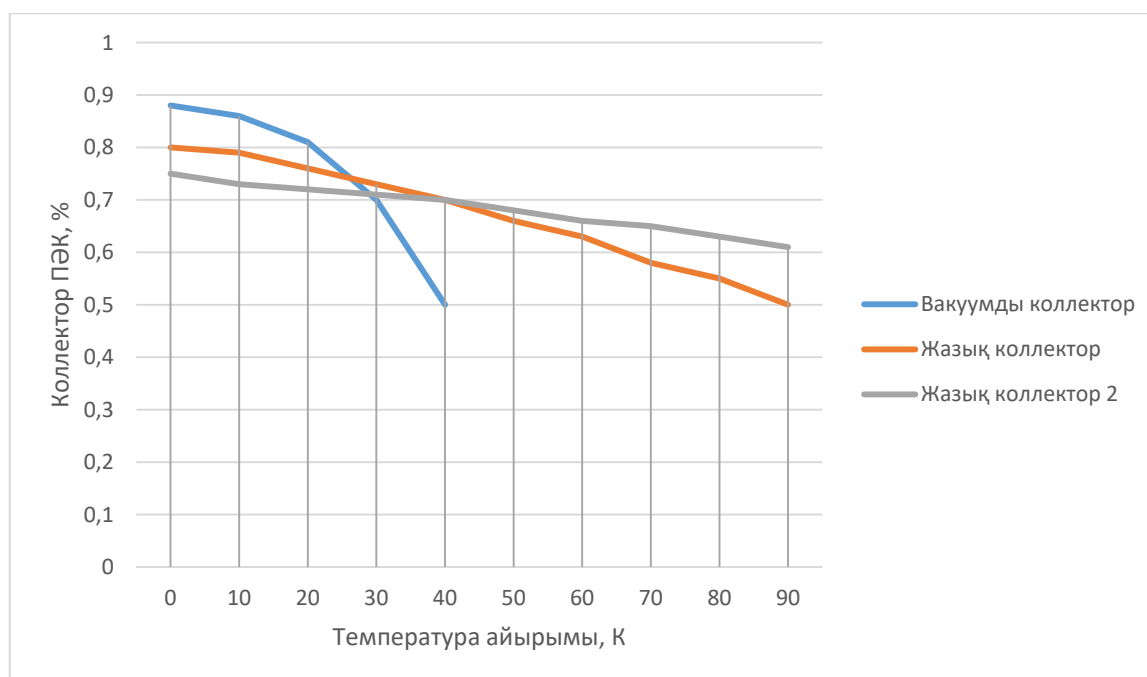
1. Сполдинг Д. Б. Горение и массообмен. Перевод с англ. Р.Н. Гизатуллина и В.И. Ягодкина, под ред. д-ра тех. наук проф. В.Е. Дорошенко, Москва «Машиностроение», 1985. – 240 с.
2. Amsden A.A., P.J.O'Rourke, T.D.Butler KIVA-II: A computer program for chemically reactive flows with sprays, 1989, 160с.
3. Аскарлова А.С., Болегенова С.А., Лаврищева Е.И., Локтионова И.В. Течения вязкой жидкости. Алматы «Казахский университет», 2007. – 198 с.

ЖАЗЫҚ ЖӘНЕ ВАКУУМДЫ КОЛЛЕКТОРЛАРҒА ЖҮРГІЗІЛГЕН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІН ҚР СТ ISO 9806-2015 ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕСТЕНДІРУ

Тоқтасын Қ.Ж.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Э.М. Зульбухарова
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: kuralai.toktasyn@mail.ru

Жазық және вакуумды коллекторларға жүргізілген сынау нәтижелерінде есептеулер бірнеше мәрте жүргізу әдісімен үш түрлі коллекторлардың тоғыз мәніне есептеулер жүргізілді [1]. 1 суретте сынау және жұмыс істеу көрсеткіштерін сынау нәтижесіндегі вакуумды және жазық коллекторлардың нәтижесін пайдалана отырып тұрғызылған график келтірілді.



Сурет 1. Температура айырымы мен тиімділік арасындағы байланыс

Сынау және зерттеу жұмыстары ҚР СТ ISO 9806-2015 Күн энергиясы. Күн коллекторлары [2]. Сынау әдістері стандарт талаптарына сай жүргізілді. EN 12975 Quality Assurance in solar thermal heating and cooling technology – keeping track with recent and upcoming developments-тан a_1 , a_2 мәндері алынды.

Әдебиеттер

1. EN 12975 Quality Assurance in solar thermal heating and cooling technology – keeping track with recent and upcoming developments
2. ҚР СТ ISO 9806-2015 Күн энергиясы. Күн коллекторлары. Сынау әдістері

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Томочаков М.М.

*Научный руководители: д.т.н., профессор Пилипенко Н.В., PhD Березовская И.Э.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: tomochakov99@mail.ru*

В современное время, во многих развивающихся отраслях науки и техники, прогресс зависит от решения актуальных вопросов прикладной теплотметрии. Конкретно, стоит вопрос в решении обратных задач теплопроводности (далее ОЗТ).

После решения ОЗТ далее стоит актуальным вопрос в восстановлении, нахождении граничных условий теплообмена и изменении локальных плотностей тепловых потоков на поверхностях каких-либо объектов. В большинстве случаев прикладная теплотметрия относится к ОЗТ и является нестационарной. А в аспекте измерительной техники – к косвенным методам измерения.

В связи со скорым темпом развития вычислительной техники и электронных вычислительных машин, исследователи открывают новые способы и методы в решении обратных задач. На смену традиционным инженерским расчетам и методам решения ОЗТ, приходит численное, компьютерное моделирование. В наше время большая часть ОЗТ моделируется с помощью компьютерных технологий с применением математических моделей и фильтров. Более того, с помощью современных продуктов ПО для моделирования можно получать более качественные графические изображения результатов исследования по решению ОЗТ, к примеру детализированные графики изменения температуры в модельном эксперименте, изменение теплового потока, теплопроводности, частотные характеристики, графики термостабилизации, теплоизоляции и т.п. В экспериментальной практике хорошо внедряется подход, основанный на анализе обратной теплопроводности, для определения термических характеристик материалов с фазовым переходом.

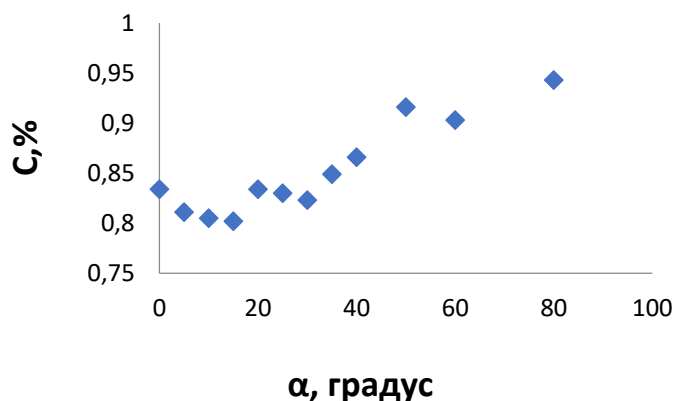
Решение ОЗТ находит свое применение в приёмниках тепловых потоков, для расчетного определения плотности входящего теплового потока по измеряемым температурам. Для восстановления теплового потока в аэродинамических трубах, для исследования сжигания топлива в топке котла. Также для высокотемпературных преобразователей теплового потока. Решение ОЗТ часто используется в моделировании плотности теплового потока и уточнении теплопроводности для различных материалов и т.д. Решение ОЗТ важная часть в изучении прикладной теплотметрии. С помощью новейших методов решения обратных задач возникнет ускоренный рост в тепловой отрасли в целом.

КӨЛБЕУ ДИФФУЗИЯЛЫҚ КАНАЛДА 0.40 He + 0.60 Ar – N₂ ГАЗ ЖҮЙЕСІНІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІК ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Чahalов А.А., Секен Г.С.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Асембаева М.Қ.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aschah99@mail.ru

Көлбеу диффузиялық каналда механикалық тепе-теңдік тұрақтылығына әсерін зерттеу үшін өтпелі режимдердің ерекшеліктерін зерттеу аса маңызды. Көп компонентті жүйелерде компоненттердің диффузиялық белсенділігінің айырмашылығына байланысты конвективті тұрақсыздық байқалады. Тұрақсыздық концентрациялық гравитациялық конвекцияның пайда болуына әкеледі. Жалпы масса тасымалының қарқындылығы ондаған және жүздеген есе артады, оны технологиялық қажеттілікке байланысты белгілі бір компонентпен байытылған қоспаны алу үшін пайдалануға болады. Әр түрлі көлбеу бұрыштары бар газ қоспаларындағы Термогравитациялық және концентрациялық конвекцияның қарқындылығын зерттеу бойынша эксперименттік зерттеулер осы фактордың масса тасымалына әсерін көрсетті [1]. Сондықтан диффузиялық бөлуді басқаруға болады. Оны барынша іске асыру үшін дәстүрлі екі колбалы диффузиялық аппарат тәсілдері қажет.



Сурет 1. 0.40 He + 0.60 Ar – N₂ жүйесі үшін аппараттың төменгі колбасындағы N₂ концентрациясының көлбеу өзгеруі. Нүктелер: ♦ – эксперимент нәтижелері

1-суретте 0.40 He + 0.60 Ar – N₂ жүйесі үшін диффузиялық аппараттың төменгі колбасындағы N₂ концентрациясының көлбеу орналасқан канал бойынша өзгеруі келтірілген. Эксперименттік зерттеулер 0⁰-90⁰ аралығында 5 градус интервалында өзгеріп отырды, яғни N₂ газы концентрациясының көлбеуліктің артуына байланысты өсетінін байқаймыз. Көлбеу диффузиялық каналдарында белгілі бір қасиеттері бар компоненттерге газ қоспасын бөлудің жаңа нәтижелерін алуды қажет етеді.

Алынған нәтижелердің ғылымның дамуына әсері жаңа деректер алумен, жаңа процестердің сипаттамасымен, бөлу, тазарту және қайта өңдеу саласындағы жаңа технологиялық шешімдер, оның ішінде энергетика секторындағы көмірсутекті газ қоспалары жөніндегі ұсынымдармен байланысты болуы мүмкін.

Әдебиеттер

1. Анкушева Н.Б., Косов В.Н., Селезнев В.Д. Влияние наклона диффузионного канала на устойчивость механического равновесия в изотермических бинарных газовых смесях // Прикладная механика и техническая физика. –2010. – Т. 51, № 1. –С 75-78.

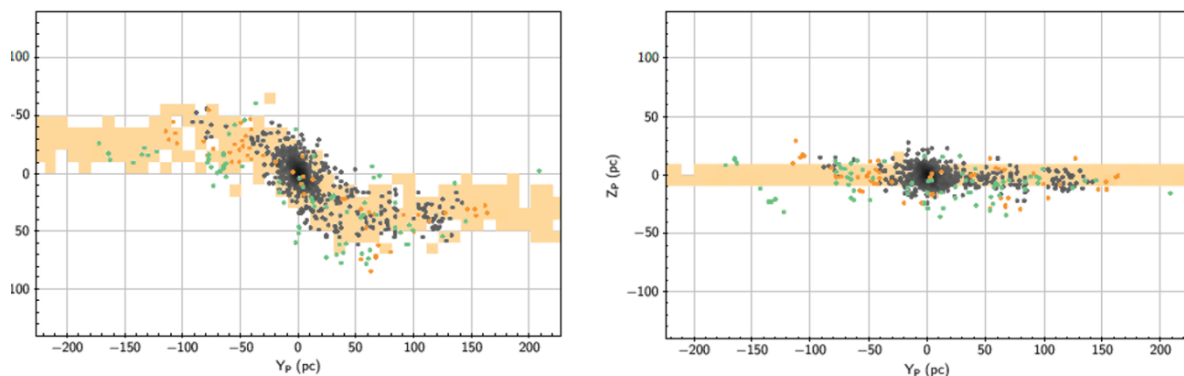
ГРАВИТАЦИЯ АРҚЫЛЫ БАЙЛАНЫСҚАН ЖҰЛДЫЗДЫҚ ШОҒЫРЛАНУЛАРДЫҢ ДИНАМИКАСЫН САНДЫҚ МОДЕЛДЕУ

Абдраманова А.Е., Өтебай А.Б., Тлеубек А.Н., Әбдінәсілім А.Т.

Ғылыми жетекшісі: PhD, Шукирғалиев Б.Т.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
email: amina.abdramanova@mail.ru

Гравитациялық байланысқан жұлдыздық шоғырлардың қалыптасуын үш фазаға бөлуге болады: 1) жұлдыздардың пайда болуы (SF); 2) газ түзетін қалдық жұлдыздың шығарылуы; 3) қарқынды релаксация. Жұлдыздық шоғырлардың түзілуі кезінде және газ шығарылғаннан кейінгі аралықта болып жатқан жұлдыздардың динамикасы әлі толық ашылмаған. Бұл объектімен өткен жылдарда қарқынды бақылаулар жүргізілген, қолданылған әдістерінің бірі N-body модельдеуі [1].

Әлемдегі жұлдыздардың басым бөлігі өте тығыз молекулалық бұлттардан түзіледі және де гравитациялық байланысы сақталатын жұлдыздық шоғырлар ретінде пайда болады. Осындай шоғырлар көбінесе галактикалық дисктерде және Күс Жолы галактикасының жазықтығында орналасады [2].



Сурет 1. Объектінің орналасуы, Харченко моделінен құйылатын құйрықтар және т.б.

Бұл жасалынған жұмыста кеңістіктің (параллакс бойынша) және аспанның (сфералық координат бойынша) бірнеше аймақтары үшін GAIA DR1, GAIA DR2 каталогтарының мәліметтері алынып [3], Praesere Жұлдыздық шоғырына талдау (Сурет-1) жасалды, сонымен қатар оның динамикасының сандық моделін алынды.

Сонымен, Praesere жұлдыздық шоғырдың құйма құйрықтарын тауып, оның құйма радиусын, массасын анықтадық және де астрометриялық және фотометриялық әдістерін қолданып N-body моделімен салыстырдық.

Әдебиеттер

1. Tutukov A. V., 1978, A&A, 70, 57
2. Shukirgaliyev, B., Parmentier, G., Berczik, P., et al. A&A. – 2017. – Vol. 605. – P. A119
3. GAIA Mission". ESAeoPortal. Retrieved 28 March 2014.

МОЛЕКУЛЯРНОЕ ОКРУЖЕНИЕ БОЛЬШОГО ГАЛАКТИЧЕСКОГО ИНФРАКРАСНОГО ПУЗЫРЯ N 24

Алимбетова Д.А.

Научный руководитель: PhD Хохлов С.А.

КазНУ, Алматы, Казахстан

e-mail: alimbetovadina7@gmail.com

Инфракрасный (ИК) пылевой пузырь, который представляет собой оболочечную структуру, образованную взаимодействием расширяющейся области Н II с окружающей межзвездной средой (ISM), представляет собой цель для изучения эффектов массивной звездной обратной связи на окружающую среду. За последнее десятилетие был отмечен большой прогресс в понимании природы пузырьков и звездообразования, инициированных в соседних оболочках или ярких сгустках [1, 2]

Звезды с большой массой необходимы для эволюции галактик, так как они заряжают межзвездную среду и выделяют тяжелые элементы, которые определяют механизм охлаждения Галактики.

N 24 – большой ИК-пузырь во внутренней Галактике на $l = 18^\circ. 908$, и $b = -0^\circ. 315$ с эффективным радиусом 10,93.

Чтобы исследовать молекулярную эмиссию, мы наблюдали эмиссию линий NH₃ (1,1) и (2,2) с помощью 26-метрового радиотелескопа Наньшань (NSRT) Синьцзянской астрономической обсерватории Китайской академии наук в марте 2018 года. Наблюдая за молекулой аммиака, можно обнаружить древние свойства нового звездообразования. Остальная частота была установлена на 23,708564 ГГц для одновременного наблюдения NH₃ (1,1) на 23,694495 ГГц и NH₃ (2,2) на 23,722633 ГГц. несколько молекулярных выбросов также обнаруживаются на расстояниях от 63,0 до 68,0 км / с внутри пузыря, которые связаны с IRDC и могут не иметь прямого отношения к N 24.

Обработку сигнала NH₃ (1,1) проводили с помощью программ CLASS и GREG из пакета GILDAS. В основании диапазон скоростей составляет 60-70 км / с, чтобы покрыть всю ширину полосы NH₃ (1,1). Работа выполнена на объекте «пузырь N24». Интенсивность исследуемой полосы может предоставить информацию о плотности столба NH₃, кинетической температуре и отклонении от теплового равновесия в облаке.

Была получена карта скорости NH₃ (1,1) и интегральной интенсивности. Интеграция здесь находится в диапазоне от 60 до 70 км / ч. Обработав полученный сигнал, были получены данные о координатах, скорости, полосе пропускания, Треак.

Результаты показали, что аммиак присутствует в ядрах пузырьков доменов NH₃ (1.1) и NH₃ (2.2) N24, но не снаружи, а также были классифицированы 23 пылевых сгустка в соответствии с их эволюционной стадией. Значения вириального отношения сгустков на протозвездной стадии и большинства сгустков на стадии Н II значительно больше единицы, что указывает на то, что они, вероятно, являются гравитационно связанными системами и будут коллапсировать с образованием звезд.

Литература

1. Deharveng, L., et al. Triggered massive-star formation on the borders of Galactic H II regions. I. A search for "collect and collapse" candidates // *Astronomy and Astrophysics*, – Volume 433, – Issue 2, – April II 2005, – P.565-577.
2. Haworth, T. J., Bressert, E & Dale. The dangers of being trigger-happy // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, – vol. 450, – no. 2, – P. 1199-1211.

МЕМРИСТИВНЫЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРНОГО ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

Алимова М.А., Тілеу А.О., Ерекеш Б.А.

Научный руководитель PhD, ст. преп. Ибраимов М.К.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: alimova.madina@kaznu.kz

С развитием электронных устройств возникают сложности проектирования с точки зрения физического масштабирования, но потребность во все более мощных, надежных и энергоэффективных устройствах остается актуальной. Таким образом, требуются новые подходы к хранению и обработке информации. Мемристор, отсутствующий элемент схемы, предсказанный Леоном О. Чуа в 1971 году [1] и реализованный группой Стэна Уильямса из HP Labs в 2008 году [2], считается одним из наиболее перспективных устройств для создания таких систем и обладают рядом ценных качеств, включая низкое энергопотребление, малое время работы (в наносекундном диапазоне) [3].

В работе описываются методы получения пористых структур [4] со свойствами мемристора на основе кремния и объясняются электрические свойства пленок пористого кремния.

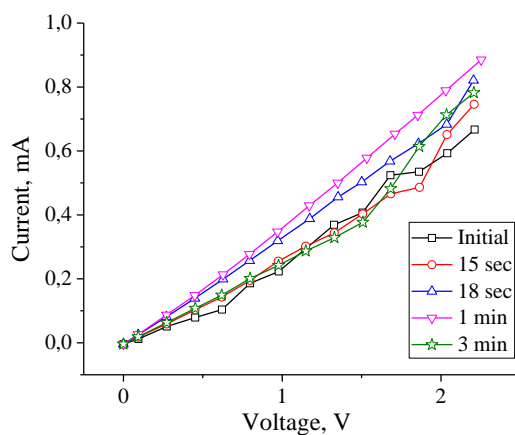


Рисунок 1. Вольт-амперные характеристики нанопленки в разных интервалах времени

На рисунке 1 наблюдается положительное смещение вольт-амперных характеристик (ВАХ) после каждого измерения, т.е. электрические свойства зависят не только от поданного напряжения, но и от предыдущего состояния. После 3-х минутного покоя пленка возвращается в исходное состояние (reset). Способ получения нанопленки пористого кремния со свойствами мемристора является простым и не требует дополнительных усилий. ВАХ нанопленки были измерены с помощью платформы NI ELVIS II+. По результатам измерения анализируется типичное мемристивное поведение нанопленки пористого кремния.

Литература

1. Chua L. Memristor-The missing circuit element // IEEE Trans. Circuit Theory. – 1971. – Vol. 18. – No. 5. – p. 507–519.
2. Strukov D. B., Snider G. S., Stewart D. R., Williams R. S. The missing memristor found // Nature. – 2008. – Vol. 453. – No. 7191. – p. 80–83.
3. Iliа Valov. Silicon memristors go electric // Nature Electronics. – 2019. – Vol. 2. – p. 56–57.
4. Foll H., Christophersen M., Carstensen J., Hasse G. Formation and application of porous silicon // Materials Science and Engineering R. – 2002. – Vol. 39. – p. 93.

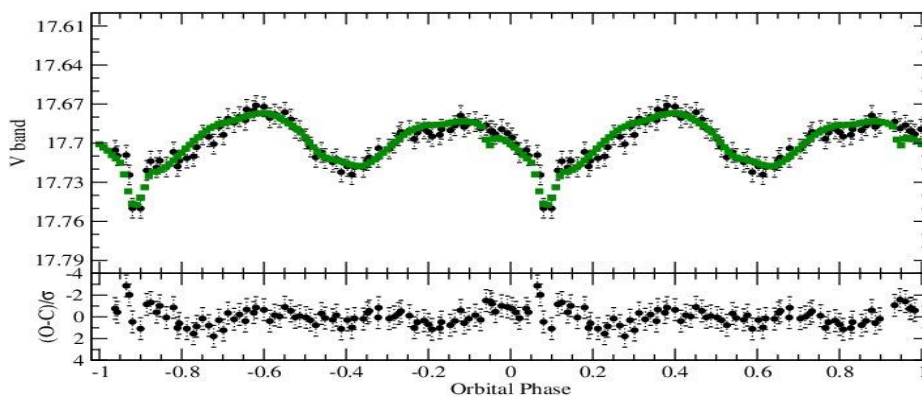
EZ LYN ЖҰЛДЫЗЫНЫҢ ЖАРҚЫРАУ ҚИСЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ

Амантаева А.

Ғылыми жетекшісі: PhD., доцент М.А. Хохлов С.А
 ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: amantayevainash@gmail.com

Астрофизикадағы негізгі зерттеу нысандарының бірі болған қысқапериодты кезеңнен өткен жарылғыш айнымалының бірі EZ Lyn жұлдызы, 2006 жылы және 2010 жылғы асажарылыстан соң әлсіз тұтылулар бақыланды [1,2]. Бұл тұтылулар 2020 жылы жүргізілген бақылаулармен расталды. Жарқырау қисығы [2] алынып, объектінің орташа жұлдыздық шамасы (2013, 14 қаңтар) $V \approx 17,7$ шамасына тең (1-сурет), соңғы бақылаулармен салыстырғанда шамамен 20% жарығырақ екенін көрсетті.

Біз жүйенің көлбеу бұрышын дәл бағалау үшін жарқырау қисығын модельдеу әдісімен анықтауға тырыстық [2]. Жарқырау қисығы амплитудасының өзгеруі ≈ 0.02 тең және шамамен 0.05 шамадағы тар тұтылуды құрайды.



1-сурет. Суреттің жоғарғы жағы: EZ Lyn 14 ақпан 2013 ж. алынған [2] жарқырау қисығы. Астыңғы жағы: сәйкестендіру сызбасы O-C.

Модельдеу арқылы анықталған параметрлер ақ ергежейлі массасы $M_{WD} 0.85(1) M_{\odot}$, оның температурасы $T_{WD} 11248(40) K$, екінші объект температурасы $1900 K$, дисктің ішкі радиусы $0.203(2) R_{\odot}$ және сыртқы радиусы $0.349(18) R_{\odot}$ аккрециялық дисктің оптикалық қалыңдығын, дисктің сыртқы бөлігінің биіктігі $0.002(1) R_{\odot}$, сондай-ақ ыстық дақ және спиральді тармақтар параметрлері анықталды. Модельдеудің маңызды нәтижесі – жүйенің параметрлері спектрдегі энергия тасымалдау кезінде алынған бағалаумен сәйкес келеді. Жүйеде масса тасымалдау жылдамдығы өте төмен $2.7(1) \times 10^{-12} M_{\odot} \text{ year}^{-1}$, ал көлбеу бұрышы $i = 79^{\circ}$. Мұндай төмен масса тасымалдау жылдамдығы EZ Lyn объектісін – қысқа периодты кезеңнен өткен жүйенің қосымша дәлелі болып табылады.

Әдебиеттер

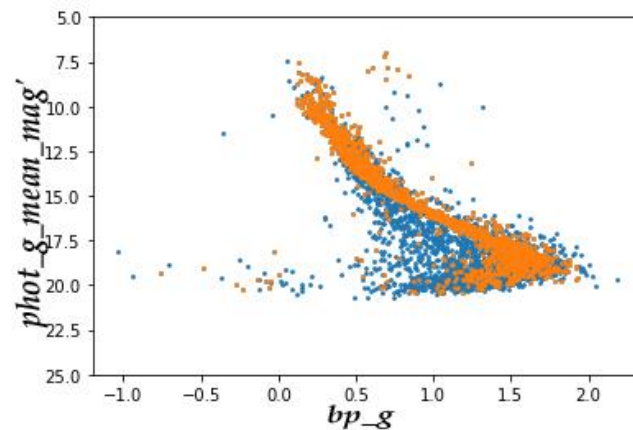
1. Kato T. et al. SDSS J080434. 20 510349.2: Eclipsing WZ Sge-Type Dwarf Nova with Multiple Rebrightenings //Publications of the Astronomical Society of Japan. – 2009. – Т. 61. – №. 3. – С. 601-613.
2. Pavlenko E. P. et al. Dwarf nova EZ Lyncis second visit to instability strip //Publications of the Astronomical Society of Japan. – 2014. – Т. 66. – №. 6. – С. 113.

STOCK 2 ЖҮЛДЫЗДЫҚ ШОҒЫРДЫҢ ТАСУЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНДАҒЫ ЖҮЛДЫЗДАРДЫ АНЫҚАП, ТАЛДАУ ЖАСАУ

Амзеев Н.М., Нұржұма М.М., Абдраманова А.Е., Есимжанова Д.А., Әбдінәсілім А.Т.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Наурызбаева А. Ж.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
email: n.makhsatovich@gmail.com

Жұлдыздардың тасулық құрылымдарын бақылау мәліметтерін іздеу үшін қолданылған Gaia Data Release 2 (GAIADR2) [1] каталогы келтірілген параметрлердің саны, өлшемі, айқындап анықталынған астрометриялық параметрлер дәлдігі бойынша қазіргі таңда әлі кездеспеген астрономиялық мәліметтердің жиынтығы болып табылады. Соның ішінде, ең алғашқы 1.3 миллиардтан астам көздің көбіне анықталына беретін 5 астрометриялық параметрлерге (екі сфералық координатадан басқа, еңкею мен тік шарықтаудағы меншікті қозғалыс пен параллакстар) қоса негізгі үш фотометриялық фильтрлердегі (G жолағы: 330÷1050нм, G_{BP} жолағы: 330÷680 нм, G_{RP} жолағы: 630÷1050 нм) жұлдыздық шамаларды ұсынады [2] [3].



Сурет 2. G жұлдыздық шамасы – $(G_{BP} - G_{RP})$ түс көрсеткіші диаграммасы

Бұл жасалынған жұмыста кеңістіктің (параллакс бойынша) және аспанның (сфералық координат бойынша) бірнеше аймақтары үшін GAIA DR1, GAIA DR2 каталогтарының мәліметтері алынып, Stock_2 Жұлдыздық шоғырына талдау (Сурет-1) жасалды, сонымен қатар шоғырдың тасулық құрылымындағы жұлдыздарды анықтадық.

Біз қарастырған топтар жұлдыздары бұл диаграммада 1 $\mu\text{s}/\text{жылдан}$ аз аумағын алып жатыр. Бұл жұмыста бұрыннан белгілі болған Stock 2 шоғырдың осы Gaia көмегімен кейінгі зерттелулері өткізіліп, орбиталды қозғалысы бағыттағы өлшемі басқа екі бағыттарындағы өлшемдерінен айтарлықтай үлкен екені, сонымен қатар меншікті қозғалыс диаграммадағы ол $\approx 5 \mu\text{s}/\text{жыл}$ шама шегінде жатқаны анықталып, бұл кластер жақын уақытта ғана ыдырай бастағанын, ал центрден үлкен қашықтықтардағы жұлдыздар – құйрық жұлдыздары болу керек деген қорытынды жасалынды. Сонымен, біз бақылау жүргізген Stock 2 Жұлдыздық шоғырдан мақсатымызбен сай келетін тасулық құйрықты таптық деген тұжырымға келдік.

Әдебиеттер

1. GAIA Mission". ESAeoPortal. Retrieved 28 March 2014 .
2. Brown,A.G.A.,et al.[GAIADataRelease2](#) GAIA Collaboration. ([arXiv](#)) ([ADS](#))
3. Shukirgaliyev, B., Parmentier, G., Berczik, P., et al. A&A. – 2017. – Vol. 605. – P. A119.

СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ ОБЪЕКТТЕРДІҢ ЖАЙ-КҮЙІН БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ҮШІН ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Артыков М.С., Амангелдина А.Қ.

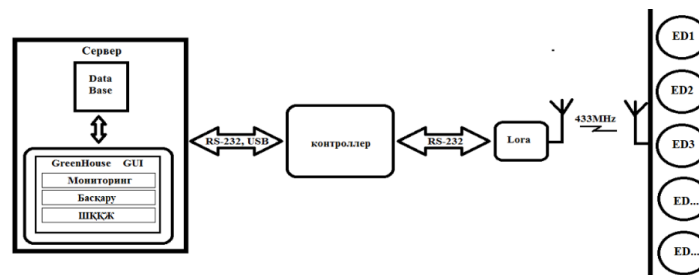
Ғылыми жетекші: Физика-математика ғылымдарының докторы, Мукашев К.М.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: maxat.artykov@kaznu.kz, ay.amangeldynaa@gmail.com

Зерттеудің өзектілігі: Сымсыз сенсорлық желілер – қоғамдық немесе өндірістік объекттердің жай күйін бақылау және басқару үшін қолданылатын қазіргі таңдағы ең озық технология болып табылады. Технология өзінің келесідей қасиеттері үшін басқару және мониторинг жүйелерінде кең қолданыс тапты: атқарушы механизмдер және сенсорлардағы ақауларды тез анықтау, нақты уақыт режимінде қашықтан басқару және бақылау, энергия тиімділігі, автоматтандыру жүйелерін оптимизациялау және т.б. Сымсыз сенсорлық желілер негізіндегі объекттерде, шешім қабылдауды қолдау жүйелерін (ШҚҚЖ) қолдану мәселесі әлі де толықтай қарастырылмаған. Бұл бағыттағы зерттеулер, сымсыз сенсорлық желілер технологиясын қолданудың басқа да, жаңа функционалдарын ашуға мүмкіндік береді.

Жұмыстың мақсаты: Сымсыз сенсорлық желілер технологиясы негізіндегі объекттің жай-күйін бақылау және оны басқару үшін, ШҚҚЖ қолдану ерекшеліктерін қарастыру.

Зерттеу негіздері: Жұмыс барысында сымсыз сенсорлық желі негізіндегі объект ретінде интеллектуалды жылыжай комплексі таңдалып алынды. Жылыжай комплексі көптеген температура, ылғал, жарық сенсорларынан және жылыту, терезе, есік, суару, желдету т.б. атқарушы механизмдерден тұрады. Сенсорлар және атқарушы механизмдер сымсыз сенсорлық желі көмегімен ақпаратты өңдеу және басқару орталығымен байланысқан. Объектінің құрама бөліктері және сенсорлық желінің блок-схемасы 1 суретте көрсетілген.



Сурет 1. Объектінің аппарат-программалық бөліктері және сенсорлық желінің блок-схемасы

Ақпаратты өңдеу және басқару орталығы мониторинг, басқару және ШҚҚЖ тұрады. ШҚҚЖ объект сенсорларының мәліметтерін анализ жасау және анализ нәтижесіне байланысты атқарушы механизмдерге қажетті команда беру мүмкіншілігіне ие. ШҚҚЖ экспертті жүйелер немесе нейрондық желі технологиясы негізінде жұмыс жасай алады. Болашақ жұмыстарда біз осы екі технологияны салыстыра отырып, олардың ерекшеліктерін анықтаймыз.

Әдебиеттер

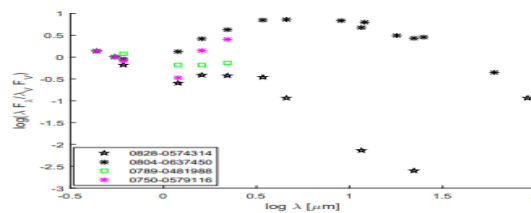
1. Shuang-Hua Yang. Wireless Sensor Networks. Principles, Design and Applications – 2014, 954 p.
2. Andrew P.Sage. Decision support Systems Engineering – Wiley Interscience – 2011, 360 p.
3. Peter Clegg, Derry Watkins. KUBO Ultra Clima – Garden Way Pub, 2014, 563 p.

В(Е) – ФЕНОМЕНІ БАР КЕЙБІР ЖҮЛДЫЗДАРДЫҢ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ**Атамұрат А.Б.**

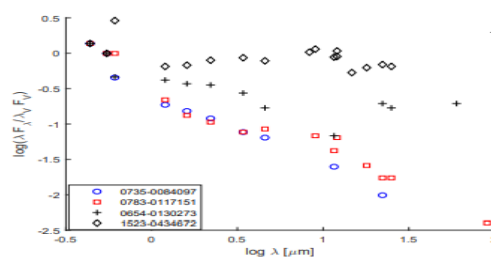
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
 Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., аға оқытушы Наурызбаева А.Ж
 e-mail: arailym000556@gmail.com

Ыстық жұлдыз және газ-шаң қабығы бар заттардың ең үлкен класы – В(е) құбылысы бар жұлдыздар болып табылады. 1976 жылы инфрақызыл астрономияның пайда болуымен ашылған бұл құбылысты көрсететін Жұлдыздар тобы бастапқыда "пекулярлық жұлдыздар" деп аталды. Алайда, сол жылы бұл атау "В{e} жұлдызына", ал 20 жылдан кейін "В[e] құбылысы бар нысандарға" өзгертілді. Бастапқыда бұл топта әртүрлі массалары бар және әртүрлі эволюциялық кезеңдердегі 65 Галактика жұлдыздары болды. Бұл топтың негізгі қасиеттері-тыйым салынған эмиссиялық сызықтардың болуы, мысалы [Fe II], [O I] және т.б. рұқсат етілген сызықтарға қосымша (Бальмер сызықтары, Fe II және т. б.) В класындағы жұлдыздардың спектрінде, сондай-ақ фотосфераның күтілетін сәулелену деңгейінен $\lambda=2\text{мкм}$ ұзындықта күшті инфрақызыл артық. Ве жұлдыздары – бұл спектрде бір немесе бірнеше эмиссиялық сызықтары бар ерте спектрлік кластағы жұлдыздар.

Осы жұмыс барысында В(е) тобына жататын жұлдыздарды іздестіру SB9: 9th Catalogue of Spectroscopic Binary Orbits (Pourbaix + 2004-2014) каталогы бойынша жүргізілді. Алдын ала қойылған шарттар бойынша сәйкес келетін 25 объект табылды. Осы объектілердің түрлі фотометриялық жолақтардағы жұлдыздық шамалары мен ағындары UCAC4 Catalogue (Zacharias+, 2012), AKARI Infrared Astronomical Satellite, Wide – filed Infrared Survey Explorer (WISE), MSX (Midcourse Space Experiment), Infrared Astronomical Satellite (IRAS) каталогтарында ізделіп, спектрдегі энергия үлестірілуін зерттедік. 1 және 2 суреттерде зерттелген объектілердің SEDi көрсетілген.



1-сурет. 0828-0574314, 0804-0637450, 0789-0481988, 0750-0579116 жұлдыздарының SEDi



2-сурет. 0735-0084097, 0783-0117151, 0654-0130273, 1523-0434672 жұлдыздарының SEDi

Әдебиеттер

1. Allen D.A., Swings J.P. The spectra of peculiar Be stars with infrared excesses //Astronomy and Astrophysics. -1976. -Vol.47. -P. 293-302

V1239 HERCULIS ЖҰЛДЫЗЫНЫҢ ЖАРҚЫРАУ ҚИСЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ

Ауельбекова Д.О.

Ғылыми жетекшісі: PhD., доцент м.а.Хохлов С.А.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: dianaauel11@gmail.com

Бұл жұмыста орбиталдық периоды 2-3 сағат болатын катаклизмалық айнымалылардың аралық кезеңіне жататын V1239 Herculis қос жұлдызының жарқырау қисығын модельдеу нәтижелері берілген. Жұлдыздардың бұл тобы аз болу салдарынан бұл объект үшін нақты сипаттамалар жоқ, сонымен қатар осы аралықта объектілер санының аз болуының нақты пайымдаулары қарастырылмаған. Жұлдыздың жарқырау қисығын модельдеу 2005 жылы алынған, бірақ Gaia миссиясының нәтижелерімен нақтыланған жарқырау қисықтарын қолдану арқылы жүргізілді.

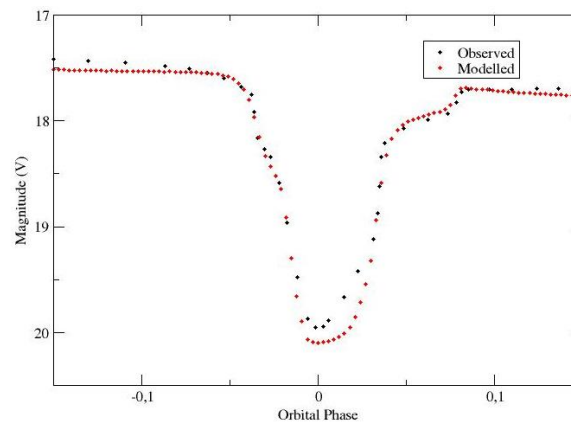


Рисунок 1. – Модельденген жарқырау қисығы V1239 Herculis

Модельдеу үшін [2] ugriz фотометриялық жүйесінің G-сүзгісіндегі жарқырау қисықтары алынады. 2005 жылдың тамызында жүргізілген бақылау кезінде алынған жарқырау қисықтары цифрландырылды. Жарқырау қисығы UVB жүйесіндегі ugriz жүйесінен аударылды. Модельдеу үшін келесі белгілі сипаттамалар қолданылды: орбиталдық период — 8640 с; ақ ергежейлі масса-0,91 M_{\odot} ; қашықтық (Gaia бойынша) $d=294,1$ пк; жұтылу $E(B-V)=0,04$. Модельдеу нәтижесінде жүйенің келесі параметрлері алынды: жүйенің көлбеу бұрышы $i=82^{\circ}$; ақ ергежейлі температура $T_{WD}=25000$ K; екінші объект температурасы $T_2=3150$ K. Сондай-ақ, модельдеу нәтижелеріне сүйене отырып, аккрециялық дискінің радиусы аз, ал ондағы дақ өте ұзын және жарқырау қисығының өзгеруіне айтарлықтай ықпал етеді деп айта аламыз.

Әдебиеттер

1. Littlefair S.P., Dhillon V.S., Marsh T.R., Gänsicke B.T. ULTRACAM observations of SDSS J170213.26 + 322954.1 – an eclipsing cataclysmic variable in the period gap // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – 2006. – Vol. 371. – Issue 3. – P. 1435-1440.

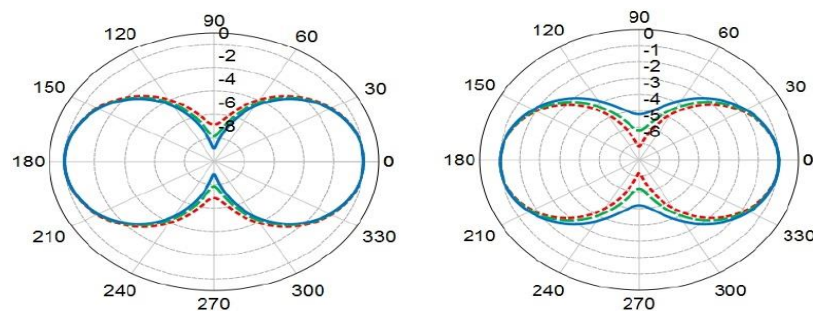
ХАРАКТЕРИСТИКА НАНОАНТЕНН НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА В ТЕРАГЕРЦОВОМ ДИАПАЗОНЕ

Әбжанова А. Ж.

Научный руководитель: профессор, ф.-м.ғ.к. Аканаяв Б.А.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: abzhanova.ainazym@gmail.com

Благодаря своим новаторским свойствам графен рассматривается как технология, позволяющая осуществлять беспроводную связь между наносистемами. Предполагается, что наноантенны на основе графена размером всего в несколько микрометров будут излучать электромагнитные волны в терагерцовом диапазоне на значительно более низкой частоте и с более высокой эффективностью излучения по сравнению с их металлическими аналогами [1]. Высокая электронная подвижность графена делает его отличным кандидатом для сверхвысокочастотных применений.

В этой работе мы представили простую модель наночастичной антенны на основе графена, которую использовали для характеристики антенны с помощью моделирования. Полученные результаты подтверждают, что наночастичная антенна на основе графена размером в несколько микрометров резонирует в терагерцовом диапазоне. Интересно изучить свойства наночастичных антенн на основе графена при передаче. Проведено имитационное исследование передающей наночастичной антенны на основе графена, позволяющее получить ее диаграмму направленности.



(а) Наноантенна на основе графена (б) Металлическая наноантенна

Рисунок 1. Диаграмма направленности графеновой (а) и металлической (б) наночастичных антенн в зависимости от их ширины. Графики показывают нормированный коэффициент усиления в дБ в плоскости, параллельной патчу антенны, для антенны длиной $L = 5$ мкм. Полученные результаты соответствуют ширине антенны $W = 1$ мкм (синяя сплошная линия), 2 мкм (зеленая пунктирная линия) и 5 мкм (красная пунктирная линия).

Предполагается, что наноантенны на основе графена позволят наносистемам передавать и принимать информацию, создавая беспроводная связь с поддержкой графена. Полученные результаты подтверждают, что наночастичная антенна на основе графена размером в несколько микрометров резонирует в терагерцовом диапазоне, что согласуется с теоретической моделью. Наблюдалась зависимость резонансной частоты антенны от размеров как графенового пятна, так и диэлектрической подложки. Было обнаружено, что диаграмма направленности наночастичной антенны на основе графена очень похожа на диаграмму направленности эквивалентной металлической антенны.

Литература

1. H. Wang, A. Hsu, J. Wu, J. Kong, and T. Palacios, "Graphene-based ambipolar RF antennas," IEEE Electron Device Letters, vol. 31, no. 9, pp. 906–908, 2010

GPS ТРЕКЕР КӨМЕГІМЕН ТРАНСПОРТТЫ МОНИТОРИНГТЕУ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ

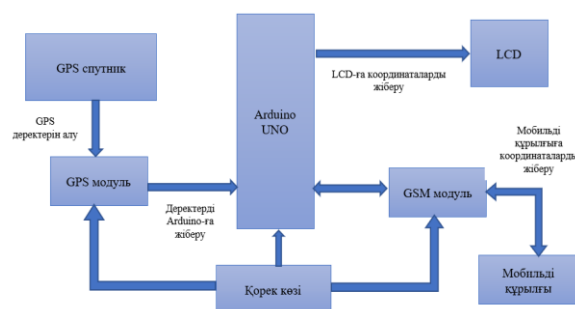
Бисенбай М.Ж.

Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Налибаев Е.Д.

әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: mariyabissenbay@gmail.com

Транспортты спутниктік мониторингтеу – бұл спутниктік навигация жүйесінің, ұялы және/немесе радиобайланыстың жабдықтары мен технологиялары, есептеуші техника мен сандық карталар негізінде құрылған жылжымалы объектілерді бақылау жүйесі [1]. Көлікті басқару жүйелерінде кездесетін негізгі мәселелер: жүргізушінің жанармай ағызып алуы, көлік құралдарын жеке мақсаттарға пайдалану, көлік құралдарын ұрлау, жұмыс жағдайларын бұзу, жүргізушінің жол ережесін бұзуынан болатын қаржылық шығындар және т.б. [2]. Аталған мәселелерді шешу мақсатында Arduino негізіндегі транспортты мониторингтеу жүйесі ұсынылды.



Сурет 1. Arduino негізіндегі транспортты мониторингтеу жүйесінің блок-схемасы

Сурет 1-де келтірілген Arduino негізіндегі транспортты бақылау жүйесі екі бөліктен тұрады – аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету. Аппараттық сипаттама микроконтроллері бар Arduino UNO тақтасынан, GPS және GPRS экраны, LCD (дисплей)-ден тұрады. Бағдарламалық жасақтамада Arduino IDE бағдарламалық жасақтамасы, Google картасы қолданылған.

Ұсынылып отырған транспортты мониторингтеу жүйесі келесі мәселелерді шешеді:

- Мониторинг көлік құралының орналасқан жерінің координаттарын, оның бағытын, жылдамдығын және т.б. параметрлерді анықтау.
- Қозғалыс кестесінің сақталуын бақылау.
- Статистиканы жинау және маршрутты оңтайландыру.
- Қауіпсіздік – орналасқан жерді анықтау мүмкіндігі ұрланған көлікті табуға көмектеседі [3].

Қорытындылай келе, жүйе эксперимент арқылы кез-келген уақыт мезетінде кез-келген жердегі көліктің орналасуын қадағалауда өзінің тиімді жұмысын көрсете алды. Ұсынылып отырған жүйе автомобильдің, жүргізушінің және жолаушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Әдебиеттер

1. Генике А. А., Г. Г. Побединский «Глобальные спутниковые системы, определения местоположения». – М.: Картгеоцентр, 2004. – с. 350.
2. Dongjiang Li, Cheng Cheng, 80 Zhang, Vehicle Remote Monitoring System Based on Android, 978-1-4673-9904-3.00 2016 IEEE. 722-725 с.
3. Iianhua Sun. The development of vehicle GPS remote monitoring system [J]. Modern Electronics Technique, 2015,35(17): 146-149.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЧНОСТИ ПО ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЮ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Голиков О.Ю.

Научный руководитель: к. т. н., старший преподаватель Абдуллаев М.А.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: golikov.ua@gmail.com

Начиная с 90-х годов прошлого века для решения задач автоматического распознавания информации стали широко применяться системы на основе методов машинного обучения и аннотированной информации баз данных [1]. Большинство современных биометрических систем распознавания имеют ряд недостатков, благодаря которым применение нейронных сетей и видеосъемки становится еще более целесообразным.

Поставленной в работе целью стало исследование современных методов идентификации личности и улучшение качества распознавания изображений. Научный интерес представлен созданием на основе уже имеющихся подходов организации нейронных сетей более эффективного анализатора изображений, не используя при этом «тяжелых» методов.

Набором обучающих данных в проводимом эксперименте выступали фотографии реальных людей. Архитектура сверточной нейронной сети была получена на основе разработанного алгоритма [2]. Результаты экспериментов представлены на рисунке ниже.

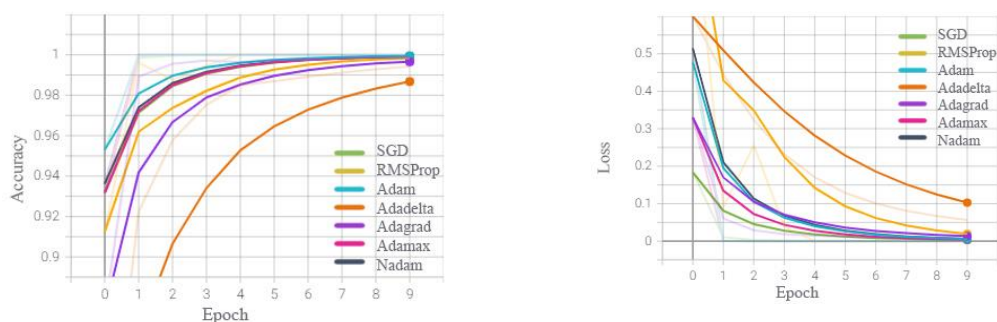


Рисунок 1. Зависимость точности и количества потерь обучения нейронной сети от выбора оптимизационной функции для обучающей базы равной 4000

Использование метода оптимизации Adam для обучения нейронных сетей оказалось наиболее целесообразным. Этот метод в обоих экспериментах показал лучший результат по соотношению точность-потери. Однако эксперимент с обучающей базой данных из 4000 единиц показал, что алгоритм начинает проигрывать другим, когда используется небольшая обучающая база данных, что делает нерациональным использование более трудоемкого метода Adam для обучения небольших нейронных сетей.

Литература

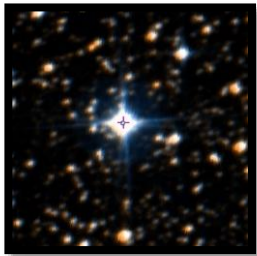
1. Gunawardana A., Mahajan M., Acero A., Platt J. C., "Hidden conditional random fields for phone classification"// *In Proc. INTERSPEECH*. – 2005. – P. 1117–1120.
2. Golikov, O., & Ramos, M. Methods of the Development of the Architecture of the Neural Networks for Identification and Authentication of Individuals // *Physical Sciences and Technology*. – 2020. – Vol. 7. – No. 3-4. – P. 44-49

ҚОС ЖҮЛДЫЗДЫ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ МОДЕЛЬДЕРІН ЗЕРТТЕУ

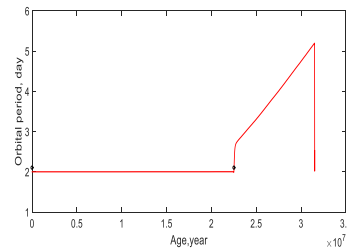
Дауылбай Н. Ү., Дүйсенғали А.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. Алимғазина Н. Ш
 ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қаласы, Қазақстан
dauylbay.nurila@gmail.com

Қос жұлдыздардың даму процесінде массаның және бұрыштық моменттің жоғалуымен, масса жүйеден шықпайтын консервативті жағдайдан ажырату үшін В. Warner (1978 ж) теориясын Р. Eggleton (2000 ж) қолданып отырып либералды эволюция терминін енгізді. W. Van Rensbergen (2008 ж.) Рош қуысы (RLOF) толып кеткеннен кейін көп ұзамай жылдам масса тасымалының қысқа дәуірінде масса қос жұлдыз жүйеден жоғалуы мүмкін либералды сценарий жасады [1]. Өзара әрекеттесетін қос жұлдыз жүйелердің либералды эволюциясын бірнеше авторлар консервативті эволюцияға қарағанда әр түрлі бақыланатын қос жұлдыз жүйелердің сипаттамаларға сәйкес келтіру үшін ұсынған. Алголдар типі қос жұлдыз жүйелері болғандықтан, олардың орбиталық кезеңдерінің таралуы белгілі. Олардың массалық қатынастары белгілі емес. Біз осы екі үлестірімді теориялық тұрғыдан либералды эволюцияны қолдана отырып, қос жұлдыз жүйенің жұлдызаралық кеңістікте массасын жоғалтуы мүмкін болатын жағдайды қарастырамыз.



1 сурет. SV Cen қос жұлдыз жүйенің 2MASS бейнесі (ICRS coord. ($ep=J2000$): 11 47 57.21 -60 33 57.76 (Optical)) [2]



2 сурет. W. Van Rensbergen-нің моделі бойынша қос жұлдыз жүйенің орбиталдық периодының эволюциясы (қызыл қисық) және SV Cen орбиталдық периоды (қара нүкте)

Бұл жұмыста W. Van Rensbergen ұсынған қос жұлдызды жүйенің либералды эволюциясының теориялық моделіне сәйкес келетін SV Cen – нақты қос жұлдызды жүйені таңдап алдық. SV Cen – Centaurus шоқжұлдыздық жүйесінде орналасқан тұтылатын айнымалы қос жұлдыз [2]. Ол екі В-типті ыстық жұлдыздардан тұрады. R. Wilson & T. Starr (1976 ж), H. Drechsel (1982 ж) және T. Herczeg & H. Drechsel (1985 ж) SV Cen-ді өте жақын орналасқан қос жұлдыз ретінде қарастырды, олардың көптеген бақылаулары SV Cen-мен өте белсенді қос жұлдыз ретінде түсіндіреді. S. Rucinski (1992 ж) SV Cen-ді байланысқан қос жұлдыздық жүйе емес, жартылай бөлінген қос жұлдыз ретінде қарастырды.

SV Cen – Алголь түріндегі жартылай байланысқан қос жұлдыз жүйесі, осыған сәйкес келетін W. Van Rensbergen теориялық модельдерін таңдап алып, қос жұлдыздардың әр түрлі параметрлерінің эволюциялық диаграммаларын құрастырдық. Осы диаграммалар бойынша SV Cen-дің қазіргі уақыттағы эволюциясын және ары қарай оның дамуының бағытын болжай аламыз.

Әдебиеттер

1. W. Van Rensbergen et al. Mass loss out of close binaries-Case A Roche lobe overflow //Astronomy & Astrophysics, 2009. – 510. – A13.
2. <http://aladin.u-strasbg.fr/AladinLite>

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕЗДЫ V1719 Cyg: ТИПА δ ЩИТА БЕЗ АККРЕЦИИ МЕЖЗВЕЗДНОГО ВЕЩЕСТВА

Демесинова А.М.

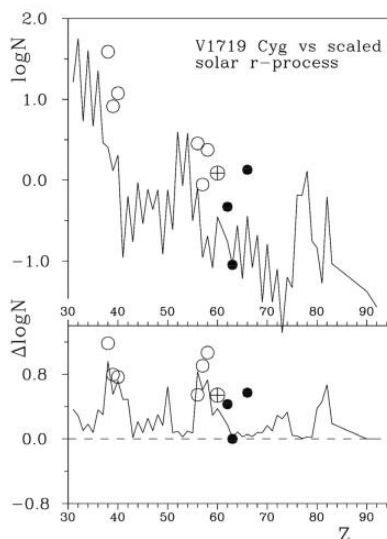
КазНУ им.аль-Фараби

Научный руководитель: к.ф.-м.н., ст.преподаватель Алимгазина Н.Ш.

В этой работе мы попытаемся найти признаки подобных аккреций в атмосфере звезды типа δ Sct V1719 Cyg (HD200925) используя наблюдения.

Были получены два спектра высокого разрешения от спектрографа Bohyunsan Echelle (BOES) на 1,8м телескопа Оптической астрономической обсерватории Бохюнсан в Корее. Отношение сигнал/шум (S/N) спектров составляет около 100, с разрешающей способностью (R) 45000 и диапазон длин волн от 3800 до 9600 Å. Наблюдения были проведены из юлианских дат 2,454,740,115 и 2,454,740,187. Время воздействия составляло 30 минут для обоих наблюдений [1].

В рисунке 1 сравнивается структура численности V1719 Cyg с солнечной системой распределения элементов г-, s-процессов. Элементы s-процесса следуют распределению солнечной системы изотопы s-процесса. Рисунок 1.



В графике на верхней панели показано сравнение поверхностного содержания в V1719 Cyg (кружки) с распределением обилия г-процесса солнечной системы опубликовано Simmerer et al. [2]. В пересчете на наблюдаемое содержание Eu (линия) показаны закрашенными кружками. На нижней панели показаны различия наблюдаемых численностей V1719. Cyg и масштабированные содержания г-процессов Солнечной системы (кружки). Линия – это отклонения содержания солнечной фотосферы от содержания солнечного распространения г-процесса. Максимумы этой кривой ожидаются для элементов в самый высокий относительный вклад s-процесса.

Можно сделать вывод, что атмосфера V1719 Cyg была не подвержена влиянию аккреции вещества из межзвездного пространства. Удивительно, ведь звезда расположена близко к плоскости Млечного Пути.

Литературы

1. Kim C, Yushchenko AV, Photometric properties and metallicity of V1719 cygni, J.Korean. Astron. Soc. 44, 73-79 (2011).
2. Simmerer J, Sneden C, Cowan JJ, Collier J, Woolf VM, et al., The rise of the s-process in the galaxy, Astrophys. J. 617, 1091- 1114 (2004).

РАЗРАБОТКА ДВУХОСНОЙ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕНТРИРУЮЩИХ КРЕМНИЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Досымбетова Г.Б., Нұрғалиев М.К., Саймбетов А.К., Жуман Г.Б.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Сванбаев Е.А.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

На сегодняшний день солнечные батареи являются наиболее перспективным направлением альтернативных источников энергии. Вследствие низкой эффективности солнечных батарей необходимо повысить эффективность солнечных элементов. Одним из способов повышения эффективности солнечных батарей является использование солнечных концентраторов [1-2].

Для определения эффективности работы солнечного трекера с использованием концентрирующей солнечной батареи был изготовлен лабораторный макет двухосный трекер с концентрирующей солнечной батареей, показанный на рисунке 1а. Для этого были использованы четыре поликристаллических солнечных элемента размером 52x52 мм а так же пластиковые линзы Френеля размером 150x150 мм и фокусным расстоянием 14,5 см. Ориентация солнечного производится с помощью фоточувствительных датчиков.

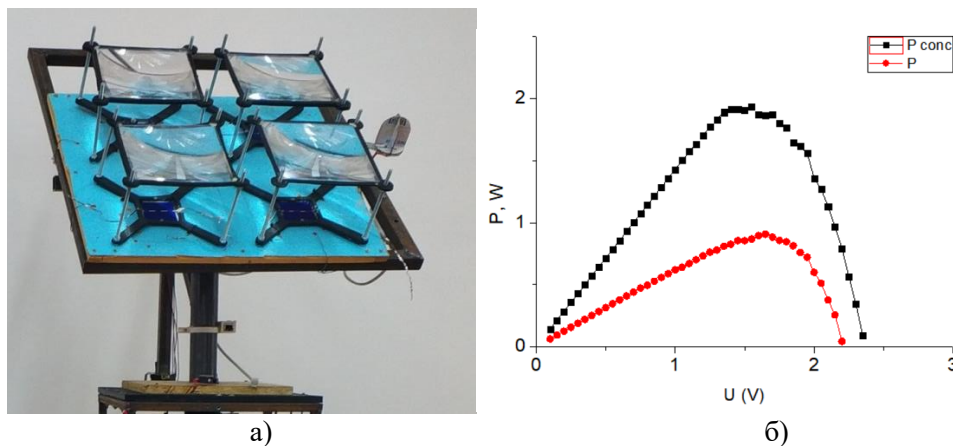


Рисунок 1. а) лабораторный макет солнечного трекера с концентрирующей солнечной батареей, б) График мощности солнечной батареи концентрирующими линзами и без концентрирующих линз

В результате проделанной работы были получены графики мощности солнечного трекера с линзами и без линз. Полученные графики мощности показаны на рисунке 1б. Как показано на графике, точка максимальной мощности оказалась более чем в два раза больше чем при отсутствии концентрирующих линз.

Литературы

1. Renno, C., et al. "Experimental characterization of a concentrating photovoltaic system varying the light concentration." Energy Conversion and Management 138 (2017): 119-130.
2. Shanks K. et al. A > 3000 suns high concentrator photovoltaic design based on multiple Fresnel lens primaries focusing to one central solar cell //Solar Energy. – 2018. – Т. 169. – С. 457-467.

КҮН РАДИОЖАРҚЫЛДАР СИГНАЛДАРЫН БЕЙСЫЗЫҚ ТАЛДАУ

Дүйсенбекова М.О., Азаматова Л.А., Бақытжанова Т.Қ., Абдулла С.М.

Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Абдиқаримова Г.Т.

әл-Фараби ат.ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: meriduisenbekova@gmail.com

Бұл жұмыстың мақсаты Күн радиожарқылдар сигналдарының уақыттық байланысының фазалық бейнесі бойынша аддитивті емес информациялық энтропиясын анықтау болып табылады.

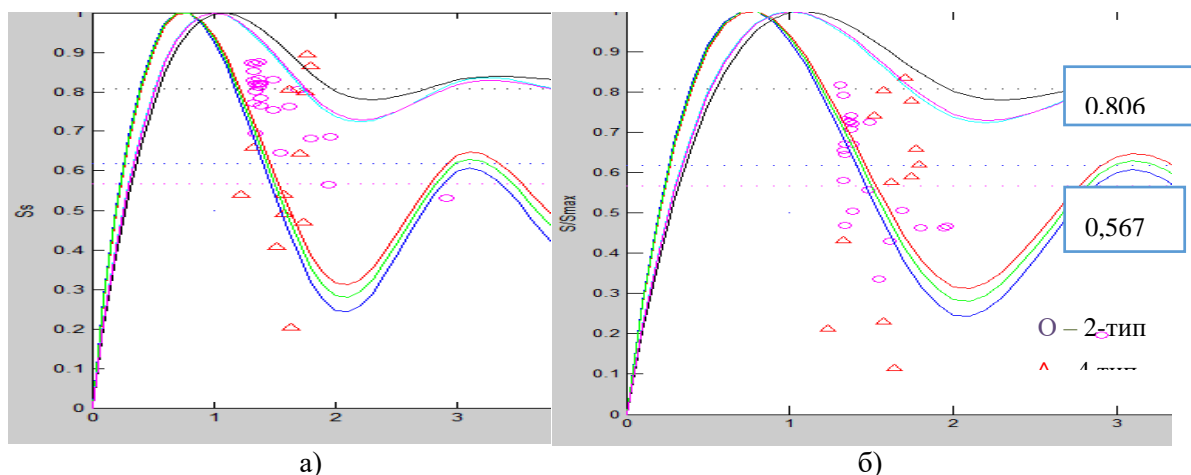
Екіөлшемді сигналдардың аддитивті емес энтропиясы S – уақыттық тәуелділіктің фазалық портреті бойынша q біртектілік параметрімен есептеледі. Бұл параметр Гиббс статистикасынан Тсаллис статистикасына өтуімен анықталуы мүмкін [1].

$$\exp_{q-1}[-x] = (1 - q^{-1}x)^{\frac{1}{q-1}}, \quad (1)$$

мұндағы q – біртектілік дәрежесі. $q \rightarrow 1$ өткенде қарапайым экспонентаны аламыз.

$$|q-1| \sim \frac{1}{M}, \quad M = L - N, \quad M \rightarrow \infty, \quad q \rightarrow 1, \quad (2)$$

Мұндағы, q параметрі жүйенің біртектілігін сипаттайды.



Сурет 1. Күн радиожарқылдарының метрико-топологиялық диаграммасы
а) Шеннон энтропиясы б) Шартты энтропия

Шеннон шартты энтропиясының мәндері бойынша II-ші типті радиожарқылдардың энтропиясы жоғары $K_{p,q}$ мәндері болған кезінде өзқауымдасуы мен біртектілік аймағына түседі. Осыдан II типті радиожарқылдар өте күрделі құбылыстар кезінде пайда болатындығын айта аламыз. Ал IV-ші типті радиожарқылдар біртекті және шуыл тәріздес аймақтардан көрінеді. Табиғаттары да II-ші типке сәйкес келіп, көбінесе күрделі құбылыстар кезінде көрінеді.

Біртектілік ε — параметрлерінің көмегімен Шеннон нормаланған энтропиялары мәндері Күн радиосәулелену жарқылдарында азайып, олардың метрикалық-топологиялық диаграммада аймақтардағы орындары ауысып отырды. Ол сигналдың жалпы формасына байланысты. Алынған нәтиже басқа да әдістермен алынған нәтижелерге сәйкес келеді.

Әдебиеттер

1. Zhanabaev Z. Zh. Kvizikanonicheskoe raspredelenie Gibbsa i masshtabnaya invariantnost' khaoticheskikh system //Materiali 5-oi mejdunarodnoi konferentsii. "Khaos i struktura v nelineinikh sistemakh", 15-17 iyunya, 2006. Astana. Ch.1. – s.15-23.

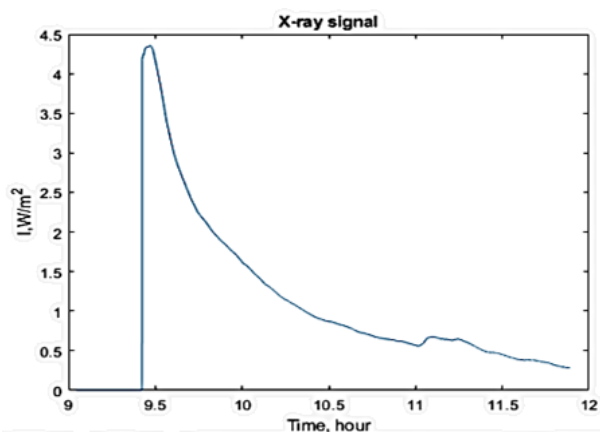
КҮННІҢ ЖАРҚ ЕТУ СИГНАЛДАРЫН РЕКУРРЕНТТІК ТАЛДАУ

Ережимбетова А. С., Әбдігаппар Ұ.

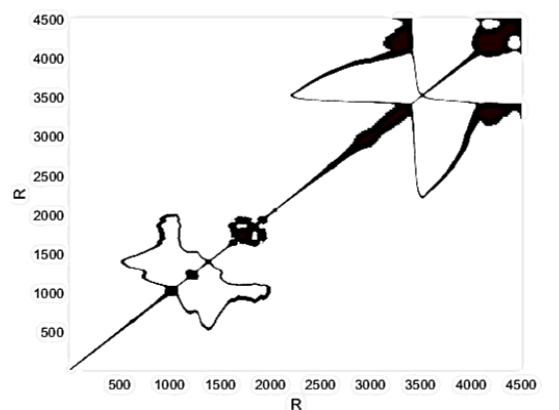
Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. Алимгазинова Н. Ш
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: azhar - 97kz@mail.ru

Соңғы онжылдықтарда уақыттық серияларды зерттеудің дәстүрлі әдістерімен қатар сызықты емес физиканың әртүрлі әдістері қолданылады. Қазіргі уақытта ғылымның әртүрлі салаларының көптеген зерттеушілері Дж. Экман, О. Кампост және Д. Руэл жасаған визуалды әдісті – рекурренттік диаграмма әдісін кеңінен қолданады [1]. Бұл диссипативті динамикалық жүйелердің негізгі қасиеттеріне негізделген жаңа құрал, оны қолдану уақыт қатарларына ерекше талаптар қоймайды және процестің динамикалық көрінісін тұтастай көруге мүмкіндік береді [2].

Бұл жұмыста рекурренттік диаграмма әдісімен Күннің жарқ етуінің пайда болу кезеңдеріндегі рентгендік сәулелену сигналдары егжей-тегжейлі зерттелді. Рентгендік сәулеленудің жұмсақ және қатты түрлеріне уақыт бойынша нормаланған қарқындылығының өзгеру графигі 1 суретте келтірілді. 2 суретте осы сигналға сәйкес рекурренттік диаграмма көрсетілді.



1 сурет. 2017 жыл 6 қыркүйек. X9.3 класстағы жарқ ету кезіндегі рентген сәулеленуі ($\lambda=0.1 - 0.8$ нм)



2 сурет. 2017 жыл 6 қыркүйек. X9.3 класстағы жарқ ету сигналының рекурренттік диаграммасы ($\lambda=0.1 - 0.8$ нм)

Күннің жарқ ету сигналдарының Күннің жарқ ету оқиғаларына арналған рекурренттік диаграммаларды талдау Күннің жарқ ету классы неғұрлым күрделі және жоғары болса, диаграмма ішкі күрделі құрылымдармен қанық болатындығы анықталды. Зерттеуде жұмсақ рентген сәулеленуі қатаң рентген сәулеленуіне қарағанда Күндегі процестер туралы көбірек ақпарат беретіні анықталды. Қарастырып отырған Күннің жарқ ету кезіндегі жоғары энергиялы бейстационарлы біркелкі емес сигналдың ерекшелігін және соның уақыт қатарындағы өзгерісін (кезеңділікті) рекурренттік диаграмма әдісі арқылы анықтау тиімді екені көрсетілді.

Әдебиеттер

1. Eckmann J.-P., Kamphorst S.O., Ruelle D., Europhysics Letters, 5, 973-977, (1987)
2. Алимгазинова Н.Ш., Наурызбаева А.Ж., Манапбаева А.Б., Икрамова С.Б., Кумаргазина М.Б., Кенжеғараева А.Д., Адилжан К. Применение метода рекуррентных диаграмм к анализу сигналов рентгеновского излучения Солнца// Вестник Серия физическая, 2017, №4 (63). – С. 30-36

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ СЛОЕВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Жексебай Д.М., Сарманбетов С.А., Мақсұтова А.А., Жармагамбетов Т., Шайхысламов А.

*Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Кожжагулов Е.Т
КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, НИИШ ФМН г.Алматы
e-mail: sagalua95@gmail.com*

Актуальной задачей является идентификация объектов и обнаружение дефектов на изображениях топологических слоев интегральных микросхем [1]. Сложность обнаружения дефектов в снимках микросхем связана с большим количеством очень маленьких элементов. Целью данной работы является использования нейросетевого алгоритма для выявления несанкционированных или поврежденных структур со снимков интегральных микросхем.

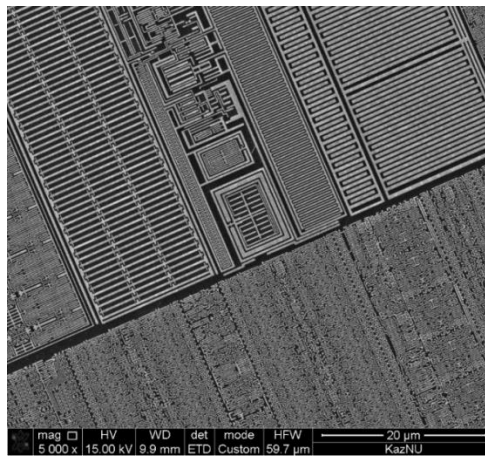


Рисунок 1. Снимок одного слоя интегральной микросхемы

Сверточная нейронная сеть глубокого обучения для классификации изображений сделана с помощью библиотеки Keras [2]. Для классификации использовали изображение с размером 150*150. Первый сверточный слой выявляет 32 признаков (второй слой – 64 признаков) из входных данных рисунка. Выходные данные этого слоя имеют размер 150*150*32. Субдискретизирующий слой сжимает изображение в два раза (max pooling) и размер этого слоя равняется 75*75*32. После двух сверточных слоев выходные данные передаются в слой нейронной сети с количеством 256 нейронов. В виде функции активации этого слоя используем функцию «relu». Количество нейронов выходного слоя определяется количеством классифицируемых объектов. Для тестирования мы использовали снимки микросхем с разными типами структур (Рисунок 1). Логика заключается в определении функционала логических элементов (субструктур) и обучение ими предложенную нейронную сеть. Обученная нейронная сеть показывает высокую точность идентификации интегральной микросхемы.

Литературы

1. TDD-Net: A Tiny Defect Detection Network for Printed Circuit Boards. R. Ding, L. Dai, G Li, H. Liu. //CAAI Transactions on Intelligence Technology. – Vol. 4(2). -2019.
2. Nogueira K., Penatti O.A.B., dos Santos J.A. Towards better exploiting convolutional neural networks for remote sensing scene classification //Pattern Recognition. – 2017. – Vol. 61. – P. 539-556.

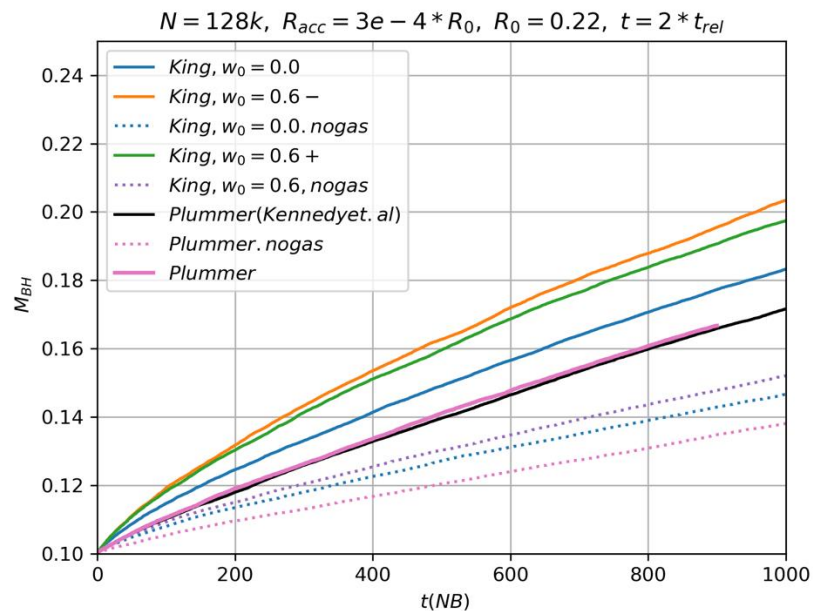
ЯДРОЛАРЫ БЕЛСЕНДІ ГАЛАКТИКАЛАРЫ ОРТАЛЫҚТАРЫНДАҒЫ ЖҮЛДЫЗДЫ ШОҒЫРДЫҢ ӨЗДІК АЙНАЛЫСЫНЫҢ ШОҒЫР БӨЛШЕКТЕРІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Жумағұлов А.Е., Игиликов Б.Г., Әлеи.Ұ., Исмаилова С.О., Жорабай С.С.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы., Қаламбай М.Т.
 әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 email: zhumagulov00@mail.ru

Ұсынылып отырған жұмыстың негізгі зерттеуі сандық есептеу әдісі (direct N-body Simulations) болып табылады. Осы жұмыстың зерттелу объектісі болып ядролары белсенді галактикалар (ЯБГ) алынды. ЯБГ моделін үш құраушыдан тұрады деп есептелінеді [1], олар: жұлдызды шоғыр, газды аккрециялық диск және аса массивті қара құрдым. Осы жұмыстың жаңалығы ретінде айналмалы жұлдызды жүйенің (Кинг моделі) ЯБГ-ның динамикалық эволюциясына әсерін қарастырамыз.

Жасалынған жұмыста [2] мақаладағындай аккрециялы дисктің жұлдызды шоғырға әсері қарастырылған. Ал жұлдызды шоғырдың айналысы бар кезде бөлшектердің аса массалы қара құрдымға аккрециялану қарқынын арттыратынын көрдік. [2] жұмысындағыдай газды аккрециялы дисктің бар болғандағы және жоқ болғандағы жағдайлары үшін және айналыстың бар болғандағы модельдер (King $w=0.6+$ мен King $w=0.6-$) мен айналыс жоқ болғандағы модельдерге (King $w=0.0$ мен Plummer) жасап, оны [1] нәтижесімен салыстырдық.



1-сурет. ЯБГ орталықтарындағы аса массалы қара құрдымның уақыт бойынша өсу қарқыны. Үзік сызықтармен газды диск жоқ кездегі модельдер, ал сызықтармен газды диск бар болғандағы жағдайлар. King $w=0.6+$ жұлдызды шоғыр дискпен бағыттыс, King $w=0.6-$ диск бағытына қарама-қарсы айналулар, ал Plummer мен King $w=0.0$ айналыс жоқ кездегі ЯБГ модельдері болып табылады.

Әдебиеттер

1. Kennedy G.F. et.al. // MNRAS– 2016. – Vol. 260. – pp. 240–255.
2. Shukirgaliyev B.T. et.al. // Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan – 2016. – Vol. 5. – pp. 5-13.

NGC 4151 ГАЛАКТИКАСЫНЫҢ БЕЛСЕНДІ ЯДРОСЫНДА БАЛЬМЕРЛІК СЫЗЫҒЫНДАҒЫ H_β ПРОФИЛЬ 2003-2010 ЖЫЛДАРДАҒЫ ӨЗГЕРІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Жұмашова А.Б.

*Ғылыми жетекшісі: к.ф.-м.н Валиуллин Р.Р.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aidowa9@mail.ru*

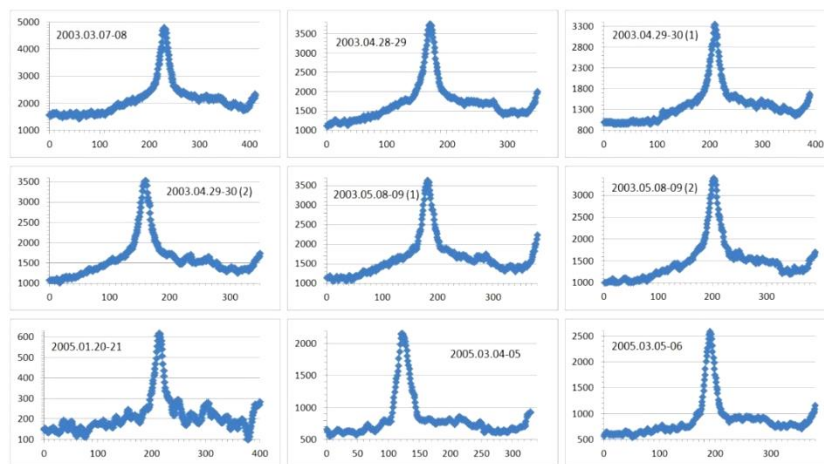
Галактикалардың белсенді ядролары олар ашылғаннан бері қызығушылық тудырды. Бұл оларда болып жатқан процестердің көп мөлшерде энергияның бөлінуімен қатар жүруіне байланысты болды, оны жеке жұлдыздардың және олардағы газ-шаңды кешендердің белсенділігімен түсіндіруге болмайды.

Қазіргі уақытта белсенді галактиканың ортасында массивті ықшам объект-өте үлкен қара құрдым бар деп саналады, бұл осы типтегі объектілердің сәулелену қарқындылығының артуына әкеледі.

Галактиканың белсенді ядросын зерттеулерінің күрделілігі олардың бізден өте үлкен қашықтықта орналасқандығына байланысты (ондаған, жүздеген және одан да көп МРС) және бұл галактиканың белсенді ядросы элементтері олардың ерекше қасиеттері үшін (ГБЯ спектрлеріндегі Балмерлік сызықтары доплерлік әсерінің арқасында кеңейтілген, спектрдің қысқа толқынды аймақтарындағы қарқынды сәулелену және т.б.) жауап береді деген болжамға әкеледі, оларды ғарыштық телескоптардың көмегімен анықталмайды. Сондықтан ГБЯ құрылымын зерттеудің негізгі әдісі олардың фотометриялық және спектрлік өзгеріштіктерін зерттеу болып табылады.

2004 жылы В. Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институттарды (АФИФ) зерттеген станция 1976-2003 жылдары NGC 4151 галактикасының белсенді ядросындағы H_β бальмерлік сызықтарының кең компоненттері алынды. [1].

Бұл жұмыста АФИФ-де алынған бақылау материалы негізінде 2003-2010 жылдардағы NGC 4151 галактикасындағы H_β бальмерлік сызығының профиліндегі 2003-2005 жылдардағы өзгерістер зерттеледі (1-сурет).



1-сурет. 2003-2005 жылдардағы NGC 4151 галактикалық H_β профилді бальмерлік сызықтарының өлшемді өзгертуі

Әдебиеттер

1. Denissyuk E.K., Valiullin R.R., Argyle R.W., Gaisina V.N. Behavior of the Broad $H\alpha$ Component in the Seyfert Galaxy NGC 4151 in 1976–2003 // Astron. Reports. – 2004. – Vol.48. – P.622-628

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧИ ТРЕХ ТЕЛ С НЕИЗОТРОПНО ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ МАССАМИ ПРИ НАЛИЧИИ РЕАКТИВНЫХ СИЛ

Ибраимова А.Т.

Ғылыми жетекшілер: PhD, к.ф.-м.н. Омаров Ч.Т., профессор, д.ф.-м.н. Минглибаев М.Дж.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова, Алматы, Казахстан

e-mail: ibraimova@aphi.kz

В процессе эволюции небесных тел меняются их массы, размеры, формы и структуры [1-3]. В связи с этим мы рассмотрели общий случай, когда массы тел изменяются не изотропно в различных темпах, при наличии реактивных сил. Будем считать, что тело с бесконечно малой массой не влияет на движения двух основных тел. Проблема исследована методами теории возмущения на основе апериодического движения по квазиконическому сечению, разработанных для нестационарных гравитирующих систем [4]. В работе получены эволюционные уравнения движения менее массивного тела в оскулирующих элементах. Эволюционные уравнения тела с бесконечно малой массой в оскулирующих элементах получен в принципе

$$\begin{aligned} \dot{a}_2^{\text{sec}} &= 2F_{2r}(t) \left(1 + \frac{e_2^2}{2} \right) \left(\frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{f m_0}} \left(\frac{\gamma_2 m_0}{m_0} \right)^{1/2} \right), \\ \frac{di_2^{\text{sec}}}{dt} &= -\frac{3}{2} \frac{a_2}{p_2} e_2 \cos \omega_2 (\tilde{I}_{2n}^{\text{sec}} + F_{2n}(t)) \left(\frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{f m_0}} \left(\frac{\gamma_2 m_0}{m_0} \right)^{1/2} \right), \\ \dot{\Omega}_2^{\text{sec}} &= -\frac{3}{2} \frac{a_2}{p_2} \frac{\sin \omega_2}{\sin i_2} e_2 (\tilde{I}_{2n}^{\text{sec}} + F_{2n}(t)) \left(\frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{f m_0}} \left(\frac{\gamma_2 m_0}{m_0} \right)^{1/2} \right), \\ \dot{e}_2^{\text{sec}} &= \left[-a_2 \frac{\ddot{\gamma}_2}{\gamma_2} - e_2 (\tilde{I}_{2r}^{\text{sec}} + F_{2r}(t)) + e_2 \frac{a_2}{p_2} \left(1 + \frac{e_2^2}{2} \right) \times \right. \\ &\quad \left. \times (\tilde{I}_{2r}^{\text{sec}} + F_{2r}(t)) - e_2 \frac{3a_2}{2p_2} (\tilde{I}_{2r}^{\text{sec}} - F_{2r}(t)) \right] \left(\frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{f m_0}} \left(\frac{\gamma_2 m_0}{m_0} \right)^{1/2} \right), \\ \dot{\pi}_2^{\text{sec}} &= \left[-a_2 \frac{3}{2} \left(\frac{\ddot{\gamma}_2}{\gamma_2} + \frac{e_2}{\gamma_2 p_2} \text{tg} \frac{i_2}{2} \sin \omega_2 \cdot F_{2n}(t) \right) - \tilde{I}_{2r}^{\text{sec}} - \right. \\ &\quad \left. - F_{2r}(t) - \frac{a_2 e_2}{\gamma_2 p_2} \text{tg} \frac{i_2}{2} \sin \omega_2 \frac{3}{2} \tilde{I}_{2n}^{\text{sec}} \right] \left(\frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{f m_0}} \left(\frac{\gamma_2 m_0}{m_0} \right)^{1/2} \right), \\ \dot{\lambda}_2^{\text{sec}} &= n_2 \left(\frac{m_0}{m_0} \right)^2 + \left[\frac{2a_2^2 \ddot{\gamma}_2}{p_2 \gamma_2^2} \left(1 + \frac{3}{2} e_2^2 \right) \sqrt{1 - e_2^2} - \left(1 + \frac{e_2^2}{2} \right) \frac{2a_2}{\gamma_2 p_2} \sqrt{1 - e_2^2} (1 + F_{2r}(t)) - \frac{a_2 e_2}{\gamma_2 p_2} \cdot \text{tg} \frac{i_2}{2} \cdot \sin \omega_2 \frac{3}{2} \tilde{I}_{2n}^{\text{sec}} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{a_2}{\gamma_2 p_2} \left(\text{tg} \frac{i_2}{2} \cdot F_{2n}(t) \cos \omega_2 + \frac{1}{1 + \sqrt{1 - e_2^2}} F_{2r}(t) \right) - \frac{3e_2 a_2}{2\gamma_2} \left(\frac{\sin \omega_2}{p_2} \cdot \text{tg} \frac{i_2}{2} \cdot F_{2n}(t) + \frac{\ddot{\gamma}_2}{1 + \sqrt{1 - e_2^2}} \right) + \right. \\ &\quad \left. + \frac{e_2}{1 + \sqrt{1 - e_2^2}} (\tilde{I}_{2r}^{\text{sec}} + F_{2r}(t)) \right] \left(\frac{\sqrt{p_2}}{\sqrt{f m_0}} \left(\frac{\gamma_2 m_0}{m_0} \right)^{1/2} \right), \end{aligned}$$

фактически необходимо, с нужной точностью, привести разложения Ньютоновской силовой функции. Такое разложение возмущающей функции Ньютоновской силы гравитации выполняется с помощью пакета Wolfram Mathematica. Полученные эволюционные уравнения пригодны для общего

случая, т.е. когда массы тел изменяются неизотропно в различных темпах (как рост массы, так и убывание массы), при наличии реактивных сил.

Литература

1. Omarov T.B. (Editor) Non-Stationary Dynamical Problems in Astronomy. – New-York: Nova Science Publ. Inc., 2002. – 260 p.
2. Eggleton P. Evolutionary processes in binary and multiple stars. – New York: Cambridge University Press, 2006, – 322 p.
3. Hadjidemetriou J.D. Secular variation of mass and the evolution of binary systems // Advances in Astronomy and Astrophysics. N-Y, L., Acad. Press. 1967. – V. 5. – P. 131-188.
4. Minglibayev M.Zh., Omarov Ch.T., Ibraimova A.T. New forms of the perturbed motion equation // Reports of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. – 2020. – V.2 (330). – P.5-13. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1483.25>

ФОТОРЕЗИСТОР НА ОСНОВЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО Ge**Икрамова С.Б., Тұрғанбек Е.Е.***Научный руководитель: к.ф.-м.н. зав. лаб. Диханбаев К.К.**КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан**e-mail: saltanat.ikramova@gmail.com*

В этой работе рассмотрены технологии изготовления германиевого фототранзистора с нанопористым германием, полученного химическим травлением в растворе HF: H₂O₂.

В качестве исходной кристаллической подложки был использован монокристалл германия n-типа проводимости, толщиной 1130 нм, поверхности образцов предварительно протравлены в растворе HF: HNO₃, толщина подложки утонена до 700 нм.

При формировании нанокристаллического германия методом металл стимулированного травления изменен обычный состав электролита HF:H₂O₂, способствующий получить однородную «черную» поверхность, кроме того, наночастицы Ag после травления были оставлены в структуре нанопористого германия. СЭМ изображения представляет собой неупорядоченную пористую структуру с нанокристаллами полусферической формы. Измерены вольтамперная характеристика полученного фоторезистора из nano-Ge.

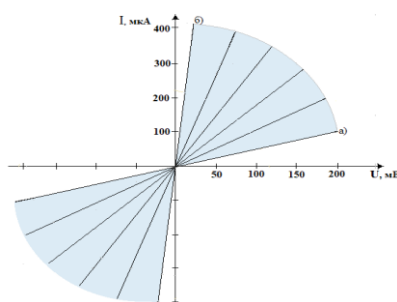


Рисунок 1. – Вольтамперные характеристики фоторезистора с нанокристаллическим Ge при различной интенсивности света

Из отклонения фоточувствительности ветви ВАХ фоторезисторов кристаллического, оксидированного и нанокристаллического германия при освещении светодиодной лампы показали, что покрытия из нанокристаллов германия обладает максимальной фоточувствительностью фототока 400 мкА/см². Измерение люкс-амперной характеристики образца нанопористого германия характеризует нелинейный рост фототока с освещенностью.

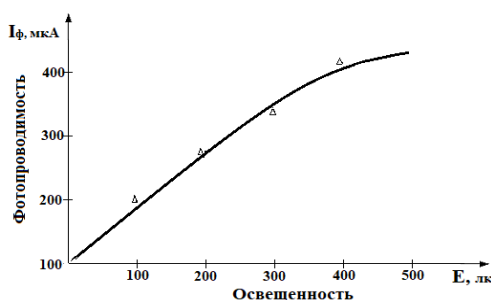


Рисунок 2. Люкс-амперная характеристика фоторезистора кристаллитов Ge

Литература

1. A.S. Kaminskii, Ya.E. Pokrovskii, S.V. Poteshin. A cooled photoresistor based on n-type germanium alloyed with copper.//J. Cryogenics. 1978. Vol.18, Issue 6. P. 353-354.

ХАРВЕСТЕР ЖҮЙЕСІНІҢ ЭЛЕКТРОНДЫ ҚҰРЫЛҒЫСЫН ӘЗІРЛЕУ

Исимова А.Т.

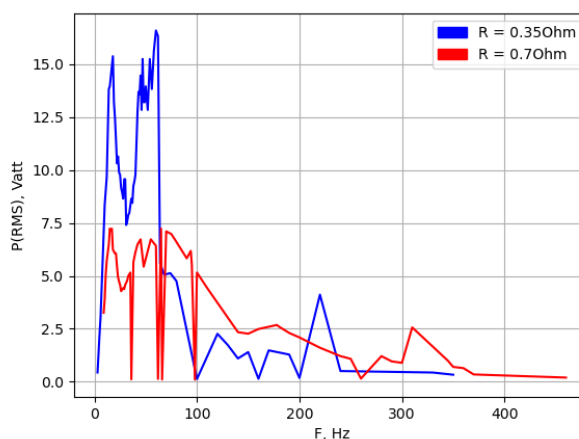
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті

Ғылыми жетекші: PhD Медетов Б.Ж.

e-mail: aiagerim.issimova12@gmail.com

Қазіргі уақытта эффективті, аз қуатты құрылғылар, датчиктер және түрлендіргіштер санының артуынан аз ауқымды энергоөндіруші жүйелерге, атап айтқанда харвестерлерге үлкен көңіл бөлінеді [1]. Харвестерлер – қоршаған ортаның дірілін пайдалы электр энергиясына түрлендіре алатын құрылғылар [2]. Яғни, механикалық тербелістерден, термоэлектрлік, акустикалық және күн энергиясы сияқты көздерден электр энергиясын өндіре алады [3].

Бұл жұмыста параллельді екі тұрақты магниттен тұратын харвестер жүйесі ұсынылды және оның математикалық моделі қарастырылды. Харвестер жүйесі параллельді қосылған екі тұрақты магниттен және катушкадан тұрады. Харвестер құрылғысына тәжірибе жасалынды және тәжірибе нәтижесі 1-ші суретте келтіріген.



1-сурет. Жүйенің қуат диаграммасы

Екі түрлі кедергі мәндері үшін тұрғызылған диаграммада (1-сурет) абцисса осінде жүйені қозғалысқа келтіретін дірілдің жиілік мәндері, ордината осі бойынша қуат мәндері бейнелеген. Құрылғының максималды қуаты шамамен 70 Гц жиілікке сәйкес келеді, яғни осы жиілікті жүйенің жұмыс нүктесі деп қарастыруға болады. Сонымен қатар, электронды құрылығының математикалық моделі жазылды және есептеу жүргізілді.

Жүйенің математикалық моделін құру кезінде теориялық және тәжірибелік өлшеулерінің сәйкестігін арттыру мақсатында жартылай эмпирикалық модельді құру ұсынылды. Есептеу кезінде алынған нәтижелер тәжірибелік өлшеулерге толық сәйкес келеді, яғни алынған математикалық модель харвестер жүйесінің жұмысын сипаттайды деп айтуға болады.

Әдебиеттер

1. Bouzelata Bouzelata, Erol Kurt, Yunus Uzunc, Rachid Chenni. Mitigation of high harmonicity and design of a battery charger for a new piezoelectric wind energy harvester // Sensors and Actuators A: Physical. – 2018. – Т. 273. – С. 72-83.
2. Erol Kurt, Francesco Cottone, Yunus Uzun, Francesco Orfei, Maurizio Mattarelli, Davut Ozhan. Design and implementation of a new contactless triple piezoelectrics wind energy harvester // International Journal of Hydrogen Energy. – 2017. – Т. 42. – №. 28. – С. 17813-17822.
3. Voon-Kean Wong, Jee-Hou Ho, Ai-Bao Chai. Performance of a piezoelectric energy harvester in actual rain // Energy. – 2017. – Т. 124. – С. 364-371.

НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ КРЕМНИЙ НЕГІЗІНДЕ ЖОҒАРЫ СЕЗІМТАЛ ГАЗ ДАТЧИГІН ЖАСАУ

Ихсан Г.Б., Ханиев Б.А., Алимова М.А., Құрақбай Ұ.С.

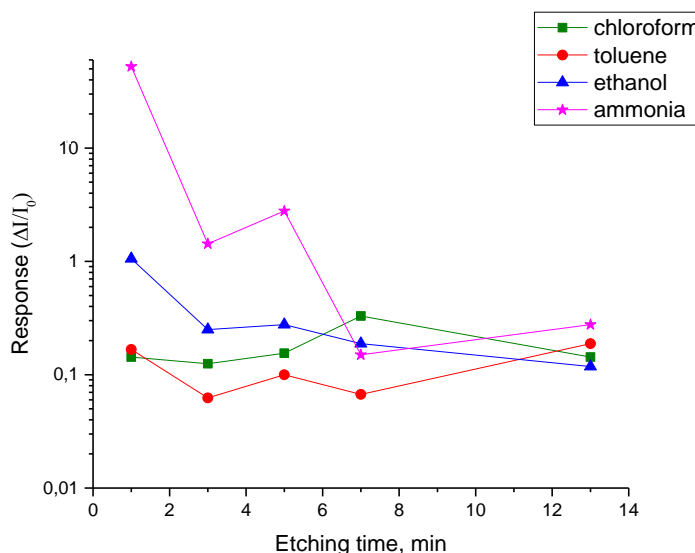
Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Ибраимов М.К.

әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: gulfeyruz.ihsan@mail.ru

Кеуекті кремний – микроэлектроника мен наноэлектрониканы байланыстырушы материал. Монокристалды кремнийге қарағанда кеуекті кремнийдегі химиялық процесстер 10-100 есе жылдам жүзеге асады және ол жоғары меншікті беттілікке ие. Кеуекті кремний наноқабыршағының газ сезгіштік қасиеті оптикалық және электрлік сипаттамаларынан байқалады. Сонымен қатар материалдың беттік өлшеміне де тікелей тәуелді, бұл өз кезегінде жеміру уақытына байланысты [1]. Сондықтан, кеуекті кремнийдің көлеміне қатысты беттік ауданының үлкен болуы химиялық, биологиялық және газ сенсорларын жасауда өзекті [2,3].

Бұл жұмыста электрохимиялық жеміру әдісімен алынған кеуекті кремний наноқабыршағының әртүрлі газдарға сезгіштігі анықталды (1-сурет). Экспериментке жеміру уақыттары әртүрлі 5 наноқабыршақ алынды.



1-сурет. Кеуекті кремний наноқабыршағының әртүрлі газдарға сезгіштігінің жеміру уақытына тәуелділік графигі

Эксперимент NI ELVIS II+ платформасы мен LabVIEW бағдарламалық ортасының көмегімен жасалды. Эксперимент нәтижесінде, кеуекті кремний наноқабыршағының аммиак газына басқа газдарға қарағанда аса жоғары сезгіштігі байқалды. Сондай-ақ, 1 минут жемірілген кеуекті кремний наноқабыршағы аммиак, толуол, этил спирті газдары үшін, ал 7 минут жемірілген наноқабыршақ хлороформ газы үшін тиімді.

Әдебиеттер

1. Choi M. S. et al. Room-temperature NO₂ sensor based on electrochemically etched porous silicon //Journal of Alloys and Compounds. – 2019. – V. 811. – p. 151975.
2. Demami F. et al. Silicon nanowires based resistors as gas sensors //Sensors and Actuators B: Chemical. – 2012. – V. 170. – p. 158-162.
3. Ni L. et al. VLS silicon nanowires based resistors for chemical sensor applications //Procedia Engineering. – 2012. – V. 47. – p. 240-243.

ТАЛШЫҚТЫ БРЭГГ ТОРЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖАЗУ ӘДІСТЕРІ

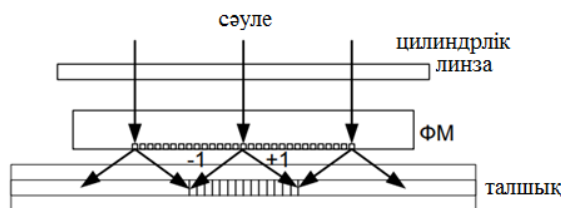
Кадирбаева Г.К.

*Ғылыми жетекші: к.т.н. профессор, Чежимбаева Қ.С.
Ф. Дәукеев атындағы Алматы ЭЖБУ, Алматы Қазақстан
e-mail: gulim286@mail.ru*

Әдебиеттерде ұсынылған Брэгг талшықты торларын жазу процесін қолданылатын лазер түріне, сәулеленің толқын ұзындығына, жазу әдісіне, сәулелендірілген материалға және тордың түріне қарай жіктеуге болады [1].

ТБТ-ды жазу үшін қолданылатын лазерлер үздіксіз де, импульсті де, сәуленің толқын ұзындығы инфрақызылдан (ИК) ультракүлгін (ультракүлгін) спектрге дейін болуы мүмкін. Бұл айырмашылықтар жазу үшін қолданылатын оптикалық сәулелену көздерінің кеңістіктік және уақытша үйлесімділігін анықтайды, бұл өз кезегінде ТБТ-ды жазудың тиісті әдісін таңдауды анықтайды. ТБТ-ды жазудың негізгі әдістерінің ішінде кадамдық әдіс, фазалық Маска әдісі (ФМ) және интерферометриялық әдіс ерекшеленеді. Торларды жазудың жоғарыда аталған әдістері қазіргі әдебиеттерде кеңінен ұсынылады. Алайда, ОТ өзегінде уақыт бойынша тұрақты тордың пайда болуы алғаш рет 1978 жылы Канаданың байланыс зерттеу орталығында (Communications Research Centre, Canada) көрсетілді [1].

Бұл жұмыста ФМ әдісімен эксимер лазерінің бір импульсімен ОТ-ғы Брэгг торларын индукциялау ең қарапайым және тиімді болып табылады, өйткені ол көп импульсті жазуға қажетті қымбат тербелмелі орындықтарды, негіздерді, фундаментті алып тастауға және сонымен бірге қажетті сипаттамалары бар торларды алуға мүмкіндік береді. Фазалық Маска әдісімен ТБТ-ды жазудың схемалық диаграммасы 1 суретте көрсетілген.



1 – сурет. Фазалық Маска әдісімен ТБТ жазудың схемасы

Цилиндрлік линза қажетті энергия тығыздығына жету үшін радиацияны осьтердің біріне бағыттайды. Фазалық маска арқылы өтетін сәуле +1 және -1 шамаларға сынып таралады. +1 және -1 ретті интерференциялық сурет торды ФМ-дан бірнеше микрон қашықтықта бекітілген ОТ өзегіне жазуды жүзеге асырады.

Екінші жағынан, бұл әдіс ФМ периодының белгіленген мәніне байланысты ТБТ-дың шағылдырушы толқын ұзындығын өзгертуге мүмкіндік бермейді. Сондай-ақ, бұл әдіс талшықты созу процесінде Брэгг торларын жазуға мүмкіндік бермейді, өйткені соңғысы қозғалатын световодтың жанында оптикалық элементтердің болмауын талап етеді.

Әдебиеттер

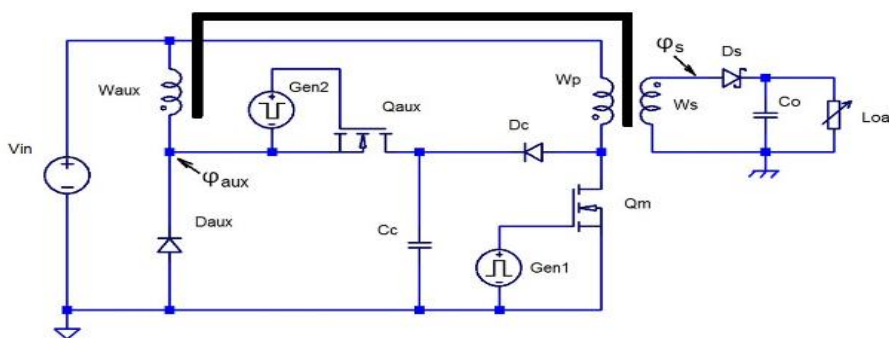
1. Wojcic W. Жунусов К.Х., Смайлов Н.К. «Қазіргі замандағы талшықты-оптикалық байланыс желілері мен брэгг торының температураға тәуелділігін анықтау». «Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар: білім, ғылым, тәжірибе» атты II Халықаралық ғылыми- тәжірибелік конференцияның ЕҢБЕКТЕРІ, Алматы, Қазақстан, 3-4 желтоқсан, 2015 жыл II том С. 306-309

ДЕМПФЕРДІ ЖАРЫҚДИОДТЫ ДРАЙВЕР ҮШІН ҚОЛДАНУ

Кенесов Г. М.

Ғылыми жетекші: PhD., доцент, Балбаев Ф.Қ.
 Ф. Дәукеев атындағы Алматы ЭЖБУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: g.kenessov@aes.kz

Жарықдиодты шамдардың электрлік немесе жарық әрекетін болжау өте маңызды. Бұл болжамды математикалық модельдерге ауыстыру жарықдиодтарын алдын-ала бағалауға көмектеседі, сондықтан өте дәл және күрделі тапсырмаларды орындау үшін өте дәл басқару стратегиясын жүзеге асырады. Интеграция жарықдиодты драйверлерді аз компоненттермен және жоғары қуат тығыздығымен жобалауға мүмкіндік береді, өйткені өзара байланыстардың жалпы саны да, орналасуға байланысты паразиттік элементтер де әрдайым азаяды [1]. Бұл жұмыста кері трансформатормен біріктірілген қалпына келтіретін пассивті демпфердің жаңа схемасы қарастырылған. Ұсынылған демпфер энергияның көп бөлігін екінші реттік шығысқа қайтара алады және де қалпына келтірудің перспективті стратегияларының бірі талданды. Бұл шешімнің артықшылықтарын анықтау үшін модельдеу ұсынылды.



Сурет 1. Рекуперативті интегралды демпфердің ұсынылған схемасы

Демпфердің қалпына келтіру схемалық диаграммасы 1-суретте көрсетілген. Сс бекітетін конденсатордан және Dc бекітетін диодтан тұратын кернеу шектегіші бар түрлендіргіш көрсетілген, ал мұнда Qaux қосалқы транзисторынан, Daux қосалқы диодынан және Waux трансформаторының қосалқы орамасынан құралған тізбек қолданылады. Qaux қосалқы қосқышы негізгі қосқышпен синхрондалады және оны пассивті немесе белсенді түрде басқаруға болады. Негізгі қосқышпен Qaux синхрондау және басқару Waux орамасынан шығу немесе қосымша 4 ораманың көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін. Кері трансформатормен біріктірілген рекуперативті пассивті демпфердің жаңа схемасы аз магниттік компоненттерге ие, сондықтан ықшам және плата кеңістігін үнемдейді. Демпфер екінші жақтың шығуындағы ағып кету энергиясын қалпына келтіреді және бастапқы жақтың кірісіне оралады. Трансформатордың қосалқы және қайталама орамалары арасындағы байланыс коэффициенті неғұрлым жақсы болса, трансформатордың ағып кету энергиясының көп бөлігі тікелей қайталама шығысқа оралады. Модельдеу көрсеткендей, ағып кету параметрін екінші жақтың орташа квадраттық мәнін азайту үшін реттеуге болады [2].

Әдебиеттер

1. Балбаев Ф.Қ., Шингисов Б.Т., Жетенбаев Н.Т., «Адаптивный фильтр для робототехнических систем», ҚазҰТЗУ хабаршысы №6 2020.
2. Rachev I., Djamiykov T., Marinov, M., Hinov N., «Improvement of the Approximation Accuracy of LED Radiation Patterns», Electronics 2019, 8, 337.

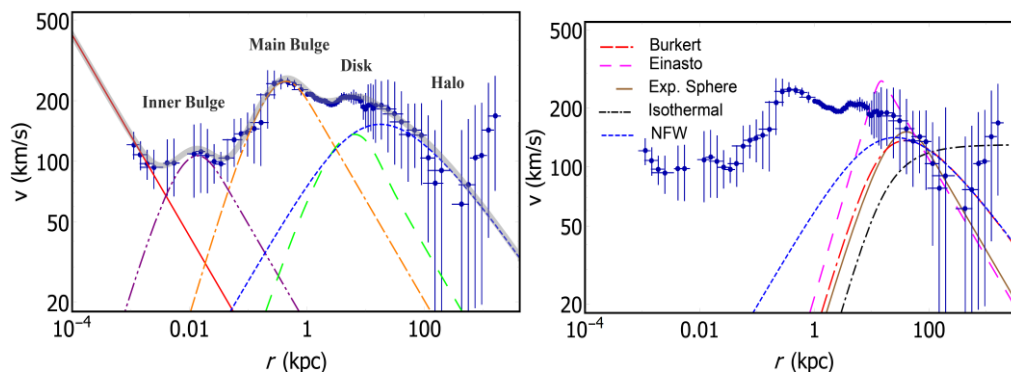
ҚҰС ЖОЛЫ ГАЛАКТИКАСЫНДАҒЫ ҚЫСЫМЫ НӨЛДЕН ӨЗГЕШЕ БОЛАТЫН ҚАРАҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Курманов Е.Б., Қонысбаев Т.К., Муталипова К., Жұмаханова Г.Д., Иса М.М. және Түзел А.

Ғылыми жетекшілері: PhD Шуқирғалиев Б.Т., PhD, қауымдастырылған профессор Бошқаев К. А.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: kurmanov.yergali@kaznu.kz

Галактикалардың құрылымы, морфологиясы және эволюциясы қазіргі кезде галактика пайда болуының екі маңызды болжамына негізделген. Біріншісі – барлық шиыршықты галактикалардың центрінде аса массивті қара құрдымның болуы [1]. Екіншісі – әр галактиканы қоршап тұрған қараңғы материя (ҚМ) галосының бар болуы [2].

Жұмыстың мақсаты – Құс жолы галактикасында ҚМ қасиеттерін зерттеу. Бұл жұмыста Құс жолы галактикасының тек гало үшін изотермиялық, Буркерт, Эйнасто және салыстыру үшін экспоненциалды сфералық профильдері, ал, галактика құрылымының басқа құраушылары: ядро, балдж және диск үшін экспоненциалды сфералық профилі қолданылды (Сурет 1). Құс жолы галактикасындағы ҚМ күй теңдеуі және галактиканың ядросынан галосына дейін ҚМ ішінде дыбыс жылдамдығы есептелінді. ҚМ қасиеттерін зерттеу үшін классикалық физиканы қолданудың негіздемесі де келтірілді. Сондай-ақ, Ферма принципіне сүйене отырып, галактиканың центрінде гравитациялық линзалау эффектiсiнiң екі жағдайы: қараңғы материясыз аса массивті қара құрдымның және қара құрдымсыз ҚМ гравитациялық өрістерінде қарастырылды.



Сурет 1. – Сол жақ панель: Құс жолы галактикасының барлық құрылымы үшін айналу қисығы және теориялық модельдері [3]. Оң жақ панель: Құс жолы галактикасының тек гало үшін әр түрлі профильдер.

Классикалық физикадағы гидростатикалық тепе-теңдік теңдеуін шешу арқылы Құс жолы галактикасында ҚМ үшін күй теңдеуі аналитикалық және сандық түрде алынды. ҚМ және қара құрдымның гравитациялық өрісіндегі галактика центрiнiң маңында жұлдыздардың траекториясы зерттелінді. Классикалық физикада сынақ бөлшектерiнiң қозғалыс теңдеулерi сандық түрде шешiлдi.

Әдебиеттер

1. Cattaneo A. et al. The role of black holes in galaxy formation and evolution. – Nature. – 2009. – V. 460. – p. 213–219.
2. Nakama T. Gravitational waves from binary black holes as probes of the structure formation history. . – Physics of the Dark Universe. – 2020. – V.28. – p. 100476.
3. Sofue Y. Rotation Curve and Mass Distribution in the Galactic Center – From Black Hole to Entire Galaxy. – Publications of the Astronomical Society of Japan. – 2013. – V.65. – p. 118.

БЕЛСЕНДІ ЯДРОЛЫ ГАЛАКТИКА ОРТАЛЫҒЫНДАҒЫ ЖҮЛДЫЗДЫ ДИСКТИҢ ПАЙДА БОЛУЫНА АККРЕЦИЯЛЫ ДИСК ПЕН ШОҒЫРДЫҢ ӨЗДІҢ АЙНАЛЫСЫНЫҢ ӘСЕРІ

Қаламбай М.Т., Өтебай А.Б., Сапарәлі Ә.Қ., Абдраманова А.Е., Шукиргалиев Б.Т.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Наурызбаева А.Ж.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

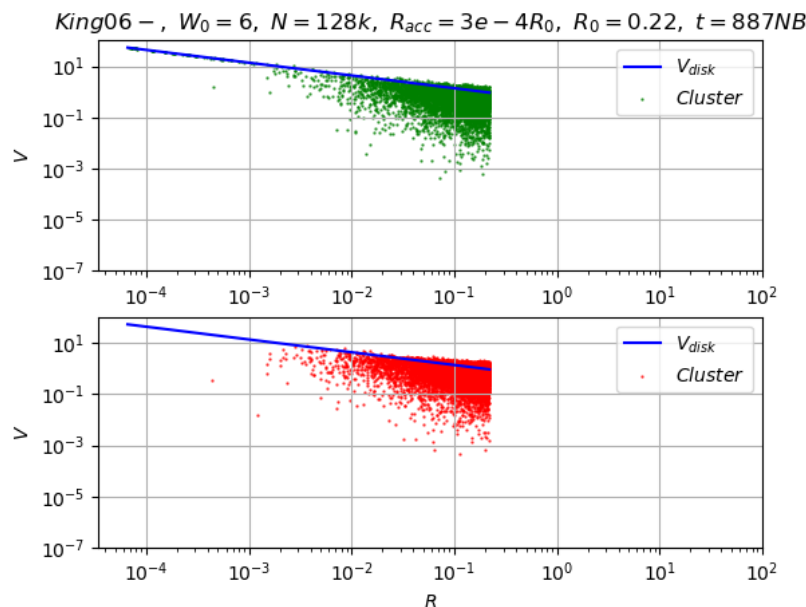
Фесенков атындағы Астрофизикалық институт, Алматы, Қазақстан

Энергетикалық ғарыш зертханасы, Назарбаев Университеті, Нұрсұлтан, Қазақстан

email: kalambay@aphi.kz

Қазіргі кезде Белсенді ядролы галактикалардың (БЯГ) табиғаты түбегейлі зерттелмеген, сондықтан оның динамикалық эволюциясын зерттеу астрофизиктер үшін өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Қаралып отырған жұмыстағы БЯГ моделі [1] мақаладағы модель секілді алынған, олар жұлдызды кластерлердің моделі мен олардың өздік қозғалысы бар болуымен ерекшеленеді. БЯГ моделі үш құраушыдан тұрады деп есептеледі: аса массалы қара құрдым (АМҚК), аккрециялы диск (АД) және шағын жұлдызды кластер (ШЖК).

Ұсынылып отырған жұмыста [2] мақаладағындай АД-тің ШЖК бөлшектерінің АМҚК-ға аккрециялану қарқынын қарастырған. Оған қоса ШЖК-дің өздік айналысы бар болғандағы модель (Кинг моделі) БЯГ орталықтарында АД бойында Жұлдызды диск (ЖД) құратынын қарастырдық.



1-сурет. БЯГ үшін Кинг моделі бөлшектерің тангенциалды жылдамдығының радиус бойынша таралуы. Көк сызықпен аккрециялы дисктің (АД) Кеплер жылдамдығы көрсетілген. Жоғарғы панельдегі жасыл нүктелер бөлшектердің оң тангенциалды жылдамдығына сәйкес келеді. Ал төменгі панельдегі қызыл түс бөлшектердің теріс жылдамдығын көрсетеді.

Әдебиеттер

1. Kennedy G.F. et.al. // MNRAS– 2016. – Vol. 260. – pp. 240–255.
2. Shukirgaliyev B.T. et.al. // Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan – 2016. – Vol. 5. – pp. 5-13.

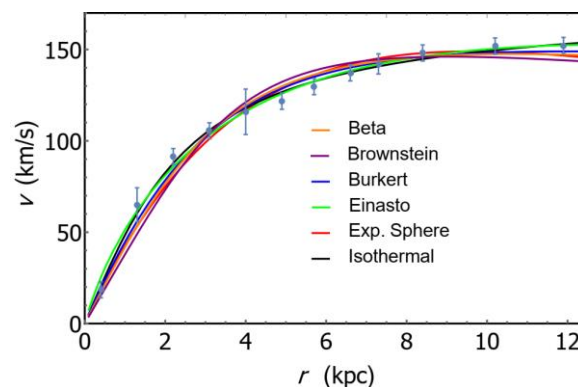
U11454 ШИЫРШЫҚТЫ ГАЛАКТИКАДАҒЫ ҚАРАҢҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІ

Қонысбаев Т.К., Курманов Е.Б., Жумаханова Г.Д., Муталипова К.М.,
Арынбек С.А., Ырыскелді М.Ы.

Ғылыми жетекші: қауымдастырылған профессор Бошқаев К.А.
әл- Фараби атындағы ҚазҰУ Алматы, Қазақстан
e-mail: konysbayev@aphi.kz

Космологияның өзекті мәселелерінің бірі қараңғы материяның (ҚМ) қасиеттерін зерттеу болып табылады. Астрономиялық бақылаулар ҚМ негізінен ірі масштабты ғарыш объектілерінің және олардың кластерлерінің айналасында шоғырланатынын көрсетеді. ҚМ Галактика массасы 90% – ға дейін құрайтын галодан тұрады. ҚМ-ның физикалық параметрлерінің сандық мәнін табу галактикалардың динамикасын зерттеу жеткілікті болып табылады. Соңғы космологиялық зерттеулерде ҚМ-ны жалпы салыстырмалық теорияда да ньютондық теорияда да зерттеуге болатынын көрсетті [1].

U11454 шиыршықты галактикадағы ҚМ-ның үлестірілуінің физикалық параметрлерін (ρ_0, r_0, n) сипаттау үшін қазіргі кезде белгілі Бета, Браунштейн, Буркерт, Эйнасто, экспоненциалды сфера және Изотермиялық профилдерін қолдандық [2]. ҚМ-ның қысымы нөлге тең емес деп, ҚМ-ның күй теңдеуі мен ҚМ-дағы дыбыс жылдамдығын есептелінді. Сонымен қатар U11454 галактикасының айналу қисығының мәліметтерін біле отырып, Вольфрам математика бағдарламасындағы NonlinearModelFit пәрменінің көмегімен жоғарыда айтылған профильдердің еркін параметрлерінің мәнін анықтадық және графигін салдық. Сур. 1 – де U11454 галактикасының айналу қисығы және біз қарастырып отырған профильдер көрсетілген.



Сурет 1. – U11454 шиыршықты галактиканың айналу қисығы және ҚМ профилдері

Нәтижесінде Байес ақпараттық критерий (Bayesian Information Criterion) әдісіне сүйене отырып, жоғарыда айтылған профилдердің Δ BIC-тері есептелді. Сондай-ақ фиттен ҚМ-ның профилдерінің еркін параметрлерін ала отырып, әр профиль үшін ҚМ-ның массасы анықталды ($\sim 10^{10} M_{\text{SUN}}$). Қорыта келгенде U11454 шиыршықты галактикадағы ҚМ профилдерінің арасында Δ BIC изотермиялық профилі үшін жақсы нәтиже көрсетті, яғни U11454 галактикасы үшін жоғарыда қарастырған профилдер үшін салыстырмалы түрде изотермиялық профилі шынайы.

Әдебиеттер

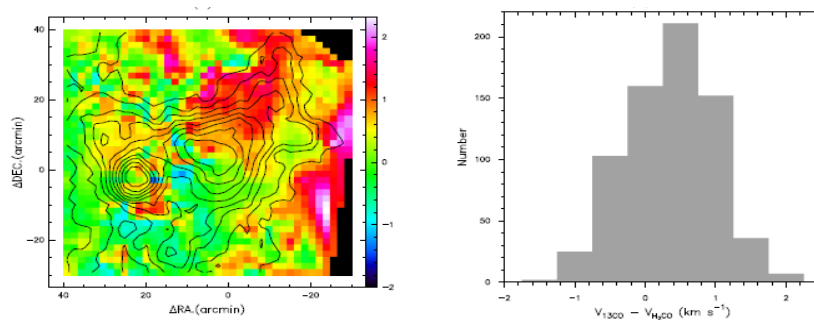
1. Boshkayev K., Malafarina D. A model for a dark matter core at the Galactic Centre // MNRAS – 2019 – V. 484 – 3325-3333.
2. Sofue Y. Rotation Curve of the Milky Way and the Dark Matter Density // Galaxies – 2020 – V. 8 – 37.

AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҮЛТТЫҢ РАДИОАСТРОНОМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Б. Қуанбек, А.Б. Манапбаева

Ғылыми жетекші: ф.м.ғ.к. Алимгазинова Н. Ш
 ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: bagzhan.kuanbekk@mail.ru

Бұл зерттеуде Aquila молекулалық бұлты бағытындағы формальдегид молекуласының (H_2CO) жұтылу спектрлік сызықтарын және $\text{H}_{110\alpha}$ рекомбинация сызығын радиоастрономиялық бақылау нәтижелері ұсынылды. Баяндамада Қытай Ғылым академиясының Шыңжаң астрономиялық обсерваториясының 26-метрлік Nanshan радиотелескопында алынған Aquila Rift молекулалық кешенінің W40 және Serpens South H_2CO ($1_{10}-1_{11}$) және $\text{H}_{110\alpha}$ астрономиялық бақылаулары түсіндіріледі. Радиокарталарды салу үшін біз Aquila Rift аймағы үшін 6 см континуум және $^{12}\text{CO}(2-1)$ және $^{13}\text{CO}(2-1)$ молекулаларды бақылау арқылы алынған мұрағаттық деректерді де пайдаландық. Алынған бақылаушылық мәліметтер негізінде H_2CO жұтылу сызығы мен $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ сәуле шығару сызығының оптикалық тереңдігі мен бағанның тығыздығы есептелінді, Aquila молекулалық бұлты бағытындағы H_2CO жұтылу сызығы мен $\text{H}_{110\alpha}$ рекомбинация сызығына сәйкес келетін контурлар салынған және H II иондалған сутегі аймағы бар интенсивтіліктің қарқындылық картасы құрылды; $^{13}\text{CO}(1-0)$ сәуле шығару қарқындылығының, 6 см радио континуумның таралуы, H_2CO жұтылудың интеграцияланған контурлары салынған инфрақызыл сәулеленулер карталары жасалынды; сызықтық ағындар мен шың бағандары тығыздығының тәуелділігі H_2CO мен ^{13}CO үшін тұрғызылды. Жұмыста H_2CO формальдегидтің жұтылуы кезінде контурлармен ерекшеленген Serpens South аймағы ғарыштық микротолқынды фоннан шығатыны көрсетілді. Жүргізілген зерттеуді талдау H_2CO формальдегид молекуласының жұтылу сызықтары және ^{13}CO шығарылу сызықтары Aquila молекулалық бұлтының Aquila Rift кешеніндегі бірдей аймақтардан пайда болады деген қорытындыға әкелді.



1-сурет. CO и H2 CO мәндеріндегі сызықтар ортасындағы жылдамдықтың таралуы (а) CO и H2 CO арасындағы сызықтар ортасының жылдамдықтар айырымының гистограммасы. (б) Түрлі-түсті жолақтар км/с бірлікте берілген

Әдебиеттер

- 1 Н. Suzuki, S. Yamamoto and M. Ohishi. The Astrophysical Journal 392, 551-570 (1992).
- 2 Т. Комеш, А.Б. Манапбаева, Ж. Есимбек, Н.Ш. Алимгазинова, М.Т. Кызгарина, Б. Қуанбек Интерпретация радиоастрономических наблюдений H_2CO и $\text{H}_{110\alpha}$ в областях звездообразования W40 и Serpens South молекулярного облака Aquila // Вестник. Recent Contributions to Physics. №3 (74). 2020.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРЕМНИЕВЫХ НАНОНИТЕЙ ОТ РЕЖИМОВ ТРАВЛЕНИЯ**Қуатова М.Е., Курманбаева Ж.С.***Научный руководитель – доктор PhD Сағидолда Е.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: mkuatova70@gmail.com*

Кремниевые нанонити получили большое распространение благодаря эффекту люминесценции [1] и возможности обеспечения параметров настройки, недоступных для квантовых точек [2]. Использование кремниевых нанонитей в широком спектре современных сфер, таких как нанoeлектроника, оптоэлектроника, биомедицина способствует дальнейшему изучению и улучшению свойств, выращиваемых нанонитей.

Целью данной работы является изучение влияния режимов травления на геометрические параметры кремниевых нанонитей. Данная зависимость вызывает большой интерес, так как от геометрических параметров сильно зависят электронные и оптические свойства получаемых нанонитей. К тому же, размерность нанонитей влияет и на свойства материала нанонитей.

В качестве исходных подложек были выбраны полированные кремниевые пластины толщиной 400 мкм с различными типами легирования (n-тип, p-тип), удельным сопротивлением (0,1–1 см, 1–10 см) и кристаллографической ориентацией (100, 111). В качестве осаждающего раствора – ионы серебра. В конце процесса травления образцы промывались деионизированной водой и помещались в разбавленный раствор азотной кислоты (HNO_3 , 65%) на 30 мин для удаления дендритного слоя Ag, образовавшегося поверх массивов нанопроволок.

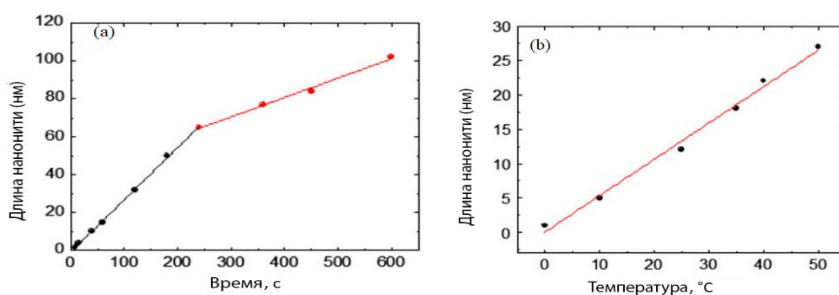


Рисунок 1. Зависимость длины нанонити от времени (а) и от температуры (б) после травления

Полученные результаты показали, что кремниевые нанонити желаемой длины могут быть быстро изготовлены на больших площадях с помощью метода химического травления. Было обнаружено, что длина кремниевых нанонитей увеличивается как с температурой обработки, так и со временем. Было обнаружено, что более длинные нанонити образуют пучки из-за увеличения капиллярных сил, возникающих при вытягивании образцов из раствора для выращивания.

Литература

1. Many calculations of quantum confinement in silicon nanowires exist. See, for example, F. Buda, J. Kohanoff, M. Parrinello, Phys. Rev. Lett. 69, 1272 (1992); A. J. Read et al., Phys. Rev. Lett. 69, 1232 (1992); G. D. Sanders and Y.-C. Chang, Phys. Rev. B 45, 9202 (1992); M.-Y. Shen and S.-L. Zhang, Phys. Lett. A 176, 254 (1993); C.-Y. Yeh, S. B. Zhang, A. Zunger, Phys. Rev. B 50, 14405 (1994); and references therein.
2. J. W. Mintmire, B. I. Dunlap, C. T. White, Phys. Rev. Lett. 68, 631 (1992); N. Hamada, S.-I. Sawada, A. Oshiyama, Phys. Rev. Lett. 68, 1579 (1992).

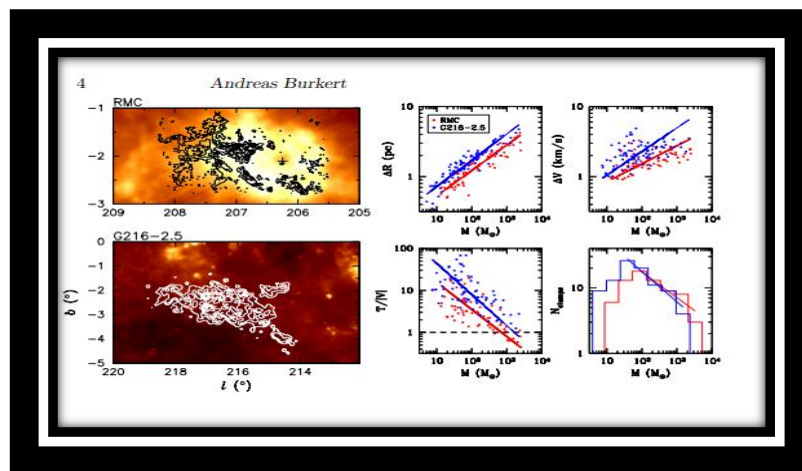
МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҰЛТТАРДАҒЫ ТУРБУЛЕНТТІЛІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫҢ ХАОСЫ

Құдайбергген С.М.

Ғылыми жетекшіі: PhD докторы, проф. Ағишев А.Т
 ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: skudaibergen90@gmail.com

Жұлдыздардың пайда болуын түсінудің соңғы жетістіктері жинақталған. Бұл жерде молекулалық бұлттар пайда болатын тұрақты сурет пайда болады жылдамдық өрісі және топырақты ішкі құрылымы бар форма олардың қалыптасу кезеңінде. Бұлттарды бастапқыда қолдайды дыбыстан жоғары турбуленттілік, ол шашыраңқы күйде таралады қысқа уақыт шкалалары, олардың реті бойынша жергілікті динамикалық уақыт шкалалары.

Жұлдыз әртүрлі күрделі, сызықтық емес диссипативтің соңғы сатысы ретінде қалыптасады турбулентті, термиялық және арасындағы өзара әрекеттесудің нәтижесі болып табылатын процестер магниттік қысымның бір жағына, екінші жағынан ауырлық күшіне әсер етуі.



Розеттадағы құрылым және G216-2.5 бұлттары. Сол жақ панельдерде жылдамдықпен интеграцияланған CO эмиссиясының контурлары көрсетілген, олардың үстіне а IRAS 100 мкм интенсивтілігінің сұр түсті суреті. Төрт оң жақ панельдер массив пен көлем, сызық ені, және кинетикалық энергия T мен потенциалдық энергия арасындағы қатынас және үйінді масс спектрі. Уильямс және басқалардан алынған сурет.

Әдебиеттер

1. Hodgkin, S.T., Oppenheimer, B.R., Hambly, N.C., Jameson, R.F., Smartt, S.J. & Steele, I.A. 2000, Nature 403, 57
2. Ibata, R., Irwin, M., Bienayme, O., Scholz, R. & Guibert, J. 2000, ApJ, 532, L411
3. <https://habr.com/ru/post/208368/>

КЛАССИФИКАЦИЯ МОДУЛИРОВАННЫХ РАДИОСИГНАЛОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ SNR С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**Мақсұтова А.А., Сарманбетов С.А., Есенова Р.Т., Смағұлов Е.С.***Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Кожасаулов Е.Т.**КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы**e-mail: sagalua95@gmail.com*

Работа посвящена исследованию сверточных нейронных сетей для классификации модулированных радиосигналов. Автоматическая классификация сигналов модуляции является актуальной задачей современности, которая имеет широкий спектр применения в беспроводной связи [1]. Нерешенной задачей является применение современных моделей нейронных сетей для решения классификаций типов модуляции с разными уровнями соотношения сигнал / шум (SNR) [2-3]. Целью данной работы является классификация типов модуляции с разными уровнями соотношения сигнал/шум с помощью различных архитектур сверточных нейронных сетей для повышения точности распределения.

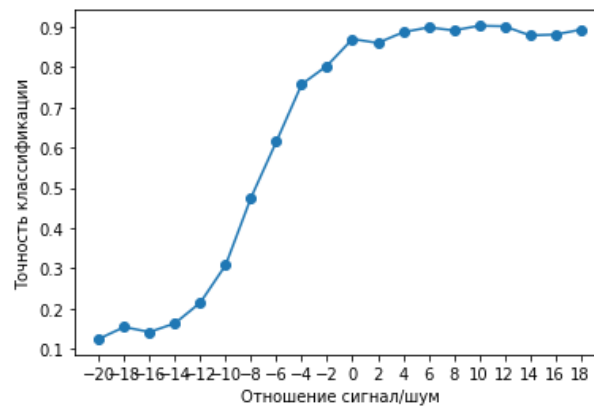


Рисунок 1. График зависимости точности классификации и отношения SNR

Точность классификации сначала быстро возрастает по мере увеличения SNR в пределах -20dB до 20dB, что согласуется с нашим теоретическим анализом. При SNR=18dB, точность классификации составляет 92%, следовательно, метод классификации модуляции на основе сверточных нейронных сетей эффективен даже при низком уровне SNR (Рисунок 1).

Показано, что сверточные нейронные сети последнего поколения являются наиболее подходящими для решения данной проблемы, так как имеют способность быстрого обучения и точного определения.

Литературы

1. H. Lv, X. Zhou, J. Huo, J. Yuan. Joint OSNR monitoring and modulation format identification on signal amplitude histograms using convolutional neural network. Optical Fiber Technology, Volume 61, January 2021, 102455
2. C. Clancy, J. Hecker, E. Stuntebeck, and T. O'Shea, "Applications of machine learning to cognitive radio networks," Wireless Communications, IEEE, vol. 14, no. 4, pp. 47-52, 2007.
3. E. Blossom, "Gnu radio: tools for exploring the radio frequency spectrum," Linux journal, vol. 2004, no. 122, p. 4, 2004.

АЛГОРИТМ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ПРОГРАММНЫХ ОБЕСПЕЧЕНИЙ НА ОСНОВЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Максұтова А.А., Сарманбетов С.А., Жексебай Д.М.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Кожазулов Е.Т.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: sagalua95@gmail.com

Проблема обнаружения вредоносных программных обеспечений становится все более важной и актуальной проблемой кибербезопасности [1]. Нерешенной задачей является использование современных моделей нейронных сетей и установление оптимальной архитектуры для классификации и выявления сильно схожих семейств вредоносных программ. Целью данной работы является создание антивирусного программного кода на основе моделей сверточных нейронных сетей (CNN).

В данной работе использовались модели искусственных нейронных сетей, такие как CNN-SVM («Support Vector Machine» – Машина опорных векторов) и CNN для решения задач информационной безопасности. Полученные результаты показали 96% точности при классификации вредоносных программ из набора данных Maling [2].

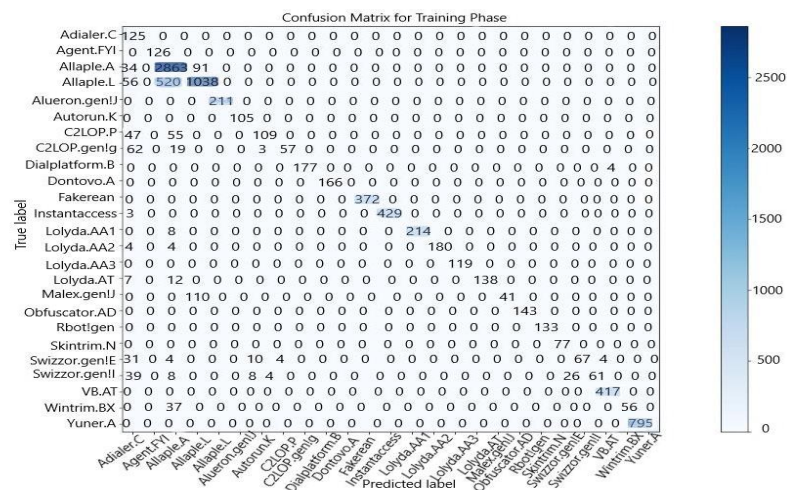


Рисунок 1. – Матрица ошибок для фазы обучения НС

На рисунке 1 показана «матрица ошибок» вредоносных файлов. На основе полученных результатов можно рекомендовать функцию извлечения используя обработку изображений, которая может обеспечить дополнительное понимание и лучшую процедуру обучения для моделей CNN и CNN-SVM. Улучшение архитектуры моделей нейронных сетей, добавляя больше скрытых слоев, и/или используя оптимизированные выпадения, можно обеспечить лучшее понимание их применения для классификации вредоносных программ.

Литературы

1. M. Jain, W. Andreopoulos, M. Stamp. (2020). Convolutional neural networks and extreme learning machines for malware classification. Springer-Verlag France SAS, part of Springer Nature 2020 Journal of Computer Virology and Hacking Techniques (2020) 16:229–244
2. D. Vasani, M. Alazab, S. Wassan, B. Safae, Q. Zheng. (2020). Image-Based malware classification using ensemble of CNN architectures (IMCEC). Computers & Security, 92, 101748.

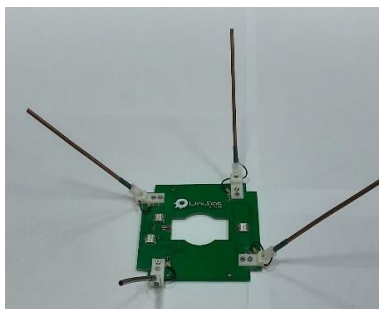
UNISAT НАНОСПУТНИГІНІҢ АНТЕННА ЖҮЙЕСІ

Мейрамбекұлы Н., Ханиева А.Қ.

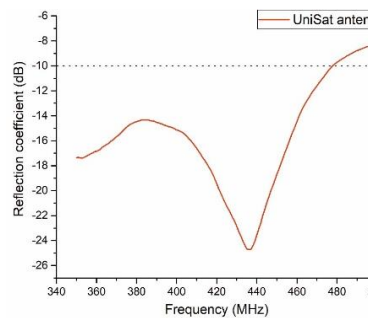
Ғылыми жетекші: PhD, Темірбаев А.А.
 әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: nurs.kaznu@gmail.com

Антенна жүйелерінің сенімділігі, олардың беріктігі наноспутниктердің өз миссияларын сәтті, сапалы түрде орындауының негізі, маңызды бөлігі болып табылады.

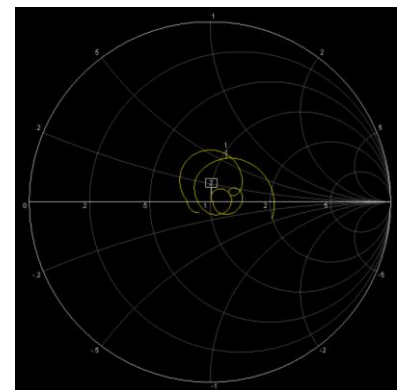
UniSat наноспутнигінің антенна жүйесі, жүйе платасына 45 градуспен орналасқан төрт сым-монопольтен тұрады (1 – сурет). Антенна платасына 50 Ом планарлы қорек жолы орнатылған. Өртүрлі фазадағы сигналдарды біріктіру үшін екі кірісті 90° QVA-07+ [1] суммалаушы құрылғысы қолданылады.



1-сурет. UniSat наноспутнигінің антенна жүйесі



2-сурет. Антеннаның S₁₁ параметрі



3-сурет. Unisat антенна жүйесінің Смит диаграммасы

Антеннаның негізгі сипаттамалары MS46121A векторлық анализаторы көмегімен алынды. 2 – суретте антеннаның S₁₁ параметрі көрсетілген. График бойынша қарастырылып отырған аймақтағы -10 dB импеданс жолағы 350 МГц – 480 МГц. 433 МГц жиілігінде жұтылу коэффициенті -10 dB-ден әлдеқайда төмен. Бұл антеннаның жұмыс істеу қабілеттілігін көрсетеді.

Жұмыстың басты кезендерінің бірі антеннаны фидермен сәйкестендіру. Бұл кезең антеннаны белгілі бір жиілікке сәйкестендіру арқылы сигналды беру/қабылдау эффективтілігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл мақсатты орындау үшін платадағы П- түріндегі LC тізбек қолданылады. Баптау Смит диаграммасы көрсетілетін векторлық анализатор көмегімен жасалады (3-сурет). Диаграммадан антеннаның 433 МГц-тегі (2 маркер) толқындық кедергісі идеалды мән 50 ом-ға жақын екендігін анықтауға болады. Сонымен қатар антеннаның жұмысына үлкен әсер бермейтін аздаған паразиттік индуктивті кедергінің бар екендігін анықтауға болады.

Әдебиеттер

1. <https://www.minicircuits.com>
2. Gao S.; Rahmat-Samii Y.; Hodges R. E.; Yang X. Advanced Antennas for Small Satellites. Proceedings of the IEEE, vol. 106, no. 3, pp. 391-403, March 2018, doi: 10.1109/JPROC.2018.2804664.
3. Liu W.-C.; Tang T.-Y. High-gain patch antenna for CubeSat-based automatic dependent surveillance-broadcast application. Microwave and Optical Technology Letters. 2019, 61, 187-190.

ФАЗОВЫЕ ПОРТРЕТЫ ДЛЯ ЗАДАЧИ ДВУХ НЕПОДВИЖНЫХ ЦЕНТРОВ

**Момынов С.Б., Бекмухамедов И.Б., Орынқұл И.С.,
Беркимбай Д.Р., Абидулла Ж., Оразхан К.М., Сапарбаева Ф.К.**

Научный руководитель: д.ф.-м., профессор Беков А.А.

КазНУ им.аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

КТУ «Специализированный лицей 178», г. Алматы, Казахстан

e-mail: momynov_serzhan@mail.ru

Рассматривается задача двух неподвижных центров [1]. На плоскости ОХУ расположены две неподвижные точки S_1 и S_2 с массами m_1 и m_2 под действием ньютоновского притяжения которых в этой же плоскости движется материальная точка S массы m . Таким образом, уравнения движения материальной точки можно написать в следующем виде:

$$\begin{cases} \ddot{x} = \frac{\partial U}{\partial x} = -fm_1 \frac{x}{r_1^3} - fm_2 \frac{x}{r_2^3}, \\ \ddot{y} = \frac{\partial U}{\partial y} = -fm_1 \frac{y-c}{r_1^3} - fm_2 \frac{y+c}{r_2^3}, \end{cases} \quad (1)$$

где $U = f\left(\frac{m_1}{r_1} + \frac{m_2}{r_2}\right)$, f - гравитационная постоянная, и радиус- вектора определяются следующим образом: $r_1 = \sqrt{x^2 + (y-c)^2}$, $r_2 = \sqrt{x^2 + (y+c)^2}$.

Гамильтониан системы (1) имеет вид:

$$H = T - U = \frac{1}{2}(\dot{x}^2 + \dot{y}^2) - f\left(\frac{m_1}{r_1} + \frac{m_2}{r_2}\right), \quad H = const. \quad (2)$$

Введем обозначения: $\mu_1 = fm_1$, $\mu_2 = fm_2$. Рассмотрены разные соотношения масс неподвижных центров. Исследуется сечение Пуанкаре для указанной модели задачи и параметров. На рисунках представлена структура сечений Пуанкаре для случая равных масс неподвижных центров.

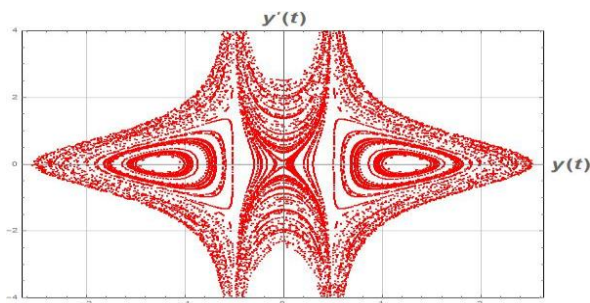


Рисунок 1. Сечение Пуанкаре при $H = -0.8$,
 $c = 0.5$, $\mu_1 = 1.0$, $\mu_2 = 1.0$.

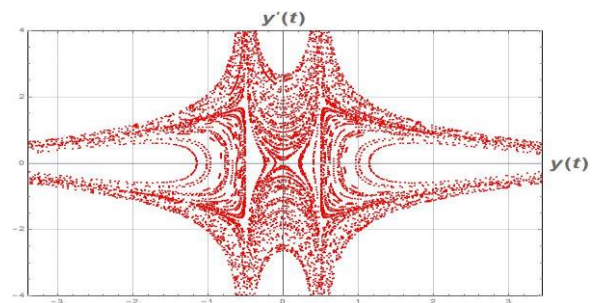


Рисунок 2. Сечение Пуанкаре при $H = -0.4$,
 $c = 0.5$, $\mu_1 = 1.0$, $\mu_2 = 1.0$.

Таким образом, результаты, полученные численным методом, определяют структуру сечений Пуанкаре для модели задачи двух неподвижных центров и служат основой для сравнительного анализа при определении аналитического отображения.

Литература

1. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. –М.: Наука., 1975. – С. 800.

ПРИРОДА И СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗВЕЗДЫ В-ТИПА MWC 645

Нодяров А.С.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Хохлов С.А.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: nodyarov.atilkhan@gmail.com

В данной работе представлены как спектроскопические, так и фотометрические наблюдения с высоким разрешением объекта типа FS CMa MWC 645, который демонстрирует B[e] феномен [1]. Это звезда показывает наличие сильных Бальмеровских эмиссионных линий, узких разрешенных и запрещенных эмиссионных линий FeII, [FeII], и OI.

В оптическом спектре объекта видны линии эмиссии и слабого поглощения, включая диффузные межзвездные полосы (DIB). Мы определили гелиоцентрическую лучевую скорость $RV \sim -65$ км/с для эмиссионных линий и $RV \sim -22$ км/с для линий поглощения. Сильные эмиссионные линии указывают на высокую температуру исследуемой звезды, в то время как отсутствие линий гелия (HeI) может указывать на недостаток гелия из-за продвинутой стадии эволюции.

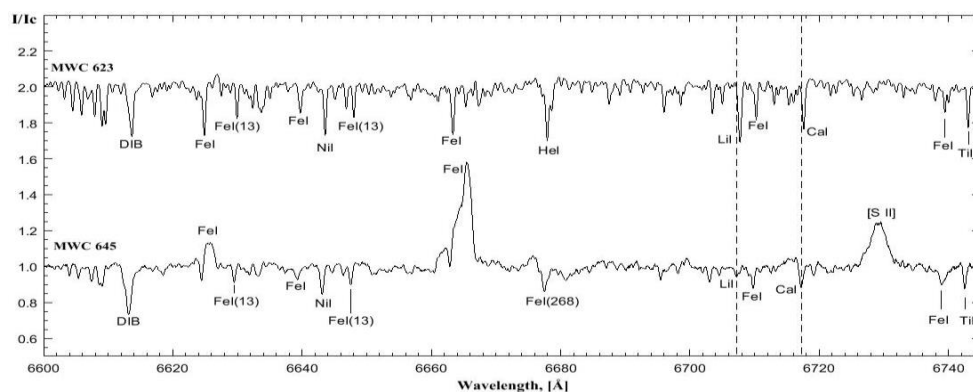


Рисунок 1. Сравнение абсорбционные линии звезд MWC 645 и MWC 623. По оси Y показано нормированная интенсивность и по оси X гелиоцентрическая длина волны

Сравнивая спектры MWC 645 и MWC 623 (двойной объект типа FS CMa), мы идентифицировали линии нейтральных металлов (LiI 6708 Å, CaI 6717 Å, FeI, TiI и др.), которые характеризуют холодный компонент двойной системы [2]. Кроме того, линия NiI имеет очень интенсивный профиль с двумя пиками в спектре MWC 645 и показывает сильные вариации.

Распределение энергии в спектре (РЭС) также подтверждает B[e] феномен. Данный объект имеет околозвездную оболочку, которая излучает избыток инфракрасного излучения. Горячий компонент имеет максимальную температуру 20 000 К (ранний подтип спектрального класса В), а холодный компонент имеет температуру 4000-5000 К (спектральный класс не ранее G).

Анализ собранных данных позволяет предположить, что MWC 645 – это двойная система с феноменом B[e], который состоит из горячего и холодного компонентов.

Литература

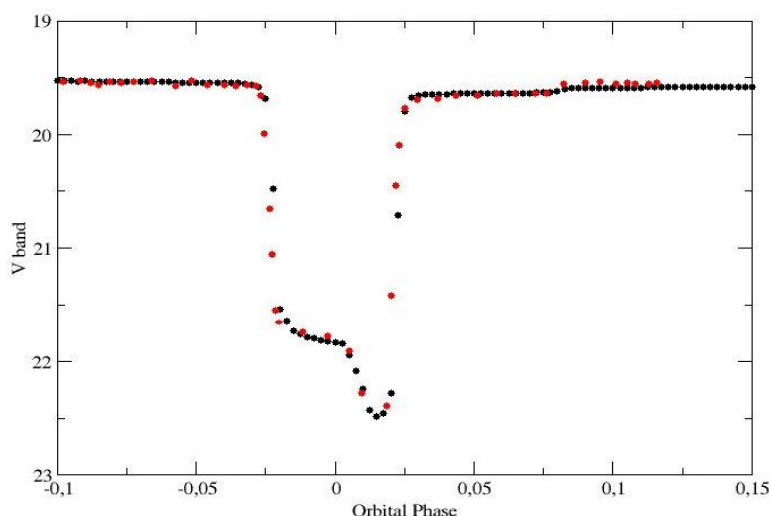
1. Miroshnichenko A.S., Manset N., Kusakin A.V. et. al. Toward Understanding the B[e] Phenomenon. II. New Galactic FS CMa Stars //The Astrophysical Journal. – 2007. – Vol. 671, № 1. – P. 828-841.
2. Polster J., Korcakova D., Votruba V., Skoda et.al. Time-dependent spectral-feature variations of stars displaying the B[e] phenomenon. I. V2028 Cygni. A&A, V 542A, 57-57 (2012/6-1)

SDSS J105754.25 +275947.5 ЖҮЛДЫЗЫНЫҢ ЖАРҚЫРАУ ҚИСЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ

Нугманова Ә.

Ғылыми жетекшісі: *PhD., доцент м.а Хохлов С.А*
 әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: minanugman@gmail.com

Қазіргі таңда қысқа периодты жарылғыш айнымалы жұлдыздар астрофизикадағы негізгі зерттеу нысаны болып табылады. Сондай объектілердің бірі SDSS J105754.25+275947.5[1]. Өлсіз объектілердің жоғарғы жылдамдықты фотометриясын қолдану арқылы, жүйенің жарық кезінде ақ ергежейлі үстемдік ететінін байқаймыз. Жарқырау қисығының тұтылуының орташа мәні ыстық дақтың қосымша тұтылу ерекшеліктерін көрсетеді. Жарқырау қисығын сәйкестендіру моделі негізінде жүйенің негізгі фундаменталды параметрлерін дәл анықтадық.



1-сурет. SDSS J105754.25+275947.5 жарқырау қисығы. Қызыл нүкте: бақыланған жарқырау қисығы[1].
 Қара нүкте: модельденген жарқырау қисығы

Модельдеу арқылы анықталған параметрлер ақ ергежейлі массасы $M_{WD} = 0.85 M_{\odot}$, оның температурасы $T_{WD} = 19000$ К, екінші объект температурасы 3000К, дисктің ішкі радиусы $0.03 R_{\odot}$ және сыртқы радиусы $0.5000 R_{\odot}$ екенін көрсетті, сондай-ақ ыстық дақ және спиральді тармақтар параметрлері анықталды. Модельдеу нәтижелерінен ақ ергежейлі массасы жарылғыш айнымалылардың орташа массасына жақын екені, ал донор, тұтылу жүйесінде өлшенген ең төменгі массаға ие екені белгілі болды. Аз массалы донор және орбиталық период (90,44 мин), қысқа периодтан едәуір асып түседі, бұл объектінің қысқа периодты аймақтан өткен жүйе екенін дәлелдейді.

Алынған нәтижелер қысқа орбиталық период аралығынан өткен объектілерді одан әрі зерттеу үшін қолдануға негіз болмақ.

Әдебиеттер

1. McAllister M. J. et al. SDSS J105754. 25+ 275947.5: a period-bounce eclipsing cataclysmic variable with the lowest-mass donor yet measured //Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – 2017. – Т. 467. – №. 1. – С. 1024-1032.

РАЗРАБОТКИ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Нұрғалиев М.К., Саймбетов А.К., Амангелдина А.Қ., Ерболат Р.М.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Қазақстан

Беспроводные сенсорные сети на сегодня получают огромное распространение в приложениях, связанных с мониторингом и контролем различных стационарных и мобильных объектов. В связи с этим повышение их энергоэффективности и оптимизация энергопотребления является важнейшей задачей для увеличения времени работы всей сенсорной сети [1-2].

С повышения времени работы беспроводной сенсорной сети со стационарными узлами могут быть использованы направляющие антенны. Использование направляющих антенн обусловлено возможностью повышения радиуса действия сети без увеличения мощности передающего устройства. С целью сравнения радиуса действия были использованы беспроводные устройства ZigBee 3.0, всенаправленная антенна и изготовленная микрополосковая антенная решетка.

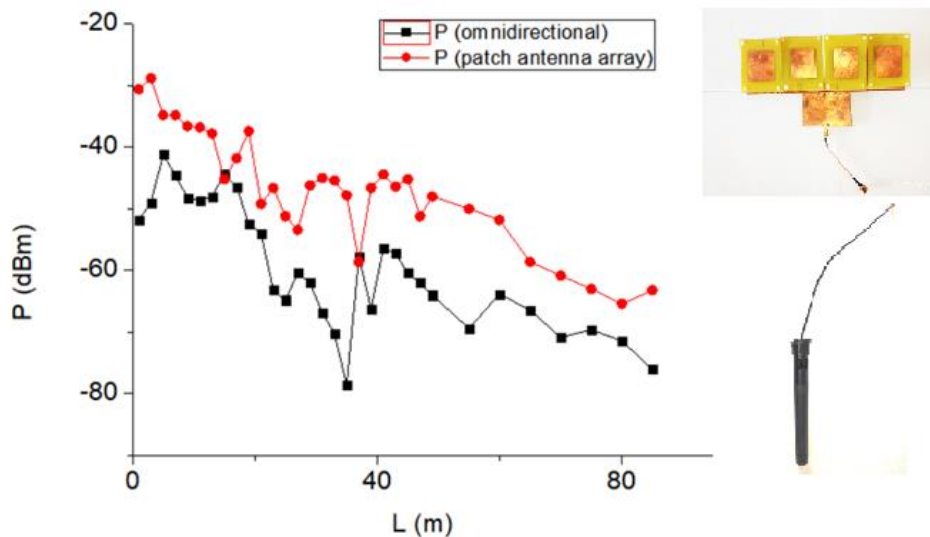


Рисунок 1. – График зависимость мощности сигнала всенаправленной антенны и антенной решетки от расстояния

График зависимости мощности сигнала все направленной антенны и антенной решетки от расстояния показан на рисунке 1. Полученный график показывает, что антенная решетка повышает радиус действия устройства при прочих равных условиях. Полученные результаты могут быть использованы для построения энергоэффективной беспроводной сенсорной сети.

Литературы

1. Nilsson, Martin. "Directional antennas for wireless sensor networks." 9th Scandinavian Workshop on Wireless Adhoc Networks (Adhoc'09), 4-5 May 2009, Uppsala, Sweden. 2009.
2. Tarter, Giovanni, Luca Mottola, and Gian Pietro Picco. "Directional antennas for convergecast in wireless sensor networks: are they a good idea?." 2016 IEEE 13th International Conference on Mobile Ad Hoc and Sensor Systems (MASS). IEEE, 2016.

ГИПЕРКОМПАКТЛІ НІІ АЙМАҚТАРЫМЕН ШЕКТЕЛЕТІН АЙНАЛМАЛЫ ЫСТЫҚ ЯДРОЛАР

Омар А.Ж., Мұхан А.С.

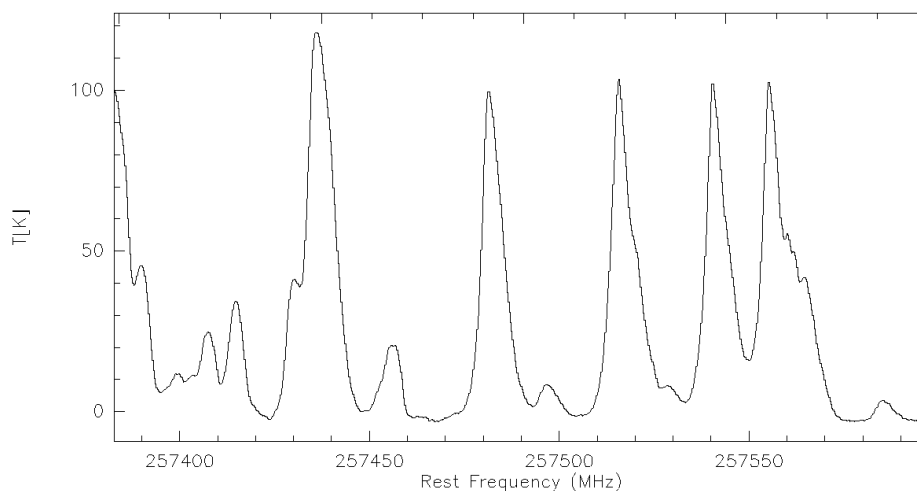
Ғылыми жетекші: PhD, Көмеи Т.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: omaruzhan@gmail.com

О-типті жұлдыздар массасының жартысына жуығы бас тізбекке жетуден кейін, УК-фотондарының өте көп санын түзе отырып аккрецияланады. Пайда болған иондалған сәулеленуге қарамастан, үлкен массалы жұлдыздардың аккрециялануын жалғастыра беруін түсіндіретін себептер әлі нақты анықталмаған. Алайда тармақтардың бағыты айналмалы ядролардың бұрыштық моментіне перпендикуляр [1] және НІІ аймақтарының дамуының бірінші сатысы (НС) айналмалы әрі сығылатын молекулалы ядромен шектелетін иондалған биконикалық жолақтардан тұрады деген болжам бар. Біз ALMA бақылау мәліметтеріне сүйене отырып, НІІ НС аймақтары айналмалы ыстық молекулалы ядромен байланыстылығын зерттейміз. Бұл ядролар SO_2 , CH_3CN , CH_3OH т.б. молекулаларының шығарылуымен анықталады [2].

Ғылыми жұмыстың мақсаты – НІІ НС аймақтарында айналмалы ыстық молекулалы ядролардың (SO_2 , CH_3CN) таралуын анықтау және физикалық параметрлеріне талдау жасау. Үлкен массалы жас жұлдыздардың маңайында айналатын ыстық ядроларды нұсқаушы жылдамдық градиетін қадағалау үшін біз SO_2 , CH_3CN молекулаларын қолданамыз. 1-суретте G337.40 молекулалық ядросындағы біз бақылаған CH_3CN ($J=14-13$, $F=57400-257500$ МГц) молекуласының спектрі көрсетілген. Компонент саны $K=5$, әр компонент шыңдарының температурасы $\sim 73\text{K}-85\text{K}$ аралығында.



1-сурет. CH_3CN молекуласының спектрі

Әдебиеттер

1. Nakano, T., ApJ, –1989. – Vol.1., – p. 345-464.
2. Guzmán, A. E., et al., ApJ –2014, –p. 796, 117.

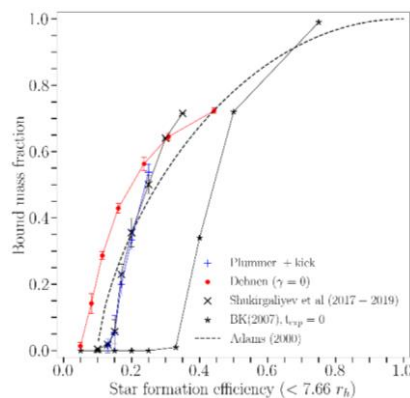
ЖҰЛДЫЗДЫҚ ШОҒЫРДЫҢ ЕРТЕ ӨЛІМІН ТОҚТАТУДА КӨЛБЕУЛІГІ ЖОҒАРЫ ЖҰЛДЫЗ ТҮЗУ ТИІМДІЛІК ПРОФИЛЬДІҢ ӘСЕРІ

Өтебай А.Б., Қаламбай М.Т., Шукиргалиев Б.Т.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., Наурызбаева А.Ж.
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
Фесенков атындағы Астрофизикалық институт, Алматы, Қазақстан
Энергетикалық ғарыш зертханасы, Назарбаев Университеті, Нұрсұлтан, Қазақстан
email: otebay@aphi.kz

Галактикамыздағы жұлдыздық шоғырлардың 90%-ы ерте шағында газ үрілуі әсерінен ыдырап кететінін Лада мен Лада [1] өз шолуларында кластерлердің балалық шағында өлу (infant mortality of star clusters) мәселесі деп жариялаған болатын. Баумгард пен Крупа [2] жұлдыздық шоғырлардың лездік газ үрілуінің салдарынан аман қалуы үшін жұлдызтүзуші газдың кемінде 33%-ы жұлдызға айналуы қажет екенін хабарлаған. Олар жұлдызтүзу тиімділігі (ЖТТ), яғни газдың жұлдызға айналған масса мөлшері, төмен болған шоғырлар тек газ үрілу уақыты бірнеше динамикалық уақыт бойы болса ғана аман қалатынын анықтаған. Алайда жұлдызтүзуші аймақтарды бақылаудан алынған жұлдызтүзу тиімділігі 30%-ға жетпейді, тіпті көбіне 20%-дан аспайды [3]. Молекулалық бұлт бойы интегралданған ЖТТ 2-3% шамасында болатыны және газ үрілу уақыты 1 млн жылға жетпейтіні анықталды [4]. Шоғырлардың лездік газ үрілуден соң төмен ЖТТ-пен аман қалуын түсінуге көптеген жұмыстар жасалған [5-7].

Бұл жұмыста тығыздық таралуы Денен моделіне сәйкес шоғырлардың пайда болуы мен лездік газ үрілуінен кейінгі эволюциясы зерттелген. Шоғырлар Парментьер мен Пфальцнердің жұлдызтүзу моделі бойынша түзілген. Алдыңғы ұқсас жұмыстардан ерекшелігі оларда қолданылған Пламмер моделіне ($\rho \propto r^{-5}$) қарағанда Денен моделі ($\rho \propto r^{-4}$) бойынша тығыздық профилінің көлбеулігі аз болып табылады. Бұл Денен моделіне сәйкес пайда болған шоғырлардың газ үрілуіне төмен ЖТТ мәндерімен жақсы қарсы тұруына себеп болатыны анықталды (1-сурет).



1-сурет. Шоғырлардың лездік газ үрілуден соң қалған гравитациялық байланысты жұлдыздық масса мөлшері (bound fraction) ЖТТ-нен (SFE) тәуелділігі.

Әдебиеттер

1. Lada C. & Lada E. *Annu.Rev.A&A.* – 2003. – Vol. 41. – p. 57–115.
2. Baumgardt H. & Kroupa P. *MNRAS.* – 2007. – Vol. 380(4). – p. 1589–1598.
3. Kainulainen, J., Federrath, C., & Henning, T. *Science.* – 2014. – Vol. 344(6180). – p. 183 – 185.
4. Kruijssen, J. M. D., Schruha, A., Chevance, M., et al. *Nature.* – 2019. – Vol. 569(7757). – p. 519–522.
5. Smith, R., Goodwin, S., Fellhauer, M., et al. *MNRAS.* – 2013. – Vol. 428(2). – p. 1303–1311.
6. Farias, J. P., Tan, J. C., & Chatterjee, S. *The Astrophysical Journal.* – 2017. – Vol. 838(2). – P. 116.
7. Shukirgaliyev, B., Parmentier, G., Berczik, P., et al. *A&A.* – 2017. – Vol. 605. – P. A119.

IOPTRON SEM60 ҚОНДЫРҒЫСЫ БАР MEADE LX90 ТЕЛЕСКОБЫМЕН БАҚЫЛАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН БАҒДАРЛАМАСЫН ЖАСАУ

Сағындық Е. Н.

Ғылыми жетекші: PhD докторы, проф. Ағишев А.Т.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: roza.sigindiz@gmail.com

iOptron sem60 қондырғысы бар Meade lx90 телескобымен бақылаудың автоматтандырылған бағдарламасын жасап көптеген жетістіктерге жетуге болады. Ол үшін ең алдымен бағдарламаларды орнатуымыз керек.

iOptron Commander және ASCOM драйвері iOptron қондырғысы мен компьютер арасында сериялық кабель немесе сымсыз адаптер арқылы байланыс орнатады. Оған iOptron Commander функционалды басқару тақтасы кіреді, оның көмегімен монтажды орнатуға және басқаруға болады. iOptron ASCOM драйвері соңғы iOptron Mount RS232 пәрменін қолданады

Экваторлық қондырғының жаңа түріне қош келдіңіз – iOptron® Орталық теңгерімді экваторлық қондырғы немесе СЕМ! Оның ерекше дизайны пайдалы жүктемені ауырлық күшінің центріне қояды және табиғи тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Бұл дегеніміз, оның максималды пайдалы жүктемесімен салыстырғанда тіреуіш өте жеңіл, сондықтан алыс жерде тасымалдау және орнату үшін жеткілікті портативті обсерватория класы бар. Реттелетін қарсы салмақ штангасы төменгі ендік орнында жұмыс істегенде қарсы салмақтың штативке немесе пирске түсуіне жол бермейді. Полярлық туралау әрдайым жылдам және қол жетімді, өйткені полярлық шеңбер ауытқу білігімен бұғатталмайды.

SEM60TM қондырғысы ең озық GOTO NOVA® GOTO технологиясымен жабдықталған, оны ең қуатты және дәл GOTO қондырғыларының бірі етеді. TheGo2Nova® 8407+ қол контроллерінде 300000-нан астам объектілер туралы мәліметтер базасы бар, олар тіпті ең әлсіз аспан объектілерін табуды жеңілдетеді. Басқа функцияларға кері әсерді күрт азайтуға арналған магниттік жүктелген беріліс жүйесі, екі редуктордағы беріліс ажыратқыштары да кіреді. және DEC осьтері, дәлдік полярлық туралауға арналған бұрандалы / құрт типті ендік реттегіші және пайдаланушы өзі реттей алатын кіріктірілген кабель басқару жүйесі [2].

iOptron Орталық теңгерімді экваторлық қондырғы немесе СЕМ. Оның ерекше дизайны пайдалы жүктемені ауырлық күшінің центріне қояды және табиғи тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Бұл дегеніміз, оның максималды пайдалы жүктемесімен салыстырғанда тіреуіш өте жеңіл, сондықтан алыс жерде тасымалдау және орнату үшін жеткілікті портативті обсерватория класы бар. Реттелетін қарсы салмақ штангасы төменгі ендік орнында жұмыс істегенде қарсы салмақтың штативке немесе пирске түсуіне жол бермейді. Полярлық туралау әрдайым жылдам және қол жетімді, өйткені полярлық шеңбер ауытқу білігімен бұғатталмайды.

Әдебиеттер

1. <http://www.ioptron.com>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=8pYdGhYKqAw>

АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ ЧЕРЕЗ ОТНОШЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ К ЭНТРОПИИ (INFORMATION ENTROPY RATIO) НА БАЗЕ FPGA

Сарманбетов С.А., Максұтова А.А., Жексебай Д.М.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Жанабаев З.Ж

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: sarmanbetov.sanzhar@gmail.com

Работа посвящена созданию модуля определения отношение сигнал/шум (SNR) при неизвестном уровне шума [1-3]. Задачей является создание прибора, позволяющего оценить SNR при неизвестном уровне шума непосредственно из зашумленного сигнала. Важность проблемы в том, что в реальных, нелинейных процессах сигнал и шум взаимосвязаны.

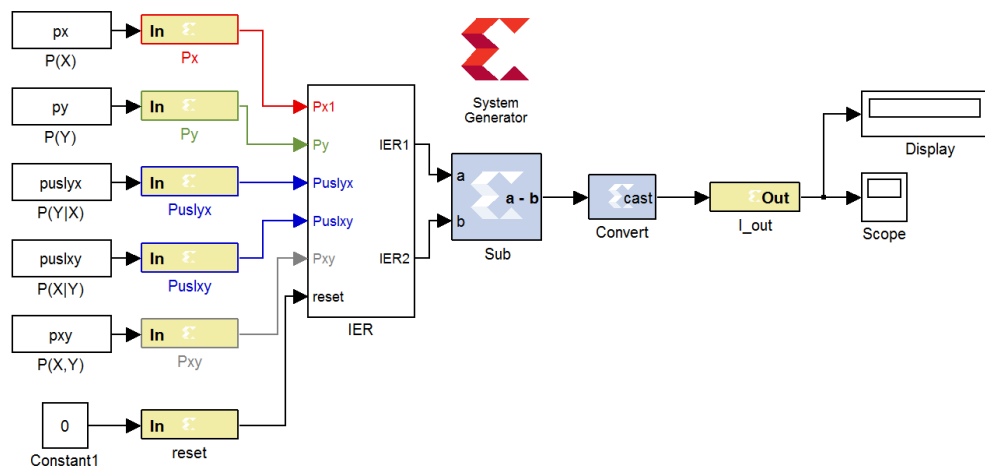


Рисунок 1. – Блок схема реализации предложенных алгоритмов определения отношения информации к энтропии (IER)

Полезная модель иллюстрируется блок-схемой на рисунке 1. Блок схема реализации предложенных алгоритмов определения отношения информации к энтропии (IER) получено с помощью FPGA. Технический результат заявленной полезной модели заключается в возможности использования для любой смеси сигналов и шума.

Литературы

1. Gray R. M., Entropy and information theory, Springer Science & Business Media, 2013, 332 p. ISBN 978-1-47-573982-4.
2. Ruiz F. E., Pérez P. S., Bonev B. I., Information theory in computer vision and pattern recognition, Springer Science & Business Media, 2009, 364 p.
3. Жанабаев З.Ж., Кожангулов Е.Т., Жексебай Д.М., Сарманбетов С.А. «Информациялық-энтропиялық талдау негізінде сигнал-шум қатынасының аналитикалық аналогын IER анықтау» – «Определение аналитического аналога отношения сигнал-шум IER на основе информационно-энтропийного анализа» // Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №3008 от 24 апреля 2019г.

МОДУЛЬ БОЙЫНША БӨЛУ ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ ӘРЕКЕТТІК МОДЕЛІН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

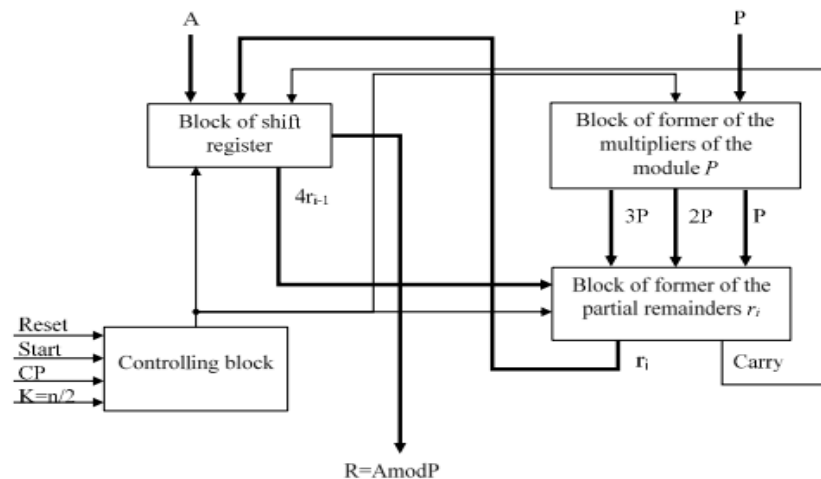
Сқабылов Ә.Ә., Әлмен Д.Б., Жексебай Д.М., Азамат Р.М., Жақыпбек Ә.Б.

Ғылыми жетекші: PhD, доцент м. а. Ибраимов М.К.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Алматы, Қазақстан

e-mail: skabylov212@gmail.com

Бұл жұмыстың мақсаты – модульдік азайту құрылғысының әрекеттік моделін жобалау және зерттеу. Алдыңғы зерттеулерде құрылғы блоктарының схемалық сызбаларын және бүкіл құрылғының негізгі моделін жобалау жүргізілді [1,2]. Негізгі модельді жобалау және жөндеу үшін CAD Quartus Prime Lite Edition 16.0 (Altera) нұсқасы қолданылды. Құрылғыны іске асыру Altera (Intel бас ұйымы)-5CEBA4F23C7 шығарған Cyclone Ve негізгі отбасының FPGA интегралды схемасы бар de0 – CV бюджеттік төлеміне бағытталған. Әрекеттік моделді зерттеу Verilog HDL тілінде жасалды. Cyclone сериясының арзан тақталары әртүрлі қолданбаларда қолдануға арналған, мұнда қуатты аз тұтыну және төмен шығындар негізгі параметрлер болып табылады.



1-сурет. Сандарды модуль бойынша бөлу құрылғысының блок-схемасы

Сандарды модульге жылдам келтіру құрылғысының құрамына басқару блогы, ығысу регистрі, P модулінің көбейткіштерін қалыптастыру блогы және r_i жартылай қалдығын қалыптастыру блогы кіреді (1-сурет). Бұл құрылғыда $2n$ биттік санды A -дан N биттік модульге бөлу кезінде қалдықты есептеуді екі рет жылдамдату үшін есептеудің әр кезеңінде P мәні үш есе ($3P$) немесе екі есе ($2P$) немесе P модулінің жалғыз (P) мәні солға екі бит жылжытылған алдыңғы қалдықтың жоғарғы биттерінен алынады ($4r_{i-1}$).

Әрекеттік моделін қолдана отырып, модульдік төмендету құрылғысын жасау негізгі модельді қолданумен салыстырғанда құрылғыны тезірек алуға мүмкіндік береді, бірақ аппараттық шығындар жоғары болады. Алынған нәтижелер CYCLONE VE 5CEBA4F23C7 төмен бюджеттік FPGA-ны жоғары жылдамдықты екілік сандық модуляторды ($n \leq 1000$) іске асыру үшін пайдалану мүмкіндігін растайды.

Әдебиеттер

1. Adilbekkyzy S., Aitkhozhayeva Y.Zh., Tynymbayev S.T. Modeling of the partial remainder former of the modular reduction device. Eurasian Union of Scientists. 2019, Vol. 6 (63), pp. 47 – 51.
2. Tynymbayev S.T., Aitkhozhayeva Y.Zh., Adilbekkyzy S., et al. Development and modeling of schematic diagram for the modular reduction device. Problems of Informatics, 2019, No. 4, pp.42 – 52.

ПЛИС НЕГІЗІНДЕ ШИФРЛАУ ЖӘНЕ ДЕШИФРЛАУ АЛГОРИТМІН АППАРАТТЫҚ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

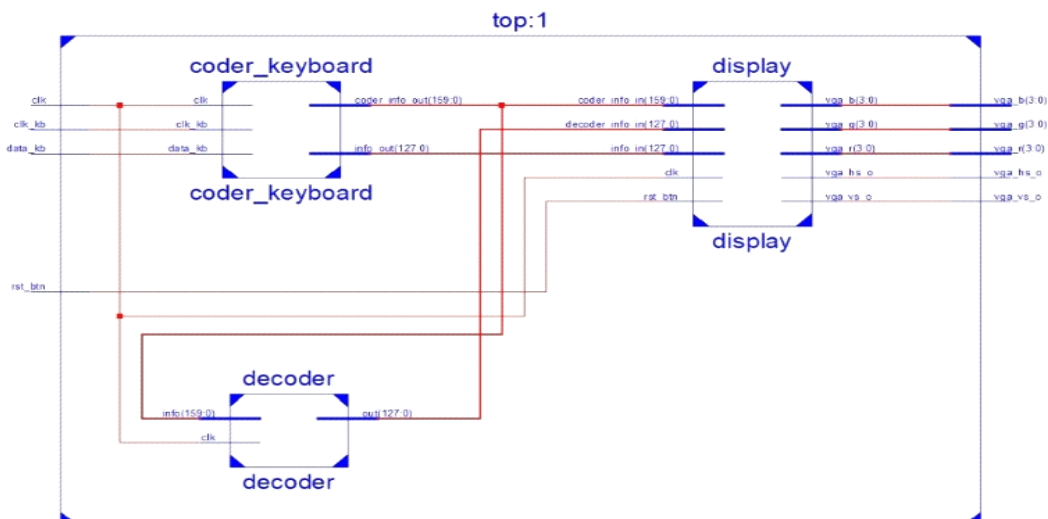
Сқабылов Ә.Ә., Әлмен Д.Б., Жексебай Д.М., Азамат Р.М.

Ғылыми жетекші: PhD, доцент м. а. Ибраимов М.К.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: skabylov212@gmail.com

Бұқаралық желілерде ақпарат орналастыру кезінде ескерілетін екі маңызды параметр – тиімділік пен қауіпсіздік. Криптографиялық жүйелердің қауіпсіздігі негізінен жабық кілтті қорғаумен байланысты. Ақпараттық қауіпсіздік жүйелерінде бақыланбайтын ортада қолданылатын кілттерді құру жүйенің қауіпсіздігін төмендетеді. Сондықтан, бағдарламаланатын құрылғыларда кездейсоқ сандар генераторларын енгізу маңызды. Мысалы, FPGA. Жылдам, арзан және қарапайым бағдарламалаудың көмегімен FPGA пайдаланушылар үшін үлкен икемділікті қамтамасыз етеді және параллель өңдеу мүмкіндігіне ие. Демек, бұл кездейсоқ сандар генераторлары үшін тамаша жағдайды қамтамасыз етеді [1]. Осы мақалада біз Xilinx Artix-7 FPGA платформасын сызықтық кері байланыстың ауысу регистрі (LFLR) арқылы жалған кездейсоқ сандар генерациясын қолдануды ұсынамыз.



1-сурет. RTL-ді шифрлау және дешифрлеуді енгізу схемасы

1-суретте көрсетілген негізгі блок үш негізгі блоктан тұрады: *coder_keyboard*, *decoder* және *display*. *Coder_keyboard* негізгі блогы ашық мәтінді немесе қалыптасқан деректерді шифрлау функциясын орындайды. Дешифрланған деректерді шифрлау үшін келесі *decoder* негізгі блогы қолданылады. Шифрлау жұмысын визуализациялау үшін және *display* негізгі блогы деректерді бақылау үшін қолданылады.

Бағдарламаланатын логикалық интегралды схемаларды қолдана отырып, ақпаратты қорғауға арналған шифрлау құрылғысы жасалды. Кіріс және визуализация блогы шифрлау мен декодтаудың дұрыстығын көрсетеді. Алгоритмнің аппараттық шешімі шифрлауды тездетуі мүмкін. Бұл жұмыстың нәтижелері кілттерді құру арқылы дербес шифрлау құрылғысы үшін қолданыла алады.

Әдебиеттер

1. Gupta, S., Luthra, M., Dutt, N., Gupta, R., Nicolau, A., [Proceedings of the IASTED International Conference on Parallel and Distributed Computing and Systems](#) 15(2), с. 904-909., 2003

RW Tгі ЖАРЫЛҒЫШ АЙНЫМАЛЫ ЖҰЛДЫЗЫН ЗЕРТТЕУ

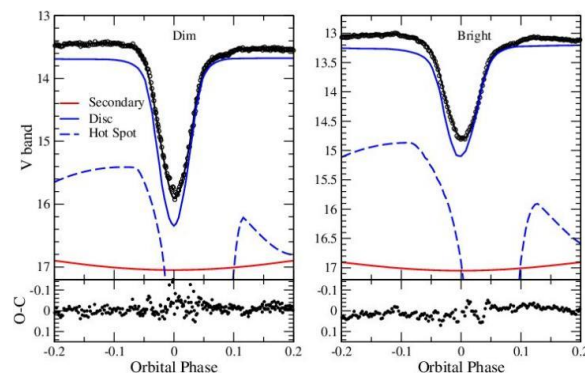
Сүбебекова Г.Р.

Ғылыми жетекші: PhD., доцент м.а. Хохлов С.А.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: gulnursubebekova@gmail.com

Жарылғыш айнымалылар деп өзара әрекеттесетін, оның біреуі ақ ергежейлі жұлдыз, ал екінші компонентасы ретінде Герцшпрунг-Рассел диаграммасының бас тізбегіндегі М-К спектрлік классына жататын жұлдыздардан тұратын қос жұлдыздарды айтамыз [1]. Жарылғыш айнымалы жұлдыздар орбиталды периодтарына байланысты бірнеше классқа бөлінеді: dwarf novae (77 min ~ 2 hour), period gap (2 ~ 3 hour), nova-like (>3 hour).

Жарылғыш айнымалы жұлдызының nova-like классына жататын RW Tгі жұлдызы ең алғаш тұтылмалы жүйе ретінде анықталған [2]. Жұлдызға дейінгі қашықтық GAIA бойынша 315.5 ± 5.0 пк. RW Tгі қос жүйесінің орбиталды периоды $P_{orb} = 0.23188324 \pm 4 \times 10^{-8}$ күнге тең. Бұл жұмыста RW Tгі жұлдызының жаңа CCD фотометриясы Чехия Республикасы, Онджеёв обсерваториясында 0.65 метрлік телескоп көмегімен алынды. Ал 2016 жылдың қыркүйек – қараша айларында алынған фотометриялық мәліметтер Сан – Педро Мартир обсерваториясында 0.84 метрлік телескопта алынған болатын, ал спектроскопиялық мәліметтер 2.1-метрлік телескопта эшелле спектрографының көмегімен алынған болатын.

Жаңа фотометриялық мәліметтермен қоса AAVSO мәліметтер базасындағы мәліметтерге сүйене отырып жарқырау қисығын модельдеуге арналған Binary Modelling бағдарламасының көмегімен RW Tгі жүйесінің жарқырау қисығын модельдеп, параметрлерін анықтадық және олардың анықталмағандығын есептедік [1-сурет].



1 – сурет. Жүйенің жарық (оң жақта), күнгірт (сол жақта) тұтылу кезіндегі жарқырау қисығының модельдеу мысалдары

Жарылғыш айнымалы жұлдыздардағы эмиссиялық сызықтардың бір шынды болуы аккрециялық дисктің ішкі жағындағы биконикалық желмен сипатталады. Алайда, біз $H\alpha$ эмиссиялық сызығының профилі екі (тар және кең) компоненттен тұратынын анықтадық. Тар компонент екінші жұлдыздың сәулелендірілген бетінен келетін болса, ал кең компоненттің көзі аккрециялық дискінің шетіндегі, аккрециялық ағын мен дискінің соқтығысу нүктесіне қарама-қарсы орналасқан төмен жылдамдықты аймақ болып табылады. Бұл ерекшелік барлық ұзақ периодты жаңа іспеттес айнымалы жұлдыздарға ортақ.

Әдебиеттер

1. Warner, B., 1995. The AM canum venaticorum stars. *Astrophysics and Space Science*, 225(2), pp.249-270.
2. Protitch, M., 1938. Neuer Veranderlicher 5.1938 Trianguli. *Astronomische Nachrichten*, 266, pp.95-96.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ СЛОЖНОЙ СЕТИ

Турлыкожаева Д.А., Серік А.Қ., Усипов Н.М.

Научный руководитель: PhD, ст. преподаватель Ахтанов С.Н.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: serik.aisulu@inbox.ru

В настоящее время исследование сложных сетей является актуальной тематикой, поскольку они применяются для описания широкого спектра систем в природе и в обществе [1,2]. С развитием высоких технологий возникает проблема расчета фрактальной размерности сложных сетей [3]. Популярнейшим алгоритмом для расчета фрактальной размерности является алгоритм “Box Covering”. В виду того, что алгоритм “Box Covering” подразделяется на виды, мы выбрали оптимальнейший на наш взгляд алгоритм ОВСА (Overlapping Box Covering Algorithm) [4]. Целью данной работы является исследование фрактальной размерности сложной сети “(u,v) –flower”, с использованием алгоритма ОВСА (Overlapping Box Covering Algorithm).

На рисунке 1 представлена фрактальная размерность сети “(u, v) –flower”. Расчет осуществляется согласно формуле (1-3)[5]:

$$d_I = \lim_{l \rightarrow 0} \frac{I}{\log l_B}, I = \sum_{i=1}^{N_B} p_i \ln p_i, p_i = \frac{n_i}{n} \quad (2)$$

где p_i представляет вероятность узлов в i боксе n_i - количество узлов в i -м боксе, а n - общее количество узлов в сети и l_B представляет длину бокса.

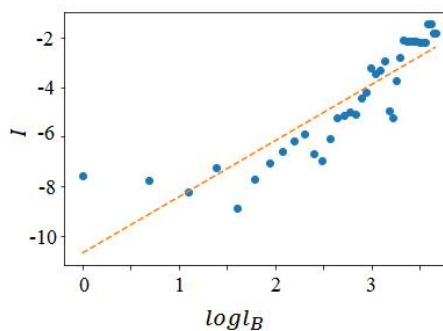


Рисунок 1. – Фрактальная размерность сети “(u, v) –flower” с параметрами: u=2, v=3, g=5

Теоретическая фрактальная размерность сети “(u, v) –flower” с параметрами: u=2, v=3 составляет $D=2.32$ [6], тогда как полученные нами данные $d_I=2.26$. Следует, что результаты аналогичны и имеют непосредственное сходство. Полученные результаты могут служить полезной информацией в теории маршрутизации и данный метод может использоваться в реальных сетях.

Литература

1. Wei D. J. et al. Box-covering algorithm for fractal dimension of weighted networks //Scientific reports. – 2013. – Т. 3. – №. 1. – С. 1-8.
2. Liao H. et al. Solving the speed and accuracy of box-covering problem in complex networks //Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. – 2019. – Т. 523. – С. 954-963.
3. Song C. et al. How to calculate the fractal dimension of a complex network: the box covering algorithm //Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment. – 2007. – Т. 2007. – №. 03. – С. P03006.
4. Sun Y. et al. Overlapping-box-covering method for the fractal dimension of complex networks //Physical Review E. – 2014. – Т. 89. – №. 4. – С. 042809.
5. Duan S., Wen T., Jiang W. A new information dimension of complex network based on Rényi entropy //Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. – 2019. – Т. 516. – С. 529-542.
6. Rozenfeld H. D., Havlin S., Ben-Avraham D. Fractal and transfractal recursive scale-free nets //New Journal of Physics. – 2007. – Т. 9. – №. 6. – С. 175.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ ФРАКТАЛЬНОЙ МЕРЫ

Турлыкожаева Д.А, Усипов Н.М.

*Научный руководитель: д. ф.-м. н., профессор Жанабаев З.Ж.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: abdikumarovna.d@gmail.com*

Уравнение нелинейной фрактальной меры [1-2], приводящее к хаотической динамике, в настоящее время применяется для описания свойств наноструктурированных полупроводников. Исследование этого уравнения методами динамического хаоса представляет интерес. Цель работы заключается в определении минимального значения показателя скейлинга (γ_*), согласно уравнению нелинейной фрактальной меры, при котором значение $\frac{E}{E_g} \leq 0.02$ – относительное значение энергии теплового движения молекул.

Согласно уравнению (1) определено минимальное значение показателя скейлинга (γ_*) соответствующее значению средней кинетической энергии молекул $E=kT$, где $k=1.380649 \times 10^{-23}$ Дж/К постоянная Больцмана, $T=293$ К, при значении $\frac{E}{E_g} \leq 0.02$.

$$E(U, \gamma) = E_g \left(\left| 1 - \frac{E(U, \gamma)}{U} \right| \right)^{-\gamma}, \quad (1)$$

где E – энергия электрона, E_g – ширина запрещенной зоны полупроводника. На рисунке 1 согласно уравнению (1) представлено изменение относительного среднеквадратичного отклонения $\widetilde{\sigma}_E = \frac{\sigma_E}{E_{max}}$, взятое от максимального значения всплеска при больших значениях γ рисунок 1 (а), и для малых значений γ рисунок 1 (б).

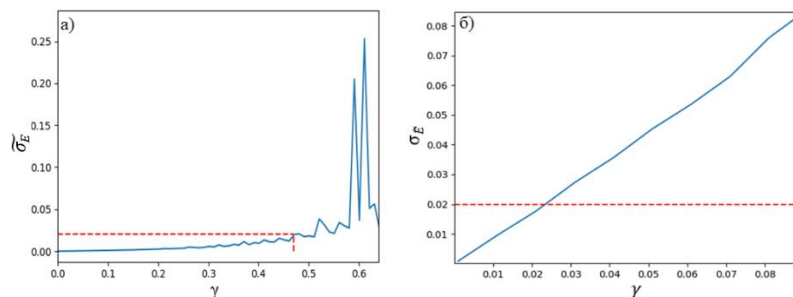


Рисунок 1. – (а) – Изменение среднеквадратичного отклонения E по γ согласно уравнению (1) при (а) $\widetilde{\sigma}_E = 0.02, \gamma_{*1} = 0.465$, (б) $\frac{\sigma_E}{E_{max}}$ по γ , при $\sigma_E = 0.02, \gamma_{*2} = 0.024$

Согласно рисунку (1) установлено, что значению $\sigma_E = 0.02$ соответствует $\gamma_{*2} = 0.024$, а с ростом γ наступает крупномасштабная хаотизация при $\gamma_{*1} = 0.465$. Хаос реализуется при $\gamma \geq \gamma_* = 0.024$. Выявлено, что область хаотических колебаний нелинейной фрактальной меры зависит от показателя скейлинга, что предсказывает поведения изучаемого объекта в детерминированных нелинейных диссипативных системах.

Литература

1. Zhanabaev Z.Zh. Grevtseva T.Yu. Physical Fractal Phenomena in Nanostructured Semiconductors // Reviews in Theoretical Science. – 2014, Vol.2, No.3, pp. 211-259.
2. Zhanabaev Z. Z., Kozhagulov Y. T. A Generic model for scale-invariant neural networks //Journal of Neuroscience and Neuroengineering. – 2013. – Т. 2. – №. 3. – С. 267-271.

РАЗРАБОТКА ВИДЕОАНАЛИТИКИ НОШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ МАСОК НА ОСНОВЕ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Тұржан А.А., Ерболат Ә., Ғазиз Д.

Научные руководители: PhD Хохлов С.А., PhD Жексебай Д.М.

КазНУИм. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

НИИШ физико-математического направления, Алматы, Казахстан

e-mail: verbolat.adil@gmail.com

В 2020 году мир столкнулся с кризисом в области здравоохранения из-за быстрого распространения коронавируса (COVID-19). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) выпустила несколько рекомендаций по защите от распространения коронавируса. По данным ВОЗ, наиболее эффективной мерой профилактики COVID-19 является ношение маски в общественных местах и местах массового скопления людей [1-2]. Связи с этим для улучшения контроля по соблюдению масочного режима, созданная модель детектора масок способен самостоятельно определять нарушения [3-4]. Целью работы является создание детектора масок, т. е. нейросети на основе глубокого обучения для содействия по контролю соблюдения масочного режима и оказания помощи обществу с снижением темпа распространения коронавируса COVID-19.

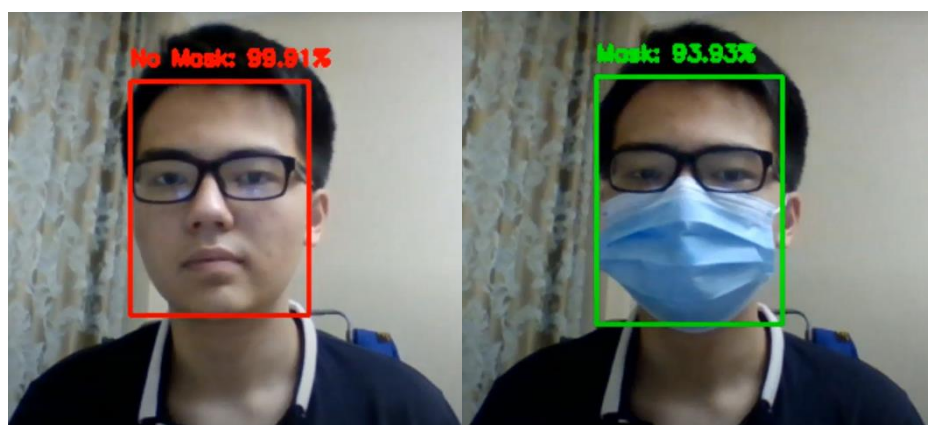


Рисунок 1. – Результаты видеостриминга с и без маской

В экспериментальной части загружались и анализировались различные изображения людей с масками и без масок (Рисунок 1). Более того, проводились эксперименты в реальном времени. В итоге, программа обучалась за счет базы данных, имеющая 1376 картинок, и имела порядка 97% точности в определении ношении масок во время обучения и 98.8% во время проверочных тестов.

Литература

1. Chowdary G.J., Punn N.S., Sonbhadra S.K., Agarwal S. Face mask detection using transfer learning of inceptionv3 //International Conference on Big Data Analytics. – Springer, Cham, 2020. – P. 81-90.
2. Loey M., Manogaran G., Taha M.H.N., Khalifa N.E.M. A hybrid deep transfer learning model with machine learning methods for face mask detection in the era of the COVID-19 pandemic //Measurement. – 2021. – Vol. 167. – P. 108288.
3. Loey M., Manogaran G., Taha M.H.N., Khalifa N.E.M. Fighting against COVID-19: A novel deep learning model based on YOLO-v2 with ResNet-50 for medical face mask detection //Sustainable Cities and Society. – 2021. – Vol. 65. – P. 102600.
4. Nagrath P., Jain R., Madan A., Arora R., Kataria P., Hemanth J. SSDMNV2: A real time DNN-based face mask detection system using single shot multibox detector and MobileNetV2 //Sustainable cities and society. – 2021. – Vol. 66. – P. 102692.

ҚОЗҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ ШОҒЫРЫН АНЫҚТАЙТЫН ВИДЕОАНАЛИТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕ ЖАСАУ

Тұрмағанбет Ұ.К.

Ғылыми жетекші: PhD Жексебай Д.М.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: uturmaganbet@gmail.com

Коронавирус ауруының жаңа буыны (COVID-19) 2019 жылдың желтоқсан айының соңында Қытайдың Ухань қаласында тіркелді. 2020 жылдың мамырында Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДСҰ) жағдайды пандемия деп жариялады [1]. Бүкіл әлем инфекцияның таралуын шектеу үшін сақтық шараларын қабылдады. Бұл қиын жағдайлар әлемдік қауымдастықтарды вирустың таралуын азайтудың балама жолдарын іздеуге мәжбүр етті. Әлеуметтік арақашықтықты сақтау – бұл ДДСҰ қоғамдық орындарда COVID-19 таралуын азайту үшін ұсынған шешім [2]. Көптеген үкіметтер мен ұлттық денсаулық сақтау органдары сауда орталықтарында, мектептерде және басқа да аудандарда міндетті қауіпсіздік шарасы ретінде 2 метр физикалық арақашықтықты белгілеген болатын [3].

1 суретте көрсетілгендей, әлеуметтік арақашықтық аурудың таралуын болдырмау үшін, жабық немесе адам толы болатын қоғамдық орындарда адамның физикалық байланыстарының жақындығын азайту арқылы жұқтыру қаупінің кең таралуын тоқтату үшін сақтық шараларын білдіреді.



(a)



(б)

1-сурет. Адамдарды анықтау, бақылау және камера арқылы вирус қаупін бағалау.

(a) әлеуметтік дистанцияны мониторинг жасау; б) әлеуметтік дистанцияның бұзылуы нәтижесінде жұқтырудың жинақталған қаупі (қызыл аймақтар)

Бұл жүйе арқылы нақты уақыт аралығында адам көп шоғырланған орындардағы адамдардың әлеуметтік арақашықтықты сақтауын бақылай аламыз. Қозғалатын объектілердің шоғырын анықтайтын видеоаналитикалық жүйені жасау үшін үйірткілі нейрондық желіні пайдаландық. Жасалынған жүйенің реализациясын Python программалау ортасында көруге мүмкіндік бар. Бұл жүйе келешекте қауіпті вирустық аурулардың таралуының алдын алуға, оларды жұқтыру қаупін төмендетуге көмегін тигізбек.

Әдебиеттер

1. Thu T.P.B., Ngoc P.N.H., Hai N.M. Effect of the social distancing measures on the spread of COVID-19 in 10 highly infected countries //Science of The Total Environment. – 2020. – Vol. 742. – P. 140430.
2. Hou Y.C., Baharuddin M.Z., Yussof S., Dzulkifly S. Social Distancing Detection with Deep Learning Model //2020 8th International Conference on Information Technology and Multimedia (ICIMU). – IEEE, 2020. – P. 334-338.
3. Rezaei M., Azarmi M. Deepsocial: Social distancing monitoring and infection risk assessment in covid-19 pandemic //Applied Sciences. – 2020. – Vol. 10, № 21. – P. 7514.

ИНФОРМАЦИОННО-ЭНТРОПИЙНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ РАДИОСИГНАЛОВ

Тілеуқұлова А.Қ.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Агшиев А.Т.

КазНУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: aisulu.tileukulova@kaznu.kz

Предложен метод информационно-энтропийной фильтрации (IEF фильтр) с использованием нормированной условной информации, определяемой непосредственно от самого сигнала с шумом. Основное отличие метода – не используются экспериментальные данные или пороговые условия для уровня шума, шаблоны искомым сигналов. Сигнал выделяется стабилизацией с ростом количества повторной фильтрации отношения информация/энтропия, которое представляет собой аналитический аналог отношения сигнал/шум, учитывающий форму сигнала [1].

Для анализа молекулярного окружения в N24 Bubble наблюдения аммиака NH_3 (1,1) и (2,2) выполнены на 25-метровом радиотелескопе Nanshan [2]. Данный радиосигнал содержит 6979 пикселей и требует фильтрации каждый пиксель по отдельности чтобы построить карту интегральные по скорости интенсивности выброса NH_3 . После регистрации радиосигнала его фильтруют, используя стандартный фильтр (Gauss fitting) (см.рис.1) и это выполняется в программном пакете Class.

В результате использования стандартного фильтра можно получить сигналы только с положительными амплитудами. Важно учитывать, что каждый сигнал несет в себе определенную важную информацию. Стандартный фильтр урезает слабые сигналы вместе с шумом и это приводит к потере информации. Мы отфильтровали данный радиосигнал информационно-энтропийным методом (Рис.1). Применение IEF фильтра для анализа можно получить сигналы с положительными, а также с отрицательными амплитудами.

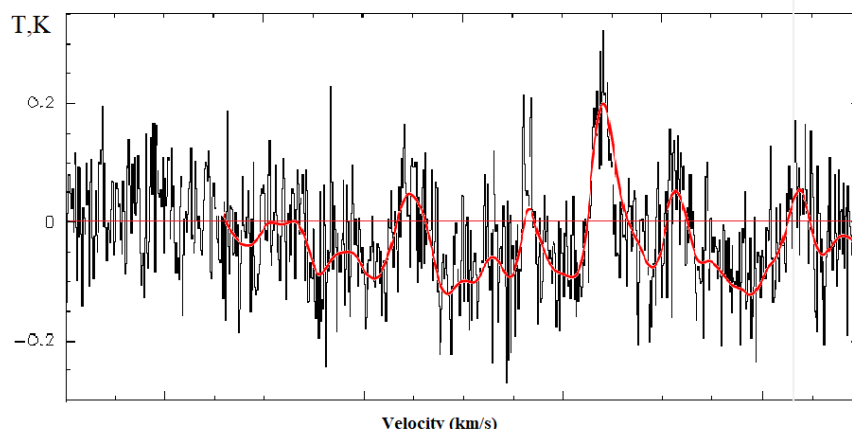


Рисунок 1. – Фильтрация 35-пикселя N24 infrared Bubble информационно-энтропийным методом

Основное отличие метода – не используются пороговые условия для уровня шума, шаблоны искомым сигналов. В частности, для анализа молекулярного окружения в N24 Bubble наш информационно-энтропийный метод более точный чем использованный стандартный фильтр.

Литературы

1. Zhanabaev, Z.Zh. Information properties of self-organizing systems // Rep. Nat. Acad. Of Science RK. – 1996, №5, С.14-19.
2. Li X., Esimbek J., Zhou J., Baan W. A., Ji W., Tang X., Wu G., Tang X., Li Q., Ma Y., Sailanbek S., Li D. and Alimbetova D. MNRAS. – 2019. – Vol. 487. – P. 1517–1528.

КУБО ФОРМАЛИЗМІНІҢ НЕГІЗІНДЕ БІР ҚАТПАРЛЫ ГРАФЕННІҢ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Узақбергенова А.А., Орынбаева Ж.Ж., Құрманғали Б.Б., Орынқұл И.С.

*Ғылыми жетекші: аға оқыт., Момынов С.Б.
әл-Фараби атын. ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
«№178 мамандандырылған лицей» КММ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aida.uzakbergenova@mail.ru*

Көміртек атомдарының екі өлшемді торынан құралған графеннің электродинамикалық қасиеттері Кубо формализмінің шеңберінде анықтауға болатын σ_g беттік өткізгіштігімен сипатталады. Магнитостатикалық сыртқы өріс болмаған кезде және графеннің кеңістіктік дисперсиясын ескермегенде, σ_g беттік өткізгіштік ω жиіліктің скалярлық функциясы секілді μ химиялық потенциалы, шашыраудың феноменологиялық жылдамдығы Γ (немесе босаңсу уақыты $\tau = 1/(2\Gamma)$) және T температурасы арқылы анықталады:

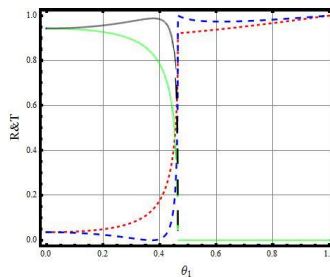
$$\sigma_g = -\frac{ie^2(\omega + i2\Gamma)}{\pi\hbar} \left[\frac{1}{(\omega + i2\Gamma)^2} \int_0^\infty \varepsilon \left(\frac{\partial f_d(\varepsilon)}{\partial \varepsilon} - \frac{\partial f_d(-\varepsilon)}{\partial \varepsilon} \right) d\varepsilon - \int_0^\infty \left(\frac{\partial f_d(-\varepsilon) - \partial f_d(\varepsilon)}{(\omega + i2\Gamma)^2 - 4\left(\frac{\varepsilon}{\hbar}\right)^2} \right) d\varepsilon \right] \quad (1)$$

Мұндағы ε – энергия, \hbar – Планк тұрақтысы, e – электрон заряды, k_B – Больцман тұрақтысы, $f_d(\varepsilon) = \left(\exp\left(\frac{\varepsilon - \mu c l}{k_B T}\right) + 1 \right)^{-1}$ – Ферми-Дирак статистикасындағы бөлшектердің таралу функциясы.

[1] жұмыста келесідей беттік өткізгіштік көрсетілген:

$$\frac{\sigma(\Omega)}{\varepsilon_0 c} = 4\alpha \frac{i}{\Omega} + \pi\alpha \left[\vartheta(\Omega - 2) + \frac{i}{4} \ln \left[\frac{\Omega - 2}{\Omega + 2} \right] \right], \quad (2)$$

Төменде Кубо формализмі мен [1] жұмыста көрсетілген беттік өткізгіштіктерінің шағылысу және өту коэффициенттерінің графигі тұрғызылған.



Сурет 1. $\Omega = 4$, $\varepsilon_1 = 2.25$, $\varepsilon_2 = 1$ кезінде θ_1 түсу бұрышына байланысты графен қабаты арқылы шағылысу және өту коэффициенттері. Қызыл сызық – $R_s(\Omega, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \theta_1)$, көк сызық – $R_p(\Omega, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \theta_1)$, сұр сызық – $T_p(\Omega, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \theta_1)$, жасыл сызық – $T_s(\Omega, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \theta_1)$. Түсу бұрышы $\frac{\pi}{2}$ -ге нормаланған

Алынған нәтиже [1] жұмыстағы авторлардың нәтижесімен сәйкестігі жоғары және Кубо формализмінің негізінде графен қабаты арқылы өтетін электрмагниттік толқындардың шағылысу және өту коэффициенттерін есептедік.

Әдебиеттер

1. Zhang J., Huang L. H., Zhang Y. P., Xue Y. Z., Zhang E. P., Wang H. B., Kong Z., Xi J. H., Ji G.Z. Controlled synthesis of graphene nanoribbons for field effect transistors // JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS. – 2015. – Vol. 649. – P. 933-938.

МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОТОКОЛА ЗАЩИТЫ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИСТОЧНИКА В БЕСПРОВОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Хайрошева К.Б.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Иманбаева А.К.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Системы безопасности и разработка методов обеспечения конфиденциальности данных в беспроводных телекоммуникационных системах имеют большое значение. В этом докладе обсуждается метод защиты местоположения источника, основанный на динамической маршрутизации [1]. Изучается схема маршрутизации, направленная на максимальное использование путей передачи данных, она случайным образом выбирает начальный узел на границе сети и каждый пакет следует по определенному маршруту до пункта завершения. Экспериментальные результаты [1-2] показали, что схема может сохранить конфиденциальность местоположения источника и противостоять различным атакам с взломом конфиденциальности (атака с перехватом, атака с отслеживанием шаг за шагом и атака, ориентированная на направление), не влияя на время жизни сети.

Энергопотребление – важный показатель для оценки производительности протокола. Потребление энергии для передачи используется по формуле (1) и потребление энергии для приема можно представить формулой (2) [1]:

$$\begin{cases} E_t = lE_{elec} + l\varepsilon_{fs}d^2, d \leq d_0 \\ E_t = lE_{elec} + l\varepsilon_{amp}d^4, d > d_0 \end{cases} \quad (1)$$

$$E_t = lE_{elec}, \quad (2)$$

где E_{elec} – потери в передающей цепи, l – длина пакета в битах, d^2 – потеря мощности, d^4 – тоже потеря мощности в модели канала с многолучевым. Значение E_{elec} зависит от расстояния между передатчиком и приемником.

В [1] реализуется протокол SLPDR в MATLAB для сравнения производительности схемы SLPDR с GR [3] и CDR. Мы оцениваем наш протокол на основе потребления энергии. На рисунке 1 показано соотношение между расходом узловой энергии и расстоянием от источника до приемника. Как показано на этом рисунке, схема GR потребляет мало энергии, так как она не вводит никаких фиктивных пакетов в сеть и не защищает исходный узел.

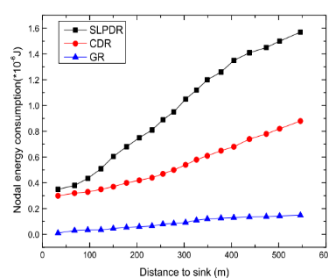


Рисунок 1. – Узловое потребление энергии при изменении расстояния

Литература

- 1 G. Han, & et al. A source location protection based on dynamic routing in WSNs for the Social Internet of Things //Future Generation Comp. Systems. –2018.–V.82.–P.689-697.
- 2 F. Wei, & et al. A modified token ring protocol for wireless sensor network, in: International Conference on Consumer Electronics. – 2012. – P.795-799.
- 3 J. Chen, X.Du, B. Fang, An efficient anonymous communication protocol for wireless sensor networks //Wirel. Commun. Mob. Comput. – 2011.

КЕУЕКТІ КРЕМНИЙДІҢ ЭЛЕКТРЛІК СИПАТТАМАЛАРЫНА ЖАРЫҚ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ханиев Б.А., Тілеу А.О.

Ғылыми жетекші: PhD, Ибраимов М.К.

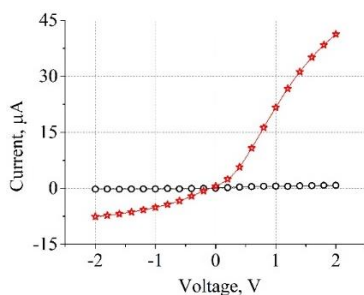
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: khaniev.bakyt@gmail.com

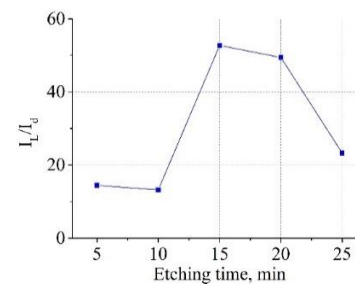
Наноқұрылымды кеуекті кремний (КК) материалы беттік ауданының үлкен болуы, кеуек өлшемін басқара отырып алу технологиясының жеңілдігі, бетінің химиялық активтілігі, т.б. ерекше қасиеттеріне байланысты ғылым мен техникада үлкен қызығушылық тудырды [1]. Қазіргі кезде КК негізіндегі электрондық құрылғылар оптоэлектроника, суперконденсатор, газ сенсорлары ретінде қолдану мүмкіндігіне байланысты, кеуекті кремнийдің электрлік және оптикалық қасиеттерін зерттеу өзекті [2].

Берілген жұмыста р-типті, бағыты <100>, меншікті кедергісі 10 Ом·см кремний пластинасынан HF:спирт (1:1) электролитінде $I = 10$ mA ток мәнін беру арқылы, электрохимиялық жеміру әдісімен әртүрлі уақытта өлшемі 1×1 см² болатын 5 түрлі КК (КК1 – 5 мин, КК2 – 10 мин, КК3 – 15 мин, КК4 – 20 мин, КК5 – 25 мин) үлгілері алынды. КК үлгілерінің қараңғы және жарық жағдайындағы вольт-амперлік сипаттамалары (ВАС) Keysight компаниясының B1500A шалаөткізгіш құрылғылар анализаторымен -2В және +2В кернеу аралығында өлшенді. Жарық Newport Oriel Sol3A күн имитаторымен (ксенон лампасы, 600 Вт) 10 см қашықтықта берілді.

Нәтижесінде, 1-суреттен жарық әсерінен КК3 үлгісінің кедергісінің төмендеп, сәйкесінше, ток мәнінің 0,78 мкА-ден 41,3 мкА-ге дейін айтарлықтай артатындығы байқалды. Бұл құбылысты фотоэлектрлік эффектпен түсіндіруге болады, яғни, жарық сәулелерінің энергиясы КК3 электрондарына берілген. 2-суреттен алынған 5 КК үлгілерінің қараңғы және жарық кезде 2В кернеуде өлшенген ток мәндерінің қатынасының жеміру уақытына тәуелділігі көруге болады.



Сурет 1. – КК3 үлгісінің ВАС-сы



Сурет 2. – КК үлгілерінің (КК1 – КК5) $U = 2$ В кездегі жарық (I_L) және қараңғы (I_D) жағдайдағы ток мәндерінің қатынасының жеміру уақытынан тәуелділігі

Әдебиеттер

1. Choi, M. S., Na, H. G., Mirzaei, A., Bang, J. H., Oum, W., Han, S., ... & Kim, H. W. (2019). Room-temperature NO₂ sensor based on electrochemically etched porous silicon. *Journal of Alloys and Compounds*, 811, 151975.
2. Harraz, F. A., Ismail, A. A., Al-Sayari, S. A., Al-Hajry, A., & Al-Assiri, M. S. (2016). A highly sensitive and durable electrical sensor for liquid ethanol using thermally-oxidized mesoporous silicon. *Superlattices and Microstructures*, 100, 1064-1072.

HFSS ОРТАСЫНДА АНИЗОТРОПТЫ ФРАКТАЛДЫҚ МІМО АНТЕННАСЫН ЖОБАЛАУ

Ханиева А.Қ., Мейрамбекұлы Н., Ханиев Б.А.

Ғылыми жетекші: PhD, Ахтанов С.Н.

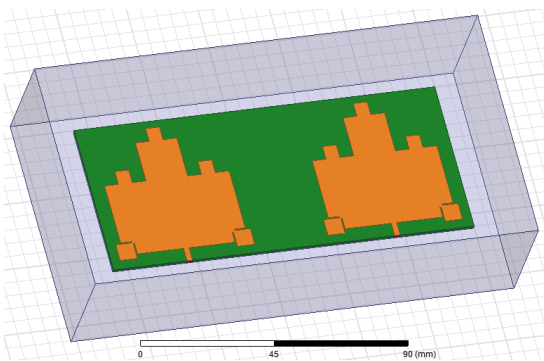
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: khaniyeva.ainur@gmail.com

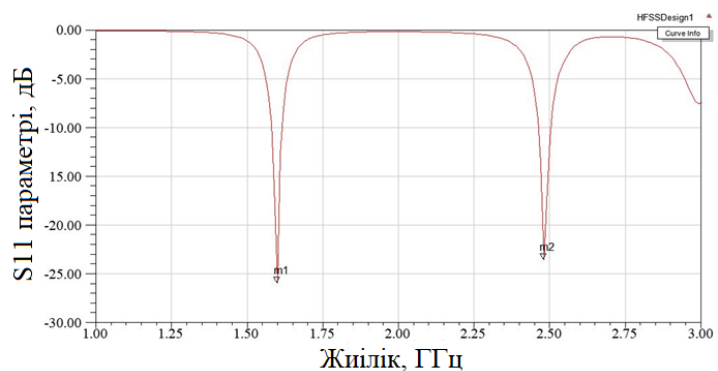
Қазіргі кезде бүкіл әлемде жоғары жылдамдықта жақсы сапада видео, аудио, т.б. ақпарат тасымалдауға сұраныс өте жоғары. Дегенмен, жоғары жылдамдықта ақпарат тарату үшін кең өткізу жолағы қажет. Арна бойымен деректер әртүрлі факторлардың әсерінен ешқандай бұрмаланусыз тасымалдану үшін қуат деңгейі жоғары болуы шарт [1]. Көп кірісті және көп шығысты (MIMO) технологиясы өткізу жолағын кеңейтпей және жоғары қуатты пайдаланбай, жоғары жылдамдықта шуылға тұрақты ақпарат таратуға мүмкіндік береді. Себебі, MIMO технологиясы байланыс арнасының екі жағында да бірнеше антеннаны қолдана отырып, кеңістіктік таралуды қолданады [2].

Жобаланған антенна формасы Жанабаев З.Ж. ұсынған анизотропты ZhF фракталға негізделген. ZhF фракталдың геометриясы П-тәріздес иерархиялық бөліктердің тек бір бағытта дамуымен құрылады.

Бұл жұмыста HFSS бағдарламалық ортасында анизотропты фракталдық формаға ие 2x2 MIMO антенна жүйесінің таратқыш бөлігі жобаланды (1-сурет). Жобаланған антеннаны симуляциялау нәтижесінде антеннаның негізгі S11 параметрінің жиіліктен тәуелділік графигі салынып, MIMO антеннасының 1.50-2.50 ГГц аралығында жұмыс істейтініне көз жеткіздік (2-сурет):



1-сурет. Ansys HFSS ортасында жобаланған ZhF MIMO антеннасы



2-сурет. S11 параметрі

Қорыта келгенде, анизотропты фракталдық формаға ие MIMO антеннасының параметрлері жақсы мәндерге ие болғандықтан, заманауи сымсыз байланыс жүйелерінде қолдануға болады.

Әдебиеттер

1. Mchbal, A., Touhami, N. A., Elftouh, H., Moubadir, M., & Dkiouak, A. (2019). Spatial and polarization diversity performance analysis of a compact MIMO antenna. *Procedia Manufacturing*, 32, 647-652.
2. Shoaib, S., Shoaib, N., Y Khattak, R. Y., Shoaib, I., Ur Rehman, M., & Yang, X. (2019). Design and development of MIMO antennas for WiGig terminals. *Electronics*, 8(12), 1548.

ПРИРОДА IRAS 07080 + 0605

Хохлов А.А.

Научный руководитель: PhD Ибраимов М.К.
КазНУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Исследование звездного неба, проведенное инфракрасным астрономическим спутником (IRAS) в 1980-х годах, обнаружило множество объектов с инфракрасными (ИК) избытками. Настоящая работы посвящена исследованию звезды IRAS 07080 + 0605. Данный объект показывает проявления B[e] феномена, которое определяется наличием эмиссионных спектральных линий, включая запрещенные линии, исходящих от околозвездного газа, а также сильного ИК избыток на длине $\lambda=2$ мкм [1]. Фотометрические и спектральные исследования показывают, что свойства объекта аналогичны свойствам планетарной туманности Красный прямоугольник.

Вариации блеска IRAS 07080 + 0605 имеет циклический характер с временными периодами 120 – 200 дней. Положение линий поглощения не показывает отчетливых периодических изменений. Узкая эмиссионная линия H α в основном формируется вдали от видимой звезды, вероятно, в области двойной системы. Закон межзвездного поглощения в направлении объекта согласуется с оптическим покраснением, полученным из фотометрических данных.

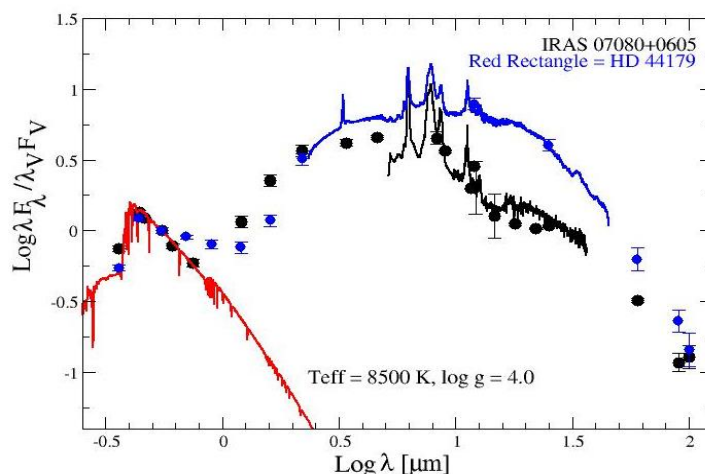


Рисунок 1. – Распределение энергии в спектре IRAS 07080 + 0605 и красного прямоугольника в оптической и инфракрасной области с поправкой на межзвездное покраснение

Сходство IRAS 07080 + 0605 с красным прямоугольником включает распределение энергии в спектре (рис 1), ИК-спектр и линии поглощения в оптической части спектра. IRAS 07080 + 0605 – первый объект из группы FS CMa, который может представлять раннюю стадию двойных звезд post-AGB, которая всегда изучалась отдельно.

Литературы

1. Miroschnichenko A.S., Manset N., Kusakin A.V., Chentsov E.L., Klochkova V.G., Zharikov S.V., Gray R.O., Grankin K.N., Gandet T.L., Bjorkman K.S., Rudy R.J., Lynch D.K., Venturini C.C., Mazuk S., Puetter R.C., Perry R.B., Levato H., Grosso M., Bernabei S., Polcaro V.F., Viotti R.F., Norci L. And Kuratov K.S. Toward understanding the B[e] phenomenon. II. New galactic FS CMa stars. 2007ApJ...671..828M – Astrophys. J., 671, 828-841.

RELATIONSHIP BETWEEN THE FOURIER TRANSFORM IN DISCRETE TIME (DTFT) AND THE Z-TRANSFORM

Kogay G.V.

Scientific advisor: Dr. 朱佳 (Zhu Jia)

Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing, P.R.China

e-mail: gleb_kogay@outlook.com

In the scientific and educational literature on signal theory and digital signal processing, much attention is paid to the Fourier transform and the z-transform [1, 2, 3]. In digital signal processing, the Fourier transform in discrete time and the z-transform are widely used to characterize signals in the spectral (frequency) domain, and to analyze and design D-T LTI systems.

Special cases application of the z-transform:

1. solving difference equations with nonzero initial conditions;
2. analysis of the characteristics of systems that use transfer functions.

Very rarely in the educational and scientific and technical literature on this topic pay attention to the relationship between these two transformations. The connection between the transformations is that in both cases the discrete sequence of samples is mapped by a function of some variable. In one case it is a frequency, in the other case it is a complex variable (z).

Consider these formulas:

The formula of the z-transform:

$$x(z) = \sum x[n] z^{-n}$$

An infinite sum multiplied by z to the power of minus n.

The formula of the Fourier transform in discrete time (DTFT):

$$x(e^{j\omega}) = \sum x[n] e^{-j\omega n}$$

An infinite sum multiplied by complex exponents to the power of minus $j\omega$ and n.

Comparing these formulas, we will see the difference only in the sign of the power of n.

Thus, the z-transform can be expressed as:

$$x(re^{j\omega}) = \sum x[n](re^{j\omega})^{-n} = \sum \{x[n]r^{-n}\} e^{-j\omega n} = F \{x[n]r^{-n}\}$$

$z=re^{j\omega}$ is a complex variable in polar form.

This allows us to conclude that the z-transform is a generalization of the Fourier transform in discrete time to the entire complex plane. Knowing the z-transform, one can obtain the spectrum of a discrete signal and obtain the Fourier transform in discrete time (DTFT) by calculating the z-transform for the z values lying on the unit circle, where $z=e^{j\omega}$.

Thus, the values of the variable z lying on the unit circle form the frequency axis on the z-plane.

References

1. Rao K. Deerga Signals and Systems.– Birkhäuser Basel, 2018. – 424 p.
2. Dimitris G. Manolakis, Vinay K. Ingle Applied Digital Signal Processing: Theory and Practice.– Cambridge University Press, 2011. – 1009 p.
3. Sanjit K. Mitra Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach. The MIT Press, 2007. – 487 p.

SYNTHESIS OF HIGHLY ABSORBING MACROPOROUS SILICON IN A TWO-STAGE STRUCTURING PROCEDURE

Kurmanbayeva Zh.S., Kuatova M.E.

*Supervisor: PhD, Sagidolda E.
Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan
e-mail: qurm25@gmail.com*

The fabrication of structured and highly absorbing silicon (Si), called Black Si (BSi), is a very active research topic for renewable energies and photonics, because high light reflection from silicon surfaces is a critical issue for many Si-based devices, limiting the generation of electron-hole steam and therefore limiting the performance of Si-based power conversion devices. Several methods can be used to increase light absorption.

The aim of this work is to research the structure, morphology, and photoluminescence properties of macroporous Si films obtained by a two-stage structuring procedure, including the first electrochemical etching (EE) and subsequent alkaline etching (AE). AE of porous Si, after EE, significantly affects the structure of the surface, as well as its optical properties, and such processing can significantly improve the capture of light on the surface, which can be used for the manufacture of very quickly absorbing arrays [1].

During the experiment, we used n-type (111) and p-type (100) single-crystal silicon wafers, for which, at EE, the current density $j = 0.1 \text{ A cm}^{-2}$ was applied for 4 min and 5 min, respectively. And then the PSi samples were directly immersed in a hot (80°C) solution of 8.9 M KOH. SEM images of samples exposed to an AE solution for 1.5 min (n-type) and 2 min (p-type) are shown in Fig.1.

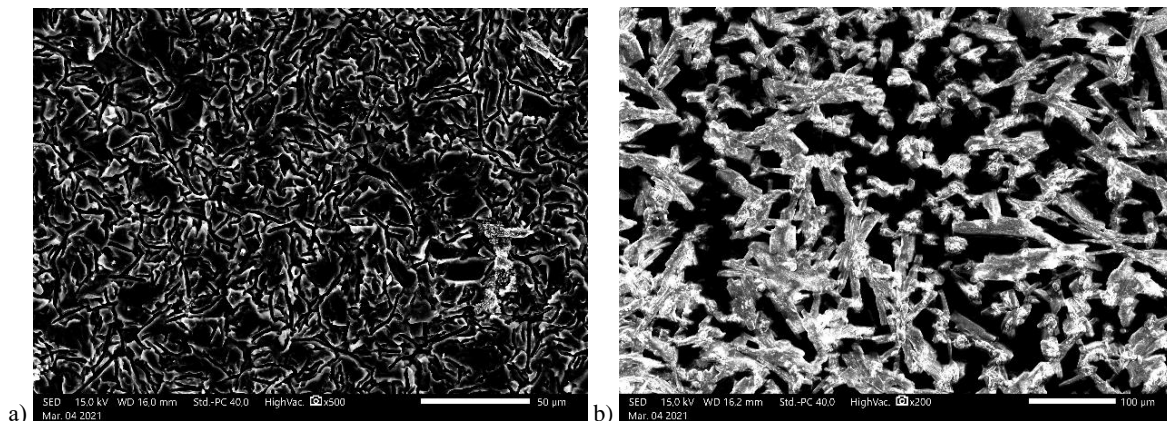


Figure 1. – SEM images of PSi plates after alkaline etching: a) n-type; b) p-type

As seen in the top SEM images, the pore wall thickness was not smooth, so some portions of the walls dissolve more slowly than others, forming pores of different diameters. These results indicate that alkaline etching can have a strong effect on the shape of macroporous Si and can lead to completely new nanostructures and structures thus fabricated can significantly increase light absorption.

References

1. G. Loget et al. Enhancing light trapping of macroporous silicon by alkaline etching: application for the fabrication of black Si nanopike arrays // *Materials chemistry frontiers*. – 2017. – Vol. 1. – p. 1881-1887.

I-V CHARACTERISTICS OF THE HETEROSTRUCTURED NANOFILMS

Sagynbekov B.M., Alimova M.A.

Scientific leader: Tileu A.

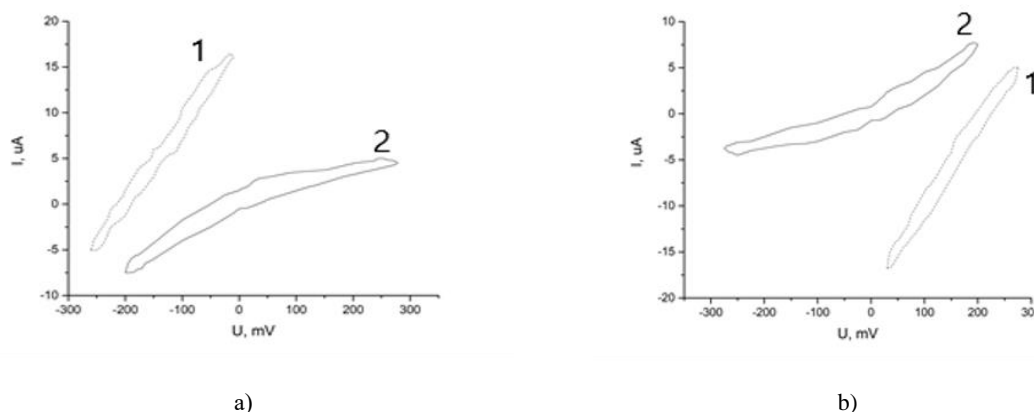
KazNU named after al-Farabi, Almaty

e-mail:saginbek97@gmail.com

I-V characteristics of the heterostructured nanofilms are very interesting to investigate,

Obtaining a semiconducting film based on porous silicon, the study of changes in the hysteresis of the I-V characteristics of the film.

I-V characteristics of porous silicon film were obtained by measuring the characteristics of semiconductors by the L2-56 equipment. Error of that device: $\Delta U = \pm 2,5$ mV, $\Delta I = \pm 0,25$ μ A.



№1-figure. №1 flake 2-shows when there is no light $h\nu=0$ and 1- when laser beam affected $h\nu \neq 0$ change in hysteresis that is measured in a) direct measurement b) indirect measurement

The sample of the porous silicon of n-type, was made at room temperature of $t=20^{\circ}\text{C}$, in the light conditions was made by electrochemical decomposition on the ground, time of preparation 25.02.21. Electrochemical degradation regime: acid composition HF: EE-1:1, erosion time $\tau=3$ min, electrical density $j=50$ mA/cm².

The I-V characteristics of the films vary depending on the corrosion mode. Laser exposure to hysteresis changes the area S of the hysteresis, changes its shape, changes its stability at high voltage and changes the full width of the hysteresis half-maximum.

References

1. Di Yi, Charles. L. Flint, Purnima P. Balakrishnan et al., Phys. Rev. Lett. 119, 077201 (2017).
2. E. Dagotto, Science 309, 257 (2015).
3. Zhanabaev Z.Zh., Ikramova S.B., Tileu A.O., Turlykozhaeva D.A. "Width of energy band gap of nanoporous semiconductor films" (2020).

TRAINING OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR MODULATED RADIO SIGNAL CLASSIFICATION TASKS

Yessenbay M.A.

*Scientific supervisor: PhD Kozhagulov Y.T.
Al-Farabi Kazakh national university, Almaty
e-mail: yesenbay.m@gmail.com*

In communication system there many types of modulated radio signals and distinguishing them from each other is the main relevance of this report. Work aimed on to boost the classification accuracy of signals on the base of CNN(convolution neural network) on the different level of SNR(signal to noise ratio)value[1,2].Convolution neural network structure composed from several convolutional and max-pooling layers that mainly used in recognition area for optimizing classification algorithm. In order to get desirable outcome considered method is CNN-Net training and conducted experiments to SNR on classification accuracy[3].

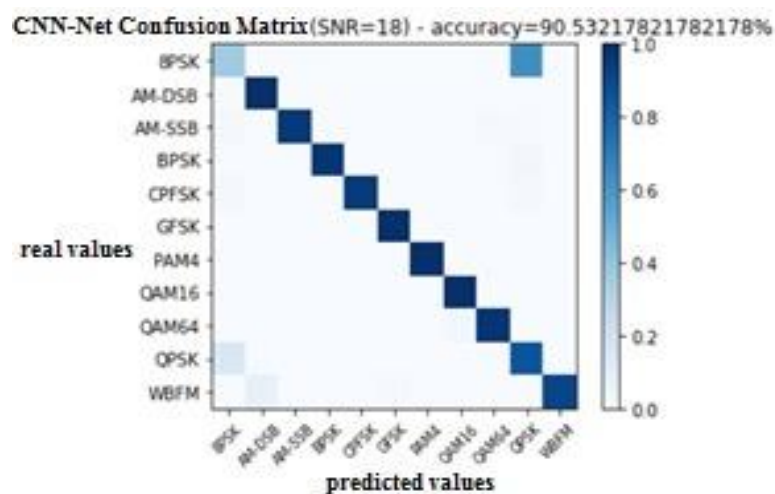


Figure 1. – CNN-Net training

Experiment conducted for SNR values from -20 to 18. Each of next SNR values describe the increase of classification accuracy. The first obtained result means that each modulated signals classified clearly with accuracy 90.53% by the CNN-Net based architecture(Fig. 1). The main appropriate SNR value is 0. After this value classification rhythm starts to boost instantaneously. Classification model of radio signals on the base of convolution neural network was able to solve the problem and achieved to excellent results.

References

1. K. Kim, I. A. Akbar, et al., "Cyclostationary approaches to signal detection and classification in cognitive radio in New frontiers in dynamic spectrum access networks", 2007. DySPAN 2007, IEEE, 2007, pp. 212-215.
2. H. Lv, X. Zhou, J. Huo, J. Yuan. Joint OSNR monitoring and modulation format identification on signal amplitude histograms using convolutional neural network. Optical Fiber Technology, Volume 61, January 2021, 102455
3. A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, "Imagenet classification with deep convolutional neural networks," in Advances in neural information processing systems, 2012, pp. 1097-1105.

THE SOLAR PARAMETER EFFECT ON ULF VARIATION AT LOW AND MID LATITUDE

Zainud din Z.N.

Supervisor: PhD, Assoc. Prof., Agishev A.T.
 al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
 e-mail: zaidatulnabilah@gmail.com

Magnetic storms are responsible for large depressions in the horizontal (H) component of the Earth's surface magnetic field. Solar flares and coronal mass ejections (CMEs) have the greatest impact on geomagnetic activity, especially magnetic storms. Large depressions in the horizontal (H) portion of the Earth's surface magnetic field are caused by magnetic storms. We analysed the data for one month in September 2017 and found that many of the biggest events occurred between 2 September 2017 until 12 September 2017. We found during this period the biggest solar flares like X9.3, X1.3, M2.4, M1.4, M7.3, M3.9 occurred, including the CMEs and coronal holes. This solar event has then been analysed with the geomagnetic field, geomagnetic storm and solar wind parameter. The analysis of horizontal geomagnetic field (H component) from the low latitude stations (GUA: Guam, PHU: Phuthuy, SON: Sonmiani) and mid latitude stations (AAA: Alma-Ata, KAK: Kakioka, LZH: Lanzhou, NVS: Novosibirsk). In these locations, all stations showed a decrement of the value of the H component from the middle of 7 September until the early of 8 September. This decrement shows the existence of a geomagnetic storm at that time. We saw the H component decrease a lot at the NVS station. This happened when the CME with the solar wind and dynamic pressure brought the high momentum of input energy penetrated the earth from northward to southward at NVS station. This solar parameter also gives an effect on the ULF variations at low and mid latitudes when few of the earthquakes have been detected nearest to these stations. Based on the graph 1 below on 8 September, we can see the geomagnetic storm and the interplanetary magnetic field have a strong correlation, When the SYM/H dropped, the Bz (nT) also decreased until -30nT. This southward Bz component indicates the occurrence of a geomagnetic storm.

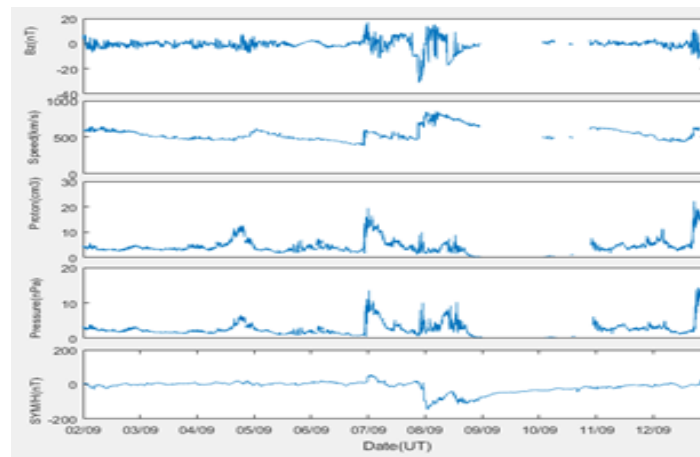


Figure 1. -Horizontal geomagnetic storm and variations of solar wind parameter (SYM/H, Dynamic Pressure Solar Wind, Proton Density, Speed Solar Wind and Interplanetary magnetic field)

References

1. Ahmad, S. N. A., Jusoh, M. H., Kasran, F. A. M., Abdullah, M., Veenadhari, B., Uozumi, T., ... & Cardinal, M. G. International Conference on Space Science and Communication. – 2015. – pp. 256 – 261.
2. Anuar, N. M., Din, A. A., Kasran, F. M., Umar, R., Ab Rahim, S. E., & Jusoh, M. H. Journal of Fundamental and Applied Sciences. – 2018. – Vol. 10 (1S). – pp. 325 – 338.

ENERGY EFFICIENCY OF THE USE OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES
IN THE RAILWAY SECTOR

P.T. Amirzhan

*S. T. Anarbayeva, senior teacher
Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan
perizat.amirzhan@gmail.com*

Today, economic and industrial development is inextricably linked with the increase in energy consumption of traditional energy resources, which leads to the depletion of their reserves. Taking into consideration the negative impact of the use of fossil fuels on the ecology and whole ecosystem determines the relevance of the use of alternative energy sources in industry and transports. The paper provides an analysis of the energy efficiency of the non-conventional energy in the rail industry according to the experience of foreign countries.

The most budding of the renewable energy sources is solar, since the reserves of solar energy are inexhaustible, and also have reliable and convenient physical principles for converting into other types of energy. The main impediments to the evolution of solar based transports are the weather condition dependence, generation of energy with low density (about 1 kW/m²) and low efficiency of photovoltaic (PV) panels (approximately 15%)[1-2]. A properly chosen photocell can be the solution to low efficiency problems. The use of elements based on a compound of gallium arsenide and aluminum makes it possible to increase the efficiency up to 35%. However, the cost is much higher than that of silicon. Therefore, solar cells based on high-resistance epitaxial silicon structures on cheap low-resistance substrates, which are highly efficient and cheap, are the most promising for use in trains [2].

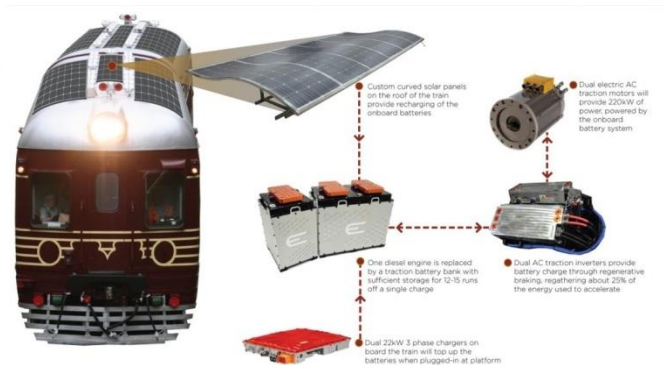


Figure 1. Solar train. Image credits to <http://byinnovation.eu/wp-content/uploads/2017/12/BYRON-BAY-solar-train-tech.jpg>

Given the experience of India, it would be good to first introduce a hybrid system, namely to start using diesel-solar trains, where solar panels on the roof of the train connected to the batteries that provide energy (about 15%) for the lightning and air conditioning. This will allow diminishing the emissions of carbon dioxide to environment by 200 tons and permitting to economize about 21 thousand liter diesel fuel per year [3].

References

1. Goldenberg V. Renewable Energy in Railway Transport// WORLD OF TRANSPORT AND TRANSPORTATION, Vol. 15, Iss. 1, pp. 64–74 (2017)
2. Abbasov E.M., Pshennov V.B. The use of solar energy in transport. Newspaper MSTU "MAMI" No. 2 (6), 2008
3. Skripin V. (19.07.2017) India launches its first solar-powered passenger train on top of carriages. Retrieved from <https://itc.ua/news/indiya-zapustila-svoy-pervyy-passazhirskiy-poezd-s-solnechnymi-batareyami-na-kryshe-vagonov/>

SOLAR AIR CONDITIONING SYSTEM

G.Zh. Sarsenova

S.T. Anarbayeva, senior teacher
 Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan
sarsenova105@gmail.com, salta_21.85@mail.ru

This paper discusses new solar-powered air conditioning systems. The purpose of this system is to use solar thermal energy for efficient cooling in summer and for heating hot water and buildings in winter. The discussed methods are manufactured with absorption cycles and heat pumps. One end of the expansion / condensation piping system heats up and the other end becomes cold enough to make ice. Kazakhstan is also a country with a high potential for insolation, the average annual solar time is 2200-3000 hours. The paper considers the assessment of solar energy resources of the SPP "Burnoye-2". [1-2].

Table 1.

Actual daily schedule (by hours) of generation volumes for July 21-27, 2020. by SPP "Burnoye-2".

Nur-Sultan Time	Central European Time	Production						
		21.07.20	22.07.20	23.07.20	24.07.20	25.07.20	26.07.20	27.07.20
9-10	5	24 571	23 401	22 019	20 380	22 485	22 963	12 336
10-11	6	32 132	24 404	26 976	13 050	31 307	30 160	30 038
11-12	7	36 984	34 435	28 577	10 330	34 719	35 835	35 519
12-13	8	40 186	37 237	35 550	19 423	37 022	37 054	39 086
13-14	9	41 057	24 876	31 447	19 090	37 578	37 880	38 673
14-15	10	38 894	35 064	31 132	18 464	38 475	36 508	37 450
Daily totals		336 953	295 054	259 790	185 993	318 886	286 801	290 034

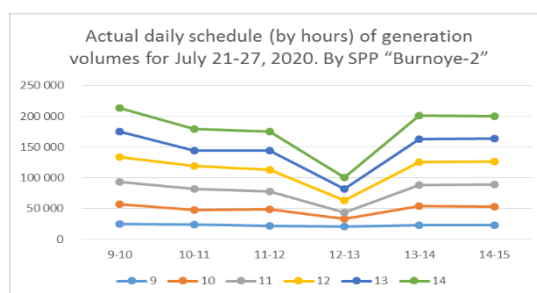


Figure 1. Graph of generation volumes

References

1. Matveev A.V., Scheklein S.E., Pakhaluev V.M. Mathematical model of the solar collector in the mode of natural circulation of the heat carrier. New in the Russian electric power industry, 2007, No. 5. 32 – 37p.
2. Pivovarova, Z.I. Climatic characteristics of solar radiation as a source of energy in the USSR / Z.I. Pivovarova, V.V. Stadnik. – L. : Gidrometeoizdat, 1988.-291 p.s

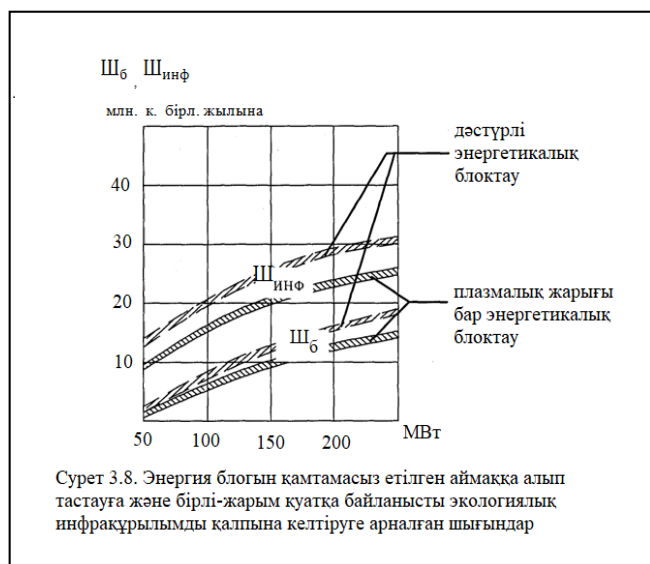
ПЛАЗМАЛЫҚ ЖАҒУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ДАМУДЫҢ БАҒЫТТАРЫН НЕГІЗДЕУ

Аблай А.

Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к., аға оқытушы Досжанов О.М.
 Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
ablay.abdulrahim@mail.ru

Қазіргі экономикалық жағдайда жаңа технологияларды енгізумен оны ары қарай дамыту үшін негізгі қойылатын талап, олар аз шығындармен ерекшеленуі болып табылады. Бұл ретте қолданыста тұрған жабдықтың ең бастысы-қазандықтың экологиялық сипаттамаларын жақсартумен байланысты болып саналады.

Плазмалық жағуды және негізгі алаудың жануын тұрақтандыруды қолдана отырып, шаң тәрізді қатты отынды жағу технологиясына жүйелі зерттеу жүргізілген. Бұл технология салыстырмалы түрде арзан және оны қайта құру аясында қолданыстағы жабдықта қолдануға жарамды болып келеді. Плазмалық жағу технологиясын дәстүрлі технологиямен салыстырғанда сыртқы және ішкі түрлерінің барлығы жақсы теңдестірілген. Оны келесі суреттен көруге болады. Плазмалық технологияның бәсекеге қабілеттілігі артып, плазмалық от пен көмір алауының жарықтандыруымен энергия блоктарының тиімділігі дәстүрлі қондырғылардан асып түсетінін көреміз.



Бұл ретте ең жақсы экологиялық сипаттамаларға байланысты плазмалық технология дәстүрлі технологиямен салыстырғанда әлде қайда тиімді, осыған байланысты энергетикалық блокты қамтамасыз етілген аймаққа шығару ($Ш_6$) және плазмалық технологияның экологиялық инфрақұрылымын ($Ш_{инф}$) қалпына келтіру шығындары 16- 33% аз және 18-28%-ға тиісті. Плазма технологиясы дәстүрлі технологиямен бәсекелес болғандықтан, термодинамикалық цикл параметрлері тұрғысынан энергия блогының оңтайлы профилін өзгертумен шектелмей, шығындарды оның агрегаттары мен жабдықтарына қайта бөлу қызығушылығын туғызады.

Плазмалық тұтану және шаң-көмір алауын жарықтандыру технологиясы кез-келген қуаттың электр жүйелерінде қолдануға

жарамды. Экологиялық факторлардың өзгеруі жағдайында жылуландыру энергоблоктары жұмысының тиімділігі іс жүзінде өзгермейді, бұл плазмалық жағу және шаң-көмір алауын жарықтандыру технологиясы үшін ең дұрыс шешімдердің тұрақтылығы мен кешенді теңгерімділігін көрсетеді. Энергоблоқтың құрамындағы отынды термоөңдеу іс жүзінде кез келген қуаттағы энергожүйелер үшін тиімді. Жоғары қуатты жылу блоктарын (130 МВт-тан жоғары) пайдалану артық энергия жүйелері үшін ғана орынды және экономикалық тұрғыдан ақталған. Отынды термиялық дайындаумен жылыту энергия блогының оңтайлы қуаты 80% құрайды.

Әдебиеттер

1.Ларионов В.С., Ноздренко Г.В., Щинников П.А., Зыков В.В. Техничко- экономияеская эффективность энергоблоков ТЭС: Учеб. пособие. – Новоси- бирск. НГТУ, 1998. — 31 с.

ФЕРМЕРЛІК ШАРУАШЫЛЫҚТЫ СУМЕН ҚАМТУҒА АРНАЛҒАН ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЖОБАЛАУ

Адаев Ө. Е.

*әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қ.
Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ*

Қазақстан Республикасының алыс және шөлді аймақтарында өте көп шағын ауыл шаруашылықтары бар. Ауыл шаруашылығы су ресурсын көп мөлшерде қажет етеді. Ал қалалар мен мегаполистерден алыс аймақтарда су жүйелері орнатылмаған. Бұл шаруашылықтар үшін өте қиын. Техникалық су болмаған жағдайда кез-келген шаруашылық өмір сүрмейді. Мысал ретінде мал шаруашылығы, егін шаруашылығы әр уақытта сумен қамтылуы тиіс. Соған орай осы зерттеу жұмысында фермерлік шаруашылықты сумен қамту жолы қарастырылған. Сумен қамту үшін арнайы сорғы ретінде қолданылатын жел қондырғылары қолданылады. Бұл жел қондырғылары 30-50 метр тереңдіктен грунт суын сорғы арқылы жер астынан шығара алады. Әрбір фермер осы қондырғыларды орнатып өз қожалығын сумен қамти алады.

Жел қондырғысының типі горизонталь осьті жел қондырғыларына жатады. Қалақша саны көп болғанына орай оны көп қалақшалы деп атайды. Басты ерекшелігі төмен жел жылдамдықтарында жұмыс істей алады. Жел қондырғысы бірнеше бөліктерден тұрады: жел доңғалағы, мұнара, төменгі, рама, сорғы.

Осы зерттеу жұмысында айтылған жел қондырғысының желді пайдалану коэффициенті 22,74% екені анықталды. Ол желден алатын энергия үлесін көрсетеді. Әр қарай есептеулер мен талдаулар жүргізу үшін қондырғының номиналды қуаты 1000 Ватт мөлшерінде алынды. Алынған қуат мөлшеріне сай геометриялық, статикалық параметрлері және сорғының өнімділігі анықталды.

Параметрлерді анықтағаннан кейін талдаулар жүргізіліп, талдаулар нәтижесінде шағын шаруашылықты қамтуға болады. Ол шаруашылық түрлері: шағын мал шаруашылығы және шағын егін шаруашылығы.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ОБЪЕКТІЛЕРІНДЕ ШЕТ ЕЛДІК ӨНДІРУШІЛЕРДІҢ ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫҢ ЕҢГІЗУДІҢ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ

Ақшолоқова Г.И.

Ғылыми жетекші: кандидат физ.-мат.наук. – Габдуллина Г.Л.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, физика-техникалық факультеті, Алматы
 e-mail: aksholakova.gauhar@gmail.com

Бұл жұмыста Қазақстан Республикасындағы энергетикалық объектілерді дамытуға байланысты дамыған елдердің энергетика жүйелерімен салыстыра отырып, олардағы өндірілетін құрылғыларды тиімді пайдалану көзделген. Қазақстандағы энергетикалық объектілерде қолданылатын шет елдік құрылғыларды саралау мақсатында зерттелінетін объекті ретінде «Батыс Қазақстан электр желілерін тасымалдау компаниясы» Акционерлік Қоғамы алынды. «Батыс Қазақстан электр желілерін тасымалдау компаниясы» Акционерлік Қоғамы Қазақстан Республикасының Батыс Қазақстан облысындағы тұтынушыларды тұрақты және үздіксіз электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету үшін жұмыс істейді.

Облыста көптеген өңірлер сияқты электр желілері өткен ғасырдың жетпісінші жылдары жүргізілді. Жабдықтың 60 пайызы ескірген. Қазіргі уақытта электр желілерін ауыстыру, автоматтандырылған жүйеге көшу жұмыстары жүргізілуде. Бұл жердегі қондырғылар Ресейлік ескі үлгідегі қондырғылар. Оларды ауыстыруға әкелген жағдай құрылғылардың ұзақ жыл жұмыс жасап тұруы және жаңа үлгілерінің қосымша артықшылықтары. Облыста ауыстыру керек электр құрылғылардың тізімі анықталған, сол құрылғыларды таңдау үшін шет елдік электр қондырғыларын өндіруші ірі компаниялардың өнімдерін салыстыру жұмыстары жүргізілді. Электр қондырғыларының бір бөлігі ҚС-ды (қосалқы станция) жаңғыртуға арналған күштік ажыратқыштар таңдау. Вакуумды ажыратқыштарды қолданған кезде шағын индуктивті токтарды коммутациялау кезінде (жүктемесіз күштік трансформаторларды, тежелген немесе іске қосылатын электр қозғалтқыштарын ажырату) электр жабдығын оқшаулау үшін қауіпті асқын кернеулердің пайда болуы мүмкін екенін ескеру қажет.[1] Таңдау ажыратқышы, болу тиіс жағдайлар: номиналды кернеуі $U_{құр} \leq U_{ном}$. [1] LF сериялы элегазды ажыратқыштардағы каталогтық деректерді қарастыра отырып және 10 кВ кернеуге LF1 типті ажыратқышты алдын ала таңдаймыз, $U_{құр} = 10 \text{ кВ} \leq U_{ном} = 10 \text{ кВ}$ (шарт орындалады). Есептеу нәтижелерінен кейін таңдалынған құрылғылардың бір бөлігі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте

Құрылғыларды ауыстыру жобасы

Іс-шаралар атауы	Таңдалған құрылғы
110/35/10 кВ "Западная" ҚС жаңғырту: 10кВ ажыратқыштарын ауыстыру, 6 дана	LF 6, 10 кВ элегазды ажыратқышы
110/35/10 кВ "Омега" ҚС жаңғырту: 10кВ ажыратқыштарын ауыстыру, 2 дана	LF 6, 10 кВ элегазды ажыратқышы
220 кВ ҚС үшін жаңғырту: "Пригородная" – 4дана, "Деркул"-3дана, "Омега"-1дана ажыратқыштарды ауыстыру	Siemens3AP1FG -245 ажыратқышы

ЖЫЛЫЖАЙДА ЖӘНЕ КӨКӨНІС ҚОЙМАСЫНДА МИКРАКЛИМАТТЫ БАСҚАРУДЫҢ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕЙТІН ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Алмабеков Р.Ғ. Сапарбай А.А.

*Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
Ғылыми жетекшісі: PhD Шыныбай Ж.С.*

Бұл жұмыста басқару жүйесінің жұмыс істеу дәлдігін арттыру арқылы жылыжай мен көкөніс қоймасының температуралық режимін басқару процесінде энергия үнемдеуді қамтамасыз ету қарастырылады. Микроклимат-өсімдіктерге әсер ететін өндірістік ортаның келесі параметрлерінің үйлесімімен сипатталатын бөлмедегі жағдайлар: ауа температурасы, салыстырмалы ылғалдылық, ауаны желдету немесе ауаның ылғалдылығы, қоршаулар мен технологиялық жабдықтардың беттерінің температурасы. Сондықтан бұл жұмыста біз микроклиматты басқарудың энергия үнемдеуін дамытуды ұсынамыз.

Автоматтандыру жүйелері бойынша жұмыстарды талдау қазіргі кезде жылыжайлар мен көкөніс қоймаларындағы жылу режимдерін автоматты реттеу жүйелерінің дәл сипаттамалары зерттелмегенін көрсетеді. Сонымен қатар, жүйенің құрылымы мен алгоритмдік қамтамасыз етілуінің жылу режимдерін ұстап тұрудың алынған дәлдігіне әсерін талдау жоқ. Қателерді анықтау әдістері, әдетте, түрлендіру сипаттамаларының құрылымдық қасиеттерін ескермейді, сондықтан мұндай әдістерді іске асыру шығындары негізсіз жоғары. Сондықтан микроклиматтың энергия үнемдейтін жүйесін зерттеу өзекті мәселе болып табылады. [1] Зерттеу нысаны – жылу модулінің жұмысын автоматты басқару жүйесі. Сондықтан, бұл жұмыста жылыжай мен көкөніс қоймасының микроклиматын үнемдеу үшін жылу модулін пайдалану кезінде үнемдеу нәтижелерін ұсынамыз. Жылу модулі компрессорының электр қозғалтқышы тұтынатын қуат: $N = \frac{Q}{\varphi}$, φ -жылудың өзгеру коэффициенті, Q – жылу модуліне орташа жылу жүктемесі, қазандықтағы отын шығыны 15 кВт жылу өндіруге: $V = \frac{Q_n}{Q_p}$; Q_p -шартты отынның жану жылуы, жылу модулі компрессорының жетегі үшін электр энергиясын өндіруге арналған ЖЭС – ке отын шығыны $B = N * n_{жэс}$; $n_{жэс}$ – шартты отынның меншікті шығыны, шартты отынның меншікті үнемделуі (босатылған жылу бірлігіне) $\Delta v = \Delta B / Q_n$ [2]

1-кесте.

Жылыжай мен көкөніс қоймасының микроклиматын үнемдеу үшін жылу модулін пайдалану кезінде үнемдеуге арналған күтілетін нәтижелер.

ТМ жылу жүктемесі Q, кВт	ТМ қуатын тұтыну N, кВт	ТМ жетегі үшін электр энергиясын өндіруге арналған шартты отын шығыны кг/ай	Қазандықтағы шартты отын шығысы, Вк, кг/ай	Шартты отынды үнемдеу, ΔВ кг/ай	Шартты отынның меншікті үнемдеуі, Δв кг/ГДж
10	3.51	884.2	1105.42	221.2	8.52
15	5.263	1326.24	1658.13	331.9	8.53
20	7.01	1768.42	2210.8	442.43	8.54
25	8.78	2210.53	2763.56	553.03	8.534
30	10.53	2652.63	3316.26	663.63	8.53

Әдебиеттер

[1]. Обоснование энергосберегающей технологии гидронагрева воды и разработка струйного теплового модуля для автономного теплоснабжения, очистки воздуха и технологических процессов на объектах АПК: Отчёт о НИР (промежуточный)/ КазНАУ. № госрегистрации 0111РК00466. Руководитель Е.Саркынов -Алматы, 2014,-76 с.

[2]. Г.Н Узаков научные основы повышения энергоэффективности систем теплохладоснабжения плодоовощехранилищ с использованием нетрадиционных источников энергии.

СУТЕГІНІ ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ МЕМБРАНАЛЫҚ РЕАКТОРЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

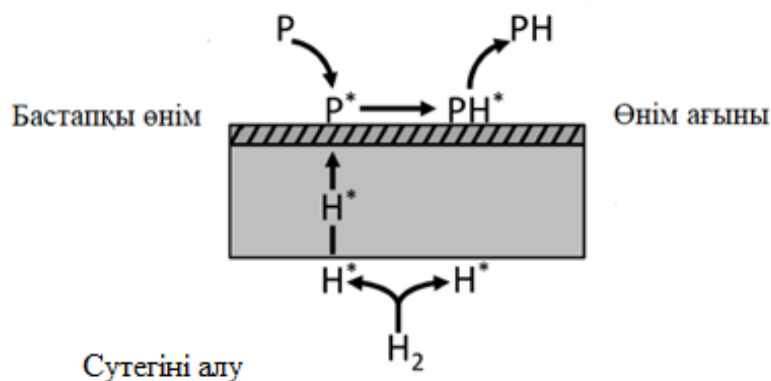
Асамұрат Арнұр,

ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.
Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Қаласов Нұрдаулет

Сутегі әмбебап екінші ретті энергия тасымалдаушы бола отырып, әр түрлі бірінші ретті энергия көздерін барынша тиімді пайдалануға және мұнай мен газдың шектеулі ресурстарын оларды пайдаланудың барлық саласында алмастыруға мүмкіндік береді.

Сутегі реакция барысында жүйеден алынып отыратындықтан, тепе теңдік сутегі өндірісі жағына қарай ығысады және конверсия 100% дейін жетуі мүмкін. Егер тығыз металл немесе протон өткізетін керамика мембрана пайдаланылса, пермеат ағыны 100% таза сутегі болуы мүмкін, себебі бұл материалдар теория жүзінде сутегін тасымалдау үшін өте тиімді [1].

Гидратациялау үшін арналған катализдік мембраналы реактордың сызбасын қарастырайық (1 – сурет). Алдымен сутегі мембранаға беріледі, мембрана адсорбталады, диссоциацияланады және сутегі мембрана арқылы диффузияланады.



1 – сурет. Тығыз металл мембранада гидратациялау механизмінің сызбасы. (P) – бастапқы өнім, (H) – сутегі атомы және (PH) – гидратацияланған өнім. (*) адсорбталған немесе абсорбталған өнімдерді білдіреді

Катализдік мембраналы реактордың жаңа конструкциясының ерекшелігі сутегі ары қарай бетке диффузияланғанда беттің кез келген басымдылыққа ие бөлшектерімен сутегінің реакцияға түсетіндігі. Бұл жерде бет бастапқы өнімді гидратациялау катализаторы ретінде қызмет атқарады. Сутегі атомдары масса арқылы диффузияланғанда олар бетте кез келген адсорбталған бөлшектермен соқтығысады және өзінің жоғары реактивті атомды түрінде беттегі кез келген бөлшектерді гидратациялайды.

Жалпы, сутегін өндіру үшін арналған мембраналық реакторларды бір газ ағынынан басқа бір газ ағынына сутегін тасымалдау үшін қолдануға болады. Мысалы, көмірсутекті түрлендіру сутегінің негізгі өнеркәсіптік көзі болып табылады және осындай газ ағындарынан сутегін тазалау бойынша көптеген жұмыстар жүргізілген.

Пайдаланылған әдебиеттер

[1]. В.А. Легасов, Н.Н. Пономарев-Степной, А.Н. Проценко и др. Атомно-водородная энергетика (прогноз развития) // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Атомно-водородная энергетика. 2006б, в. 1, с. 5-34.

АЭС-НЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Асан А.Ш.

Ғылыми жетекшісі: ф-м.ғ.д., профессор Тусеев Т.Т.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: assan.akanur2@mail.ru

Қазіргі таңда АЭС-ның қауіпсіздігін қамтамасыз ету өзекті мәселе болып саналады. Ғалымдардың айтуынша, біздің елімізде уран өндірісі бойынша әлемде көшбасшы болып қана қоймай, атом энергетикасын да экспорттауға қабілетті.

Негізгі жалпы АЭС-ның қауіпсіздік жүйесі бойынша иондаушы сәулелену мен радиоактивті заттардың қоршаған ортаға таралуынан сенімді қорғайтын 4-тосқауылдан тұрады. Олар:

1. Жылу бөлгіш элементтің қабығына бөліну өнімдерінің шығуына жол бермейтін-отын матрицасы.

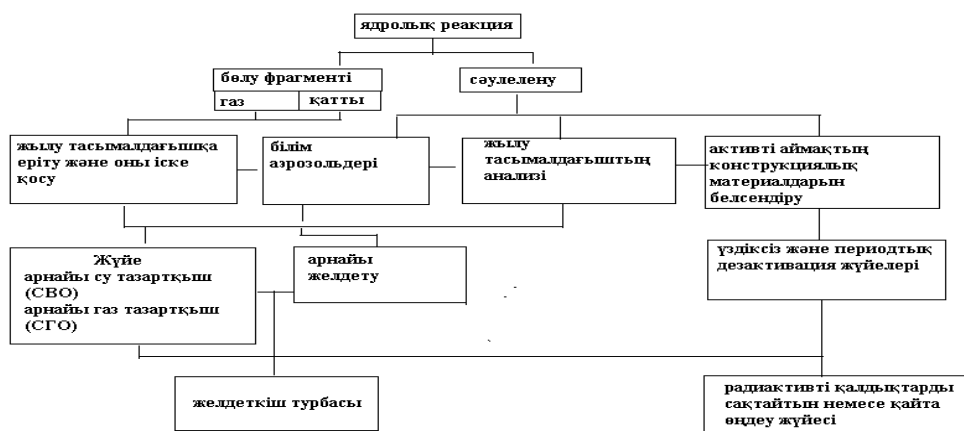
2. Бөлу өнімдеріне негізгі айналым тізбегінің салқындатқышына кіруге мүмкіндік бермейтін-жылу бөлгіш элементтің қабығы.

3. Қорғаныш герметикалық қабықшаға бөлу өнімдерінің шығуына кедергі келтіретін негізгі-циркуляциялық контур.

4. Қоршаған ортаға бөліну өнімдерінің шығуын болдырмайтын-қорғаныштық герметикалық қабықшалар жүйесі.

Сонымен қатар, арнайы қорғаныс жүйелері мен қорғаныс құрылғылары бар. Атап айтқанда, активті аймақтың авариялық салқындату жүйесінің элементтерінің бірі- бор қышқылы бар арнайы сыйымдылықтар болып табылады, олар барынша жобалық авария- реакторды салқындатудың бірінші контуры үзілген жағдайда, активті аймақты салқындатуға арналған.

АЭС-ның радиациялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің құрылымдық схемасы



Пайдаланылған әдебиеттер

1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, 75-INSAG-3 Rev.1 INSAG-12 Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности, Вена, 1917.
2. Физические и конструкционные особенности ядерных энергетических установок с ВВЭР: Москва МИФИ, 2011

АРАЛАС КҮН ЖЫЛУ ЖҮЙЕСІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІГІ

Аязбек Д.

ayazbek.dinmukhammed99@gmail.com

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к., аға оқытушы Досжанов О.М

Қазіргі заманның ең өзекті мәселелерінің бірі тұрмыста да, агроөнеркәсіптік кешеннің өндірістік процестерінде де энергетикалық ресурстарды үнемдеу болып табылады. Мұның себебі отын-энергетикалық ресурстардың сарқылу үрдістері, энергия өндіруге жұмсалатын шығындардың өсуі және жаһандық экологиялық проблемалар. Отын ресурстарын үнемдеу мен қоршаған ортаны қорғаудың тиімді құралдарының бірі күн энергиясын, сондай-ақ ең аз шығындар жұмсай отырып, энергиямен жабдықтаудың, энергия үнемдеудің және қоршаған ортаны қорғаудың өткір мәселелерін кешенді түрде шешуге мүмкіндік беретін, сонымен қатар жаңартылатын энергия көздері негізінде құрамдастырылған энергиямен жабдықтау жүйелерін кеңінен пайдалану жоғарыда аталған мәселелерді шешуге септігін тигізетіндігі анық.

Заманауи күн жылу энергетикалық жүйелерін жобалау және оңтайландыру кезінде көптеген техникалық және басқа да шектеулерді ескеру қажет. Бұл көбінесе мұндай жүйелердегі ішкі және сыртқы байланыстардың күрделілігіне және олардың одан әрі күрделену тенденциясына байланысты. Осыған орай техникалық-экономикалық зерттеулердің маңызы артып келеді. Атап айтқанда, аралас күн жылу энергетикалық қондырғыларының оңтайлы параметрлері мен құрылымына жақын параметрлерін, технологиялық схеманың түрін және жобалық әзірлеу сатыларындағы жабдықтың профилін анықтау бойынша қарастырылып отырған мәселелерді нақтылауға болады. Сонымен қатар, таңдалған сипаттамаларды оңтайлы сипаттамаларға жақындату арқылы бұл мәселені ішінара шешу, көптеген зерттеулер көрсеткендей $1/1$, экономикалық әсерді қамтамасыз етеді және, ең бастысы, жүйенің сенімділігін арттырады.

Осыған байланысты қарапайым күн панелінде алынған көрсеткіштерге келетін болсақ. Күн панельдері күн сәулесіне бағытталған және олардың беті күн сәулелеріне перпендикуляр болған кезде тиімді жұмыс істейді. Күн аспан арқылы шығыстан батысқа қарай жылжиды. Аспандағы күннің орналасуы 2 координатамен анықталады-иілу және азимут. Көлбеу-бұл бақылаушы мен күнді байланыстыратын сызық пен көлденең бет арасындағы бұрыш. Азимут-бұл күн бағыты мен оңтүстік бағыт арасындағы бұрыш. Панельдер 36 градус бұрышта орналасқан және оңтүстікке бағытталған кезде өндіріс максималды (100%). Атап айтатын болсақ, жазда оңтайлы көлбеу бұрышы 30-40 градус, ал қыста – жердің ендігіне байланысты 70-тен асады. Көктем мен күзде көлбеу бұрышы жаз бен қыстың бұрышының арасындағы орташа мәнге ие. Қарастыра келе, 90° – тан өзгеше бұрышта күн сәулесінің түсуі кезінде күн панельдері алатын күн энергиясының мөлшерін есептеу нәтижесіне тоқталайық. Күн панельдері оңтүстікке бағытталған, бойлық көлбеу жоқ. Күн оңтүстік- шығыстан жарқырайды. Күн батареялары мен күн бағыты арасында перпендикуляр сызылған сызық $360/8=45$ градусқа тең бұрышқа ие. Құлаған күн сәулесінің бір шоғырының ені $\tan(|90-45|) / \sin(|90-45|) = 1.41$ болады, ал күн панельдері алатын күн энергиясының мөлшері, егер күн оңтүстіктен дәл жарқырап тұрған жағдайда $1/1.41=71\%$ құрайды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Ig. Lemos J.M. Adaptive Control of Solar Energy Collector Systems. / J.M. Lemos, R. Neves-Silva, J.M reja. // Springer. 2014. – 253 p.

220 кВ ӘЖ СЫМЫНЫҢ САЛБЫРАУ БИІКТІГІН ЕСЕПТЕУ**Әбдіжәлі Ш.М.***Ғылыми жетекші: т.ғ.д., профессор Кангожин Б.Р.**Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан**e-mail: shingys970@gmail.com*

Әуе желілеріндегі (ӘЖ) мұз қатудың болу себебі екі процеспен түсіндіріледі: а) жауын-шашын салдарынан мұздану (қар, жаңбыр және т.б.); б) десублимация, конденсация процесінде мұздану [1].

Әуе желілерін жобалау кезінде тіректер арасындағы сымның салбырау биіктігі (стрела провеса) сымдардың салмағына және тіректердің биіктігіне байланысты ғана есептелмейді, сонымен қатар ӘЖ өтетін аймақтың метеорологиялық жағдайларына да байланысты болады. Мұз шөгінділері мен ӘЖ-дегі жел жүктемелерін ескермеу – ӘЖ-нің зақымдануына немесе авариялық ажыратылуына әкеледі, ал бұның салдары елеулі экономикалық шығындарды тудырады.[3]

Мұздану және жел жүктемелері болмаған жағдайда тіректер арасындағы арақашықтық артады, ал бұл жағдай тіректердің азаюына әкеледі, сәйкесінше экономикалық шығындар да азаяды. Ұсынылған жұмыста «КЕГОС» АҚ балансындағы «Түлкібас» ҚС – «Бурное» ҚС аралығындағы ӘЖ – 220кВ мысалында тіректер арасындағы арақашықтықтар екі режимде есептелді (1-кесте): I) сымның салмағына және тіректердің биіктігіне ғана байланысты арақашықтықтар; II) мұздану шөгінділеріне және жел жүктемелеріне де байланысты болғандағы арақашықтықтар. Аталған ӘЖ ҚР ЭҚБК сәйкес мұздану ауданы бойынша III санатта (с = 20 мм) және ауданның жел жылдамдығы бойынша V санатта (q = 100 даН/м² немесе кгс/м) орналасқан [2]. Сымның бекіту нүктелерін сымға қосатын түзуден тік қашықтық салбырау биіктігі (стрела провеса) деп аталады және былай анықталады [4]:

$$f = \frac{\gamma l^2}{8\sigma} \quad (1)$$

*1 – кесте.***Есептеу режимдері**

	Есептеу режимдері	Тіректер саны	Арақашықтықтың ұзындығы, м	Ең жоғары температурадағы сымның салбырау биіктігі
	Сымның салмағына және тіректердің биіктігіне ғана байланысты арақашықтық	162	380	$f < f_{\max}$ ($f < 12.5$)
I	Мұздану шөгінділеріне және жел жүктемелеріне де байланысты болғандағы арақашықтық	262	234	$f < f_{\max}$ ($f < 12.5$)

Есептеулерге сәйкес, «Түлкібас» ҚС – «Бурное» ҚС аралығындағы 220кВ ӘЖ тіректерінің биіктігі 22,5м болған кезінде АС-300/66 маркалы сымды таңдағанда, мұздану шөгінділері және жел жүктемелері болған жағдайда, бұл тіректер арасындағы қашықтық азаюына әкеледі, тиісінше тіректердің саны (сонымен қатар, траверс, оқшаулағыштар және т. б.) көп болады, бұның салдарынан желінің құны 38%–ға қымбаттайды.

Пайдаланылған әдебиеттер

[1] ГОСТР ИСО 12494— 2016 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИИ Определение гололедных нагрузок.

[2] ОТЧЕТ ТОО «КИТР». Строительство ВЛ 220 «Тюлькубас(т) – Бурное(т)» в рамках проекта «Модернизация НЭС. II этап»

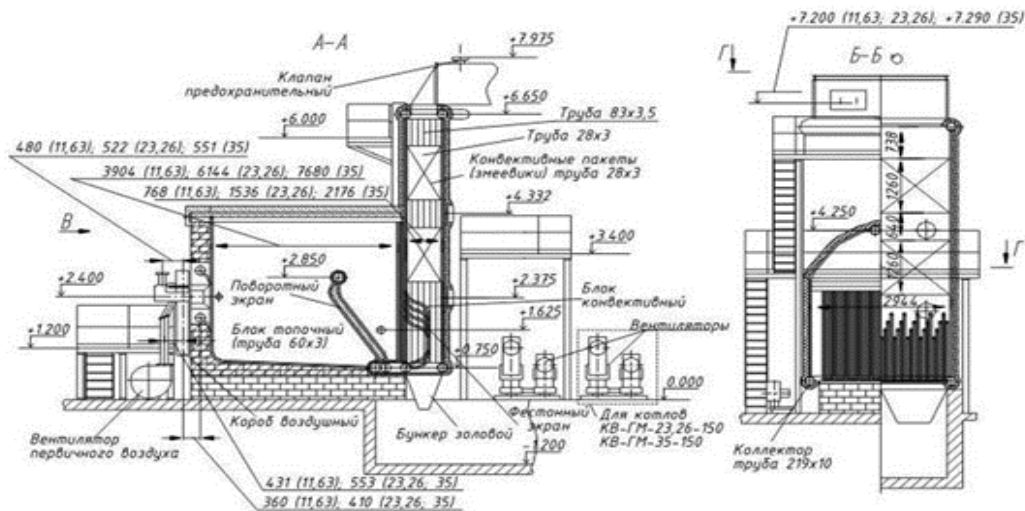
[3] Способы повышения энергоэффективности в системе тягового электроснабжения, Кангожин Б.Р., Цепуштанова О.В., Даутов С.С.

АУДАНДЫҚ ҚАЗАНДЫҚТЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН БАСҚАРУ ӘДІСІН ЖЕТІЛДІРУ

Бекен Н.С

Ғылыми жетекші: п.ғ.к., аға оқытушы Бекалай Н.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: bekennazgul@mail.ru

Зерттеу жұмысының мақсаты – Алматы қаласында орналасқан жылыту қазандығының технологиялық процестерін басқару әдісін жетілдіру. Зерттеу нысаны ретінде Алматы қаласының Көкжиек ықшамауданындағы аудандық қазандықта орналасқан КВ-ГМ-23,26-150 су қыздырушы газ-мазутты қазаны қарастырылады.



Сурет 1. КВГМ-23,26-150 қазанының фронталь беттегі сызбасы

Бақылауды күшейту үшін, жұмысты оңтайландыру үшін, әрі экономикалық тұрғыда отынды үнемдеу үшін автоматты бақылауды қазандықтарда қолданады [1]. Сол себепті, аталмыш қазандықтың бақылау-өлшеу аспаптарына сипаттама беріліп, олардың автоматтандыру жүйесі қарастырылуда.

Есептеулер мен зерттеулер нәтижесінде қосымша қондырғылар таңдалынып отыр: жылу берісі $G=38 \frac{\text{М}^3}{\text{сағ}}$, қуаты 11-45 кВт болатын ЦНС(Г)38-44...20 типті мазутты қайта айдау сорғысы; жылу берісі $G=38 \frac{\text{М}^3}{\text{сағ}}$, қуаты 30 кВт болатын К-100-65-200 жұмыстық су сорғысы; жылу берісі $G=250 \frac{\text{М}^3}{\text{сағ}}$, қуаты 35,3 кВт болатын судың қайта айналым сорғылары таңдалынды [2]. Төменгі қысымдағы табиғи газ бен мазутты ашық түрде жағуға арналған РГМГ-2 газ мазутты жанарғыларынан екеу қабылданды. Сонымен қоса, судың құрамынан O_2 мен CO_2 газдарын жою үшін ДА-5/2 атмосфералық деаэраторын пайдалану көзделіп отыр.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Краснов В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей: Учебное пособие/Краснов В. И. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 334 с.
2. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.–480 с.

ГИБРИДНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТРОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

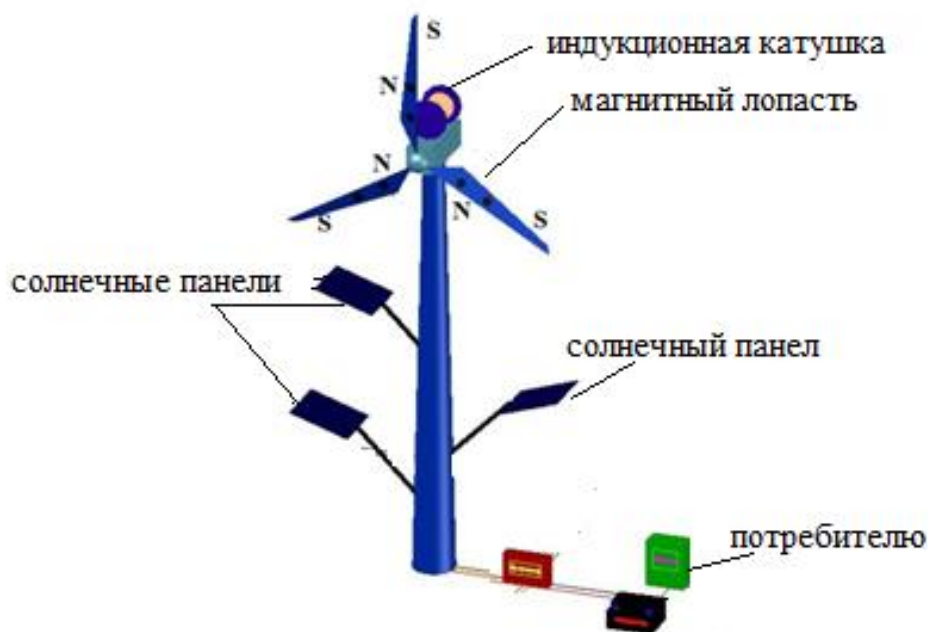
Магист преподаватель: Ш.Бабахан

Научный руководитель: д.т.н., проф. Рустамов Н.Т.

МКТУ имени Х.А.Ясауи

e-mail: babakhan.shokhrukh@ayu.edu.kz

Как известно, с некоторых пор развитие ветроэнергетики движется по двум направлениям. В одном из них совершенствуются конструкции мощных ветрогенераторов для электрических станций, которые могли бы встраиваться в централизованные системы электроснабжения наравне с другими источниками энергии. Для этой цели используются установки мощностью от нескольких сотен кВт до нескольких МВт, которые образуют целый парк агрегатов на специально выделенных территориях. В этом случае источник энергии становится одностадийным[1]. Второе направление, это совершенствование конструкции ВЭУ, с целью повышение КПД ветрогенератора за счет эффективного использования альтернативных источников энергии. Для этого предлагается различные формы лопасти ВЭУ[2]. В данной работе предлагается методом гибридизации повысить энергоэффективность ВЭУ. Ниже на рисунке показан предлагаемый метод. Эффективность ВЭУ получается за счет получения трех типов тока: i_1 - ток из ветрогенератора; i_2 - индукционный ток из катушки; i_3 - ток из солнечных панелей. Наше исследования показало, что с помощью такой гибридизации можно повысить энергоэффективность на 10-15%[1]. При этом, что очень интересно происходит сокращения площади для использования солнечных панелей.



Список использованной литературы

1. Рустамов Н.Т.1 , Бабахан Ш.А., Орысбаев С.А. ОДНОСТАДИЙНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НА БАЗЕ ВЭУ.- Екатеринбург. Международный научно-исследовательский журнал , 2020г., № 12 (102) , с.71-75, Часть 1.
2. Рустамов Н.Т., Мейрбеков А.Т., Мейрбеков Б.К. Ветрогенератор с магнитными лопастями. Патент РК на изобретение № 33214 от 17.10.2018.

ЖЫЛУ МАССА АЛМАСУ ПРОЦЕСТЕРІН ЗАМАНАУИ КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНДА 3D-МОДЕЛЬДЕУ

Байғара Ә.Ж.,

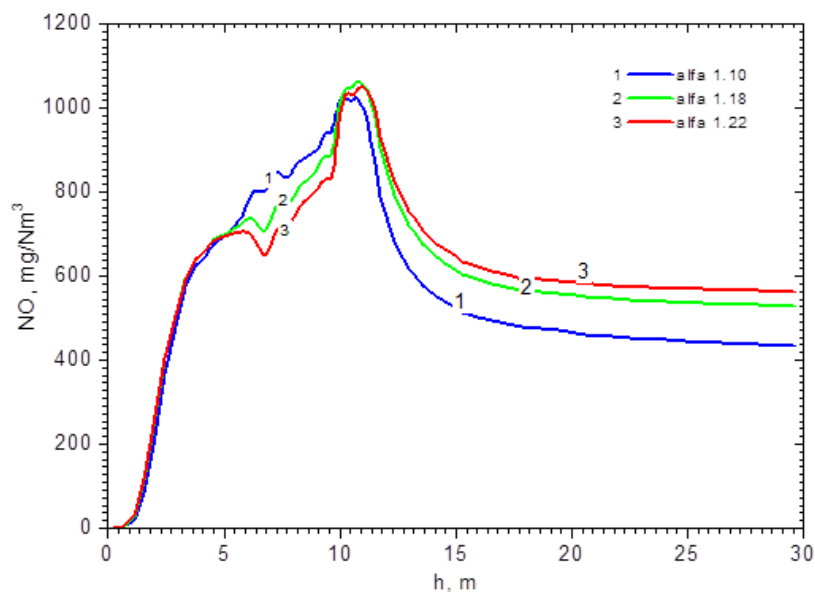
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы, PhD Максимов В.Ю.

Қазақстан Республикасы жазы ыстық, қысы суық түрде сипатталатын климаты шұғыл континенттік аумақта орналасқан. Республиканың солтүстік аймақтарында қыс мезгілдерінде сыртқы ауаның температурасы көп жағдайда минус 40-50° дейін төмендейді.

Қазақстанда жылумен жабдықтау жүйесінің үш түрі дамыған: ЖЭО жылыту, орталықтан-дырылған жылумен қамтамамыз ету – аудандық, орамдық және топтық қазандықтардан жылыту және жергілікті үй қазандықтары мен пештерден жылытатын орталықтандырылмаған [1].

Жаңа тиімді су қыздыратын қазандықтарды қолдану Қазақстанға жыл сайын бір миллион тоннадан астам шартты отынды үнемдеуге және жылына атмосфераға шығарылатын зиянды заттар мен жылыжай газын 3000 т астам қысқартуға мүмкіндік береді.



1 – сурет. NO концентрациясының жану камерасының биіктігіне h тәуелділігі

1 – суретте жану камерасындағы NO концентрациясының жану камерасының биіктігіне h тәуелділігі келтірілген. Суреттегі графикке талдау жүргізе отырып, NO концентрациясы жану камерасының биіктігі h 10-12 м болғанда максималды көрсеткішке жететіндігін көреміз. 3-D модельдеу жүргізу нәтижелері арқылы өзімізге қажетті оңтайлы көрсеткіштерді анықтай аламыз.

Пайдаланылған әдебиеттер

[1]. Askarova A., Bekmukhamet A., Bolegenova S., Ospanova S., Bolegenova S., Maximov V., Beketayeva M., Gabitova Z., Ergalieva A. 3D modeling of heat and mass transfer during combustion of solid fuel in BKZ-420-140-7c combustion chamber of Kazakhstan // Journal of Applied Fluid Mechanics. – 2016. – P. 699-709.

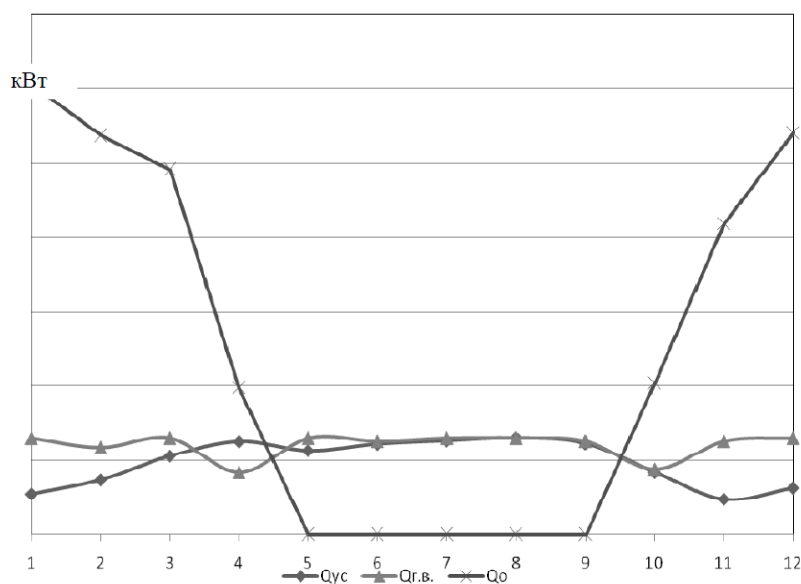
КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ ҮЙДІ ЖЫЛУМЕН ЖӘНЕ ЫСТЫҚ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІН ЖОБАЛАУ

Бакинбаева А.Т.,

ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.
Ғылыми жетекшіі: п.ғ.к. Бекалай Н.К.

Жылумен жабдықтайтын күн жүйелері деп жылу энергиясының көзі ретінде күн радиациясын пайдаланатын жүйелерді айтады. Олардың басқа төмен температуралық жылыту жүйелерінен сипаттық ерекшеліктері арнайы элементті – күн радиациясын ұстауға және оны жылу энергиясына түрлендіруге арналған геликабылдағыштың қолданылуы болып табылады.

Жылытудың осы әдісімен есептеу міндеті жылу шығынын өтеу үшін жинақтауды ескере отырып, күн радиациясының ағынын бөлмеге өткізу үшін жарық саңылауларының қажетті ауданын анықтау болып табылады. Әдетте, суық мезгілде коллекторлық ғимараттың пассивті жүйесінің қуаты жеткіліксіз, сондықтан ғимаратқа жүйені құрамдастырылған түрге келтіретін қосымша жылу көзі орнатылады. Бұл жағдайда есептеу арқылы жарық саңылауларының экономикалық тұрғыдан қолайлы аудандарын және қосымша жылу көзінің қуатын анықтайды [1].



1 – сурет. Жылу тұтынуының жылдық графигі

Күн коллекторларының негізінде үйді жылумен және ыстық сумен қамтамасыз ету үшін қажетті күн элементтерін анықтау үшін үйге қажетті жылуының жылдық графигін тұрғызамыз (1 – сурет). Осы суретке негізделе отырып есептеулерді жүргіземіз. Күн коллекторларының негізінде жылыту жүйелерін жобалау біршама мәселелерді шешуге мүмкіндік береді, атап айтқанда экологиялық, экономикалық және т.б. Күн энергиясы Жердегі қазіргі таңда ресурсы таусылуға жақын энергия көздеріне таптырмас балама болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

[1] Бастрон, А.В. Эффективное использование солнечной энергии в системах тепло- и электроснабжения сельских усадебных домов и ЛПХ / А.В. Бастрон, Г.В. Гайдаш // Вестник ИрГСХА. – 2015. – № 67. – С. 92–100.

КҮН ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚУАТЫ ЖӘНЕ КОМПОНЕТТЕРІНІҢ МӨЛШЕРІН ЕСЕПТЕУ**Бейсенбекова Жұлдыз**

«Техникалық физика» мамандығының 2 курс магистранты,
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, жылуфизикасы және техникалық физика кафедрасы
 Ғылыми жетекші: п.ғ.к., аға оқытушы Сариева А.К.
 *e-mail: tanatarova.0398@bk.ru

Болжамды қажеттіліктерді ескере отырып, күн электр жүйесінің қуатын есептейміз. Ол үшін қарапайым арифметикалық есепті бірнеше индикаторлардан шешу жеткілікті. Ең алдымен, электр жабдықтарының автономия режимінде жұмыс істеуін анықтау қажет. 1-кестеге сәйкес объектінің орташа тәуліктік тұтыну қуаты – 3778Вт·сағ, фотоэлектрлік модульдің номиналды қуаты (ФЭМ) – 200 Вт, объектіні пайдалану кезеңі – жыл бойы, осы кезеңдегі күн инсоляциясының коэффициенті (желтоқсанға сәйкес келетін күн сәулесінің түсуінің ең аз ұзақтығы алынады) – 4(күніне 4 сағат күн) [1].

1-кесте.

Объектінің тәуліктік тұтыну қуаты

Айнымалы ток жүктемесі бар тұтынушылар	қуаты	саны	жұмыс	ауырлық
	Вт	дана	Сағ/күн	Вт·сағ/күн
Тоңазытқыш	170 (1,1А)	1	8	1360
Кір жуғыш машина	500	1	1	500
Теледидар	0,7·220=154	1	5	770
Компьютер	40	1	6	240
Микротолқынды пеш	1400(1,5А)	1	0,08(5 мин)	112
Бу үтік	1500	1	0,08(5 мин)	120
Телефон	9·1=9	1	24	216
Электронды сағат	5·1=5	1	24	24
Тұрмыстық аспаптардың энергия сыйымдылығының жиынтығы	3778 Вт			

1. Фотоэлектрлік модульдердің санын анықтау (ФЭМ)

Бастау үшін бір ФЭМ орташа тәуліктік энергия өндірісіне есептейміз: $200 \text{ Вт} \cdot 4 = 800 \text{ Вт} \cdot \text{сағ}$. Бұдан әрі күн модульдерінің қажетті санын есептейміз: $3778 \text{ Вт} \cdot \text{сағ} / 800 \text{ В} \cdot \text{сағ} = 4,7$ модуль. Объект жыл бойы пайдаланылатын жағдайда ФЭМ саны ауа-райының нашар жағдайларына, яғни инсоляцияның аз маусымдық коэффициентімен уақыт кезеңіне қарай айқындалады.

2. Аккумуляторлық батареялардың санын анықтау (АБ)

Автономды күн жүйелерінде арнайы батареялар қолданылады – гелий, жабық типтегі, герметикалық, техникалық қызмет көрсетілмеген, пайдалану мерзімі 10-15 жыл. Автономды Күн жүйесіндегі аккумуляторлық батареялардың жалпы сыйымдылығын немесе санын есептеу үшін разряд тереңдігі 50% – дан аспауы тиіс [2]. Біздің мысал үшін жалпы сыйымдылық:

$$1) (5 \cdot 6 \cdot 300) \text{ В} \cdot \text{с} + 50\% = 13500 \text{ В} \cdot \text{с};$$

$$2) 13500 \text{ В} \cdot \text{с} / 24 \text{ В} = 562 \sim 570 \text{ А} \cdot \text{с}.$$

Осылайша, кернеуі 24 В болатын батареялардың жалпы қуаты 570 А·сағ құрайды. Егер біз қуаты 100 А·сағ болатын батареяларды таңдасақ, онда олардың қажетті саны $570 \text{ А} \cdot \text{сағ} / 100 \text{ А} \cdot \text{с} = 5,7 \sim 6$ дана қайта зарядталатын батареялар болады.

Пайдаланылған әдебиеттер

[1] Лидоренко Н.С., Евдокимов В.М., Стребков Д.С. Развитие фотоэлектрической энергетики. – М. Информэлектро, 1998г -284стр.

[2] Жуков Г.Ф. Общая теория энергии.//М: 2005., с. 256

ҚАТТЫ ОТЫНДЫ ПЛАЗМАЛЫҚ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ МОДЕЛІ

Бек-Әлі Б.Р.

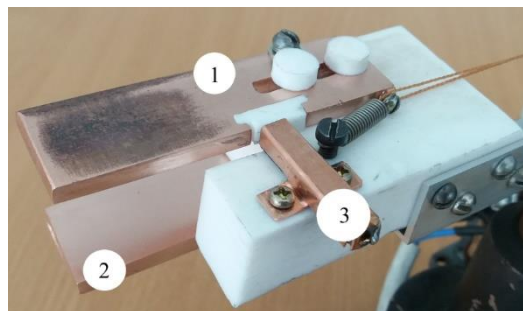
Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Досболаев М.Қ.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: baurbekali@mail.ru

Соңғы жылдары ғылыми-техникалық зерттеулер саласындағы әлемдік ғарыш нарығының дамуы, навигация, спутниктік байланыс және т.с.с. салаларда көлемі ықшам ғарыш аппараттарының сипаттамаларын жақсарту тенденциясының күшеюіне әкелді [1]. Қазірдің өзінде наноспутник сияқты шағын ғарыштық техниканы қолдану, сенімді, аз қуаты импульсті плазмалық қозғалтқыштарды дайындауда және оның жұмыс параметрлерін жақсартуда үлкен қызығушылықтар тудырып отыр [2]. Импульсті плазмалық қозғалтқыштар плазмалық отынды, өздік магнит өрісінен туатын Лоренц күшін қолдана отырып, мүмкіндігінше жылу және электр магниттік шығындарды азайта отырып үдетеді. Сондықтан, импульсті плазмалық қозғалтқыштарды тиімді пайдалану және осы құрылғының сипаттамаларын жақсарту туралы мәселелер әлі де егжей-тегжейлі зерттеулерді талап етеді.

Жұмыста қатты отынмен жұмыс жасайтын импульсті плазмалық қозғалтқыштың эксперименттік моделін жасау және құрастыру жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Қозғалтқыш моделінің жұмыс принципі импульсті плазмалық үдеткіштің жұмысына негізделген, яғни жазық параллель электродтар арасында пайда болған плазмалық ток өзінің магнит өрісінің әсерінен үдетіледі [3]. Құрылғы үш электродтан тұрады – жоғары вольтты, тұтандырушы және ортақ жерге қосылған. Электрод жүйесінің фотобейнесі 1 – суретте көрсетілген.



1-жерге жалғанған электрод, 2-жоғары вольтты электрод, 3-тұтандырушы электрод
Сурет 1. – Қатты отынмен жұмыс жасайтын плазмалық қозғалтқыштың электродтар жүйесі

Жоғары вольтты электродтар қалыңдығы 5 мм мыс пластиналардан, ал тұтандырғыш, электрлік ұшқын тудыратын электрод графит стерженьнен дайындалған. Соңғысы қатты отын ретінде қазмет атқарады. Плазмалық ағынның және эрозия кезіндегі тозанды макробөлшектердің қозғалысы v2512 типті Phantom жоғарғы жылдамдықты камерасы көмегімен видеоға түсірілді түсірілді.

Әдебиеттер

1. I. Levchenko et al. Appl. Phys. Rev. Vol.5. P.011104(36pp) (2018).
2. M. Keidar, T. Zhuang, A. Shashurin, G. Teel, D. Chiu, J. Lukas, S. Haque and L. Brieda. Plasma Phys. Control. Fusion. Vol.57. P.014005(10pp) (2015).
3. Досболаев М.Қ., Үсенов Е.А. Ашық жүйелер эволюциясының проблемалары журналы. – 2020. – № 22. – Т. 2. – Б. 45-51.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ И АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

БУРЛИБАЕВ А.К.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Кангожин Б.Р.
КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: burlibayev08@gmail.com

В энергетической системе отклонения частоты в основном связаны с несоответствием значения генерации и потребления. Для корректной работы энергосистемы баланс активной мощности может быть достигнут путем управления генерацией, и это называется автоматическим регулированием частоты и активной мощности (АРЧМ). Устойчивое отклонение частоты непосредственно влияет на работу энергосистемы, безопасность, надежность и эффективность оборудования. В схемах АРЧМ управляющие воздействия обычно определяются для каждой зоны контроля энергосистемой в диспетчерском центре. На рис.1 представлена функциональная схема типовой системы АРЧМ. Энергосистема соединена между собой стяжными линиями. В зоне контроля расположены все генерирующие устройства, даже не участвующие в системе элементы вносят свой вклад в синхронное взаимодействие между собой. Функциональная схема системы АРЧМ состоит из зон управления, экономического диспетчерского центра (ДЦ) и различных компонентов. Диспетчерский центр получает суточный график генерации, целесообразно распределяя мощность и обновляя график работы энергоблоков системы каждые 5 минут. Информация, относящаяся к потокам линии связи, частоте системы и нагрузкам блока телеметрируется в диспетчерский центр, где управляющие действия определяются цифровой вычислительной машиной. Однако аппаратура управления на электростанциях изменяет контрольные уставки блоков вверх или вниз пропорционально для длительности импульса. При измерении тягового потока, определяется его отклонение и отклонение частоты в системе и через каждые 1-2с подают повышающий/понижающий управляющий сигнал на генерирующие устройства (устройства включенные в систему АРЧМ) для управления энергоблоками.

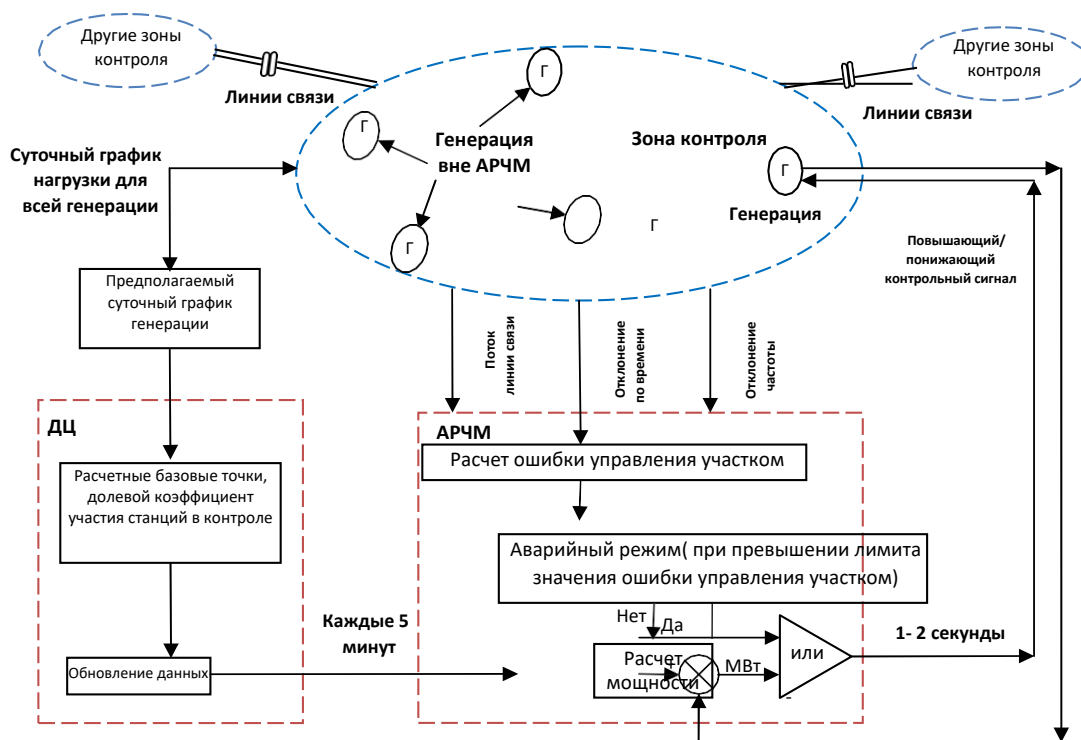


Рисунок 1 – Функциональная схема системы АРЧМ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ДОМОВ

Воронин И.А.

Научный руководитель: *И.о. доцента Лаврищев О.А.*
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: vr.ilya98@gmail.com

В работе проведено исследование возможности усовершенствования системы отопления домов с помощью теплового насоса, использующего электричество от солнечной электростанции, расположенной на крыше отапливаемого дома.

Актуальность исследования заключается в необходимости на сегодняшний день снабжения изолированного потребителя тепловой и электрической энергией. А также рассмотрения вопроса загрязнения окружающей среды вредными выбросами традиционных домовых печей на твердом угольном топливе, которые загрязняют атмосферу нашей планеты выбросами углекислого газа, оксидов серы и оксидов азота, которые оказывают негативное влияние не только на окружающую среду, но и на здоровье человека.

По результатам проведенного исследования были получены данные по выработыванию электричества солнечной электростанцией. А также посчитана нагрузка на систему отопления и ее стоимость.

Таблица 1
Энергия, вырабатываемая солнечной электростанцией за месяц

Месяц	Емкость, кВт·ч / (м ² ·сутки)	Вырабатываемая энергия, Вт·ч
Январь	1,17	14578.2
Февраль	2,19	27287.4
Март	3,54	44108.4
Апрель	4,49	55945.4
Май	5,17	64418.2
Июнь	5,54	69028.4
Июль	5,42	67533.2
Август	4,74	59060.4
Сентябрь	3,36	41865.6
Октябрь	2,16	26913.6
Ноябрь	1,28	15948.8
Декабрь	0,85	10591

Таблица 2
Годовой расчет нагрузки на систему отопления и стоимость

Месяц	Тепловая нагрузка на систему отопления	Стоимость
Январь	14,7кВт	8742 т.
Февраль	14,02кВт	7800 т.
Март	12,716кВт	7557 т.
Апрель	8,954кВт	5150 т.
Май	5,164кВт	3069 т.
Июнь	700Вт	416 т.
Июль	700Вт	416 т.
Август	700Вт	416 т.
Сентябрь	700Вт	416 т.
Октябрь	5,572кВт	3312 т.
Ноябрь	11,695кВт	6726 т.
Декабрь	13,981кВт	8304 т.
Всего		52324 т.

Анализ работы позволяет сделать следующие выводы:

1. Приведенные сравнительный расчет и анализ экономических показателей традиционной системы теплоснабжения и системы теплоснабжения на базе теплового насоса, берущего дополнительное тепло из скважины, показали, что экономия электрической энергии происходит, примерно, до 40%.

2. Приведенные сравнительный расчет и анализ экономических показателей традиционной системы теплоснабжения и системы теплоснабжения на базе теплового насоса, берущего дополнительное тепло из скважины, показали, что экономия электрической энергии происходит, примерно, до 60%.

Также можно отметить, что эти системы не наносят никакого вреда окружающей среде. Поэтому сегодня внедрение этих технологий является одним из важнейших вопросов.

Список использованной литературы

1. Петросян А.Л. Использование солнечной энергии и тепловых насосов для теплоснабжения жилых зданий // Сб. научн. трудов Ереванского государственного университета архитектуры и строительства. – 2003. – Т.2. – С. 122-124.

ОБЗОР ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ПРОВИНЦИИ ШАНЬДУН

Дан Уи

Научный руководитель: д.т.н., профессор Кангожин Б.Р.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

E-mail: 916269309@qq.com

Шаньдунская сеть расположена в восточной части Северо – Китайской равнины, на юго – востоке к северу от электросети, имеет площадь в 179 тыс. кв. км (29,7% от общей площади сети в Северном Китае), население электроснабжения – 10,7 млн. человек (40% от общей численности населения сети в Северном Китае) и обслуживает 46,6 млн. потребителей электроэнергии.

По состоянию на конец февраля 2021 г. в общей сложности 62 станции прямого подключения к электросети провинции Шаньдун, 194 агрегата, общая мощность установки 6655 млн. кВт. Из них 48 установок общего назначения, 162 агрегата, вместимость которых составляет 597,5 млн. кВт; 14 автономных электростанций и 32 агрегата, вместимость которых составляет 684,5 млн. кВт [1].

300 000 кВт и более являются основными двигателями сети Шаньдун, общее число которых составляет 117, а вместимость агрегатов – 54,1 млн. кВт, что составляет 81,29% от общей вместимости агрегатов. Наиболее крупными энергоблоками являются две электростанции мощностью 1,25 млн. кВт. Шаньдунская электрическая сеть имеет 152 ветровых полей, 6846 агрегатов, общая мощность агрегатов составляет 11 128 000 кВт. Ветровые электростанции расположены в 15 городах провинции, главным образом в прибрежных районах и некоторых горных районах (Яньтай, Вэйфан, Вэйхай, Дунфан, Циндао, Бинчжоу, Солнечное сияние). Мощность фотоэлектрических установок Шаньдунской сети увеличилась на 14,91% по сравнению с 1437,28 млн. кВт, в том числе 228 фотоэлектрических станций, 652,12 млн кВт.

В провинции Шаньдун сформировалась мощная структура распределительных сетей на 1000 кВ и 500 кВ, которая в целом демонстрирует тенденцию передачи «западно – восточный поток». В последние годы были введены в эксплуатацию два высоковольтных канала постоянного тока, что привело к значительному ослаблению течений и тенденций в области электропередач на восток в провинции Шаньдун, а также к тому, что структура сети была более рациональной и была более устойчивой к рискам.

Шаньдунская сеть соединяется с Северной, Северо – Западной и Северо – Восточной энергосетями через шесть линий электропередач на 1000 кВ (две линии – родник – Хай – Хэ, две линии – Син – Тай, две линии ± 800 кВ (Зарут – Гуангу, Икчо – Инань), одну ± 660 кВ (Восток – Циндао) и четыре линии – 500 кВ (две линии – Синьцзяна, две линии в желтой бухте). В конце 2020 г. в провинции Шаньдун принято более 30 млн. кВт внешнего электричества, что обеспечивает надежную защиту социально – экономического развития и борьбы с загрязнением атмосферы [2].

Список использованной литературы

1. Шаньдунская энергетическая корпорация Планирование развития коммуникаций [Z]. 2015.
2. Техничко – экономическое обоснование проекта по связи OTN «Шаньдунская энергетическая корпорация» [Z]. 2019.

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ПЛАЗМОТРОНА ДЛЯ РОЗЖИГА УГЛЯ

Досмуханова Д.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Кангожин Б.Р.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: dinara.dos2000@gmail.com

В настоящее время актуальна проблема эффективного использования энергетических ресурсов. Так как 75% выработки электрической энергии в Казахстане осуществляется, в основном, на угольных теплоэлектростанциях, возникает необходимость в перспективных технологиях розжига угля. Такой технологией является плазменный розжиг угля при помощи генератора низкотемпературной плазмы (плазмотрон), где температурное поле камеры плазмотрона может достигать от 4000 К до 10000 К.

Известны конструкции плазмотронов, где с целью увеличения срока службы торцевого электрода на его наружной поверхности установлен электромагнит, по обеим сторонам которого установлены соленоиды, соосные с электродом и замкнутые снаружи ферромагнитным кольцом. Подобная конструкция позволяет увеличить размер зоны, по которой движется дуговая привязка, и, в результате распределения эрозионного эффекта на большую площадь, скорость эрозии электрода значительно снижается [1].

Недостатком известных конструкций, предусматривающих помещение электродного узла в магнитное поле соленоида, является низкая скорость перемещения привязки пятна дуги, в силу равномерной невысокой индукции и напряженности магнитного поля, что приводит к сокращению ресурса работы электрода вследствие его эрозионного разрушения под действием высоких тепловых потоков через контрагированную привязку дуги [2]. Попытки увеличения магнитной индукции с применением вышеназванных способов приводят к неоправданной громоздкости конструкции и увеличению токов при незначительном увеличении величины магнитной индукции.

Конструкция, приведенная на рис. 1 позволяет уменьшить диаметр электродного узла и значительно увеличить магнитный поток внутри торцевого электрода, что позволяет увеличить скорость перемещения привязки пятна дуги. Последнее, в свою очередь, позволяет увеличить ресурс работы цилиндрического торцевого электрода, с десятков часов (30-40 ч) до сотен (300-400 ч) [3].

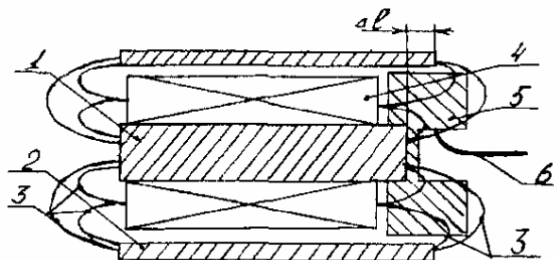


Рисунок 1. – Электродный узел многофункционального плазмотрона:

1 – ферромагнитный сердечник; 2 – внешняя ферромагнитная оболочка; 3 – магнитный поток; 4 – соленоид; 5 – торцевой цилиндрический электрод; 6 – столб дуги

Список использованной литературы

1. Жуков М.Ф. Основы расчета плазмотронной линейной системы. – Новосибирск: Ин-т теплофизики, 1979. – 148 с.
2. Кангожин Б.Р. Плазменная резка рельсов в путевом хозяйстве. – Алматы: Изд-во «Бастау», 2002. – 176 с.
3. Патент РК № 10245, Многофункциональный плазмотрон / В.Н. Мукажанов, Б.Р. Кангожин, В.И. Гольш, М.А. Эм, Н.А. Туканова; опубл. 15.05.2001, Бюл. № 5. – 3 с.

ЖОҒАРЫ КЕРНЕУЛІ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДА КОММУТАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ТОСҚАУЫЛДАР

Елубаев Д.Е., Теміржанова Ш.У., Абылқасым А.Б.

Ғылыми жетекші: т.ғ.д., профессор Кангожин Б.Р.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

E-mail: yelubayev.dias@gmail.com

Техникалық құрал (ТҚ) ақаусыз жұмыс істеуі тиіс электромагниттік жағдайдың (ЭМЖ) құрамына коммутация кезінде төмен жиілікті және жоғары жиілікті электромагниттік тосқауылдар (ЭМТ) кіреді. Өз кезегінде, ЭМТ кондуктивтік (өткізгіш ортада таралатын) және сәулеленетін (техникалық құралдың айналасындағы кеңістікте пайда болатын) болып бөлінеді [1].

Электр станциялары мен қосалқы станциялардағы жоғары кернеулі ажыратқыштар мен айырғыштардың коммутациясы қосалқы станцияның немесе станцияның жоғары кернеулі тарату құрылғысының шиналарындағы кернеудің күрт өзгеруіне байланысты электромагниттік тосқауылдарды тудырады. Бірінші ретті тізбектегі кернеудің өзгеруі ондағы өтпелі процесі және ток пен кернеудің тербелмелі өшетін импульстарының пайда болуын тудырады (доғаның бірнеше рет тұтануы жағдайында импульстардың сериясы). 1-кестеде электромагниттік тосқауылдардың әсерінен релелік қорғаныс және автоматика (РҚЖА) құрылғыларының зақымдану және дұрыс жұмыс істемеу мысалдары келтірілген [2].

1 – кесте.

ЭМТ әсерінен РҚЖА құрылғыларының зақымдану және дұрыс жұмыс істемеу мысалдары

п.п.	Коммутацияның түрлері	Салдары	Себептері
1	Элегазды ТҚ бар ҚС-дағы айырғыштың коммутациясы	РҚЖА жалған іске қосылған кезде 110 кВ желіні ажырату жағдайлары тіркелді	Ақаулы ЖҚ. Импульстік тосқауылдың жоғары деңгейі
		Элегаздың тығыздығын бақылау автоматикасы жұмысында ақау болған кезінде 110 кВ ажыратқыштарды басқаруды бұғаттау жағдайлары тіркелді	Жабдықтың тосқауылға төзімділігі төмен
2	Ашық ТҚ ҚС-дағы 110 кВ ажыратқыштың коммутациясы	220 кВ ажыратқышты жалған ажырату жағдайлары	Жедел (оперативті) ток тізбектеріндегі импульстік тосқауылдар

Қазақстанның қосалқы станцияларында (атап айтқанда, «KEGOC» АҚ балансындағы 66 қосалқы станцияда) ЭМЖ анықтау үшін (ЭМУ қамтамасыз ету мақсатында) келесідей параметрлерді талдау зерттеу жүргізілді:

1. басқару кабельдеріндегі өндірістік жиіліктегі токтар мен кернеулер;

2. жерге қосқыш потенциалының көтерілуінен туындаған импульстік тосқауылдар (релелік қалқандағы қарсы фазалы және синфазалы тосқауылдар);

3. табиғи коммутациялар кезіндегі импульсті және импульсті-сәулеленетін тосқауылдар.

Бірінші жағдайда бақылау кабеліндегі және құрылғыдағы ең жоғары кернеу 43 қосалқы станцияда (65,15%) рұқсат етілген мәннен асып кетті, сондай-ақ экранда, қабықшада және кабель сауытында ең жоғары ток 40 қосалқы станцияда (60,6%) рұқсат етілген мәннен асып кетті.

Екінші жағдайда, құрылғыдағы ең үлкен кернеу (қарсы фазалы және синфазалы тосқауылдар) 58 қосалқы станцияда (87,8%) нормалық деңгейден асты.

Үшінші жағдайда коммутация кезінде құрылғыдағы ең жоғары кернеу 22 қосалқы станцияда (33%) рұқсат етілген деңгейден асты [3].

Қазіргі заманғы электронды жүйелер электромагниттік тосқауылдарға өте сезімтал, бұл олардың дұрыс жұмыс істемеуіне әкелуі мүмкін. Зерттеулерге сүйене отырып, коммутация кезінде РҚЖА құрылғыларының ЭМУ қамтамасыз ету мәселесі өте өзекті деп айта аламыз.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ А.Ф. Дьяков, Б.К. Максимов, Р.К. Борисов, И.Л. Кужекин, А.Г. Темников, А.В. Жуков. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.

2. Стандарт ТОО «КИТР»: «Определение электромагнитной обстановки и обеспечение электромагнитной совместимости на электрических подстанциях». – Алматы. 2010г.

3. Б.Р. Кангожин, М.С. Жармагамбетова, С.С. Даутов. Коммутационные импульсные помехи на тяговой подстанции. Вестник КУПС, Алматы, 2020, №3 (68) стр.70-77.

АУДАНДЫҚ ҚАЗАНДЫҚ ҚОНДЫРҒЫНЫҢ АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ ЖОБАСЫ

Ерданақызы С.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы, Бекалай Н.Қ.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

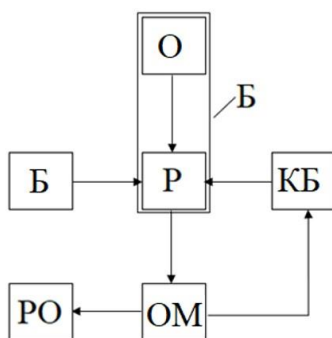
e-mail: symbat.burkitbayeva@gmail.com

Жылу энергетикалық жабдықты автоматтандыру мынадай функцияларды орындайтын құралдардың (басқару жүйесінің) көмегімен жүзеге асырылады:

- технологиялық процесс параметрлерінің ағымдағы мәндерін автоматты бақылау (өлшеу);
- негізгі және қосалқы жабдықтың жай-күйі туралы технологиялық сигнал беру; □ негізгі және қосалқы жабдықты пайдалану процесінде ықтимал зақымданулардан автоматты қорғау;
- машиналар мен механизмдерді қашықтықтан басқару;
- технологиялық процестерді автоматты үздіксіз реттеу және негізгі және қосалқы механизмдерді басқару;
- реттеуіштерді, машиналарды, механизмдер мен қондырғыларды берілген реттілікпен қосу немесе ажыратуды автоматты дискретті басқару.

Аталған функцияларды басқарудың ішкі жүйелері орындайды. [1]

Автоматты реттеу жүйелеріне арналған қазандық қондырғысының параметрлерін автоматты түрде реттеудің принциптік схемасы 1-суретте келтірілген.



1-сурет. Автоматты реттеу схемасы

О – Орындаушы (задатчик), Р – реттегіш, Б – бергіш (датчик), КБ – кері байланыс, ОМ – орындаушы механизм, РО – реттеуші орган, Б – орындаушы бар реттегіш блогы [2].

Жалпы алғанда қазандық қондырғының автоматты басқаруын жетілдіру өте маңызды процесс болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Ю. М. Голдобин, Е. Ю. Павлюк. Автоматизация теплоэнергетических установок: учебное пособие/ – УрФУ, 2017. — 186 с. 2. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация.- М.: Академия, 2007.- 432 с.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ МАЛЫХ ГЭС НА АЛМАТИНСКОМ КАСКАДЕ

Ерик А.Р.

Научный руководитель: д.т.н., профессор, Койшиев Т.К.

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: aruzhanerik31@gmail.com

Стратегии развития энергетики Казахстана до 2021 года доля возобновляемой энергии должна составить 2.5%, что свидетельствует о низких темпах роста возобновляемой энергетики, в том числе малой. Некоторые эксперты полагают, что недостаточное внимание может определяться сохраняющимся стереотипом отношения к малой энергетике, достаточно высокими запасами органического топлива [1,2].

Мощность существующих ГЭС Республики Казахстан (РК) – 2068 МВт с годовой выработкой электроэнергии 8.32 млрд кВт ч (12% в структуре генерирующих мощностей и выработке электрической энергии). Гидроресурсы используются несколькими крупными и средними станциями. Однако имеются значительные потенциалы малой гидроэнергетики [3,4].

Нами разработаны для региона Алматинской области карта схема расположения МГЭС (по географической широте и долготе данной местности), а в таблице 1 имеются исходные данные по данному МГЭС.

В регионе Алматинской области функционирует большое количество МГЭС. Например, на реке Большая Алматинка располагается каскад из 9 деривационных МГЭС. Общая установленная мощность каскада составляет 43.7 МВт, среднемноголетняя выработка – 203.2 млн кВт.ч

Вопросы развития малой гидроэнергетики широко освещаются в литературе, СМИ, на конференциях, конгрессах и т.д. В настоящее время разработаны различные методики по определению эффективности работы МГЭС и программы освоения энергетического потенциала малых водостоков [5,4].

На основе исходных данных, нами проведены расчеты по оценке технического потенциала мощностей малых рек Алматинской области. Результаты расчета показывают целесообразность использования местных гидроресурсов в топливно энергетическом балансе [5].

Мощность агрегата на выходном валу составит

$$N_T = \rho G_{\text{тк}} H_d \eta_T / 102 = (9,81 S v^2) \eta_T / 2g = (9,81 \pi D^2 v^3) \eta_T / 2g^4.$$

На рисунке 1 показаны результаты расчета выполненные на Math Cade (при использовании МГТУ с турбиной диаметром 1 и 1,5 м).

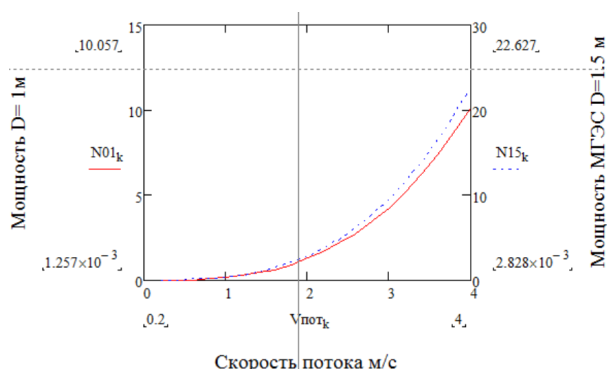


Рисунок 1. – График мощности Мини турбины от скорости

Список использованной литературы:

1. Бухарбаев К.С., Возобновляемые источники энергии в Республике Казахстан, <http://www.interelectro.ru/index.php>
2. Возобновляемая энергетика в Казахстане, <http://www.kazenergy.com/ru/2-44-45-2011>
3. Бляшко Я.И. Проблемы малой гидроэнергетики в России // Малая энергетика М. 2011, № 3-4
4. Щевелев Д.С. и др. Гидроэнергетические установки, (Учебник для вузов), Энергия, 1972 с
5. Каргиев В.М. Сокольский А.К. Малая гидроэнергетика России – современное состояние // М. Бюллетень «Возобновляемая энергия», 2002.

АСТЫҚ ҰСАҚТАҒЫШТЫҢ ЭЛЕКТР ЖЕТЕГІН АВТОМАТТЫ БАСҚАРУДЫҢ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУДІҢ ЖАҒДАЙЫ

Ермекбай А.Д.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к., аға оқытушы Сапақов А.З.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail.ru: alikhhan.ermikbai@mail.ru*

Қазақстан Республикасындағы барлық фермерлік шаруашылықтар негізінен мал өсірумен және егіншілікпен айналысады. Бұл бағыттағы салаларда өз ара мәселелері тығыз байланыста болып келеді. Негізгі аспектісі ретінде мал шаруашылығын дамыту бойынша ол негізінен мықты азық-түлік базасын құру болып табылады. Бұл мүмкін болады тек агрегаттық басқарудағы болатын жоғарғы деңгейдегі және төменгі шығындағы жем-шөп өндіру болып табылады. Қазіргі кезде АШЭМҒЗИ ғалымдарымен бір қатар ауылдық фермерлерге қажетті үлкен сұранысқа ие әмбебап жемді ұнтақтағыштар құрастырылған. Бұл отандық агрегаттар қарапайымдылығымен, сенімділігімен, арзандылығымен және ең жақсы эксплуатациялық жұмыс істеу кезіндегі көрсеткіштерге ие болып табылады. Бұл агрегаттардың кемшілігі ретінде өнім өндіру кезінде астық материалдарының жұмыс органына түсетін саңылаудың қолмен реттелуі болып табылады, реттелу саңылауды үлкейту және кішірейту арқылы жүзеге асырылады. Бұндай реттелу жүйесі ұнтақтағыш агрегаттың толық емес жүктелуіне немесе артық жүктелуіне әкеледі. Нәтижелер көрсеткендей электр жетектің ең үлкен жұмыс уақыты толық жүктелмеген күйде жұмыс істеп тұрады екен, ал қалған уақыт бөлігінде артық жүктелу жұмыс режимінде жұмыс атқарып тұрады, соның әсерінен қорғаныс жүйелері іске қосылып қозғалтқыштың артық қызуынан ажыратылып қалып жатады. Сонымен қатар осы көрсеткіштер барысындағы жұмыстар сипаттамасының тиімділігі жағынан төмен болып келеді, толығымен жұмыс сапасының төмендеуіне әкеледі. Сонымен қатар агрегаттың өнімділігін тиімді реттеудің жүйесін сапасын жақсарту арқылы ауылдық жағдайдағы қондырғылардың жұмыс істеу мәселелерін шешіп қана қоймай, сонымен қатар практикалық маңызға ие болып табылады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты жем дайындайтын агрегаттың электр қозғалтқыштың тоғы бойынша электр жетегіндегі жүктемені реттеудің жүйесін ойлап құрастыру болып табылады.

Зерттеу нысаны ретінде жемдайындағыштың жұмыс органына түсетін астық ағынына байланысты электр жетектің жүктемесінің өзгеру үрдісін зерттеу болып табылады.

Теоретикалық және методологиялық жұмыстың негізі ретінде (зерттеу методикасы) жем дайындау агрегатының өнімділікті реттеу құрылғысының және электр жетектің жүктемесін реттеудің принципін таңдау болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Mckinney L. J. Compression; (2) Impact ; (3) Attrition ; 2006. С. 42–45.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ ПРИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССАХ

Жанабек Ә. Е.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., Саутбеков С. С.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан e-mail: rabiooossa@gmail.com

Существуют разнообразные методы вычисления параметров сети переменного тока. В качестве примера, можно рассмотреть расчёт средней мощности. Под мощностью понимают среднее значение мгновенной мощности за период. Такое определение подразумевает возможность вычисления мощности с периодом дискретизации не менее периода синусоиды тока. Однако мощность изменяется непрерывно, значит, должна быть возможность её определения с более высокой дискретностью. Показано, что мгновенная мощность состоит из двух составляющих: постоянной, которая измеряется ваттметром (или варметром – для реактивной мощности), и переменной, изменяющейся с удвоенной частотой и центрированной относительно нуля. Первая составляющая является средней мощностью. Следовательно, для определения мощности (средней) с дискретностью исходного сигнала необходимо выделить регулярную (центрирующую) составляющую мгновенной мощности. Существует ряд методов, позволяющих выделить регулярную составляющую процесса. Далее приведены их краткий обзор и описание двух предлагаемых подходов. С целью выбора наиболее подходящего для вычисления средней мощности метода выполнено их сравнение с помощью анализа смоделированного сигнала.

Скользящее среднее. Данный метод предполагает вычисление среднего на некотором периоде значения сигнала.

Метод Хуанга. По аналогии с эмпирической модовой декомпозицией предлагается вычислять регулярную составляющую сигнала как линию, находящуюся посередине между верхней и нижней огибающей сигнала.

Метод центроидов. Локальные «центроиды» – интегральные средние значения фрагментов рассматриваемого сигнала, заключенных между двумя последовательными (разноименными) экстремумами.

Метод центрирующих точек. Точка является центром отрезка, построенного перпендикулярно оси абсцисс и проходящего через экстремум и прямую, проходящую через два соседних экстремума.

t, с	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
P, Вт	47	50	52	54	45	51	51	48	52	47	50
SMA, Вт				50,75	50,25	50,5	50,25	48,75	50,5	49,5	49,25
Итого SMA, Вт	90,14286										

Рисунок 1 – Пример расчета данных по методу «скользящее среднее»

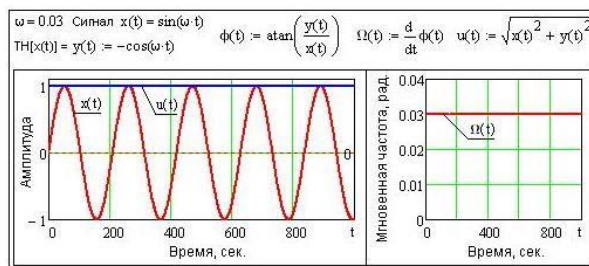


Рисунок 2 – Мгновенная амплитуда и частота гармонического сигнала по «методу Хуанга»

ТУРБИНАЛАРДЫҢ БЕРІКТІГІНІҢ, ҚАДАМНЫҢ БҰРЫШЫ, БЕТІНІҢ КЕДІР-БҰДЫРЛЫҒЫ ЖӘНЕ АРАҚАТЫНАСЫНЫҢ ДАРЬЕ ЖЕЛ ТУРБИНАСЫНЫҢ ӨЗДІГІНЕН ІСКЕ ҚОСЫЛУЫНА ЖӘНЕ ЖАЛПЫ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

Жумабаев Ә.Қ., Сагинаева А.

*әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ*

Шағын жел турбиналары электр қуатын өндірудің ең перспективалы көздерінің бірі болып саналады, әсіресе қоршаған ортада. Алайда, сол ортадағы желдің жылдамдығы көбінесе төмен және тұрақсыз, жоғары турбуленттілікпен жүреді, нәтижесінде ауа ағындары пайда болады, олар жылдамдық пен бағыттың жылдам өзгеруімен сипатталады. Бұл жағдайда тік осьтік жел турбиналары (VAWT) көлденең осьтік жел турбиналарына (HAWT) қарағанда әлдеқайда қолайлы болып белгіленді, мысалы желдің бағытына сезімталдық, техникалық қызмет көрсету жеңілдігі, қалақтың қарапайым формасы, төмен шығындар мен шудың төмендігі[1]. Осы кішігірім машиналарды пайдалануға байланысты ең маңызды қиындықтар оларды өздігінен іске қосу болып табылады (бұл турбинаның тек желдің көмегімен қозғалатын кезде қуатты шығарып алудың оңтайлы жағдайына жету қабілеті ретінде анықталады) және тиімдірек.

Уақыт бойынша дәл Дарье жел турбинасына арналған кешенді жаңа эксперименттік мәліметтер осы турбиналардың сипаттамалары туралы түсінігімізді одан әрі дамыту үшін, өздігінен іске қосылуға баса назар аударылады. Турбина беріктігінің, қалақ профилінің, беттің кедір-бұдырлығының, көлбеу бұрышы мен арақатынасының турбинаның жұмысына әсері, шамалы Дарье жел турбинасы жұмысы үшін маңызды болып саналатын параметрлер, әсіресе жасанды ортада жұмыс істеген кезде зерттеледі. Турбинаның жоғары қаттылығы ($\sigma \geq 0,8$) турбинаның өздігінен іске қосылуына пайдалы екендігі және теріс бұрылу бұрышы төмен ($\beta \geq -2,2^\circ$) қалың симметриялы ауа қабығын таңдау қисық фольгаға қарағанда жақсы екендігі айқын дәлелденді. Сондай-ақ, қалақ бетінің кедір-бұдырлығының төмен беріліс коэффициенттері мен турбина беріктігінің жоғары деңгейінде турбинаның өздігінен іске қосылу қабілетін жақсартатындығы көрсетілген және осыған байланысты ағын физикасы талқыланады[2]. Сонымен, қалақтың ұзындығы турбинаны іске қосуға айтарлықтай әсер ететіндігі расталды. Бұл құжат ерте турбиналық қондырғыларды түсінуге ықпал етеді және осы жел турбинасы конфигурациясының кеңірек қолданылуына ықпал ету және негіздеу үшін болашақ жобалау мен зерттеулерге нақты басшылық пен негіздеме береді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Ahmadi-Baloutaki M, Carriveau R, Ting D. A wind tunnel study on the aerodynamic interaction of vertical axis wind turbines in array configurations. *Renewable Energy*. 2016;96:904-913.
2. Zanforlin S. Advantages of vertical axis tidal turbines set in close proximity: a comparative CFD investigation in the English Channel. *Ocean Eng*. 2018;156:358-372

ЭНЕРГОҮНЕМДЕГІШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНЫП, ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДЫҢ ДЕРБЕС ТҰТЫНУШЫЛАРЫН ЭНЕРГИЯМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Жұмабай М. Е.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.д., профессор. Койшиев Т.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: magzhan_zhumabaev@bk.ru*

Энергетикадағы қайта құрылымдау және электр энергиясы мен қуаты нарығын ырықтандыру процесінде бірыңғай саланы көптеген өндіруші компанияларға, аймақаралық желілік компанияларға, аймақтық электрмен жабдықтау және энергия өткізу компанияларына бөлу болды [1]. Бытыраңқы компанияларды басқару жүйесімен, нормативтік – құқықтық және заңнамалық базаның жетілмегендігімен, сондай-ақ электрмен жабдықтау сенімділігін қамтамасыз етуде желілік кешен мен тұтынушылардың электр энергетикалық жабдығының қанағаттанғысыз техникалық жай – күйімен байланысты бірқатар себептерге байланысты үлкен проблемаларға әкеп соқтыруы мүмкін теріс үрдістер өсуде [2]. Егер тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділік деңгейі нормаларға сәйкес келмесе, электрмен жабдықтау жүйесі ажыратулардың саны мен ұзақтығын қысқартатын сенімділікті арттыру құралдарымен жабдықталады.

Электрлік жүйені үздіксіз энергиямен қамтамасыз етуде қазіргі уақытта көптеген проблемалар болып жатыр. Сондықтан оны жоғарлатудың, электрмен қамтамасыздандыру жүйесінің сенімділігін арттырудың бірнеше жолдары қарастырылған [3]. Сенімділікті арттыру құралдарының құрамын, санын, орнату орындарын таңдау сенімділіктің нормаланған деңгейіне неғұрлым үнемді жолмен жетуге негізделген. Менің жұмысымда электрлік жүйеге резервті қондырғыларды жалғау арқылы қарастырылады. Жұмыс барысында энергоүнемдеуіш технологияларды пайдаланып, қосалқы станцияның дербес тұтынушыларын энергиямен қамтамасыз ету қарастырылады. Энергияүнемдеуіш технологиялар ретінде күн және жел станциялары пайдаланылады.

Автономды дербес тұтынушыларға резервті түрде күн және жел электр станциясын қосып, біріншіден, электрмен қамтамасыздандыру сенімділігін арттыруға, екіншіден, электр энергиясына кететін шығынды дәстүрлі емес энергия көздері арқылы азайтуға болады. Жұмыс барысында күн және жел электр станциялары базасында дербес электрмен жабдықтау жүйелерінің энергия тиімділігін арттыратыны бағаланды. Сонымен қатар электр энергиясы сапасының электр жабдығының жұмысына әсері сипатталды. Есептеулер негізінде күн және жел электр станцияларының жұмыс режимдерінің математикалық моделі құрастырылды.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. *Ершов М.С.* Оценка взаимной зависимости источников питания систем промышленного электроснабжения с учетом несимметричных возмущений во внешних электрических сетях / М.С.Ершов, В.А.Анцифоров, А.Н.Комков // Промышленная энергетика. 2014. № 11. С. 2-7.
2. *Amir M., Mehilif S.,* An Online Transformerless Uninterruptible Power Supply (UPS) System with a Smaller Battery Bank for Low-Power Applications, IEEE Transactions on Power Electronics, 32 (1), art. no. 7428955, pp. 233-247, 2017.
3. *Cieśla A., Skowron M.,* Pole magnetyczne jako źródło energii w nadprzewodnikowych zasobnikach energii. Przegląd Elektrotechniczny 94 (2018).

РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ АВТОМАТИКА ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫН ТАЛДАУ

ЖҰМАҚАНОВ С.Қ.

Ғылыми жетекші: т.ғ.д., профессор. Койшиев Т.К.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: vendoslay@gmail.com

Дискретті компоненттердегі жартылай өткізгіш (қатты денелі) релелердің сенімділігі электромеханикалық релелердің сенімділігіне қарағанда жоғары деген тұжырым бар [1]. Интеграцияның жоғары дәрежесі бар интегралды схемаларға негізделген электрондық қорғаныс құрылғыларының сенімділігі дискретті электрондық компоненттердегі құрылғылардың сенімділігіне қарағанда жоғары [1]. Микропроцессорлық реленің сенімділігі электронды процессорлық емес құрылғылардың сенімділігіне қарағанда жоғары. Жартылай өткізгіш релелердің электромеханикалық релелермен салыстырғанда сенімділігі туралы сөзсіз мәлімдеме жиі кездесетін қате болып табылады [2]. Жартылай өткізгіш релелер өте көп коммутациялық циклдарда (жүздеген мың, миллиондаған) немесе жоғары коммутация жиіліктерінде ғана сенімділікке ие. Көптеген басқа жағдайларда жартылай өткізгіш реленің сенімділігі электромеханикалыққа қарағанда едәуір төмен [3]. Дискретті электронды элементтер интегралды схемаларға қарағанда кернеудің лезде жоғарылауына және басқа да жағымсыз әсерлерге төтеп бере алады [4]. [5] сәйкес микропроцессорлық құрылғылардың барлық зақымдануларының 75% – ы кернеудің жоғарылауының нәтижесі болып табылады. Ондаған вольттан бірнеше киловольтқа дейінгі амплитудасы бар кернеудің секірулері, тізбектердегі коммутациялық өтпелі процестер нәтижесінде пайда болады [6] немесе электростатикалық разрядтардың әсері ішкі микросхемалар мен процессор микроэлементтері үшін "қатерлі". [5] сәйкес, қарапайым транзисторлар (дискретті элементтер) электростатикалық разряд кернеуіне төтеп беру шамасы, мысалы, микропроцессорлық жүйедегі жад микросхемасына (EPROM) қарағанда 70 есе жоғары. Микропроцессордың жұмысында пайда болатын электромагниттік кедергілерден туындаған уақытша ақаулардың ең апатты жағдайлары уақытша болуы мүмкін [7], мысалы, жедел жады (жедел жады) мен регистрлердің құрамындағы стихиялық өзгерістер, ал ішкі зақым жасырын болуы мүмкін [8]. Мұндай зақым ешқандай сынақтарда анықталмайды және күтпеген сәттерде пайда болуы мүмкін.

[9] жұмыста өтпелі процестерге және МҚК кернеуінің секірулеріне қарсылық деңгейі төмендігіне байланысты электромагниттік әсерлерден қорғау деңгейіне ерекше қатаң талаптар қойылатындығы атап өтілді. МҚК-ны күшейтілген электромагниттік қорғаныссыз пайдалану әрекеттері көбінесе олардың дұрыс жұмыс істемеуіне әкеледі [10,11]. Дискретті компоненттері бар электронды құрылғыларда ИС-ге ұқсас құрылғыларға қарағанда аз компоненттер бар. Бұл ИС сенімділігін арттыруға ықпал етпейді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Heising, C.R., Patterson R.C. Reliability Expectations for Protective Relays [Text]. – Developments in Power Protection-Fourth International Conference in Power Protection, 1989.-
2. Mahaffey, T.R. Electromechanical Relays Versus Solid-State: Each Has Its Place [Text]. – Electronic Design, 2002. – P. 44.
3. Electromechanical vs. Solid State Relay Characteristics Comparison, Application Note 13c3235 [Text]. – Tyco Electronics.
4. Gurevich, V. Electronic Devices on Discrete Components for Industrial and Power Engineering [Text]. – Boca Raton-New York-London: CRC Press, 2008.

ЭЛЕКТР ҚУАТЫН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНАТЫН-ГРАФЕНДІ ЖАРЫҚ ШАМЫ

Жылқайдар Ж.Е. .

әл-Фараби атындағы ҚазҰУ,

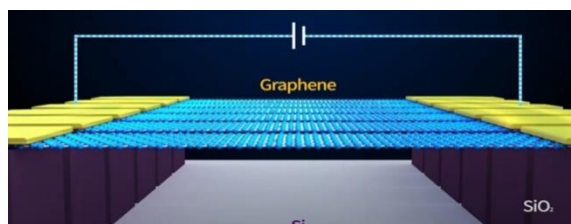
Ғылыми жетекші: аға оқытушы Абдиева Ш.А

Алматы қаласы

Sholpam040864@gmail.com

Бұл материалды алғаш рет 2004 жылы ғалымдар графитті қабыршақтау әдісімен алды. Мүмкіндігінше қарапайым етіп қою үшін, материал жабысқақ таспа қабаттарының арасына қойылып, графит қабаттары қалыңдығы бір атомға жеткенше қабыршақтай бастады. Графеннен гөрі жұқа материал жасауға тырысудың пайдасы жоқ. Қазірдің өзінде біз нақты айта аламыз – графен – бұл әлемдегі ең жұқа материал. Графеннің тағы бір таңғажайып қасиеті – оның беріктігі. Графен бұрыннан табылған ең берік материал болып саналады. Оның жалпақ кристалды торы өзара тығыз байланысқан көміртек атомдарының өзара байланысқан алтыбұрыштарынан тұрады. Графеннің бұл қасиеті әскерилер үшін өте пайдалы болуы мүмкін және дененің ультра мықты және өте жеңіл сауыттарын шығаруға мүмкіндік береді. Оның қатерлі ісікке қарсы қасиеттері бүгінде кеңінен танымал[1]. Oncotarget журналында жарияланған мақалаға жүгінсек, зерттеулер барысында графенді қолдану рақтың алты түрлі түрімен күресте оң нәтиже көрсеткені анықталды.

Графен жарықтандыру жүйелерінде де маңызды рөл атқара алады. Ғалымдар осы уақытқа дейін графен негізіндегі ең жіңішке электр шамын жасай алды. Шам екі металл электродтан тұрады, олардың арасына кремний субстратына ең жіңішке графен табақшасы қойылады.



1-сурет. Графенді жарық шамның құрылымдық моделі

Мұндай шамдар қыздыруды қажет етпейді және оның кәдімгі қыздыру шамынан айырмашылығы, графен жібінің ортасында кішкене нүкте ғана қызады[2]. Осы жерден графеннің тағы бір таңғажайып қасиеті – жоғары температурадағы жылу өткізгіштіктің күрт төмендеуі анықталды[3]. Осы қасиеттері үшін графенді ең жіңішке шам ретінде қолданып, қол жетімсіз орталарды жарықтандыруға қолдану тиімді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Abdeltif Amrane, Aymen Amine Assadi, Phuong Nguyen-Tri, Tuán Anh Nguyen, Sami Rtimi “Nanomaterials for Air Remediation”, 34-42 p. 2020.
2. https://www.google.com/amp/s/hi-tech.mail.ru/amp/news/chto_takoe_grafen/
3. <https://www.seratechnologies.com/what-is-a-graphene-led-bulb/>

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ КОРОННОМ РАЗРЯДЕ В ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 500 кВ И УМЕНЬШЕНИЕ ПОТЕРЬ ЗА СЧЕТ УМЕНЬШЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЕМКОСТИ ЛИНИИ

Ибраимов Т.А.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Кангожин Б.Р.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: ibrayemov.tamerlan@gmail.com

Коронный разряд, или корона, – это самостоятельный разряд, возникающий в сильно неоднородных полях, в которых процессы ионизации могут происходить только в узкой области вблизи электродов. Электрическое поле воздушных линий электропередачи (ВЛ) также относится к полям этого рода. Необходимость исследования коронного разряда обусловлена рядом факторов. Основная причина заключается в том, что ежегодные потери электрической энергии на коронный разряд составляют заметную величину и могут достигать 40% потерь на нагрев проводов, они влияют на технико-экономические характеристики ВЛ и должны быть оценены. Не менее важным фактором является экологическое влияние коронного разряда, так как коронный разряд на линиях электропередачи создает различного рода помехи, а также акустические шумы [1-2].

В представленной работе рассчитаны потери на коронный разряд на примере ВЛ-500 кВ Л-5740 ПС «Житикара» – ПС «Ульке» находящийся в балансе АО «Батыс Транзит» за 2019 год. Среднегодовая удельная потеря мощности на корону (кВт/км) для трехфазной ВЛ-500 кВ определяется [3]:

$$\Delta P = n \cdot r_0^2 \cdot ((2\theta_{x.n1} + \theta_{x.n2}) \cdot \psi_{xn} + (2\theta_{c.c1} + \theta_{c.c2}) \cdot \psi_{cc} + (2\theta_{o1} + \theta_{o2}) \cdot \psi_o + (2\theta_{uz1} + \theta_{uz2}) \cdot \psi_{uz}) \quad (1)$$

Результаты расчетов потерь на корону показаны в таблице 1:

Таблица 1.

Абсолютные значения потерь на коронный разряд в ВЛ 500 кВ

Тип опоры	Потеря мощности на коронный разряд $W_{корона}$, кВт/км	Удельная доля потерь на коронный разряд от общих технических потерь на ВЛ $\Delta W_{потери}$, %	Удельная доля потерь на коронный разряд от общей передаваемой энергии в ВЛ $W_{ВЛ}$, %
ПБ4	8,192	35,32	1,42
ПП1500-3	7,583	33,58	1,26

При увеличении высоты опор ВЛ уменьшается емкость между фазами ВЛ и землей, за счет этого уменьшается рабочая емкость линии. При уменьшении рабочей емкости линии уменьшаются расчетные составляющие в формуле (1). Для наглядности эффекта при тех же значениях длины промежуточного пролета и стрелы провеса были сделаны расчеты потерь электроэнергии на корону при замене опоры марки ПБ4 на опору марки ПП1500-3 (таблица 1), которая по высоте на 4,8 метров выше предыдущей опоры [4-5].

Расчеты показали (таблица 1), что за счет изменения высоты опор потери электроэнергии на корону уменьшились на 2 558 781,5 кВт*час или на 7,43%.

Список использованной литературы:

1. Технологическая энергоэффективность энергетики – фактор устойчивого развития экономики / Б.Р. Кангожин, С.С. Даутов: МНПК «V Арефьевские чтения» МЭИ, 2019.
2. Техника высоких напряжений / В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.
3. Руководящие указания по учету потерь на корону и помех от короны при выборе проводов воздушных линий электропередачи переменного тока 330-750 кВ и постоянного тока 800-1500 кВ / СЦНТИ ОРГРЭС, 1975. – 74 с.
4. Отчет по выполненной работе по договору №КИТР-01/04-20
5. Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений серия 3.407.2-155 / Энергосетьпроект, 1988. – 51 с.

СТЕНД БЕСПРОВОДНЫХ WI-FI РЕЛЕ И СОВРЕМЕННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ «УМНЫХ ДОМОВ»

Исмаилов Х.К.

*Научный руководитель: PhD, ст. преподаватель Оразбаев С.А.
КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: ismailovhalil99@mail.ru*

Разработка лабораторного стенда для проектировки электрических схем умных домов[1]. Данный стенд дает возможность выполнять и собирать лабораторные работы по таким темам как:

1. «Сборка схем умного освещения». Управление через смартфон и датчики.
2. «Контроль над питанием розеток через сеть Wi-Fi».
3. «Управление основной аппаратурой дома». Выключение и отключение на любой точке мира через интернет.
4. «Управление климатом комнат». Регулировка и мониторинг температуры и влажности помещения.
5. «Автоматизация дома». Автополив растений, включение вентилятора и систем отопления.
6. «Программируемые Wi-Fi выключатели». Задание параметров выключателей: время включения, интервал, задержка, периодичность подачи напряжения.
7. «Защита и автоматика электрических схем домов и влажных помещений».

Данный список лабораторных работ не ограничивается. Так как стенд обладает большим запасом теоретических знаний, которые можно реализовать в практические. Также данный лабораторный стенд дает возможность осуществлять основные электромонтажные работы. И особенно работы в распределительных коробках: сварка, пайка и опрессовка скруток кабелей. Основное оборудование: Sonoff TH-16A Smart Switch with sensors, Sonoff 4CH, Sonoff S20 EC, Реле напряжения Jotta 40A (защита по току и напряжению), Датчик звука (220V Sound Voice Sensor), Инфракрасный фонарь с датчиком движения (85-265V), Датчик движения (Motion Sensor AC 220V), Датчик температуры и влажности Si7021, Датчик температуры для жидкостей DS18B20, автоматические выключатели, распределительные коробки и компрессор для воды.



Рисунок 1. – Лабораторный стенд по беспроводным реле Wi-Fi реле и современных датчиков для проектировки электрических схем «умных домов».

Литература:

Продукция компании Sonoff [Электронный ресурс]. – <https://sonoff.ru/>

ЖШС «ТРАНСФОРМАТОР ЗАУЫТЫ» ҮШІН ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫ ЖОБАЛАУ

Кадырхожаева А.Б.,Анарбаева С.Т. жетекшілігімен
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті
e-mail: kadyrkhozhayeva@mail.ru

Қазіргі заманғы өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр қондырғылары электрмен жабдықтаудың сенімділігіне жоғары талаптар қоятын күрделі жүйелер болып табылады, бұл өз кезегінде желілердің жекелеген элементтерінің жұмысын автоматтандыруды қажет етті. Мұндай жағдайларда цехтардың электрмен жабдықтау және электр жабдықтары жобаларында электр қауіпсіздігінің талаптарына жауап беретін шешімдер қабылдау, оларды салу үшін ең аз шығындар және пайдалану ыңғайлылығы мен жұмыс сенімділігі өте маңызды.

Электрмен жабдықтау жүйесінің сенімділігі электр энергиясын тұтынушылар санатына және технологиялық процестің ерекшеліктеріне байланысты, технологиялық процестің ерекшеліктерін дұрыс бағаламау электрмен жабдықтау жүйесінің сенімділігінің төмендеуіне де, артық резервтеудің негізсіз шығындарына әкелуі мүмкін.

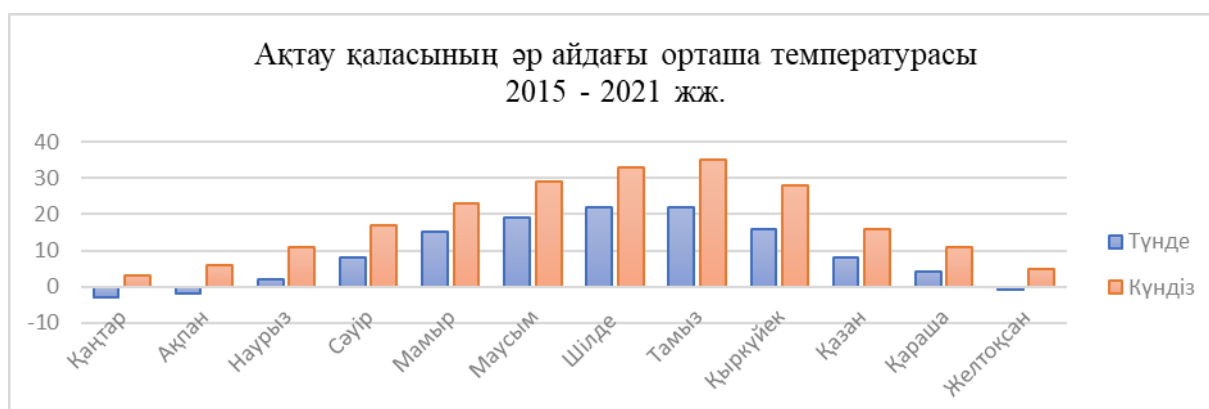
Зауытты электр энергиясымен қоректендіру энергия жүйесінің қосалқы станциясынан жүзеге асырылады. Электрмен жабдықтауды жобалау мыналарды қамтыды: кернеудің барлық деңгейлеріндегі электр жүктемелерін есептеу, трансформаторлардың қуатын таңдау және олардың орналасқан жерін анықтау арқылы қоректендіру және тарату қосалқы станцияларын таңдау және есептеу, сондай-ақ электрлік жарықтандыру, электр жабдықтарын, қорғаныс құрылғыларын таңдау және электр қауіпсіздігі мәселелері.

1-кесте.

Ақтау қаласындағы желдің орташа жылдамдығы

Елді мекен	Желдің орташа жылдамдығы (10 м)	Желдің орташа жылдамдығы (м/с)				Желдің максималды жылдамдығы (м/с)
		Қыс	Көктем	Жаз	Күз	
Ақтау	3,7	4,3	3,7	3,2	3,6	28

Электрмен жабдықтаудың жұмыс істеу тиімділігін арттыру мақсатында жаңартылатын энергия көздері (күн, жел энергетикалық қондырғылары) есебінен генерацияны бөлуді пайдалану қарастырылған және Ақтау қаласындағы күн энергетикасы мен жел энергетикасын дамыту потенциалын бағалау жүргізілген. Бұл ретте электрмен жабдықтаудың тиімділігі жаңартылатын энергия көздерінде пайдаланылатын энергия қондырғыларының техникалық-экономикалық және экологиялық көрсеткіштеріне, сондай-ақ олардың жұмыс режимдеріне байланысты болады.



Жобалық шешімдер электр қондырғыларын орнату ережелері (ПУЭ) және құрылыс нормалары мен ережелері (СНиП) негізгі нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес келеді және электр қабылдағыштардың сенімділік санатын және қоршаған орта жағдайларын ескереді.

СОКРАЩЕНИЕ ВРЕДНЫХ ЭМИССИЙ В АТМОСФЕРУ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Каменских А.В.

Научный руководитель: PhD, и.о. доцента Максимов В.Ю.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: alex.sbb98@gmail.com

В работе проведено исследование одного из методов (технология «Overfire air») снижения отрицательного воздействия основных объектов энергетики (ТЭС) на окружающую среду путем проведения вычислительного эксперимента по сжиганию пылеугольного топлива в топке котла БКЗ-75-39ФБ, расположенного на ТЭЦ города Шахтинск. Актуальность исследования заключается в острой необходимости на сегодняшний день рассмотрения вопроса загрязнения окружающей среды вредными выбросами тепловых электростанций. ТЭС отравляют атмосферу нашей планеты выбросами углекислого газа, оксидов серы, а также оксидов азота, которые в свою очередь оказывают негативное влияние не только на окружающую среду, но и на здоровье человека. Поэтому инновационное развитие теплоэнергетики является одной из первостепенных задач в настоящее время.

По результатам проведенных вычислительных экспериментов по сжиганию ПУТ в топке котла БКЗ-75 были получены распределения температуры и концентрации оксида азота NO в зоне расположения горелочных устройств для базового случая OFA=0% и случая «острого дутья» OFA=10%.

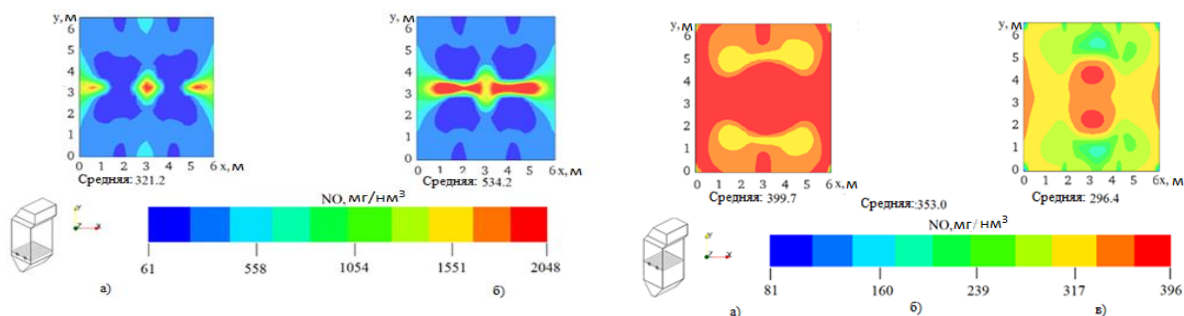


Рисунок 1. – Распределение концентрации оксида азота NO в области расположения горелок и в области расположения инжекторов OFA для различных объемов воздуха, подаваемого через инжекторы OFA: OFA=0% (а), OFA=10% (б)

Анализ данного распределения показывает, что при увеличении объема воздуха, подаваемого через инжекторы OFA, концентрация оксида азота в центре камеры сгорания увеличивается, а в области инжекторов OFA наоборот снижается. Так, средняя концентрация в области расположения горелок для базового случая составляет $321,2 \text{ мг/м}^3$, для случая с дополнительной подачей воздуха – 534 мг/м^3 . В области же расположения инжекторов OFA, то есть выше зоны горения концентрация наоборот снижается с $399,7 \text{ мг/м}^3$ для OFA=0%, до $296,4 \text{ мг/м}^3$ для OFA=10%. Вследствие чего с подачей дополнительного воздуха в объеме 10% концентрация на выходе из камеры сгорания имеет значение ниже, чем для базового случая. На выходе камеры сгорания имеем концентрацию оксида азота NO, равную $330,12 \text{ мг/м}^3$, что на 10,3% ниже базового случая (OFA=0%), когда концентрация оксида азота составляет $368,08 \text{ мг/м}^3$.

Список использованной литературы:

1. Askarova A.S., Bolegenova S.A., Leithner R., Maximov V. Ju. Numerical modeling of temperature and concentration characteristics in combustion chamber at power plant of Kazakhstan // International Journal of Mathematics and Physics. – 2013. – P. 102-106

ЖЫЛУ ӨНДІРЕТІН АУЫЛДЫҚ КӘСІПОРЫННЫҢ ЖҰМЫСЫН ОТЫН ТҮРІН ӨЗГЕРТУ АРҚЫЛЫ ҚАЙТА ҚҰРУ МӘСЕЛЕСІ

Көсембаева А.Қ.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор А.Ж.Тұрмұхамбетов
ал – Фараби атындағы Қазақ ұлттық университет, Алматы, Қазақстан
e-mail: ais_ais_31@mail.ru*

Дүниежүзілік масштабта қолданылатын энергия мөлшері жылдан жылға қарқынды өсе түсуде. Мысалы, 1970 жылға қарағанда 2009 жылы Жер бетінде қолданыс тапқан энергия мөлшері 100 % ға артып, сондай энергияны өндіру үшін мұнай эквивалентінде 13000 млн тонна отын жағылды [1]. Қолданылатын энергия мөлшері осы қарқынмен өсе берсе, 2030 жылы бұл көрсеткіш тағы 60 % ға артатын болады. Қазіргі заманда бүкіл дүниежүзілік энергетиканың негізін көмір-сутегі шикізат (көмір, мұнай, газ) құрайды. Олар энергетика мұқтаждығының 90 % ын өтейді. Әрине, энергетиканың мұндай қарқынды дамуына Жер қыртысындағы табиғи отын қоры жеткіліксіз екені айқын. Сондықтан әсіресе дамыған елдерде негізгі көңіл альтернативтік, яғни қайтадан орны толтырылатын энергия көздеріне көңіл бөлінуде.

Қазақстан Республикасында да жағдай осыған ұқсас. Көмір, газ, мазутты отын қылатын жылу электр станциялары (ЖЭС) жылдық энергия мөлшерінің 88-90 % ын өндіреді. Ал еліміздегі энергетика жүйесінің негізін құратын ЖЭС тер бұдан жарты ғасыр бұрын іске қосылған, яғни, тозығы жеткен. Екінші жағынан, Қазақстанның жанатын пайдалы қазбалар қоры басқа елдерге қарағанда айтарлықтай мол. Осыған байланысты, альтернативтік энергия көздерін кең қолданысқа жеткенше, күні бүгін істеп тұрған энергия өндіретін кәсіпорындарды жетілдіріп, ескірген блоктарын ауыстырып, отынның арзан түріне ауыстыру тиімді болады.

Жұмыста мысал ретінде ауылдық жылу өндіру кәсіпорнының өндірістік циклы қарастырылған. Алматы облысындағы ауылдық «Көксұжылу» коммуналдық кәсіпорны отын ретінде мазутты қолданады. Жақында елді мекенге табиғи газ желісі жүргізілді. Осыған байланысты болашақта отын ретінде әрі салыстырмалы біршама арзан, әрі экологиялық таза газға ауысу мәселесі туындайды. Зерттеу негізін қазандық цехы үшін жүргізілген жылу балансы теңдеуін сараптау құрды[2,3]:

$$Q_m = Q_1 + \sum Q_{ш},$$

немесе

$$Q_m = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6,$$

мұндағы Q_m -толық өндірілген жылу; Q_1 – қолданылған жылу; $Q_{ш}$ - жылу шығындары; Q_2 – шыққан газдармен кеткен жылу; Q_3 - химиялық толық жанбауға байланысты жылу шығыны; Q_4 – механикалық толық жанбауға байланысты жылу шығыны; Q_5 - қоршаған ортаға жылу шығыны; Q_6 - шлакпен әкетілген жылу шығыны.

Зерттеу барысында мазут және табиғи газ жаққан кездегі өндірілетін жылу энергиясының меншікті құны салыстырмалы есептеліп, кәсіпорнын қосымша қондырғылармен жабдықтау үшін қажет шығындарды ескеріп, мүмкін болатын қаржы шығындарының ақталатын мерзімі бағаланған.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1.Тасекеев М.С., Тажбенов К.А., Еремеева Л.М. Пути развития альтернативной энергетики Казахстана.-Алматы: НЦ НТИ, 2010.- 276 с.
- 2.Липов Ю. М., Третьяков Ю. М. Котельные установки и парогенераторы. — Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003.- 592 с.
- 3.Тепловой расчет котлов (нормативный метод). ВТИ и ЦКТИ – НПО ЦКТИ, СПб, 1998. – 256 с.

АУА ҚОЗҒАЛЫСЫН ТАБИҒИ ІСКЕ ҚОСАТЫН ЖЕЛДЕТУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕБІ

Құсайынова Д., Қадырханова А., Султанов Б.

*Ғылыми жетекші: аға. оқытушы Сейдулла Ж.К.
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, 050040 Алматы, Қазақстан
e-mail: dkusaiynova@bk.ru*

Ауа қозғалысының табиғи іске қосатын желдету жүйелерінің аэродинамикалық есебі жылдамдықтың төмен мәндерімен және әр деңгей үшін берілген қысыммен есептеледі. Бұл жағдайда негізгі есептеу бағыты ең аз қысымы бар жүйенің ең алыс тармағы арқылы өтуі керек.

$$P_{\text{таралу}} = H_i \cdot (\gamma_{\text{сыртқы}} - \gamma_{\text{ішкі}}), \quad (1)$$

мұндағы H_i - есептік деңгейде тармақтарға кіре берістегі сору торының ортасынан сору қойма қимасына дейінгі арақашықтық, м;

$\gamma_{\text{сыртқы}}$ – сыртқы ауаның үлес салмағы, Н/м³, 5 С° температура үшін анықталады;

$\gamma_{\text{ішкі}}$ – ішкі ауаның үлес салмағы, Н/м³, ішкі ауаның есептік температурасы үшін анықталады.

Үлес салмағы γ , Н/м³, төмендегі формула бойынша анықталады

$$\gamma = \frac{3463}{273 + t}, \quad (2)$$

мұндағы t – ауа температурасы, С°.

Табиғи желдету жүйелерінің жоғарыда келтірілген есебі ең алыс аймақтан басталады. Ауа қозғалысының табиғи қозғауы бар желдету жүйелерін есептеу кезінде қысымның жоғалуын есептеу ауа қозғалысының тиісті рұқсат етілген жылдамдығын ескере отырып, механикалық жүйелер үшін жоғарыда айтылған әдістеме бойынша жүргізіледі.

Негізгі есептік бағыт бойынша қысымның азаюы болуы тиіс $P_{\text{таралу}}$ қор шамасына 5-10%.

$$5\% \leq \frac{P_{\text{таралу}} - (R \cdot \beta_{\text{и}} \cdot l + Z)_{\text{сист}}}{P_{\text{таралу}}} \cdot 100 \leq 10\%. \quad (3)$$

Болаттан немесе винипласттан жасалған ауа өткізгіштер үшін формула (3) мынадай болады

$$5\% \leq \frac{P_{\text{таралу}} - (R \cdot l + Z)_{\text{сист}}}{P_{\text{таралу}}} \cdot 100 \leq 10\%. \quad (4)$$

армақтарды негізгі бағытпен байланыстыру жекелеген тармақтарға арналған қысымның айырмасын ескере отырып, сондай-ақ бұрын есептелген учаскелердің қималарының немесе диаметрлерінің өзгермейтіндігін ескере отырып жүргізіледі.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Богословский, В.Н. Жылыту және желдету. Б.
2. Желдету: университеттерге арналған оқулық / В.Н. Богословский, В.И. Новожилов, Б.Д. Симаков, В.П. Титов. ред. В.Н. Богословского. – М.: Стройиздат, 1976. – 439 с.: ил.

ПЛАЗМАЛЫҚ ФОКУС ҚОНДЫРҒЫСЫНДАҒЫ СЫРТҚЫ ПАРАМЕТРЛЕРДІ АНЫҚТАУ

М.С.Мадикасымов.*әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан.**Ғылыми жетекші: Ж.М.Молдабеков.*

Соңғы жылдары ПФ термоядролық қондырғысын жасақтау және оны өндірістік салаларда қолдануға деген қызығушылық артып келеді. ПФ қондырғысында жоғары энергиялы ультракүлгін сәулеленуден нейтрондарға дейінгі аралықтағы бөлшектерді тудыруға қабілетті. Тиімділігі бойынша қондырғы әртүрлі типтегі радиациялық (soft and hard), энергетикалық бөлшектердің (зарядталған немесе нейтрал) және релятивті электрондардың көздері болып табылады. Мұндай бөлшектерді алу келесі макроскопиялық параметрлерге: конденсатор батареясының энергиясы, разрядты тоқ, зарядтағыш кернеу, анод және катодтың өлшемі мен осьтік фазадағы плазмалық тоқ қабықшасының қисықтығына (изоляцияр ұзындығына) тәуелді болып табылады [2-4].

Плазмалық фокус қондырғысындағы статикалық параметрлерін есептеу өте маңызды шама болып табылады. Оны мына шамалар қамтиды индукция (L_0), кедергі (r_0), және конденсатор сыйымдылығы (C_0); аталған статикалық параметрлер қондырғының параметрлері болып табылады және мына теңдеулер бойынша анықталды:

$$L_0 = \frac{T^2}{4\pi^2 C_0} \quad (1)$$

$$r_0 = -\left(\frac{2}{\pi}\right) (\ln f) \left(\frac{L_0}{C_0}\right)^{0.5} \quad (2)$$

$$I_0 = \frac{\pi C_0 V_0 (1+f)}{T} \quad (3)$$

Есептеу нәтижелері тек қана 16 kV кернеу үшін ғана жүзеге асырылды. Плазмалық қабықшаның остік бағыт бойынша қозғалғандағы разрядты токтың өсуін 5,8,10,12,14 және 16kV зарядтаушы кернеу аралығында зерттеліп статистикалық параметрлері есептелді. I_{peak} токтың өзгеруі 47 kA-210 kA аралығында өзгерісі байқалды. Индукция 2,6 нГн 280 нГн аралығында өзгерді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

- 1 Петров Д.П., Филиппов Н.В., Филиппова Т.И., Храбров В.А. Мощный импульсный газовый разряд в камерах с проводящими стенками. //В сб. Физика плазмы и проблемы управляемых термоядерных реакций. Изд. АН СССР, 1958. – Т. 4. – С. 170-181.
- 2 Никулин В. Я., Полухин С. Н. О насыщении нейтронного выхода плазменных фокусов мегаджоульного диапазона. //Физика плазмы, 2007. – Т.33, № 3. – С. 1-7.
- 3 F.B Baimbetov, A.M. Zhukeshov and A.U. Amrenova. Dynamics of Plasma Flow Formation in a Pulsed Accelerator Operating at a Constant Pressure. Technical Physics Letters, 2007. – Vol. 33, No. 1. – P. 77-79.
- 4 Zhukeshov A. M., Amrenova A.U., Gabdullina A.T., Ibraev B.M. A plasma Formation in Pulsed Coaxial Gun at Continuously Filling Regime//American Journal of Physics and Applications. – 2013. – Vol. 1, No. 1. – P. 5-9.

ЖЕЛ ТУРБИНАЛАРЫН ОРНАТУ АРҚЫЛЫ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЕҢБЕКШІҚАЗАҚ АУДАНЫ НҰРЛЫ ЕЛДІ-МЕКЕНІНДЕГІ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТТІ ЗЕРТТЕУ

Мақанов Н.С.

*әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ.*

Жел энергетикасы қондырғыларын жобалау процесін қамтамасыз ету үшін метостанцияларда желдің жылдамдығын өлшеу туралы деректерді қайта өңдеу қажет. Естеріңізге сала кетейік, желдің жылдамдығын өлшеу нәтижелерін өңдеудің дәстүрлі әдістері, желдің жылдамдығының өлшенген мәндері кездейсоқ шама деген болжамға негізделген. Бұл болжам ықтималдық теориясы мен математикалық статистика әдістерін қолдануға негіз береді.

Метеорологиялық станциялардың деректерін өңдеудің заманауи әдістемесі желдің жылдамдығының өлшенген мәндері v_a кездейсоқ шама болып табылады деген болжамға негізделген.

XX ғасыр үшін, әсіресе оның екінші жартысы үшін, әр түрлі эксперименттердің нәтижелерін ұсыну кезінде ықтималдық теориясы мен математикалық статистика әдістерін үнемі қолдану тән. Сонымен қатар, ғылымның кейбір салаларында эксперименттік мәліметтер пайда болды, олар үшін жиілікті тұрақтандырудың «заңы» қолданылмайды. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика әдістері «кез-келген хаостық (ретсіз) деректерге қолданылмайды, тек үлестіру функциясын құруға болатын әдістерге ғана қолданылады», содан кейін осы әдістерді қолданар алдында зерттелген эмпирикалық мәліметтер жиілікті тұрақтандыру заңына бағынатындығына көз жеткізу керек. Осы ұстанымдардан метеорологиялық станциялардың деректерін өңдеудің заманауи әдіснамасына талдау жасалды.

Метеорологиялық станцияларда желдің жылдамдығын өлшеу нәтижелерін өңдеудің дәстүрлі әдістерін қарастыру мынаны көрсетеді: «жел энергетикасы мәселелерін шешу үшін жел энергиясы ресурстарын анықтау және жел жылдамдығы кездейсоқ уақыт функциясы деген болжам негізінде жел энергиясының жылдық өнімділігін есептеу әдістемесін қайта қарау қажет».

Зерттелініп отырған жобада Нұрлы елді-мекені бойынша желдің орташа жылдық және айлық жылдамдықтары анықталды. Анықталған мәліметтерді пайдалана отырып есептеу нәтижелері жүргізілді. Есептеу нәтижелері бойынша Нұрлы ауылынан күніне 49,6 кВт/сағ энергия көзін алуымызға болады. Сол ауылдың жер-бедерін барлау арқылы, «ол жерге көлденең осьті жел генераторын орнатуға болады»- деген тұжырымға келдім.

Сол арқылы сол ауылдың энергетикалық әлеуетін пайдаланып, энергетикалық тапшылықты болдырмауға болады.

ҚОЛДАНЫСТАҒЫ БИОГАЗ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ КЕМШІЛІКТЕРІ МЕН АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Масатаева Айман Майрамбаевна

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к., аға оқытушы, Досжанов О.М.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aiman_vip_97@mail.ru*

Биогаз қондырғылары биогазды анаэробтық жағдайларда биомассаның шіруін бақылау арқылы өндіреді. Биореактордың құрылымы өте тығыз, берік, жылу оқшауланған болуы керек, ал материалы агрессивті ортаға, яғни коррозияның өсуіне төзімді болуы керек.

Температура жағдайындағы барлық биореакторларды үш үлкен топқа бөлуге болады: 1) психрофильді режим, температура 25°C дейін; 2) мезофильді режим, 25°C-ден 45°C – қа дейін; 3) термофильді режим, 45°C-тан астам [1].

Психрофильді және мезофильді режимде реакциялардың жылдамдығы, яғни биомассаны өңдеу жылдамдығы аз. Белсенді газдың пайда болуы тек 30-80 күннен кейін басталады.

Бұл биогаз қондырғысының артықшылығы – құрылыстың қарапайымдылығы және техникалық қызмет көрсетудің құнының төмендігі.

Мұндай қондырғылардың кемшіліктері: биогаздың аз бөлінуі; органикалық субстраттың ұзақ және толық өңделмеуі; өңделген биомассадағы зиянды флораның құрамы.

Термофильді режимде жұмыс істейтін биореакторлар кең таралған. Олар био қалдықтарды тезірек және жақсырақ өңдеуге мүмкіндік береді [2]:

- Үлкен стационарлық биогаз қондырғылары:

Артықшылықтары: қайта өңделетін биомассаның үлкен көлемі, бұл бірнеше кәсіпорыннан органикалық қалдықтарды жинауға мүмкіндік береді; газдың пайда болуының қарқынды процесі.

Кемшіліктері: оларды салу бағасы жүздеген миллион теңгеге жетеді; қондырғының жұмыс режимін сақтауға үлкен энергия шығыны (биореактордағы температураны ұстап тұру, араластыру, шикізатты тасымалдау және т.б.), жоғары қауіп.

- Шағын кәсіпорындар мен фермерлік шаруашылықтарға арналған стационарлық модульдік биогаз қондырғылары:

Артықшылықтары: қол жетімді баға; модульділік арқылы өндіріс қуатын арттыру/азайту мүмкіндігі; кез-келген ауа-райында жұмыс істей алады.

Кемшіліктері: қоршаған орта температурасымен жұмыс істеу кезінде энергия шығындарының жоғарылауы 0°C-тан төмен; биореактордың күрделі конструкцияларына байланысты жөндеу қабілетінің төмендеуі.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. В. Бадер, Е. Доне, М Бренндерфер. «Биогаз. Теория и практика». — М.: Колос, 1982. — 148 с.
2. Принцип работы биогазовой установки // Альтернативная энергия. URL: <https://altenergiya.Ru/bio/biogazovajaustanovka. Html> (дата обращения: 29.01.2020).

ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯНЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Молдырақым Н.Б.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к., доцент Жармагамбетова М.С.
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: 29041998mn@mail.ru*

Отын-энергетикалық ресурстарды тиімді пайдалану бұл Қазақстан экономикасының алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі.

Темір жол көлігі елдегі энергия ресурстарының ірі тұтынушыларының бірі болып табылады. Қазіргі жағдайдағы энергия тиімділігі ішкі және халықаралық көлік қызметтері нарығында Қазақстан темір жолдарының бәсекеге қабілеттілігін арттырудың маңызды факторы болып табылады.

Қазіргі уақытта теміржол көлігіндегі тасымалдардың жалпы көлемінің 85% – ы электр тартымымен жүзеге асырылады, демек, электр энергиясын ұтымды пайдалану және қалпына келтірілген энергия көлемін ұлғайту мәселелеріне көп көңіл бөлінеді [1].

Қазақстан темір жолдары көптеген энергия үнемдейтін технологияларды дамытуда, олардың кейбіреулері басқа салаларда және күнделікті өмірде қолданылады. Осындай технологиялардың ішінде бүгінде теміржол станцияларын, вокзалдарды, жолаушылар вагондарын және теміржол сигнализациясы жүйелерін жарықтандыру кезінде кеңінен қолданылатын жарық диодты жарықтандыру. Жарық диодты көздерді пайдалану флуоресцентті лампалармен салыстырғанда электр энергиясын 40% – ға дейін үнемдеуге мүмкіндік береді, ал ақылды басқару жүйелері болса, тағы 30% дейін [2].

Тарату және тұтыну кезеңінде электр энергиясын пайдаланудың тиімділігі мына көрсеткіштермен айқындалады: 1-кесте [3].

1-кесте

Энергия тұтынатын объектілердің энергия тиімділігінің көрсеткіштері

Тұтынылатын ТЭР түрі	Энергия тұтынатын объектілердің түрі (жабдықтар мен құрылыстар)	Өмірлік цикл сағыларындағы энергия тиімділігінің көрсеткіші		Ескертпе
		жабдықтарды өндіру кезінде	пайдалану кезінде (өнімді өндіру, жұмыстарды орындау үшін)	
Электр энергиясы	Активті Пассивті	Энергия сыйымдылығы	Энергия тиімділігі Энергия құрамы Шығындар	Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі экологиялық талаптар Электромагниттік өрістердің қоршаған ортаға әсерін азайту

Энергия үнемдеу, энергия тиімділігін арттыру мәселелері электр энергиясын бөлу құрылымындағы маңызды элементтер болып табылады. Электр энергиясын тасымалдау кезіндегі шығындарды азайту, жұмыстың энергоэкономикалық технологиялық режимдерін сақтау, электр жабдығын ауыстыру – электр энергиясының шығындарын азайтуға бағытталған басым міндеттер болып табылады [3].

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Кангожин Б.Р., Даутов С.С., Балташ О., Повышение энергоэффективности тяговой сети Вестник КазАТК №4 (115). Алматы, 2020, С.332-339.
2. Шураханова С.Е. Энергосбережение и повышение энергоэффективности-ключи для решения проблем в электроэнергетике XLXX Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы « Федоровские чтения 2020». РФ, Москва, 2020, 17-20 ноябрь с. 118-121.
3. Энергосбережение на железнодорожном транспорте : учебник Э65 для вузов / В.А. Гапанович, В.Д. Авиллов, Б.А. Аржанников [и др.] ; под ред. В.А. Гапановича. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2012. – 251с.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Ойбек Мансурович Муминов

Научный руководитель: ст.преп.МЭИ Севара Муминова

Эл.почта: slavegun@mail.ru

Нынешний мир – это постоянное движение, а движения не бывает без энергии – движущей силы. Энергия нам нужна во всем и всегда, во всех своих многочисленных видах. В современном мире все большую и большую потребность имеет электроэнергия. Телефоны, свет, обогреватели, и даже автомобили – те неотъемлемые части нашей повседневной жизни, которые не могут без электроэнергии. И с каждым днем спрос на электроэнергию растет, в связи с чем растет и цена на нее.

С недавних времён люди научились вырабатывать энергию при помощи сжигания нефти, газа, угля или расщепления радиационных элементов ископаемых – это самые популярные способы добывания, которые очень вредят экологии и, соответственно, самим людям. Выхлопные газы, отходы производств негативно влияют на окружающую нас с вами среду. И, как вы знаете, недра Земли не бесконечны, и настанет тот день, когда человечеству будет не из чего её получать, кроме как от ВИЭ.

Возобновляемые источники энергии – это веточка будущего, которая растет и стремительно набирает обороты в использовании: малые частные предприятия или собственники домов все чаще устанавливают солнечные панели для получения электроэнергии для обеспечения освещения, работы электроприборов, получения горячей воды.

ВИЭ – наиболее экологически чистый способ добычи электроэнергии, который основан на постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоках энергии, от которых нет отходов, загрязняющих воздух выхлопными газами и, в частности, углекислым газом CO₂, который в большом количестве создает «парниковый эффект»¹.

К ВИЭ относятся солнечная энергия, энергия ветра, гидроэнергетика и энергия приливов, отливов и волн, а также геотермальная энергия, энергия температурного градиента морской воды и биотопливо. И чем раньше человечество начнет внедрять ВИЭ в повседневную и промышленную жизни, тем на дольше мы сохраним те или иные полезные ископаемые, тем самым уменьшив выбросы в атмосферу от электрических теплостанций и от радиации, что содержат в себе отходы переработанного урана.

По данным ВОЗ известно, что здоровье человека на половину зависит от его образа жизни, на четверть (25%) – от состояния окружающей среды, а остальное – от наследственности и от качества медицинского обслуживания.

Давайте рассмотрим несколько примеров, какие "модные" технические средства можно использовать одновременно и функционально, и модно. Наиболее популярным и удобным является оконная розетка для зарядки для смартфонов и других гаджетов на солнечной энергии. Вне помещения может не отказаться рядом такой нужной розетки, а солнце будет светить всегда. Если к этому аксессуару добавить стильный дизайн и немного рекламы у популярных блогеров, получится отличная альтернатива розетки для людей всех возрастов: от мала до велика.

В некоторых городах мира уже функционируют скамейки на основе солнечных панелей, вырабатывающих электроэнергию. Во время прогулки можно зарядить телефон или другой гаджет либо при помощи беспроводной зарядки, либо при помощи USB-кабеля.

Всем известные и всеми любимые Power Bank'и (внешние аккумуляторы), смарт-часы, беспроводные наушники и другие гаджеты, требующие подзарядки, так же могут иметь малые солнечные панели. Удобная функция, особенно в долгом пути, когда заряд на электронных аксессуарах заканчивается. При помощи солнечных батарей заряд пополняется до нужного количества.

Так же к "дорожным" гаджетам с гибкими малыми солнечными панелями можно отнести рюкзаки, сумки и даже верхнюю одежду, которые при помощи USB-кабеля могут подзарядить устройства. Немного отходя от темы, скажу про одежду и обувь, которые меняют расцветку с белого на цветной при взаимодействии с солнечными лучами и наоборот, при прекращении взаимодействия, с цветного на белый. А также одежда с молекулами фосфора в тканях, которая "питается" солнечным излучением днём, а ночью светится.

ДИЗАЙН СМАРТ-ОКОН С АЭРОЗОЛЬНОЙ ЛОВУШКОЙ, ТЕПЛИЧНЫМ ОЗЕЛЕНЕНИЕМ И ПИТАНИЕМ ОТ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Нурсултан К., Райымбек Е., Махмутов Р., Абенев А.

*Научный Руководитель: PhD Пешая С.Л., к.т.н Михайлов Л.В.
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: alanabenov99@gmail.com*

Цель исследования заключалась в использовании и разработки устройства на солнечных батареях, которое обладает такими потребительскими функциями как пылеулавливание, декоративное озеленение, и возможностью регулирования светового и теплового потоков в помещении.

Разрабатываемое устройство имеет сборный принцип для упрощения эксплуатации и состоит из основного крепежного модуля, солнечных панелей с номинальной мощностью 125 Вт, прозрачной диэлектрической пластины на которой наводится заряжающий потенциал, блока с растительностью, промывочного блока и блока автоматизации, который подключён в общую электрическую схему устройства. Одними из особенностей разрабатываемого устройства является простота эксплуатации, крепление на вертикальном фасаде здания, наличие подвижной пластины, которая защищает лицевую поверхность солнечной панели от загрязнения в пассивном режиме, может заслонять звуковой поток в помещение с улицы, прочищать дворником лицевую панель и даже улавливать пыль из внешней среды. Помимо этого, высота расположения солнечной панели и защитной пластины относительно окна регулируется, и тем самым осуществляется регулирование солнечного и звукового потока попадающего в помещение. Система управления устройством, по сути smart-окном, выполняется на базе Arduino (C++) с использованием произвольной логики (сценарии) на различные события в помещении и вне его.

В настоящее время изготовлена действующая модель разрабатываемого устройства уменьшенная в масштабе 1:5, а так же изготавливается макет устройства в натуральную величину (Рисунок 1) [1].

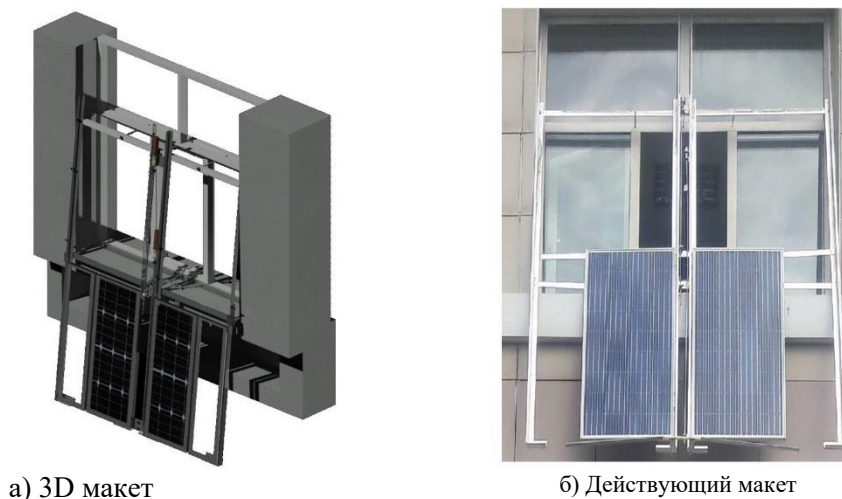


Рисунок 1. – Каркас с направляющими и солнечными батареями

*Работа выполнена в рамках гранта AP05132897 МОН РК

Список использованной литературы:

1. Mikhailova S., Mikhailov L., Ismailova G., Kenes N., Yersaiyn R., Mahmutov R. Solar-powered smart window design with aerosol trap and greenhouse gardening. Materials today: proceedings, – 2021, – In press.

АККУМУЛЯТОРЛЫҚ РЕЗЕРВТІК КҮН ЭЛЕКТІР СТАНЦИЯСЫ

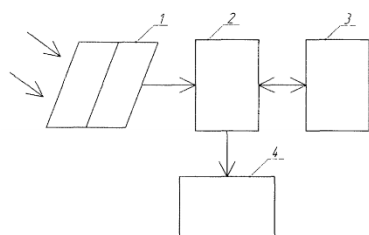
Нұрқасым А.Е.

*Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к., аға оқытушы Досжанов О.М.*

Қазіргі таңдағы фермаларды электр энергиясымен қажетті мөлшерде қамтамасыз етуге аккумуляторлық резервтік күн электр станциясы орналасуын қарастыру мәселесі алдыға қойылып отыр.

Гелиоресурстардың жеткілікті қоры бар аудандардың көпшілігі ауыл шаруашылығына жатады және электрмен жабдықтау сенімділігі төмен. Электр энергиясын берудегі үзілістерге байланысты технологиялық процестердің тоқтауына, жабдықтардың тоқтап қалуына және т.б. байланысты шығындардың алдын алу үшін резервтік электрмен жабдықтау жүйесі қажет [1].

Күн электр станцияларының кең таралуына кедергі келтіретін негізгі факторлар-күн сәулесінің төмен тығыздығы, фотоэлектрлік түрлендіргіштердің төмен тиімділігі және күн энергиясының реттелмеуі. Әрине, осы жағымсыз факторлардың әсерін күн электр станциялары дәстүрлі электр станцияларымен сәтті бәсекеге түсетін деңгейге келтіруге деген ұмтылыс. Күн энергиясының тұрақты емес ағынын жеңу үшін электрмен жабдықтау тақырыбына аккумуляторлар енгізіледі (1-сурет). Бұл жүйе жеткілікті сенімділікке ие, бірақ сонымен бірге бірқатар проблемалар шешілмей қалады.

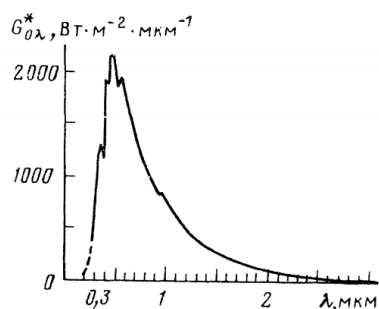


1-фотоэлектрлік түрлендіргіш; 2-коммутатор;
3-батарея; 4-тұтынушы

Сурет 1 – Қуат аккумуляторымен автономды электрмен жабдықтау жүйесінің схемасы

Негізінде Күн энергиясы күн ядросының ішіндегі термоядролық процестерге байланысты. Күн ядросынан шыққан жылу ағыны оның бетіне жетеді және белсенді емес (жылу шығару мағынасында) сыртқы қабаттармен сіңеді. Күн сәулесінің спектрінің температурасы шамамен 5800 К болатын мүлдем кара дененің сәулелену спектріне сәйкес келеді (2-сурет) және оны үш негізгі аймаққа бөлуге болады [2]:

- ультракүлгін сәуле ($\lambda < 0,4$ мкм) – 9%;
- көрінетін сәуле ($0,4$ мкм $< \lambda < 0,7$ мкм) – 45%;
- инфрақызыл сәуле ($\lambda > 0,7$ мкм) – 46%.



Сурет 2 – Күн сәулесінің қарқындылығының спектрлік таралуы

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Овсянников Н.С. Пути повышения конкурентоспособности солнечных фотоэлектростанций [Электронный ресурс] / Н.С. Овсянников, СМ. Воронин 132 // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 76(02): [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/02/pdf/50.pdf>
2. Воронин СМ. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. – Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007. – 204 с.

РОТОРЫНЫҢ ДИАМЕТРІ АЙНЫМАЛЫ ЖЕЛ ГЕНЕРАТОРЫ**Нұртазина Д.Н.**

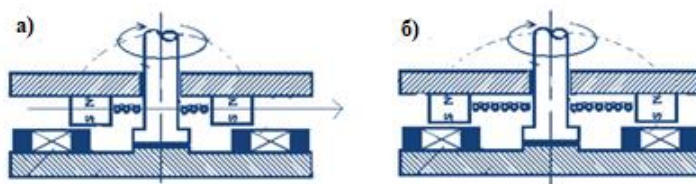
Ғылыми жетекшіі: ф.-м.ғ.к., доцент Досболаев М.Қ.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: danagul.nurlanovna.nur@gmail.ru

Қазіргі таңда әлемдік энергетика нарығында баламалы энергия көздеріне, соның ішінде, жел энергетикасына көшу үлкен қарқынмен жалғасуда. Бұл энергия көзі құрылғыларының өзіндік артықшылықтарымен қатар, бірқатар кемшіліктері де кездеседі. Бүгінгі таңдағы жел генераторларын қолдану кезіндегі басты кемшіліктердің бірі төменгі жел жылдамдығында жел генераторын іске қосу. Бұл қоздыру бөлігі тұрақты магниттерден дайындалған генераторлар үшін өзекті мәселе. Осы мәселені шешу мақсатында жел жылдамдығының өзгерісіне байланысты роторының диаметрі айнымалы болатын жел генераторының конструкциясын жобалап, басқа қондырғылармен салыстыра отыра, тиімді пайдалану мәселелерін шешу жолында жұмыстандық.

Тұрақты магниттерден қозатын көп полюсті дискілі генераторлар – қазіргі уақытта шағын гидро және жел энергетикасында кеңінен қолданылуда. Қарапайымдылығы, аз габариттігі мен төмен бұрыштық жылдамдық мәні оларды редукторсыз қалақшамен бір валға орнатуға мүмкіндік береді. Қоздыру бөлігі тұрақты магниттерден тұрғандықтан, төменгі жылдамдықта іске қосу кезінде «магниттік жабысу» құбылысы байқалады [1]. Бұл әсерді жою және іске қосу сипаттамаларын жақсарту үшін мәні центрден тепкіш күшпен реттелетін айнымалы ауа саңылауы бар генератордың дизайнын ұсындық.



а) Бастапқы көрінісі; б) генератор роторының диаметрінің максимал болатын көрінісі

Сурет 1. – Роторының диаметрі серіппелер көмегімен реттелетін конструкция

Бұл конструкцияда ротордың магниттік тізбегі жылжымалы болады. Суретте бір валда орнатылған қоздыру орамалары бар қозғалмайтын статор мен бірнеше жұп полюсті тұрақты магниттерден құралған қозғалмалы роторы бар генератор сұлбасы көрсетілген. Тыныштық күйде немесе бұрыштық жиілігі төмен болған кезде ауа саңылауы максимал, магнит ағыны минималды және генератор іске қосу кезінде аз момент кедергісіне ие. Жел жылдамдығына байланысты роторы айналысқа келе бастаған кезде, тұрақты магниттерге центрден тепкіш күш әсер етеді. Бұл күш серпімділік күшін жеңіп, серіппенің созылуына алып келеді. Нәтижесінде серіппемен бірге тұрақты магниттер де жылжып, ротордың диаметрі ұлғаяды. Бұл кезде магниттік жабысуды жеңу де оңайға соғады, себебі магниттің жылжу траекториясы минималды күш салуға есептелген. Ротордың диаметрінің ұлғаюы ауа саңылауының азаюына әкеледі, жылдамдық артқан сайын, ауа ағыны азайып, магнит ағыны артады, нәтижесінде жұмыс сипаттамалары жақсарады[2]. Жұмысты сараптай келе, кез келген төменгі жел жылдамдығында жел генераторын іске қосу үшін диаметрінің роторы айнымалы болатын тәжірибелік қондырғыны жобалау арқылы энергия тұтыну мәселесін шешуге қол жеткізуге болады деп айта аламыз.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. LV patents LV 14495 B /Jānis Greivulis, Aleksandrs Gasparjans, Aleksandrs Terebkovs // Latvijas Republikas Patentu Valde, 25.01.2012 г. LV patent LV 14495 B /
2. Л.Р. Нейман, К.С. Демирчян. Теоретические основы электротехники. М.-Л., Энергия. 1966.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПЕРОВСКИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ИХ ДЕГРАДАЦИИ

Омарова Ж.Б.¹, Жантуаров С.Р.²

Научный руководитель – PhD Токмолдин Н.С.

¹КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Satbayev University, Физико-технический институт, Алматы, Казахстан

e-mail: zhansaya_o@mail.ru

В последнее время, со стороны исследователей, широкое внимание уделяется солнечным фотопреобразователям на основе перовскитов, эффективность которых достигла 24,8% в лабораторных масштабах [1]. Один из актуальных вопросов исследований: поиск решений по проблемам стабильности [2]. Целью данной работы являлось провести мониторинг эффективности перовскитных солнечных элементов до и после их деградации.

Перовскитные элементы изготавливали на подложке из стекла с прозрачным проводящим слоем из оксида фтора-олова. Функциональными слоями были материалы на основе растворов $C_{72}H_{14}O_2$, $CH_3NH_3PbI_3$, $C_{81}H_{68}N_4O_8$. Выбор материалов обусловлен простотой процессов получения образцов методом центрифугирования, далее были нанесены золотые контакты методом термовакuumного напыления. Измерения проводились при помощи имитатора солнечного излучения «NewportOriel Sol3A» класса ААА при освещении АМ 1,5, активная площадь образца – 0,087 см². Условия для хранения: отсутствие света, комнатная температура, нормированная влажность в диапазоне 30-60% для помещений [3]. Основными факторами воздействия являлись окисление на воздухе и поглощение паров воды при данной влажности [4,5]. После хранения образцов в течение 5 дней, были проведены повторные измерения параметров производительности. Все результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Мониторинг параметров производительности солнечных элементов

Образец №	Параметры до деградации	Параметры после деградации
2	$V_{oc}=1,03$ В, $J_{sc} = 18,68$ мА/см ² , Эфф.=13,93%	$V_{oc}=0,94$ В, $J_{sc} = 2,39$ мА/см ² , Эфф.=1,66%
4	$V_{oc}=1,02$ В, $J_{sc} = 24,73$ мА/см ² , Эфф.=14,4%	$V_{oc}=0,94$ В, $J_{sc} = 5,58$ мА/см ² , Эфф.=2,78%
9	$V_{oc}=1,02$ В, $J_{sc} = 18,74$ мА/см ² , Эфф.=12,05%	$V_{oc}=0,85$ В, $J_{sc} = 3,67$ мА/см ² , Эфф.=1,39%

Основные параметры эффективности солнечного элемента: напряжение холостого хода – V_{oc} и плотность тока короткого замыкания – J_{sc} [6]. V_{oc} зависит от ширины запрещённой зоны поглотителя, J_{sc} – от диапазона спектра, поглощаемого активным слоем в устройстве [7]. Под действием факторов окружающей среды произошли изменения основных параметров эффективности, которые, в свою очередь, связаны с шириной запрещённой зоны и поглощательной способностью активных слоёв.

Список использованной литературы:

1. Jeong M., Choi I.W., Go E.M., Cho Y., Kim M., Lee B., Jeong S., Jo Y., Choi H.W., Lee J., Bae J.H., Kwak S.K., Kim D.S., Yang C. Science. – 2020. – Vol. 369- p.1615–1620.
2. Dunfield S. P., Bliss L., Zhang F., Luther J. M., Zhu K., van Hest M. F. – Adv. Energy Mater. – 2020. – Vol. 10.– P. 1904054.
3. ГОСТ 30494–96 – Госстрой России, 1999. – С. 6–7
4. Emami S., Andrade L., Mendes A. U.Porto J. Eng. – 2015. – Vol. 1. – P. 52–62.
5. Eperon G.E., Habisreutinger S. N., Leijtens T., Bruijnaers B. J., van Franeker J. J., DeQuilettes D. W. ACS Nano. American Chemical Society. – 2015. – Vol. 9. – P. 9380–9393.
6. Парашук Д. Ю., Кокорин А.И. Российский химический журнал. – 2008. – Т. 52. – С. 107–117
7. Reshi H. A., Zargar R. A. Recent Development in Optoelectronic Devices. – 2018. – Vol. 117.

ЛИТИЙ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Оразалы Е. С.

*Ғылыми жетекші: Аға оқытушы, ф.-м.ғ.к. Данлыбаева Ақтолқын Кентаевна
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: Yermukhan1999@mail.ru*

Литий-бүкіл әлем үшін маңызды элементтердің бірі. Литий-литофильді элемент болып табылады және ол жер қыртысында өте кең таралған. Литий жайлы айтылғанда алдымен еске түсетін зат литий-ион батареялары, олар смартфондарда, ноутбуктерде, гибриді автомобильдер, электромобильдер немесе электронды велосипедтер сияқты электрлік көліктерде кеңінен қолданылады. Расында да, литий батарея өндірушілердің қажеттіліктеріне көп жұмсалады. Алайда, литийді басқада салаларда пайдалануға болады.

Қазіргі уақытта ғылыми және өнеркәсіптік саясат мәселелері жөніндегі барлық жетекші әлемдік сарапшылар литий жақын болашақта ең қажетті элементтердің бірі болатынына сенімді. Жалпы алғанда металлургия саласында қорытпалардың икемділігі мен беріктігін арттыру мақсатында қолданылады, яғни қара да, түсті де металлургия саласында. Сонымен қатар, оның көмегімен ультракүлгін сәулені ішінара өткізетін әйнектер шығарылады, яғни ол керамикада да қолданылады. Ал атомдық техникада оны тритий алу үшін қолданады.

Литий көп тарағанымен, ол өте белсенді химиялық металл болып табылады. Сондықтан оны өндіру басқа металдардан ерекшелінеді. Li-ді екі әдіспен бөле аламыз. Бірінші әдіс- пегматитті минералда арқылы, яғни дала шпаты, кварц және т.б. Екінші әдіс- тұзды батпақтар арқылы, яғни литиймен қаныққан тұзды күн энергиясымен буландырып байыту. Бұл екінші әдіс қымбат болмағанымен, көп уақытты талап етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. *Кедринский И.А., Яковлев В.Г.* Литий-ионные аккумуляторы. ИПК «Платина». Красноярск, 2002, 268 с.

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ СЕНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАРДЫ ӨЗІРЛЕУ

Орынбасарова А.Қ.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к. доцент – Жармагамбетова М.С.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: Aktoty_098@mail.ru*

Қосалқы станцияның электр жабдықтарын пайдалану процесінде жедел персонал алдында мүмкіндігінше ерте зақымдануды анықтау мәселесі туындайды. Техникалық-экономикалық есеп жүргізе отырып, күштік трансформаторлардың сенімділігін қамтамасыздандыру мәселерін қарастырамыз. Диагностикаланатын трансформатордың ағымдағы жай-күйін анықтау және пайдалану кезінде оның параметрлерінің өзгеру жылдамдығын бақылау үшін осы параметрлердің шектік (шекті рұқсат етілетін) мәндері болуы қажет. Трансформатор майында ерітілген газдарды (МГТ) талдау 96-98% сенімділікпен олардың дамуының ерте ақауларды анықтауға мүмкіндік беретін диагностикалау әдісі болып табылады. Басқару құжаттарында жабдықтың құрылымдық ерекшеліктері мен қызмет ету мерзімін, трансформатор паркінің ерекшеліктерін, 110-500 кВ күштік трансформаторларға арналған майда ерітілген газдарды талдау (МГТ) аламыз. [1] Бүкіл жүйенің жұмыс қабілеттілігі мен сенімділігін арттыру факторы ретінде электр жабдықтарын ерте және дәл диагностикалауды алу мақсатында электрмен жабдықтау қашықтықтарында "Альбатрос" эксперименттік-диагностикалық жүйесін енгізуге теориялық зерттеулер жүргізіледі. Төменде 220 және 110 кВ трансформаторлар үшін 0,9, 0,96 және 0,985 деңгейлерінде интегралды тарату функциясы арқылы анықталған рұқсат етілген мәндер (РМ) және шекті рұқсат етілген мәндер (ШРМ) газдарын есептеу нәтижелері келтірілген. 110 кВ-пен салыстырғанда 220 кВ үшін газ концентрациясының ШРМ-ның артуы электр өрісінің кернеулігінің газ түзілу қарқындылығына әсерімен түсіндірілуі мүмкін. Әрі қарай, май маркаларының жұмыс кезінде ШРМ МГТ-ге әсері тексеріледі. Әр түрлі май маркалары бар 110 кВ трансформаторлар үшін 0,95 деңгейіндегі интегралды тарату функциясы үшін ШРМ есептеу нәтижелері 1-кестеде көрсетілген. [1]

1-кесте.

Әр түрлі маркалы трансформаторларға арналған ерітілген газдардың концентрациясы.

Май маркасы	Эксплуатация мерзімі, жыл	Газ концентрациясының мәні, % көлемі							
		H_2	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6	CO	CO ₂	
220	0-23 гг 25шт ГК кВ								
		РМ	0,003	0,022	0,00034	0,0024	0,0018*	0,05	0,20
	0-23 гг 67шт Қалғаны	0,9							
		РМ	0,002	0,04	0,0009	0,008	0,0004*	0,06	0,25
	ШРМ								

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Давиденко И.В. Методика получения допустимых и предельно-допустимых значений контролируемых параметров маслонеполненного оборудования на основе массива наблюдаемых данных на примере анализа растворенных в масле газов / Журнал "Электричество" 2009 N 6 С. 10-21

ТОНКИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПЛЕНКИ CuBi_2O_4 ДЛЯ ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**Пузикова Д.С.***Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Приходько О.Ю.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: d.s.puzikova@mail.ru*

Полупроводниковые пленки CuBi_2O_4 (p-тип проводимости) представляют интерес как активный фотокатод для получения водородного топлива из воды.

В работе представлен метод создания тонких пленок CuBi_2O_4 , заключающийся в получении CuBi_2O_4 электрохимическим потенциостатическим осаждением ($E = -0,5$ В) с использованием кислотных растворов, содержащих соли меди и висмута, и термообработки пленочных гетероструктур при 600°C . Для получения пленки с более высокими фотоэлектрохимическими свойствами в раствор для электроосаждения ($\text{CuBi}_2\text{O}_4(\text{Ag})$) также добавляли серебро.

Исследования методами СЭМ, РФА показали, что полученные нанокристаллические пленки CuBi_2O_4 и $\text{CuBi}_2\text{O}_4(\text{Ag})$ имеют развитую поверхность и структуру «кусачиита». Результаты исследований фотоэлектрохимических показателей (раствор $0,1\text{M Na}_2\text{SO}_4$, $0,1\text{M NaOH}$) демонстрируют возрастание фотоэлектрохимической активности с увеличением концентрации серебра в растворе (в 4 раза).

Высокие значения фототока в пленках сложного оксида $\text{CuBi}_2\text{O}_4(\text{Ag})$, полученных этим методом, позволяют рассматривать этот материал как перспективный для использования в фотоэлектрохимических солнечных элементах и устройствах фотоэлектрохимического разложения воды.

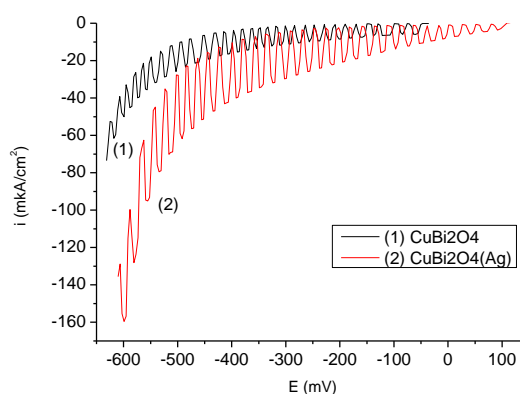
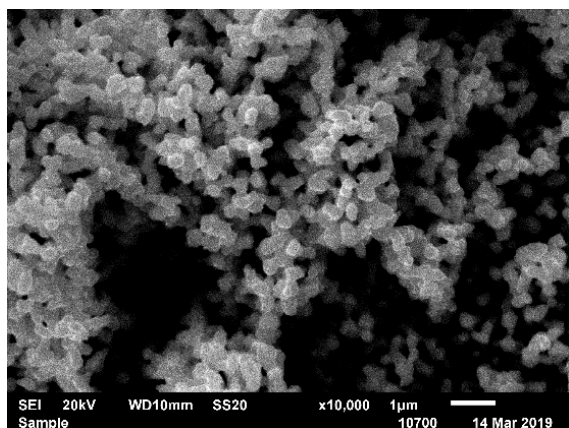


Рисунок 1. SEM изображения тонких пленок $\text{CuBi}_2\text{O}_4(\text{Ag})$ и фотополяризационная кривая при освещении в режиме "light off/light on" для CuBi_2O_4 и $\text{CuBi}_2\text{O}_4(\text{Ag})$ электродов (раствор $0,1\text{M Na}_2\text{SO}_4$)

Высокие значения фототока в пленках сложного оксида $\text{CuBi}_2\text{O}_4(\text{Ag})$, полученных этим методом, позволяют рассматривать этот материал как перспективный для использования в фотоэлектрохимических солнечных элементах и устройствах фотоэлектрохимического разложения воды.

Работа выполнена при поддержке гранта МОН РК, проект AP08856338

ӘМБЕБАП ЭЛЕКТР МАШИНАСЫН ЖАСАҚТАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

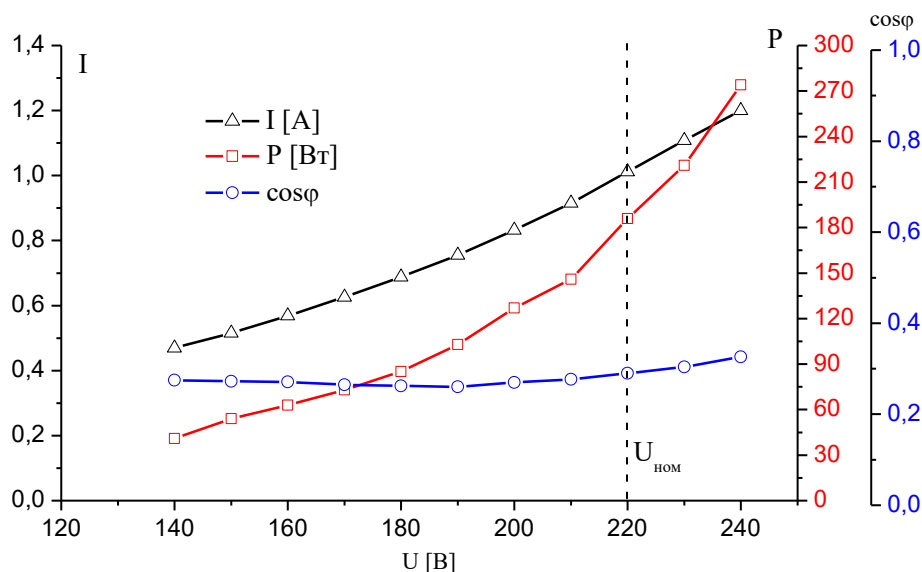
Раскалиев Д.Н.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Досболаев М.Қ.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: raskaliyev9767@gmail.com

Ротор конструкциясы өзгертілген әмбебап электр машинасының жұмыс режимдері зерттелді. Ротор конструкциясын жаңадан, ерекшелікпен дайындау электр машинасының қозғалтқыш және генератор режимдерінде толыққанды жұмыс жасауына мүмкіндік береді. 1 суретте зерттеліп отырған электр машинасының қозғалтқыш режимінде жұмыс жасаған кездегі жұмыс сипаттамалары көрсетілген.



1-сурет. Қозғалтқыштың бос жүрісі кезіндегі жұмыс сипаттамалары:
 P_0 , I_0 , және $\cos\phi = f(U_0)$

Қозғалтқыш тұтынытын активті қуат келесі суммадан анықталады [1]:

$$P_0 = P_{\text{э1}} + P_M + P_{\text{МЕХ}}$$

мұндағы $P_{\text{э1}} = m_1 I_0^2 r_1$ – статор орамындағы электрлік шығын, $m_1 = 3$, $r_1 = 48,8$ Ом, I_0 – статор тогы, P_M – магниттік шығын, $P_{\text{МЕХ}}$ – механикалық шығын.

Жұмыс сипаттамасынан кернеу шамасы номиналдан көп төмен болған кезде магниттік шығын нөлге ұмтылады деп ескеріп механикалық шығын шамасы анықталды, $P_{\text{МЕХ}} \approx 15$ Вт. Және осы мәнге сүйене отырып қозғалтқыштың магниттік шығыны анықталды, ол номинал кернеу мәнінде толық шығынның 19 % құрады, бұл үлкен шама.

Магниттік шығындар гистерезиспен Фуко токтары әсерінен пайда болады, және олардың шамасы қайта магниттелу жиілігіне тура пропорционал: $P_M = f^{\nu}$, мұндағы $\nu = 1,3 \div 1,5$.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. М.М. Кацман. Электрические машины. -М.: Изд. Академия. 2013. -469 с.

АЙНАЛМАЛЫ ҚОЗҒАЛЫСТАҒЫ ЖЕЛ ТУРБИНАСЫНА АУА АҒЫННЫҢ КЕДЕРГІСІН ЗЕРТТЕУ

Рахметов Р. П.

*әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ*

Жақын болашақта әлем үлкен энергетикалық дағдарысқа тап болады. Халықтың өсуімен энергияға деген сұранысы тез өсуде. Қазба отынының азаюы, қоршаған ортаның жойылуы және жаһандық жылыну қазіргі әлемдегі мәселелердің бірі болып табылады.

Ғылыми-техникалық прогрестің қазіргі деңгейі кезінде энергия тұтыну негізінде органикалық отынды (көмір, мұнай, газ), гидроэнергияны және атом энергиясын пайдалану есебінен ғана жабылуы мүмкін. Алайда, көптеген зерттеулердің нәтижелері бойынша 2020 жылға қарай органикалық отын әлемдік энергетиканың қажеттіліктерін бір ғана бөлігін қанағаттандыра алады. Қалған энергияны басқа энергия көздері – дәстүрлі емес және жаңартылатын энергия көздері қанағаттандыруы мүмкін.

Жаңартылатын энергия – адам ауқымы бойынша таусылмайтын көздерден алынатын энергия. Жаңартылатын энергияны пайдаланудың негізгі қағидасы-оны қоршаған ортада үнемі болып тұратын процестерден алу және техникалық қолдану үшін ұсыну. Жаңартылатын энергия көздерінің дамып келе жатқан коммерциялық түрлерінің бірі жел энергетикасы болып табылады.

Қазіргі уақытта жел электр станцияларының (ЖЭС) белгіленген қуаты шамамен 60 000 МВт-ты немесе әлемдік өндіруші қуаттың 1,5% – ын құрайды. Әлемнің 43 елінде жақын және орта мерзімді перспективада қуаты жүздеген және мың МВт құрайтын жел энергетикасын дамытудың ұлттық бағдарламалары бар.

Қазақстан жел ресурстарына өте бай. Қазақстан аумағының шамамен 50% – ында желдің орташа жылдық жылдамдығы 4-5 м/с, ал бірқатар аудандарда желдің жылдамдығы 6 м/с және одан да көп, бұл жел энергетикасын пайдалану үшін өте жақсы перспективаларды айқындайды. Сарапшылардың бағалауы бойынша, Қазақстан жел энергетикасын дамыту үшін барынша қолайлы жағдайлары бар әлем елдерінің бірі.

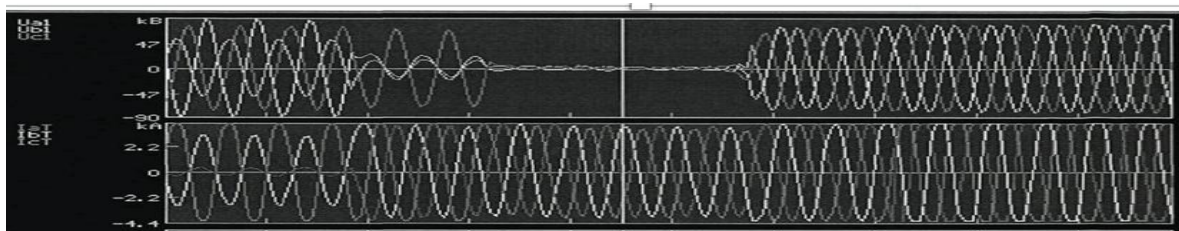
Зерттеу жұмысында шағын тропоскино жүйесіндегі Дарье жел қондырғысына әр түрлі желдің жылдамдығы кезіндегі қалақша түсіретін күш моменті есептелінді. Айналмалы қозғалыс кезіндегі қалақшаның бетіне ауа ағыны тура перпендикуляр түскенде пайда болатын күш моменті ең максималды мәнге ие болуы байқалды және де қалақшаның бағыты ауа ағынмен бағыттас болғанда күш моменті туындамайды. Зерттеу жұмысында қалақшаның профилін дұрыс таңдау жел турбинасының жұмыс істеуіне түбегейлі әсер етуі байқалды.

САНДЫҚ РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ АВТОМАТИКА ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ КІРІС СИГНАЛДАРЫН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Рахымжан Д.Д.

*Ғылыми жетекші: Phd, аға оқытушы Оразбаев С.А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: daulen.rakhymzhanov@gmail.com*

Электр энергетикалық жүйелердің релелік қорғанысы мен автоматикасының (РҚ және А) көптеген алгоритмдері энергетикалық объектілердің сұлбалық модельдерін пайдалануға негізделген. Электрлік шамаларды өлшеу әдетте, қорғалатын объектінің бір жағында болса, ал модельдер электр шамаларының негізгі гармоникалық параметрлерін бағалау ретінде оның екінші жағында жүзеге асырылады. Бір жағынан қарағанда объектінің параметрлерін тікелей анықтау қол жетімді емес және модельдің тәртібі өлшенетін шамалардың ақпараттық параметрлерінің санынан асып кетеді. Сондықтан модель параметрлерінің дұрыстығын қамтамасыз ету үшін оны қолдану аймағына шектеулер қою керек немесе модельдің кейбір параметрлерін арнайы бекіту керек. Бірақ бұл алгоритмдердің мүмкіндіктерін тарылтады. Сигналдарының құрылымын (құрылымдық талдау) анықтамай модельдерді құру әдістерін одан әрі дамыту мүмкін емес, өйткені тек осы жағдайда сигналдың жеке компоненттері үшін жазылған теңдеулер арқылы ақпараттың жетіспеушілігін толтыруға болады. Ресей ғалымдарының еңбектерінде электр энергетикалық жүйенің сигналдарын сандық өңдеуді қолдану тәжірибесі қарастырылды. Бұл классикалық теорияның әдістері мен алгоритмдері энергетикалық жүйедегі сигналдарды өңдеуге тиімсіз болады. Себебі, классикалық теория негізінен энергия спектрі сияқты интегралды сипаттамаларды бағалауға басты назар аударады, ал бірақ РҚ және А есептеулері үшін сигнал құрылымын анықтау өте маңызды болып табылады. Төмендегі суретте біріккен сигналдардың осциллограммасы көрсетілген.



I – сурет. Осциллографты қолдана отырып, аналогты және дискретті сигналдарды біріктіру

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Смит, С. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников 1 С. Смит.- М.: Додэка-XXI, 2011. – 710 с.
2. Шнеерсон, Э. М. Цифровая релейная защита 1 Э.М. Шнеерсон. -М.: Энергоатомиздат, 2007.-549 с.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ ОБОСНОВАНИЕМ**Садбекова С.Е.**

Научный руководитель: к-т тех.наук, доц. Жармагамбетова М.С.
КазНУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: sabina_sh97@mail.ru

На сегодняшний день проблемы энергосбережения и энергетической эффективности являются одними из наиболее актуальных в секторе энергетики. Данный доклад посвящен разработке основных рекомендаций по снижению энергопотребления на предприятиях, анализу рынка энергосберегательной продукции, расчету экономических показателей эффективности предлагаемых проектов. Для оценки целесообразности предлагаемых проектов в докладе производится расчет следующих показателей: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма дохода, а также статический срок окупаемости вкладываемых капиталовложений в предлагаемый проект [1, с.41]. На основе проведенной работы были разработаны рекомендательные мероприятия по снижению энергопотребления в два раза за счет приобретения перечня энергосберегающей продукции, проведения мало затратных мероприятий для снижения тепловых потерь, установки датчиков движения, тепла и освещения.

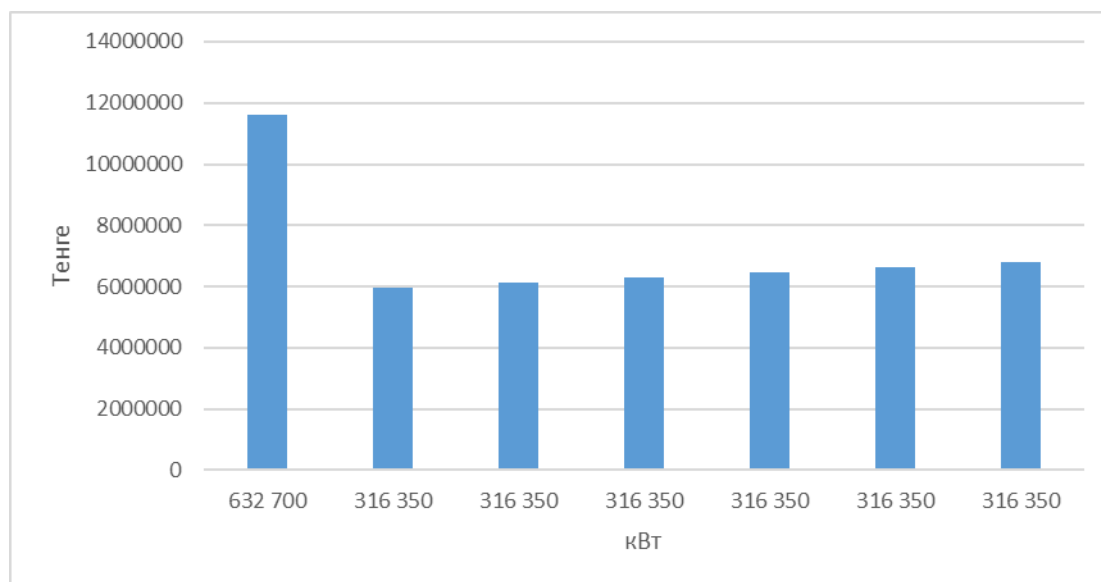


Рисунок 1. – Прогноз динамики окупаемости капиталовложений на долю потребляемых энергоресурсов (кВт)

В результате работы было выявлено, что вкладываемые денежные средства окупятся в 2025 году, а также позволят снизить энергетическую нагрузку. Это подчеркивает экономическую целесообразность, перспективность предлагаемых рекомендательных действий по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

Список использованной литературы:

1. Немировский И.А., Проскурня Е.М. Экономическая оценка энергосберегательных проектов. НТУ «ХПИ». – Харьков, 2017.

ЖЫЛУЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ ЖЫЛУ ШЫҒЫНДАРЫН АЗАЙТУ МӘСЕЛЕСІН ЗЕРТТЕУ

Сафар Т.С.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., профессор А.Ж.Тұрмұхамбетов
ал – Фараби атындағы Қазақ ұлттық университет, Алматы, Қазақстан
e-mail: t.safarova00@mail.ru

Өндірілген жылуды тұтынушыға тасымалдау шығынын азайту – энергетика саласында үнемдеудің басты шарттарының бірі болып саналады [1,2]. Жылу желілері құрылғыларындағы жылу шығынын азайту, жылу тасымалдаушының берілген температураны ұстап тұруы, сондай-ақ құрылғылардың беткейінде жоғары температураны болдырмау үшін жылу оқшаулағыш материалдар мен конструкциялар арналған [3]. Құбырлардың жылулық оқшауламасына салыстырмалы аздаған шығындарды (жылу желілері құрылысына кететін қаржы жұмсалымдарының 5 – 8%) есепке ала отырып, құбырлар ішінде тасымалданатын жылуды сақтау мәселелерінде маңыздысының бірі ретінде оларды жоғары сапалы және тиімді жылу оқшаулағыш материалдармен жабу болып табылады [4].

Жылу оқшаулағыш материалдар мен конструкциялар температура, ылғалдылық, ал жер асты төсемдерінде – құбырлардың беткейіне қатысты жерасты суларының коррозиялық әсеріне төтеп беруі қажет. Олар био және электр коррозияға төзімді, уақыт аралығында құрылымы мен қасиеттері тұрақты, ал жылу өткізгіштігі төмен болулары керек.

Оқшаулаудың жылулық есептеуі келесі шарттарға сәйкес жүргізілуі мүмкін:

1) жылу тасымалдаушының оқшауланған беті арқылы шектелген жылу ағынының тығыздығы бойынша;

2) бу температурасының берілген төменгі мәні бойынша;

3) булық құбырлардағы конденсаттың белгілі мөлшері бойынша;

4) оқшаулау қабаты бетінің берілген температурасы бойынша.

Жылу шығындарын есептеу үшін теңдеу мына түрде жазылады:

$$\Delta Q = \frac{t - t_0}{\sum R} l \beta,$$

мұнда t – жүйедегі жылу тасымалдаушының орташа температурасы; t_0 – қоршаған ортаның температурасы; l – жылу құбырларының ұзындығы; β – тіректер, арматура, т.с.с. бөліктер арқылы қоршаған ортаға кететін жылу шығындарын ескеретін коэффициент; $\sum R$ – жылу тасымалдаушыдан қоршаған ортаға бағытталған жылу ағынының жолындағы қорытқы жылулық кедергі.

Зерттеу барысында жылу оқшаулағыш материалдардың жылу желілерінде қолдану практикасына байланысты олардың қолдану мүмкіншіліктерін анықтау үшін ең танымал жылу оқшаулағыш материалдар сарапталды. Жоғарыда келтірілген формулаға сәйкес мүмкін болатын жылу шығындары, олардың пайда болу себептеріне қарай жалпы жылу балансындағы үлесі қарастырылды.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение.-М.: АСВ, 2009. – 296 с.
2. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети.-М.: «ИнфраМ», 2012.-480с.
3. Тұрмұхамбетов А.Ж. Жылуалмасу теориясының негіздері. Жылу өткізгіштік. -Қарағанды: ҚарМУ, 1996.-140 б.
4. Копко В.М. Теплоизоляция трубопроводов теплосетей.- Минск: Технопринт, 2002.-296с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛОПАСТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ ДЛЯ ВЕТРОУСТАНОВКИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Сейдулла Жанибек Канатбекович

Научный руководитель: к.ф.-м.н Исатаев М.С.
КазНУ имени аль-Фараби, 050040 Алматы, Казахстан
e-mail: Zhanibek.Seidulla@kaznu.kz

В данной работе проведены численные исследования для ветротурбины с вертикальной осью вращения с различной толщиной и различными изгибами аэродинамических профилей. Путем сравнения с результатами эксперимента были подтверждены результаты моделирования. Некоторые исследователи экспериментально исследовали ветрогенератор Дарье с вертикальной осью вращения ветроэнергетической установки с различным расположением лопастей. Ли [1] изучал влияние числа лопастей на аэродинамические силы для прямолинейного ветротурбины с вертикальной осью вращения для испытания в аэродинамической трубе. Испытательные лопасти аэродинамического профиля были NASA 0021 с двумя лопастями. Установлено, что коэффициент мощности уменьшается с увеличением числа лопастей.

На рисунке 1 показывает мощность коэффициента вертикальной осью вращения ветроэнергетической установки с различными профилями NASA 63A612. Для профилей, максимальные углы которых изменяются от 0,81% до 4,36%, соответствующий оптимальный TSR равен 3,30; для профилей, максимальные углы которых составляют 4,95% и 5,54%, соответствующий оптимальный TSR уменьшается до 3,09; для лопастей, максимальные углы которых изменяются от 6,13% до 7,71%, соответствующий оптимальный TSR непрерывно уменьшается до 2,51. Таким образом, с увеличением изгиба оптимальная TSR постоянно снижается для профилей NASA 63A612. Причем коэффициент мощности практически постоянно уменьшается с увеличением изгиба при различных значениях TSR. Результат показывает, что несимметричные профили показывают более низкий коэффициент мощности по сравнению с симметричными профилями.

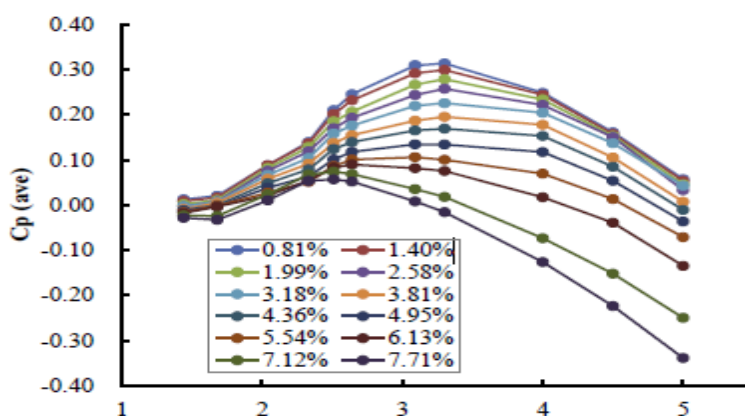


Рисунок 1. -Коэффициент мощности ветротурбины с вертикальной осью вращения с различными изгибами профиля NASA 63A612.

Список использованной литературы:

[1] Q. Li, T. Maeda, Y. Kamada, J. Murata, K. Furukawa, M. Yamamoto, Effect of number of blades on aerodynamic forces on a straight-bladed vertical axis wind turbine, Energy 90 (1) (2015) 784-795pp.

ӨНДІРІСТІК ҒИМАРАТТАРДАҒЫ ГАЗДЫ ИНФРАҚЫЗЫЛ ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

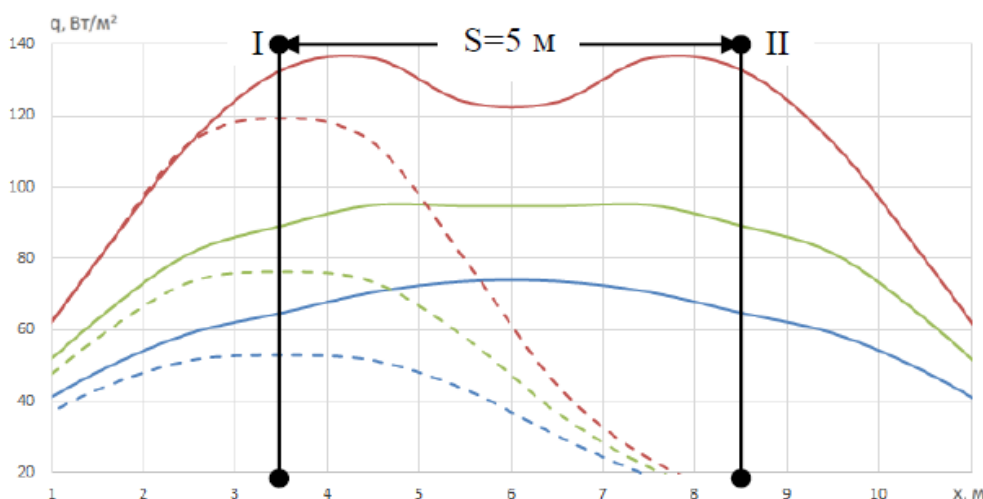
Сейлханов А., Есмұрат Е., Шалқар А.

Ғылыми жетекші: аға. оқытушы Сейдулла Ж.К.
 ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, 050040 Алматы, Қазақстан
 e-mail: erkeesmurat@gmail.com

Қазіргі уақытта ғылым мен техниканың алдында тұрған маңызды міндет отын-энергетика ресурстарын ұтымды және тиімді пайдалану болып табылады. Соңғы онжылдықтарда Қазақстанда өндірістік ғимараттарды жылыту кезінде энергетикалық ресурстарды үнемдеу үшін конвективті жылытуға балама ретінде инфрақызыл сәулелі газ жанарғылары негізінде газды сәулелі жылыту (ГСЖ) жүйелері қолданылады. Өндірістік үй-жай көлемінде жылу режимін қамтамасыз ету кезінде олардың жылу шығынын азайту есебінен инфрақызыл сәулеленудің жоғары температуралы газ жанарғыларының жұмыс тиімділігін арттырады.

Жоғары төбелері бар бөлмеде инфрақызыл сәулелі газ жанарғылары жұмысы кезінде, түтін газдары мен өндірілген конвективті жылу инфрақызыл сәулелі газ жанарғыларымен бөлменің төбесі арасындағы ауаны қосымша қыздырады [1]. Жылу оқшаулағыш материалдарды қолдану жылытылатын бөлменің жоғарғы аймағындағы орташа температураны төмендетеді.

Жылулық жайлылық шарттарының орындалуын тексеру үшін зерттелетін параметрлерге байланысты жұмыс аймағының жылу сәулеленуінің қарқындылығын бөлу (еден деңгейінен 1 метр жоғары) есептелді (1-сурет).



Сурет 1. Қуаты 5 кВт инфрақызыл сәулелі газ жанарғылар бір қатарлы (нүктелі сызық) және көп қатарлы (тұтас сызық) орналастырулар кезінде жұмыс аймағындағы жылу ағынының тығыздығын бөлу: қызыл – 4 м, жасыл – 5 м, көк – 6 м; I, II-ші және 2 – ші сәулелендіргіштерді орнату орындары; S- инфрақызыл сәулелендіргіштерді орналастыру қадамы, М.

СП 60.13330.2012 сәйкес жұмыс орнының инфрақызыл сәулеленуінің ең жоғары қарқындылығы 150 Вт/м² аспауы тиіс. Зерттелген параметрлер үшін бұл шарт инфрақызыл сәулелі газ жанарғыларының ілу биіктіктері келесідей: 5 кВт – 4-5 м; 10 кВт – 5-6 м; 15 кВт – 6-7 м; 20 кВт – 7-8 м; 30 кВт – 8-10 м; 40 кВт – 10-11 м.

Пайдаланылған әдебиеттер:

[1] Ермолаев, А. Н. Жоғары температуралы газ инфрақызыл қыздырғыштардың үстіндегі аймақтағы жылу режимін зерттеу / А. Н. Ермолаев // Энергияны үнемдеу және суды тазарту ғылыми-техникалық журналы. – 2017. – № 1 (105). – Б.17-22.

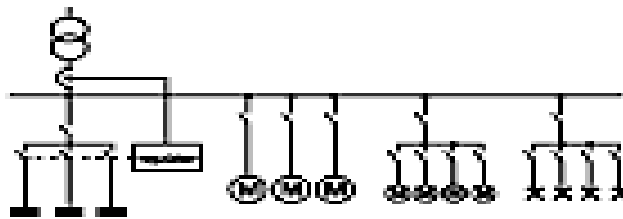
ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНДЕ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ЫСЫРАБЫН АЗАЙТУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАР

Сейілбек Айдос

*Ғылыми жетекші: Жармағамбетова М.С.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aidos.00.14@gmail.com*

Қазіргі таңда электр желілеріндегі электр энергиясының шығындары электроэнергетикалық жүйедегі басты проблемалардың бірі болып табылады, сондықтан олардың экономикалық негізделген деңгейден аспауы маңызды. Бұл жағдайларды түзету үшін мақсатты емес шығындардың себептерін анықтап, оларды азайту жолдарын таңдау керек. Осы негізде шығындарды азайту бойынша барлық шараларды шартты түрде үш топқа бөлуге болады: электр энергиясын есепке алуды жетілдіру, ұйымдастыру және техникалық және іс-шаралар.

Төмен және орта кернеулі электр тарату желілерінде кернеудің сапасы мен сенімділігін жақсартуға қуат коэффициентін түзету арқылы қол жеткізіледі, ол $\cos \varphi$ реттеу және реактивті қуаттың көмегімен кернеудің тұрақтылығын арттыру арқылы жүзеге асырылады. Конденсаторлардың белгілі бір саны негізгі немесе топтық тарату шкафына қосылады. Мұндай өтемақы (компенсация), әдетте, ауыспалы жүктемесі бар үлкен электр жүйелерінде қолданылады. Мұндай конденсатор қондырғысын басқаруды электронды реттегіш – контроллер жүзеге асырады, ол реактивті қуатты желіден тұтынуды үнемі талдайды. Мұндай реттегіштер конденсаторларды қосады немесе ажыратады, олардың көмегімен жалпы жүктеменің лездік реактивті қуаты өтеледі және осылайша желіден тұтынылатын жалпы қуат азаяды.



Сурет 1.-Орталықтандырылған компенсациялық қондырғыны жалғау схемасы

Реактивті қуатты компенсациялық қондырғылар арқылы өтеу келесі артықшылықтарды береді: энергияны беру шығындарын азайту арқылы энергияны пайдалану тиімділігін арттыру. Энергия жүйесінің өткізу қабілетін арттыру: артық энергия, шығындарды өтеу үшін шығарылған, енді пайдалы тұтынуға пайдаланылуы мүмкін. Реактивті қуаттың болуы токтың жоғарылауына әкеледі, бұл электр жабдықтарының қызмет ету мерзімінің төмендеуіне әкеледі. Электр энергиясын беру кезінде кернеудің төмендеуін азайту арқылы электрмен жабдықтау сапасын арттыру. Бұл кернеудің төмендеуі электр қозғалтқыштары, жарықтандыру құрылғылары және т. б. сияқты жүктеме кезінде пайдалы қуаттың төмендеуіне әкеледі.

Пайдаланылған әдебиеттер:

- 1) Железко Ю.С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях 1056

ЖЕКЕ ҮЙЛЕРГЕ АРНАЛҒАН ТӨМЕНГІ ВОЛЬТТЫ ТОРАПТАҒЫ ЖҮКТЕМЕ

Сембек Назерке

Сәбитқызы Бибінұр жетекшілігімен

*Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, магистр
biko_80@mail.ru*

2010 жылы Қазақстанда жылу ағынымен жылытылатын үй шаруашылықтарының саны 1 миллионды құрады, олардың басым бөлігі түнгі электр жылытқыштарымен жабдықталған. Желінің әсер ететін аймақтарында түнгі жылытқыштар жалпы жүктемеге айтарлықтай әсер етуі мүмкін.

Энергияны пайдалану мен электр қабылдағыштарының көрсеткіштері келесідей топқа бөліп қарастырылады: өнеркәсіптік және маңызы жоғары қалалық тұтынушылар (канализация, су құбырлары және сол сияқты) қала тұрғындары мен коммуналдық ғимараттық кешендер.

Электрлік жүктеме профильдері либерализацияланған электр энергиясының нарығында энергиямен жабдықтаушылар арасындағы жеке тұтынушылардың есеп айырысуында маңызды рөл атқарады. Олар жүктемені болжау мен желіні басқарудың маңызды құралы болып табылады. Екінші жағынан, жеке объектілерге арналған электрлік және жылу жүктеме профильдері когенерациялық қондырғылардың өлшемдері туралы маңызды ақпарат бере алады. Вольфрам электродымен қолмен аргонды-доғалық дәнекерлеуді қалыңдығы 6 мм дейін болатын алюминийден және оның қоспаларынан жасалған шиналарды жалғау үшін қолданады (АД-31 алюминий қоспасын тек аргонды-доғалық дәнекерлеумен жалғау керек), ал көмірлік электродпен қолмен доғалық дәнекерлеу – қалыңдығы 30 мм болатын алюминийден жасалған шиналарды жалғау үшін және тігістің төменгі жайғасымы кезінде. Соңғысы сонымен қатар аргонды-доғалық дәнекерлеуді орындау мүмкін болмаған кезде қалыңдығы кіші болатын шиналарды жалғау үшін қолданылады.

Жүктелген стандартты профильдерінің көмегімен энергиямен жабдықтаушылар тұрмыстық, коммерциялық және ауылшаруашылық объектілерінің жүктеме мінез-құлқын картаға түсіріп, желінің кестесін құруда ескере алады. VDI 4655 нұсқаулығына сәйкес жүктеме профильдері, екінші жағынан, жеке және көпәтерлі үйлерді салыстыруға мүмкіндік береді және оларды жылу және электр станцияларын өлшеу үшін пайдалануға болады. Нұсқаулықтың көмегімен электр, жылу және тұрмыстық ыстық су үшін әдеттегі күнделікті курстар жасалуы мүмкін. Сондай-ақ, нұсқаулықтарды қолдана отырып, тұрақты желілерді құру ұсынылды. Түнгі электр жылытқыштары стандартты жүктеме профильдері ескерілмегендіктен, оларды жеке жүктеме профильдерінде тіркеу керек. Түнгі электр жылытқыштарының әсері елді мекеннің жүктеме профилін қолдана отырып көрсетілуі мүмкін. Сонымен қатар, көшелерді жарықтандырудың әсері анықталды және елді мекеннің жүктеме профилінен шығарылды. Нәтижесінде стандартты жүктеме профильдерімен корреляциялық талдау көмегімен жүзеге асылады. Содан кейін елді мекеннің түнгі жылытқыштары үшін жүктеме профильдері жасалды. Температураға тәуелділікті көрсетуге және оларды жүктеме профилін жасау кезінде ескеруге болады.

Қорытындылай келе, бұл тақырыптың ерекше екенін атап өтуге болады, өйткені дипломды аяқтау процесі халықаралық стандарттар мен нормалар туралы көптеген ақпаратты өңдеумен тығыз байланысты болды, оны сақтау міндетті талап болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 15.01.2019 г.).

СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ

Төкен Б.Н.

Научный руководитель: к.т.н, доцент Туякбаев А.А.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: tokenbeksultan@gmail.com

Израсходование органических топлив и эмиссия парниковых газов стимулируют человечество повышать долю возобновляемых источников в структуре топливно-энергетического баланса. Одним из них является поступающая на Землю солнечная энергия, одной десятичной доли которой достаточно для современного общества [1]. Для превращения солнечной энергии в электричество наиболее широко применяют прямое фотоэлектрическое преобразование с помощью солнечных элементов, которые изготавливают в основном на кристаллическом или поликристаллическом или аморфном гидрогенизированном кремнии. Однако, на наш взгляд, основной недостаток солнечных элементов на основе кремния является то, что снимаемое с них напряжение, примерно, равняется 0,5-0,6 В, что обуславливается сравнительно низкой шириной запрещенной зоны кремния равной 1,1 эВ [2].

В сравнении с кремнием, на наш взгляд, более перспективным представляется такой полупроводниковый материал, как карбид кремния, имеющий ширину запрещенной зоны в пределах 3,02 эВ. Экспериментальные исследования солнечных элементов, получаемых путем осаждения на металлическую пленку методом магнетронного распыления карбидокремниевой мишени в аргоно-водородной среде пленки гидрогенизированного аморфного карбида кремния n-типа, на которую потом осаждали пленку гидрогенизированного аморфного карбида кремния i-типа, и на которую осаждали пленку гидрогенизированного аморфного карбида кремния p-типа, после чего наносили пленку окиси индия олова, и наконец, на которой создавали омический контакт, позволили получить с их выводов, примерно, 1,8-2 В, что, примерно, в 3-4 раза выше, чем в солнечных элементах на основе кристаллического кремния и в 2 раза выше, чем на солнечных элементах на основе арсенида галлия или на пленках гидрогенизированного аморфного кремния. Соответственно этому мощность, получаемая с такого солнечного элемента, будет в 2-3 раза выше, чем у других солнечных элементов при той же площади [3].

Список использованной литературы:

1. Гременок В.Ф., Тиванов М.С., Залесский В.Б. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов. – Мн., 2007.
2. Shockley W., Queisser H.J. Detailed Balance Limit of Efficiency of p-n Junction Solar Cells // Journal of Applied Physics. 1961, Vol. 32. P. 510–519.
3. Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Туякбаев А.А., Төкен Б.Н. Способ изготовления тонкопленочных солнечных элементов. Патент РК № 5281, опубл. в бюл. № 49, 2020.

КЕРІ КОНТАКТТЫ ПЕРОВСКИТТІК КҮН ЭЛЕМЕНТТЕРІН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

**Шаленов Е.О.^{1,2}, Сейтқожанов Е.С.¹, Валагианнопулос К.²,
Нг Э.³, Джумагулова К.Н.^{1,2}, Сәмбет Ә.С.¹, Жумабеков А.Н.²**

¹ЭжТФҒЗИ, ПФНжКФ кафедрасы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, 050400, Қазақстан

²Физика кафедрасы, Назарбаев Университеті, Нур-султан, 010000, Қазақстан

³ЭжКИ кафедрасы, Назарбаев Университеті, Нур-султан, 010000, Қазақстан

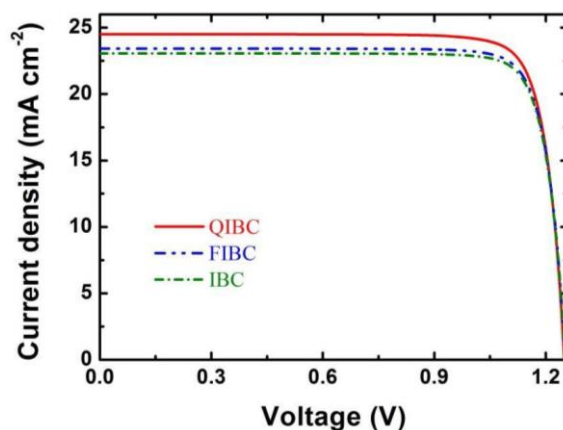
e-mail: shalenov.erik@physics.kz

Перовскитке негізделген күн элементтерінің технологиясы соңғы онжылдықта зерттеушілердің фотоэлектрлік индустриядағы перспективті нарықтық потенциалына байланысты үлкен қызығушылық тудыруда. Құрылғылардың жоғары өнімділігі және перовскит өндірісінің төмен құнымен байланысты, сонымен қатар оларды фотоэлектрлік нарықта Si немесе GaAs үстемдігімен күресуге елеулі үміт артады және жартылай өткізгіш индустриядасында төңкеріс жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, перовскит күн элементтерінің (ПКЭ) тиімділігін ары қарай жоғарылату мақсатында кері контактты құрылымдарды енгізу перспективті жолы болып табылады, себебі ол жарық шығындарын азайтады [1-2].

Бұл жұмыста квази біріктірілген кері контактты перовскит (QIBC), жазық-біріктірілген кері контактты (FIBC) және біріктірілген кері контактты (IBC) ПКЭ-тері үшін жарық арқылы заряд генерациясын түсіндіруге және әр түрлі рекомбинация жылдамдықтарының және диффузия ұзындықтарының вольт-амперлік сипаттамаларына әсерін және оптималды параметрлерін анықтауда сандық модельдеу әдісі қолданылды.

1-суретте QIBC, FIBC және IBC ПКЭ-тері үшін модельденген $J-V$ сипаттамалары көрсетілген. Үш түрлі құрылғының архитектурасы үшін фотоэлектрлік параметрлер төменде келтірілген. QIBC моделі үшін PCE мәні 25.72% ие және бұл архитектура басқа архитеруталарға қарағанда ең жоғары мәнге тең. FIBC моделі үшін PCE мәні 24.75% құрайды, ал IBC құрылғысы үшін 24.44% тең.

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР БҒМ-нің қолдауындағы ЖТН АР09058005 жас ғалымдары үшін грант аясында жүзеге асырылды. Ш.Е.О. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-інің постдокторантура аясында қолдау көрсеткені үшін алғыс білдіреді.



Сурет 1. – ПКЭ-тері QIBC (қызыл), FIBC (көк) және IBC (жасыл) үшін $J-V$ сипаттамалары салыстыру.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Shalenov E. O. et. al., Sol. Energy. – 2020. – Vol. 205. – p. 102–108.
2. Shalenov E.O. et. al., ACS Appl. Energy Mater. – 2021. – Vol. 4. – p. 1093–1107.

ТІК ҚАЛАҚШАЛЫ ЖЕЛ АГРЕГАТЫНЫҢ АЙНАЛУ МОМЕНТІН АНЫҚТАУ

Шекербай А. Ж.

*әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к. Манатбаев Р.Қ*

Қазіргі адамның өмірін энергиясыз елестету мүмкін емес. Электр энергиясының болмауы қазіргі қоғам үшін үлкен апат болып табылады. Қазіргі уақытта энергияның негізгі көзі органикалық отын (мұнай, газ, көмір), бірақ біздің планетамыздағы олардың қоры шектеулі және олардың бір күні таусылуы мүмкін, бірақ әзірге бұл энергия түрлері қымбаттауды тоқтатпайды.

Ең бастысы, отынды жағу энергия алудың негізгі процесі ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаға ластаушы заттардың маңызды жеткізушісі болып табылады. Қоршаған ортаны ластау проблемасын шешу баламалы энергия көздерін пайдалану арқылы шешуге болады. Олардың қоры таусылмайды. Баламалы энергия көздеріне мыналар жатады: күн, жел, жер қойнауы, теңіз ағындары, толқындар.

Бұл жұмыстың тақырыбы өзекті, өйткені баламалы энергетиканың перспективалы бағыттарының бірі жел энергетикасы болып табылады, энергия өндірудің бұл бағыты белсенді дамып қана қоймайды, сонымен қатар әр түрлі жерлерде кеңінен тарату үшін жаңа дамуды қажет етеді.

Қазіргі уақытта экологиялық проблемалар актуалды болып келеді. Соған орай бұл проблемаларды шешу үшін көптеген әдіс-тәсілдер практика жүзінде қолданылуда. Оны басқалай альтернативті жолмен шешу деп атайды. Альтернативті түрмен шешу жолдарына: күн энергетикасы, жел энергетикасы, жылу сорғылары, гидроэнергетика жатады.

Жел энергетикасы – жел энергиясын механикалық, жылу немесе электр энергиясына түрлендіру әдістері мен құралдарын жасаумен байланысты энергетика саласы. Жел энергиясы күн энергиясының бір түрі болып табылады: желдің пайда болуы күннің белсенділігінің салдары болып табылады. Осылайша, жел энергиясының қорлары таусылмайды, бұл оны жаңартылатын энергия көздеріне жатқызуға мүмкіндік береді.

Жұмыс барысында әр түрлі жел жылдамдықтары үшін R_l – қалақшаның көтеру күші, R_τ – қалақшаның тарту күші, R_D – қалақшаның қозғалысына ауаның қарсыласу күші есептелінді. Ол үшін атқылау бұрышы 0-ден 20-градуска дейінгі аралықта және жылдамдықтарды 0,3,7,15,20,25,30 м/с деп алынды. Сол мәндерге сай тәуелділік графиктері тұрғызылды. Айналу моменті анықтау кезінде келесі параметрлерді: хорда ұзындығы, ротор радиусы, қуатты, қалақша ұзындығы есептелінді. Есептелген мәндерді пайдаланып, 4 кВт қуат кезіндегі тік осьті Дарье жел турбинасының айналу моменті анықталды. Айналу моменті мен жылдамдықтар арасындағы тәуелділік график түрінде кескінделді.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫЛЫ ЖӘНЕ КҮН КОЛЛЕКТОРЛЫ ЭНЕРГИЯМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Шуртанов Б.У.

*Ғылыми жетекші: Байжұманов К.Д., PhD докторы
ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан
e-mail: B.shurtanov@gmail.com*

Мақаламызда жаңартылатын энергетика электр қондырғыларының қатысу дәрежесі нысанды электрлендіру көптеген факторларға байланысты, соның ішінде ең маңыздылары: ЖЭК энергетикалық әлеуеті және оның уақыт бойынша өзгеруі, объектінің қуат пен энергияға қажеттілігі, талаптар электрмен жабдықтау сенімділігі, жүйенің экономикалық көрсеткіштері электрмен жабдықтау. Осы және басқа факторларға байланысты энергетикалық кешеннің құрамы мен құрылымы таңдалады. Орталықсыздандыруға арналған заманауи энергия қондырғыларының құрамы электрмен жабдықтауды автономды жел және немесе ортақ пайдалану негізінде жаңартылатын энергетика электр қондырғылары мен дизель электр станциялары. Дизельдік генерациясы бар нұсқа электр қоректендірудің резервтік көзі ретінде ДЭС пайдалана отырып іске асырылуы мүмкін немесе жаңартылатын электр қондырғыларымен бірлесіп жұмыс істеу үшін жалпы жүктемеге энергетика.

Планетарлық ауқымдағы экологиялық проблемалар және жердің отын-энергетикалық ресурстарының сарқылуының болжамды перспективасы бүкіл әлемде планетаның жаңартылатын энергия ресурстарын: Күн радиациясын, желді, су ағындарын, геотермалдық энергияны және биомасса энергиясын кеңінен пайдалануға негізделген жаңа энергетиканың өсуін туындатады. Бұл тенденциялар " Қазақстан Республикасының энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы заңнамасы" көрінеді.



Сурет 1. Алматы облысында орналасқан Жел және Күн энергиясын өндіретін құрылғылар.

Қолда бар бағалаулар бойынша жаңартылатын энергия көздерінің техникалық ресурсы энергия көздері (басым үлесі оның әлеуеті бар күн энергиясы мен жел энергиясын пайдалану) кемінде 3% құрайды жылына млрд. т у. т., бұл Қазақстанның барлық отын-энергетикалық ресурстарын тұтыну көлемінен төрт есе артық.

Жаңартылатын энергетика саласына айтарлықтай үлес қосуға қабілетті орталықтандырылмаған энергиямен қамтамасыз етудің маңызды проблемасын шешу Алматы аудандарының үлесіне 2 млн. адамға дейін халқы бар ел аумағының 32% – ға дейін келеді. Мұндай объектілер үшін автономды энергетикалық кешендерді құрудың ең перспективалы нұсқасы жел және фотоэлектрлік Электрмен жабдықтаудың дизельді жүйесі станциялар.

Пайданылған әдебиеттер тізімі:

1. https://total.kz/ru/news/biznes/v_kazahstane_na_32_povyisilas_vyirabotka_elektroener_gii_s_pomoschyu_vie
2. <https://samruk-green.kz/ru/press-center/news/858-20181130-205039>
3. <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1200000541>
4. https://portal.tpu.ru/departments/kafedra/espp/literatura/Tab2/Lukutin_S_elsnab.pdf

КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ИГЕРУДЕГІ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУ

Шынболат Аружан

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Даңлыбаева Ақтолқын
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
Email: aruzhan.shynbolat@list.ru

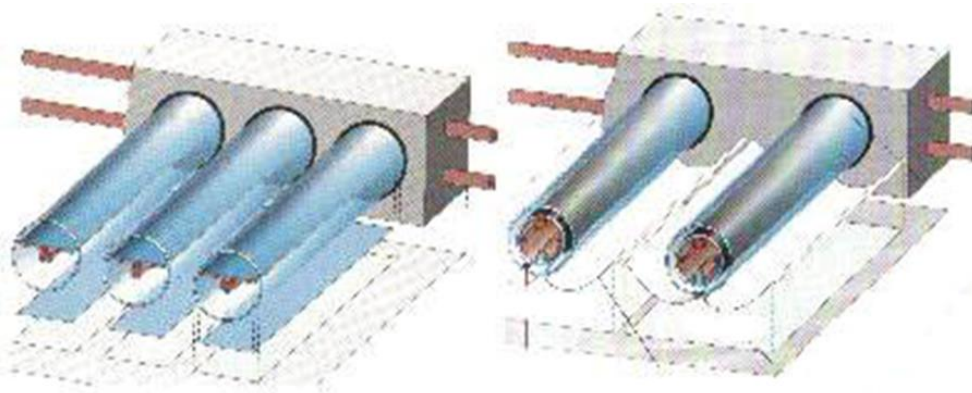
Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру ғаламшардағы ең көп кездесетін элемент – кремнийден жасалған фотоэлектрлік пластиналардың көмегімен жүзеге асады. Кремний пластиналарына негізделген күн батареяларының қызмет ету мерзімі 25 жылдан асады және өндіріс технологиясына байланысты бүкіл ресурста 80% тиімділігін сақтайды. Күн батареяларынан алатын энергия мөлшері әр түрлі болады және жылдың әр мезгіліндегі күн белсенділігі мен орналасқан жеріне тікелей тәуелді болып табылады. Күн батареяларындағы энергияны түрлендіру тиімділігі 20% жетеді және олар өндіру технологиясы мен кремнийдің тазалығына байланысты болып келеді. Технология қарқынды дамып келе жатқандықтан тиімділік көрсеткіші үнемі өсіп келеді.

Гелиоколлектор-бұл көзге көрінетін жарық пен инфрақызыл сәулелену арқылы тасымалданатын күннің жылу энергиясын жинауға арналған құрылғы. Мұндай жинаудың тиімділігі жыл мезгілдеріне байланысты, коллекторлардың гелий сіңіретін бетінің орналасуы мен ауданына байланысты оқшаулау деңгейімен анықталады.

Гелиоколлекторлардың 3 түрін атап өтуге болады:

- ашық;
- жазық;
- вакуумдық.

Үш гелиоколлектордың тиімдісі-вакуумдық гелиоколлектор екені есептеулерден белгілі болды. Вакуум- ең жақсы жылу изолятор болғандықтан, вакуумдық гелиоколлектор ең қызықты техниканың бір түрі болып табылады.



1-сурет. Вакуумдық гелиоколлектор [1]

Вакуумдық құрылғының негізгі элементі-жылу құбыры. Әр түтік диаметрі әр түрлі екі түтікшеден тұрады және де олардың арасында вакуум бар. Соның арқасында оның ішіндегі жылу тасымалдағыш қоршаған орта температурасының әсерінен жақсы қорғалған болып табылады.

Гелиоколлекторлар бұлтты ауа-райында да жақсы жұмыс істейді, өйткені вакуумдық түтіктер бұлт арқылы инфрақызыл сәулеленуді жақсы сіңіреді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. <http://sintsolar.com.ua/info/types-of-helium-reservoir-ru.html> [1]
2. <https://www.helios-house.ru/alternativnaya-energiya.html>

ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДАН ПИРОЛИЗ КӨМЕГІМЕН АЛЫНҒАН СИНТЕЗ-ГАЗДЫ ($\text{CO}+\text{H}_2$) ЗЕРТТЕУ

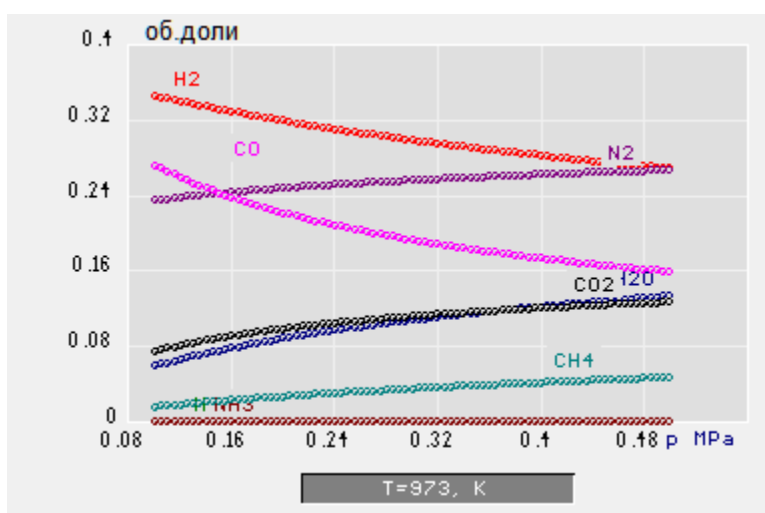
Ыдрыс Ұ. Ы.

Ғылыми жетекшісі: Д-р техн. наук, профессор Мессерле В. Е.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан.
e-mail: ydryulzhan@bk.ru

Қалдықтар күн немесе жел энергиясымен салыстыруға болатын жаңартылатын энергия көзі болып саналады. Соған сәйкес энергияны өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату арқылы алудың бірнеше жолдары бар. Оның ішінде қатты тұрмыстық қалдықтарды жоғарғы температуралы пиролиздеу көмегімен синтез-газға айналдыру процесі ерекше орын алады.

Бастапқы кезеңде кейбір қалдықтардың бір бөлігі қайта өңдеуге жіберіледі, одан кейін олардың көп бөлігі кәдеге жарату мен залалсыздандырудың әртүрлі әдістеріне ұшырайды [1].

Зерттеу кезінде TERRA бағдарламасы қолданылды. TERRA бағдарламасы 20 химиялық элементтен тұратын термодинамикалық жүйенің (көміртегі бар қалдықтар + тотықтырғыш) тепе-теңдік құрамын анықтауға мүмкіндік береді [2]. Есептеу бағдарлама кезінде құрылған деректер шегінде автоматты түрде жүзеге асырылады. 1-суретте 973 К тұрақты температура кезіндегі қалдықтарды газдандыру процестерімен газ тәрізді компоненттер концентрациясының 1-5 атм. қысым аралығында өзгерісі көрсетілген. Зерттеу нәтижесі синтез-газ ($\text{CO}+\text{H}_2$) концентрациясы 61,7% – дан ($\text{CO} - 27,2\%$, $\text{H}_2 - 34,5\%$) 42,7% – ға ($\text{CO}-15,9\%$, $\text{H}_2 -26,8\%$) дейін төмендейтінін, ал метан (CH_4) концентрациясы 1,6% – дан 4,7% – ға дейін артатынын көрсетті.



1-сурет. Газ фазасы компоненттері концентрациясының (көлемдік үлестерде) қысымға (p) тәуелділігі графигі, қалдықтарды газдандыру процессінің температурасы – 973 К

Пайдаланылған әдебиеттер:

- 1.
2. Мессерле В.Е., Мосса А.Л., Устименко А.Б. Плазмохимическая переработка углеродсодержащих отходов с получением энергетического газа. // Энергия будущего: материалы Всемирного Конгресса инженеров и ученых (19-20 июня, 2017, Астана, Казахстан).
3. Heberlein J., Murphy A.B. Topical review: Thermal plasma waste treatment. // Journal of Physics D: Applied Physics. – 2008. – V.41, N 5. – P. 053001 (20 p).

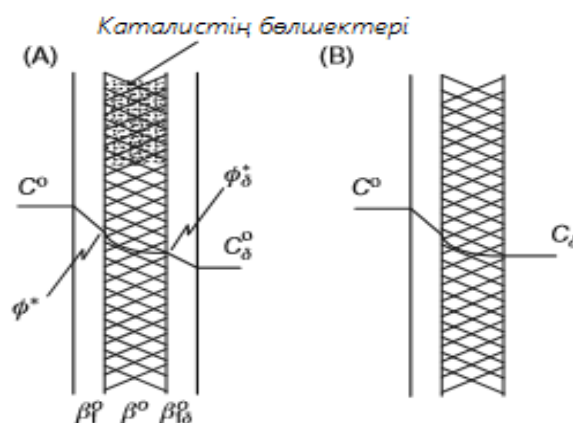
КОНВЕКТИВТІ МАССА ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ЖАЗЫҚ МЕМБРАНАЛЫҚ ҚАБАТ АРҚЫЛЫ ӨТУІН ЗЕРТТЕУ

Ізтілеу Дастан,

ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.
Ғылыми жетекші: аға оқытушы Қаласов Нұрдаулет

Мембраналық әдістер мен оларға негізделген технологияларды басқа тәсілдермен салыстырғандағы экономикалық артықшылығы мен экологиялық тиімділігі табиғи және ағынды суларды тазартудың жоғары технологияларын құру, заттардың қоспаларын синтездеу және бөлу, соның ішінде тұзды суларды тұзсыздандыру және ультра таза су алу сияқты күрделі мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін мембраналық процестерді зерттеудің өзектілігін көрсетті.

Жалпы түрде екі диффузиялық модельді қарастыруға болады. Төмендегі суретте ол А және В модельдері ретінде бейнеленген. А моделінің шығыс фазасы әсерлесуге түсетін компоненттің аз концентрациясына ие. Себебі ондағы диффузиялық масса тасымалының жоғары жылдамдығының әсерінен төменгі жақтағы компоненттер алып тасталынады. Яғни, А моделінде шығыс ағыны бар. Ал В моделінің төменгі жағында шығыс ағыны жоқ. Ондағы шығыс фазасы пермеат жағындағы төменгі қысымға байланысты. Бұл жақта конвективті ағын жүзеге асады.



1 – сурет. А (диффузиялық шығыс ағыны бар $df/dy > 0$ $y = \delta$) және В (диффузиялық шығыс ағыны жоқ $df/dy = 0$ $y = \delta$) модельдері үшін диффузиялық конвективті масса алмасу кезіндегі концентрацияның таралуы

Зерттеу жұмыстың тәжірибелік бөлімінде мембрананың бетіне перпендикуляр болатын бір өлшемді диффузияның әртүрлі жағдайларын қарастырамыз. Бұл процесті сипаттау үшін ерітіндінің диффузиялық моделі қолданылады. Бұл дегеніміз тасымалданатын компонент бөлімнің қатты бетіне адсорбцияланатынын білдіреді, содан кейін молекулалық диффузия мембрана қабаты арқылы оның сыртқы бетіне, ал осы жерден (масса тасымалының сыртқы кедергісі арқылы) пермеаттың көлемдік фазасына өтеді.

Егер мембрананың екі жағы арасында трансмембраналық қысым айырмашылығы болса, конвективті масса алмасу орын алуы мүмкін. Мембрананың екі жағы арасындағы қысымның айырмашылығына байланысты масса тасымалының диффузиялық қозғаушы күші жоғарылап, конвекция ағынын тудыратын бірнеше мембраналық процестер жүзеге асады. Диффузиялық және конвективті ағындардың бір уақыттағы әрекетін зерттеу екі ағынның өлшемдері бір-бірімен ұқсас кезде өте маңызды.

Пайдаланылған әдебиеттер:

- [1]. Nagy, E., and Kulcsa 'r, E. (2009) Mass transport through biocatalytic membrane reactors. Desalination 245, 422436.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

UDC 006.1

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AS AN INTEGRAL PART OF IMPROVING THE MANUFACTURING SECTOR (ON THE EXAMPLE OF «KURYLYSMET» LLP)

Amrenova A.¹Scientific supervisor: *cand. of techn. sc., ass. prof. Taimanova G.K.*²Scientific advisor: *PhD, senior lecturer Ospanova Sh.S.*¹*L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan*²*Al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan**e-mail: anel_amrenova@mail.ru*

Quality is an essential element of sustainability and customer satisfaction. Over the past few decades, increased emphasis has been placed on global quality management, in particular in the manufacturing sector. Developed countries such as Japan, the USA and the UK have long implemented ISO standards in their organizations. Inspired by the successful implementation of ISO standards in developed countries, the manufacturing sector has also begun to implement QMS. Therefore, more attention is currently being paid to the adoption of ISO standards in the manufacturing sector. ISO offers many benefits to the manufacturing industry. These benefits include improved quality, increased productivity and a good market image [1].

To determine the importance of the QMS and its effectiveness in enterprises, we give as an example a plant for the repair of mining and transport equipment of Kurylysmet LLP. The main objective of the plant is to provide corporation enterprises with spare parts and equipment for engineering purposes.

The Kurylysmet LLP company has implemented and maintains a quality management system since 2012 in accordance with the requirements of ISO 9000 series standards. The main goal of the QMS implementation was to constantly improve and increase the company's performance. In 2018, an internal audit was conducted at the Kurylysmet LLP enterprise. As a result of which the auditors registered 64 non-compliance and the remaining comments were advisory in nature (Table 1).

Table 1.

The number of discrepancies according to the clauses of ISO 9001-2016

Paragraphs of standard ST RK ISO 9001-2016	Number of discrepancies
5.2 Policy	3
6.3 Change planning	4
8.1 Planning and management of activities at the stages of the life cycle of products and services	5
8.3 Design and development of products and services	5
8.4 Managing processes, products and services, suppliers	7
8.5 Production and service provision	21
9.1 Monitoring, measurement, analysis and evaluation	7
9.2 Internal audit	11
9.3 Management review	1
Total:	64

According to the results of the internal audit, the largest number of discrepancies has the process 8.5 "Production of goods and provision of services". In this regard, measures were taken to eliminate them, as well as all the risks of a possible reappearance were considered. After an internal audit, the percentage of the probability of marriage fell by 3%, which in turn affected the growth in sales of the entire enterprise. The quality management system at the enterprises of the Republic of Kazakhstan makes it possible to increase the competitive advantages of the enterprise, to prove to stakeholders the high quality of products, as well as the environmental and industrial safety of production.

References

1. Palaneeswaran E., Ng T., Kumaraswamy M. Client satisfaction and quality management systems in contractor organizations // *Building and Environment*. – 2006. – Vol. 41. – No 11. – P. 1557-1570.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРЕМНИЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ «ЗЕЛЕННЫХ» СТАНДАРТОВ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Абдуллозода М.

Научный руководитель: к.т.н. Нурмуханова А.З.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: abdullozodamarjona@mail.ru

В настоящее время, во всем мире наблюдается высокий интерес специалистов отрасли энергетики и ученых для получения экологически чистой энергии. Солнечная энергетика является методом получения энергии без вредных выбросов и соответствует стандартам «Зеленой энергетики». Одним из распространенных материалов для создания солнечных панелей является – кремний. Эффективность современных СЭ на данный момент составляет 30%. Единичные фотоэлементы генерируют ограниченную мощность. Мощность модулей и батарей складывается из выходных мощностей отдельных СЭ. По технологиям изготовления фотоэлектрических преобразователей, существуют разные виды солнечных батарей [1].

В мире ежегодный прирост энергетики за последние пять лет составляет в среднем около 50 % (рисунок – 1).



1 – Ветроэнергетика; 2 – Солнечная энергетика; 3 – Остальные ВИЭ;
4 – ГЭС; 5 – Уголь; 6 – Газ

Рисунок 1. – Чистый прирост мощностей электроэнергетики в мире 2020 году (ГВт)

Можно предположить, что энергия, генерируемая на основе солнечного излучения, к 2050 году удовлетворит 20 – 25% потребностей человека в энергии и сократит выбросы углерода [2].

Видно, что в 2020 году мировое производство солнечной фотоэлектрической энергии выросло в 2,5 раза больше, чем производство угля и газа.

В Таджикистане общая годовая прямая солнечная радиация при ясном небе колеблется от 5600 мДж/м² в долинах до 8200 мДж/м² в высокогорье.

Литература

1. Фролкова Н.О. Моделирования солнечных батарей на основе различных полупроводников. Диссертация. Москва 2011. Филиал ГОУ ВПО. Московский энергетический институт г. Смоленск, с.179.

2. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М., Кабутов К., Каримов Х.С. Общая оценка ситуации в Энергетике в мире и Таджикистане. Известия. АН РТ ЦИИВИЭ 2009, С.101 – 109.

«ЖАСЫЛ КЕҢСЕ» БАҒАДАРЛАМАСЫ

Абдыкалыкова Анель Куанышқызы^{1,2}

Ғылыми жетекші: Шортанбаева Ж.К., аға оқытушы¹

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қаласы, Қазақстан

²АО ДБ «Альфа Банк», Алматы қаласы, Қазақстан

e-mail: an11ya@mail.ru

Қалдықтар деп адамдардың күнделікті өмірде, көлікте, өндірісте тікелей қалыптасу орындарында пайдаланбайтын, экономиканың басқа салаларында немесе процесінде шикізат ретінде пайдаланылуы мүмкін немесе қолданылуы мүмкін өнімдерді айтамыз. Өндірістен және тұтындан шыққан қалдықтар қоршаған ортаның әлемдік масштабта антропогендік ластануының қайнар көзі болып табылады, нәтижесінде глобальді проблемалар туындайды. Қазіргі таңда қалдықтарды басқару және қайта өңдеу өте өзекті проблемалардың қатарында. Себебі, қоршаған ортаны қорғау – әр кез адамзаттың алдындағы маңызды міндеттерінің бірі болып саналады. Ғылым мен техника, өндіріс дамыған заманда атмосфераға, су объектілері мен жер қойнауына өнеркәсіптік кәсіпорындардың, энергетикалық жүйелер мен көліктің қалдықтары айырықша зиян келтіруде. Біздің қоршаған орта ластанып, зиянды қалдықтар көбейген сайын адамзаттың денсаулығы мен өміріне қауіп төндіреді. Өз кезегінде оларды шешу – экономикаға бірқатар шығын әкеледі. Нәтижесінде, ел экономикасына тиімдісі – өнеркәсіптік қалдықтар мен қоқыстарды қоршаған ортаға зиянын тигізбейтіндей қайта өңдеп, оларды кәдеге жарату. Күн сайын адамдар түрлі қоқыстар мен тұрмыстық қалдықтардың өте көп мөлшерін шығарады және оның салдарынан түрлі экологиялық өзекті проблемалардың бастау алатынынан бейхабар. Себебі, адамдарға бастысы үйдегі қоқыстан арылу, ал ол қоқыстардан қоршаған орта өте ұзақ арылатынынан шаруасы жоқ. Қоқыстардың тегіне, түріне байланысты ыдырауы бірнеше күннен 1000 жылға дейін созылады. Сонда, біздің бүгінгі шығарған қоқыс – адамзаттың болашағына өте ауқымды түрде қауіп төндіреді және әлеуметтік-экономикалық маңызы бар өткір экологиялық проблема болып қала береді. Сол себепті, қазіргі таңда осы проблеманың алдын алу үшін адамзат түрлі іс-шаралар, бағдарламалар, жоспарлар әзірлеп жүзеге асыруда. Солардың біріне тоқталсақ.

Бұл – «Жасыл кеңсе» бағдарламасы. Бағдарламаның мақсаты – кеңсе және кеңсенің қызметкерлері жұмыс барысында тек «жасыл» технологиялар мен қауіпсіз құралдардың негізінде жұмыс жасауы қажет. Яғни, ғимараттағы жарық, жылу, су арнайы құрылғылармен жабдықталып, ал кеңсе қызметкерлері өзара құжат алмасу процестерін электронды нұсқада жүзеге асырады. Осылайша, қағаз үнемдеп, артық шығыннан бас тартады. Бұдан бөлек, «Жасыл кеңсе» бағдарламасына қатысатын әр мекеменің ішінде арнайы қоқыс сұрыптауға арналған қоқыс жәшіктері орнатылады. Жұмыс барысында пайда болған қоқыстарды арнайы категория негізінде сұрыптайды. Яғни, кеңседегі кез келген қоқысты сала беруге болмайды. Қайта өңделетін қалдықтарға арналған жәшіктерге салуға болатын қалдықтарды 3 категорияға бөледі:

1. Қағаз категориясы. Бұл жәшікке тек кеңсе қағазын, картон, жарнамалық флаерлері, газеттер, журналдар, кітаптар, ұсақталған қағаздарды ғана салуға болады.

2. Пластик категориясы. Бұл жәшікке тек 1, 2, 4, 5 деп арнайы таңбаланған пластикалық бөтелкелер, өнімдер, тағамдық пластик, полиэтилен пакеттерін салуға болады. Ескере кететіні, салынатын қалдықтарды шайып, құрғатып, мыжып салу қажет.

3. Металл шыны категориясы. Бұл жәшікке сусындарға арналған алюминий банкалар, консервіге арналған банкалар, сынған шыны бөтелкелер мен мөлдір шыны банкалар және тұтас банкаларды салуға болады.

Содан кейін сұрыпталған қоқыстарды арнайы өнідіріс орнына апарып қайта өңдеп, жаңа өнім түрін өндіреді. Бұл шара – қоршаған ортаны ластанудан және адам денсаулығын сақтауға зор септігін тигізеді деген үміттеміз!

ПАРНИКТИ ГАЗДАРДЫ РЕТТЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТТАРДЫ ЕНГІЗУ

Абдыкаримов Б.Б.

*Ғылыми жетекші: Ph.D, х.ғ.к. Алимжанова М.Б.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: abdykarimov.baur@gmail.com*

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев өзінің жолдауында: «Қоршаған ортаны қорғау және экологиялық даму – еліміз үшін алдыңғы кезекте тұрған мәселе», – деген еді. Осы бастаумен елімізде 2021 жылы жаңа Экологиялық кодекс бекітілді.

2020 жыл әлемді дүркіреткен коронавирус індетінен басталып, дүние жүзінің барлық мемлекеттері карантиндік шектеулер орнатуға мәжбүр болды. Біздің елімізде де қатал карантин тәртіптеріне енгізді. Қазіргі уақытта бұл індетпен күрес әлі де жалғасуда. Осы шектеулерге байланысты қоршаған ортада көптеген өзгерістер де байқалды. Экология қалпына келе бастады. Тіпті Алматы қаласында наурыз бен мамыр айлары аралығында қаладағы шектеулерге байланысты көліктер азайған кезде қаланы күнделікті басып тұратын түтін тұман ізі қалмады. Көліктерден бөлек ластаушы өндіріс жеткілікті. Бірақ осындай шағын мысалдан адамзаттың қоршаған ортаға кері әсері орасан зор екенін анық байқаймыз. Қазақстан алдағы 30 жылда төмен көміртекті саланы дамытуға күш салмақ. Жыл сайын экологияның ластануына дамыған және дамушы елдердің қатты алаңдап отыр. Нақты дерекке жүгінер болсақ, Париж келісіміне қатысқан 195 елдің 179 аталған құжатты заңдық түрде өз мемлекетінде бекітті. Қазақстан да бұл халықаралық құжатты 2016 жылдың тамыз айында ратификациялады. Елімізді экологияландыру саясатына көшу тірегі алдымен нормативтік негізін құру [1].

Париж келісімі тек жаһандық жылынуға ғана қатысты емес. Оның мақсаты – қоршаған ортаны қорғау, өндірістік қалдықтарды ластамау, парникті газдардың шығарылымын азайту. Адам денсаулығы осы айтылғандармен тікелей сабақтас. Сондықтан бұл салада нормативтік негізді құру – еліміздің өркениетті түрде «жасыл экономикаға» алғашқы қадамдарының бірі болуы тиіс. Еліміздегі бұл салада халықаралық стандарттарды қолдану дәрежесі өте төмен дәрежеде (Кесте 1). Күшіне енген стандарттар мұқаба әдісімен қабылданған.

Кесте 1.

Парникті газдарды реттеу саласындағы стандарттардың қолданылу жағдайы [2]

Стандарт	Қазақстанда қолданылуы
ISO 14064-1:2018, ISO 14064-2:2019, ISO/TS 14067:2018. Парникті газдар. Шығарындыларды сандық бағалау, есептілікке, оны азайту мен мониторинг жасауға, парникті газдар ізі бойынша талаптар мен нұсқаулық	01.07.2020 күшіне енді (қолданылмайды)
ISO 14064-3:2019 Парникті газдар өтініштеріне валидация және верификация бойынша талаптар мен нұсқаулық	01.07.2020 күшіне енді (аккредиттелген ұйым)
ISO 14065:2013 Парникті газдарды валидациялау және верификациялау жөніндегі органға қойылатын талаптар	Жаңа редакциясы жұмыста
ISO 14066:2011 Парникті газдарды валидация және верификация топтары құзыреттілігіне қойылатын талаптар	01.01.2017 күшіне енді (сарапшы аудитор)
ISO/TR 14069:2013, ISO 14090:2019, ISO TS 14092:2020	Қабылданбаған
ISO 14080:2018 Климатты сақтау үшін іс-қимыл әдістемесінің құрылымы мен қағидағдары	01.01.2017 күшіне енді (қолданылмайды)

Қазіргі жасыл экономикада үлесіміз – 3% шамасында. 2050 жылға қарай бұл саланы дамытуды 50%-ға жеткізуді жоспарланып отыр. Жұмыла көтерген жүк жеңіл дегендей бұл жоспарды орындау біздің қолымызда, ортақ мақсатта тек бірлігіміздің арқасында қол жеткізуіміз мүмкін.

Әдебиеттер

1. М.Алимжанова, Б.Абдыкаримов. Париж конвенциясы және жасыл экономика – 2021. №1(151) – 16-18 б.
2. www.ksm.kz – Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты ресми парақшасы.

ВАЛИДАЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Абиев А.У.

Научный руководитель: PhD, ст. преп. Куйкабаева А.А.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

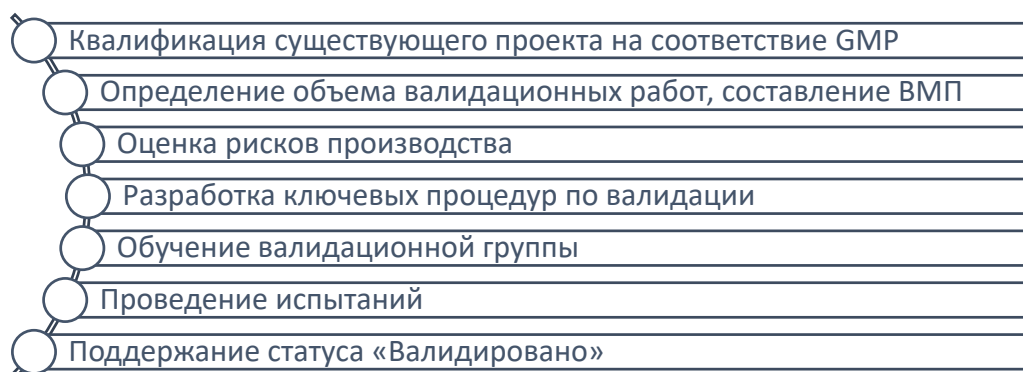
e-mail: a.abiyev@medservice.kz

Основной документ, определяющий требования к производству и контролю качества ЛС является – «Good Manufacturing Practice for Medicinal Products (GMP)»[1]. Документально оформленные действия, подтверждающие, что оборудование, процедура, процесс, операция или система соответствуют заданным требованиям, и их использование будет постоянно приводить к результатам, отвечающим заранее установленным критериям, называется – валидацией.

В связи с этим роль службы валидации имеет важное значение в производстве ЛС. Цель работы состоит в создании службы валидации фармацевтического производства на примере ТОО «КФК «Медсервис Плюс». Ниже приведены планируемые работы по созданию валидационной службы (схема 1).

Схема 1.

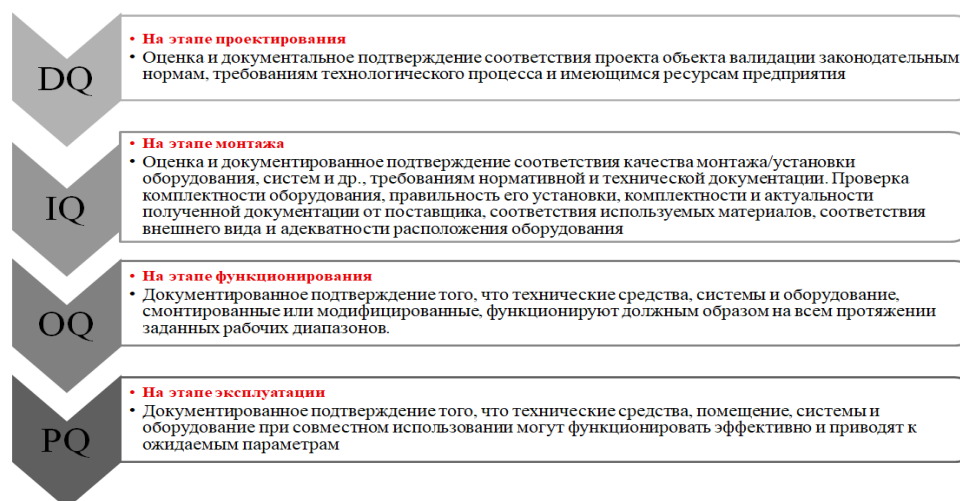
Планируемые работы



Ниже приведены этапы работ службы валидации в зависимости от этапов формирования производства (схема 2).

Схема 2.

Этапы работ



Литература

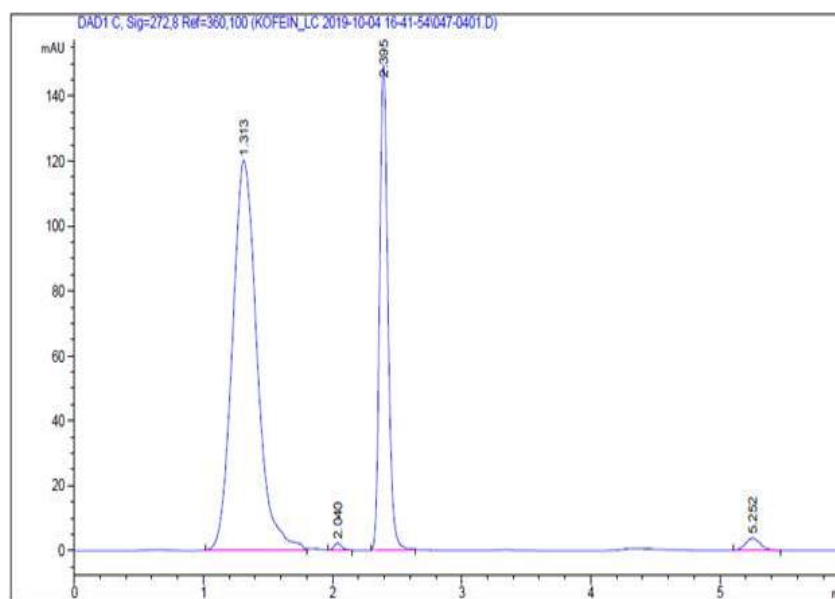
1. Попов, А.Ю. Система анализа риска как первый шаг в переходе к работе по правилам надлежащей производственной практики (GMP) / Фарматека. 2002. – № 4. – С. 62-64.

СҰЙЫҚ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІМЕН АЛКОГОЛЬСІЗ СУСЫНДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ЖІКТЕУ ЖӘНЕ АНЫҚТАУ**Адылхан Д.Ж.**

Ғылыми жетекші: PhD, х.ғ.к Алимжанова А.М
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: damesh.adylkhan98@mail.ru

Бұл мақалада алкогольсіз сусындардың құрамы зерттелген. Австралиялық ғалымдардың "жасөспірімдер арасында энергетикалық сусындарды тұтыну және одан әрі әсер ету" зерттеуінің нәтижелері тұтынушылардың энергетикалық сусындарда қандай заттар бар екенін білмейтінін көрсетеді. Әрине, заттардың құрамы оң қасиеттерден айырылмайды. Атап айтқанда, кофеин мидың белсенділігін арттырады және жүректің төзімділігін арттырады. Алайда, шаршаудың не екенін сезінбеу үшін адам ағзасы кем дегенде 3 кесе энергетикалық сусын ішуі керек [1]. Сапасыз тауарлардың адам денсаулығы мен ел экономикасына теріс әсері негізделген. Сұйық хроматография әдісімен кофеин мен С витаминдерін анықтаудың заманауи әдістері әзірленді. Алғаш рет физикалық-химиялық көрсеткіштері негізінде алкогольсіз сусындардың әртүрлі түрлерінің код нөмірлерін анықтау үшін кедендік практикаға енгізу үшін белгіленіп, ұсынылды.

Газ-сұйық хроматографияның (ГНС) негізі-бұл газ фазасында орналасқан және қатты сорбентке қолданылатын ұшпайтын сұйықтық бойымен өтетін заттың физика-химиялық бөлінуі. Мұндай хроматографиялық әдіс бүгінде ең перспективалы болып саналады [2].



Сурет 1. – Gorilla алкогольсіз сусынының сұйық хроматографиясын талдау нәтижесі.

Әдебиеттер

1. Гамаюрова В.С. Пищевая химия: лабораторный практикум / В.С. Гамаюрова, Л.Э. Ржечичкая.- СПб: ГИОРД, 2006.- 136 с.
2. Игошева Е. В. Как распознать состав энергетических напитков / Е. В. Игошева, Н. Н. Трапезникова – журнал «Химия в школе», №8 2011, 50-52 с.

ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӨНІМДЕРДІ СТАНДАРТТАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ (START-UP ENU МЫСАЛЫНДА)

Ажимгереева А.Б.

¹Ғылыми жетекші: т.ғ.д., проф. Байхожаева Б.У.

²Ғылыми кеңесші: PhD, аға оқытушы Оспанова Ш.С.

¹Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

²Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: ms.azhimgerееva@mail.ru

Қазіргі уақытта әлемнің барлық экономикалық дамыған елдерінде ұлттық экономиканың тиімді дамуында инновация негізгі рөл атқарады. Инновациялық процестердің маңыздылығын мойындай отырып, дамыған елдердің үкіметтері оларды қолдау және реттеу үшін барлық қажетті жағдайларды жасады. Тиісті ережелерді қабылданып, инновациялық инфрақұрылым құру және инновациялық қызметтер мемлекеттік ынталандыру түрінде ұсынылған.

ЕҰУ биология факультетінің ғалымдарымен бірлескен зерттеулер суды тазарту қондырғысына ұйым стандартының жобасын жасауға мүмкіндік берді. «Суды тазарту қондырғысын. Пайдалануды және техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыру. Нормалар мен талаптар».

Жаңа қондырғыға стандарт жобасын әзірлеу кезінде біз келесі қағидаларды ұстандық [1]:

- материалдар мен қондырғылар адам денсаулығы үшін қауіпсіз және санитарлық-гигиеналық нормаларға сәйкес болуы тиіс; судың органолептикалық қасиеттерін нашарлататын, микрофлораның сұйықтықтың дамуына ықпал ететін, организмге концентрациясы санитарлық нормативтерден асатын заттардың түсуіне әкелетін материалдарды қолдануға жол берілмейді.

- сертификатталған өнімді өндіру мен өткізудің сәйкестігі мен экономикалық артықшылықтарын бағалауды жүргізуге арналған шығындардың үйлесімділігі.



Сурет 1. Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ инновацияларды стандарттау моделі

Стандарт жобасын әзірлеу кезінде біз белгілі бір тұжырымдарға келдік. Инновациялық өнім стандартын әзірлеу кезінде жүйелі тәсіл сақталуы тиіс. Тек ғалымдардың ғана емес, сонымен қатар өндірушілердің де, соңғы тұтынушылардың да пікірін ескеру маңызды. Әзірленген конструкциядан ел экономикасы мен қоршаған ортаға белгілі бір пайда әкелетін біріздендірілген қондырғыны құру қажет. Сондықтан жобалау кезеңінде маркетингтік зерттеулерге көп көңіл бөлінуі тиіс. Әзірленетін стандарттың қажеттілігі маңызды рөл атқарады.

Әдебиеттер

1. Бунин Б.П., Плешевский М.Б. Стандартизация и унификация: современный взгляд, проблемы и пути их преодоления. – М: Директ-Медиа, 2019. – 170 с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИЙ

Алфаритов Ж.

¹Научный руководитель: к.т.н., доцент Киргизбаева К.Ж.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: alfaritovv@gmail.com

Автоматизирование рабочего места (АРМ) — это специализированная среда, набор программного обеспечения и технических средств, ориентированного на конкретного специалиста. Основные принципы, положенные в основу конструирования АРМ: — ориентация на конечного пользователя, достигается созданием инструментальных средств АРМ, учитывая уровень подготовки пользователя, возможностей его обучения и самообучения; — нормализация профессиональных навыков и знаний, возможность предоставления самостоятельно автоматизировать новые функции и решать новые задачи в процессе накопления опыта работы с системой; — проблемная ориентация АРМ направлена на решение определенного класса задач (объединение общих технологий обработки информации); — модульность построения, обеспечивающая сопряжение АРМ с другими элементами системы обработки информации; — эргономичность, то есть создание для пользователя комфортных условий труда и удобного интерфейса общения с системой [1].

Принципы создания АРМ: — принцип системности — АРМ рассматривается как система, структура которой определена функциональным назначением; — принцип гибкости — АРМ благодаря модульности построения всех подсистем и стандартизации их элементов, приспособлена к возможным перестройкам; — принцип устойчивости — система АРМ должна выполнять основные функции независимо от воздействия возмущающих факторов (внутренних и внешних). АРМ — это всегда специализированная система, набор программного обеспечения и технических средств. АРМ ориентированы на конкретного специалиста — инженера, экономиста, конструктора, и множество других. Общая схема АРМ представлена на Рис. 1.



Рисунок 1. – Схема автоматизированного рабочего места

Литература

1. В.В. Александров, Ю.С. Вишняков, Л.М. Горская и др. Информационное обеспечение интегрированных производственных комплексов. – М.: Машиностроение, 2009. — 511 с.

«ЖЫЛУ-XXI» ЖШС ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰРЫЛЫС ӨНІМІНІҢ САПАСЫН ТАЛДАУ**Амангелдина А.Т.**

*Ғылыми жетекші: Көлік, көліктік техника және технология магистрі, аға оқытушы Нурымов Е.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: arkoliaman@mail.ru*

Ғимараттар мен құрылыстар, олардың экологиялық тазалығы, адамдар үшін қауіпсіздік және сайып келгенде, жұмыс істеп тұрған экономика болып табылады. Соңғы жылдары көрсетілген күрделі құрылыс көлемі мен сапасының өсуіне қарамастан, салынып жатқан және қайта салынатын нысандардағы апаттар мен құрылыстардың құлауы азаймай отыр. Пайдаланудың алғашқы жылдарындағы жекелеген объектілер, ең алдымен, беріктіктің, тұрақтылықтың жоғалуы немесе тірек конструкцияларының сенімділігінің төмендеуі салдарынан болатын ауқымды жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын қажет етеді [1].

Құрылыс саласында пайдаланылған құрылыс материалдарының, құрылымдары мен жабдықтарының сапасын бақылау сапаны бақылаудың көп сатылы жүйесінің маңызды бөлігі болып саналады. Жалпы құрылыс жұмыстарының сапасының проблемасы көпқырлы және оны шешу үшін құрылыс өнімдерінің сапасын арттыру негізгі шешімдер қатарына кіреді [2].

Кез келген құрылыс өнімі жүктемеге немесе қоршаған орта әсеріне ұшырайтыны сөзсіз. Оның ғимаратта қолданылуы, жұмыс шартына байланысты құрылыс өнімдері төмендегідей жіктеледі:

1. әмбебап типтегі құрылыс өнімдері;

2. арнайы бағыттағы құрылыс өнімдері. Қолданылу аймақтары құрылыс өнімдерінің қасиеттеріне байланысты болып табылады. Құрылыс өнімдерінің барлық қасиеттері өзіндік ерекшеліктеріне қарай бірнеше топқа жіктеледі. Ол туралы 1 кестеде көрсетілген.

Кесте 1. – Құрылыс өнімдерінің қасиеттерінің жіктелуі.

Құрылыс өнімдерінің қасиеттері	Ерекшеліктері
Физикалық	Салмақтық сипаттамалары, тығыздығы, сұйықтар, газдар, жылу мен радиосәулелер үшін өткізгіштік, қоршаған ортаның агрессивті әсеріне кедергілік қасиеттерін қамтиды.
Химиялық	Құрылыс өнімдерінің қышқыл, сілті, тұзды ерітінділерге тұрақтылық көрсеткіштерін және қоршаған ортаның климатық құбылыстарының әсеріне төзімділігін қамтиды.
Механикалық	Күштік әсерлерге кедергілік қабілетін қамтиды.
Технологиялық	Материалдың бұйым даярлау кезінде өңдеуге төзімділік қасиетін қамтиды.

Әдебиеттер

1. Бойков А.А. Ватин Н.И. Правовое регулирование вопросов использования в строительстве новых материалов, изделий, конструкций и технологий: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 39 с.
2. Никитин В.М., Платонов С.А. Руководство по контролю качества строительно-монтажных работ. – СПб.: Изд-во КН, 1998. – 782 с.

ЖҮЗІМДЕРДЕГІ ПЕСТИЦИДТЕРДІҢ ҚАЛДЫҚ МӨЛШЕРІН ӨЛШЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ДАЯРЛАУ

Амандықова А.С.

*Ғылыми жетекші: (Ph.D), х.ғ.к. Алимжанова М.Б.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: asem.amandikova1999@gmail.com*

Пестицидтер ауылшаруашылық қызметінде өнімділік пен өнімнің сапасын арттыру үшін зиянкестердің кез-келген тобының (саңырауқұлақтар, жәндіктер, шөптер және т.б.) келтіретін зиянды бақылау немесе азайту үшін бүкіл әлем фермерлерінің негізгі таңдауы. Пестицидтер анықтамасы бойынша улы болғандықтан және қоршаған ортаға әдейі енетіндіктен, пестицидтерді өндіру, сату және қолдану қатаң реттеу мен бақылауға алынуы керек. Пестицидтерді бақылаусыз қолдану уақыт өте келе пестицидтердің адам ағзасында жиналуы адам денсаулығына үлкен қауіп төндіруі мүмкін. Нәтижесінде жемістер мен олардың қосалқы өнімдері сияқты тағамдағы пестицидтердің мөлшерін бақылаудың аналитикалық тәсілдерін әзірлеу өте маңызды.



Сурет 1. – Қазақстан Республикасының аумағында өсірілетін жүзім түрлері.

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік жүзім шаруашылығы Оңтүстік Қазақстанда орналасқан. Жүзімдіктердің едәуір бөлігі Шымкент, Жамбыл және Алматы облыстарында өседі. Қызылорда және Талдықорған қалаларында аз. Ақтөбе, Семей, Орал және Гурьев облыстарында 200 гектарға жуық жер бар (Сурет 1).

Біз өз жұмысымызда газды хроматография-масс-спектрометриялық әдіспен (SPME/GC-MS) біріктірілген қатты фазалы микроэкстракцияны таңдадық. Хроматомассалық спектрометрия – күрделі қоспалардағы жекелеген компоненттердің сандық және сапалық анықтау үшін қолданылатын, хроматограф пен масс-спектрометрдің мүмкіндіктерін біріктіруге негізделген аналитикалық әдіс. Хроматограф арқылы өтіп, үлгіні компоненттерге бөледі, және масс-спектрометр оларды анықтауға және талдауға жауап береді. Ал қатты фазалы микроэкстракция ұшпа заттармен жұмыс істегенде талшық газ хроматографының буландырғышына ауысады және аналиттердің термиялық десорбциясы есебінен хроматографиялық бөлу мен талдау жасалады. Бұл экологиялық таза, жылдам және үнемді әдіс.

Осы зерттеудің мақсаты: [1] Қазақстанның әр түрлі аймақтарынан жиналған асханалық жүзіміндегі пестицидтер қалдықтарының болуын және алынған нәтижелердің Еуропалық және ҚР заңнамасына сәйкестігін анықтау; және [2] тұтынушының денсаулығына қауіпін бағалау.

Әдебиеттер

1. Alavanja MCR, Samanic C, Dosemeci M, Lubin J, Tarone R, Lynch CF, Knott C, Thomas K, Hoppin JA, Barker J, et al. 2003. Use of agricultural pesticides and prostate cancer risk in the agricultural health study cohort. *Am J of Epidemiol.* 157:800–814. doi:10.1093/aje/kwg040.
2. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food> Остатки пестицидов в продуктах питания. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРИ ПОДТВЕРЖДЕНИИ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ

Амирова Д.Т.

¹Научный руководитель: к.т.н., доцент Г.К. Тайманова²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстанe-mail: mdina83@mail.ru

В целом система технического регулирования состоит из трех основных блоков – нормирование требований, оценка соответствия и государственный контроль, что обеспечивает безопасность и качество продукции. Основными целями технического регулирования являются (в области обязательной регламентации) обеспечение безопасности продукции, процессов для жизни и здоровья человека [1].

Актуальной проблемой на сегодняшний день является искоренение присутствия «серых» сертификатов на продукцию, когда испытания не проводятся, а сертификат выдается, особенно это касается некачественной импортной продукции.

При анализе факторов влияющие на качество продукции и выполнение требований в области оценки соответствия в рамках ЕАЭС, используя причинно-следственную диаграмму Исикавы (Cause-and-Effect-Diagram) были выявлены следующие факторы:

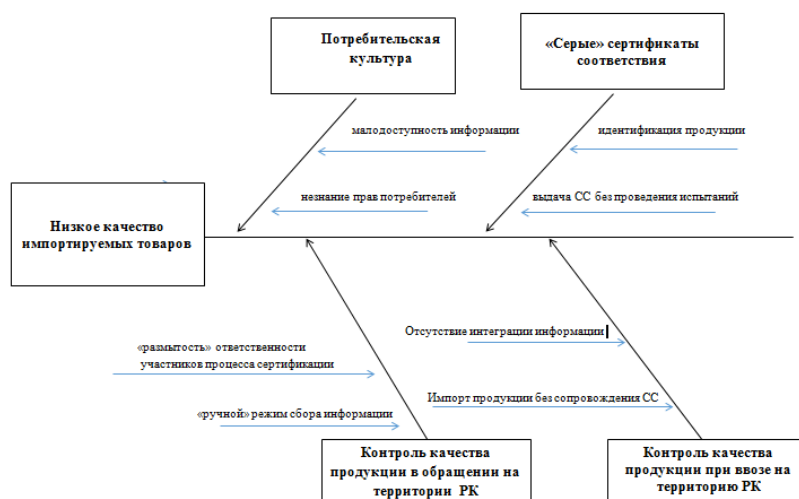


Рисунок 1. – Причинно-следственная диаграмма низкого качества импортируемых товаров

Немаловажной проблемой при ввозе продукции на территорию РК является идентификация ее и подтверждение компетентными органами отнесения к требованиям технических регламентов. Создание Единой информационной системы «Идентификация продукции» позволит автоматизировать данную процедуру. Сам процесс идентификации будет подразумевать автоматизированный анализ данных полученных с Единого реестра выданных СС и ДС, нормативной базы в области технического регулирования в рамках ЕАЭС и РК (перечень продукции к техническим регламентам ЕАЭС, единый перечень продукции).

В целом, проблема качества ввозимой продукции требует системного подхода решения, в том числе внесение изменение в нормы законодательства в области технического регулирования и путем цифровизации и автоматизации сопутствующих процессов.

Литература

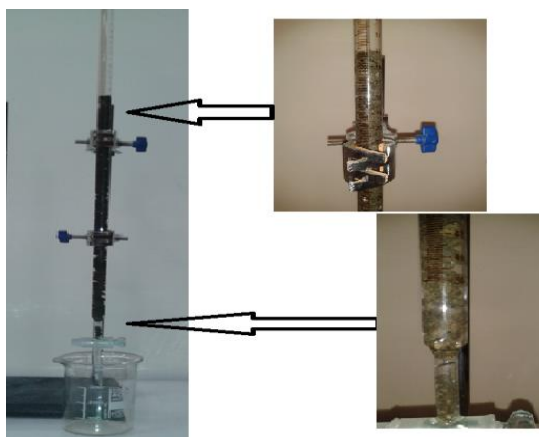
1. Закон Республики Казахстан «О техническом регулировании» – Алматы, 2009.

АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗARTУҒА АРНАЛҒАН СОРБЕНТТЕРДІ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Әділбек Н.Ә.

*Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Садықов Б.С.
аль-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: nurzhan.adilbek@mail.ru*

Жүргізілетін зерттеулердің міндеті- бұл зертханалық жағдайларда минералдық-техногендік шикізатты дайындаудың оңтайлы режимдері бойынша алынған сорбенттерді кезең-кезеңімен тексеру. Алынған сорбенттерді рекуперациялау, сондай-ақ регенерациялау шарттарын пысықтау, сорбирлеу жүйелеріне стендтік сынақтар жүргізу, суды мұнай өнімдерінен, ауыр металдардан және ластанудың басқа да түрлерінен тазарту жөніндегі өндірістік объектілерде сынақтар жүргізу болып табылады. Механикалық өңдеу кезінде акрил қышқылымен модификацияланған және полимерақрилатпен мөлшері 2-ден 5 мм-ге дейін түйіршіктелген золонос+кварц+магнетит қоспасы негізіндегі сорбент суды ауыр металл иондарынан тазартуда қолданылды. Және суды кешенді тазартуда оның әсерінің тиімділігін көрсеткен болатын. Сорбентті қалпына келтіру ультрадыбыстық өңдеу арқылы натрий хлоридінің сулы ерітіндісі арқылы жүргізілді. Суды ауыр металдардан тазартуда модификацияланған газдалған бетон негізіндегі сорбент ең тиімді болатыны анықталған болатын. Оның сорбциялық белсенділігі ультрадыбыстық қалпына келтіруден кейін сүзгі жүйелерінде бірнеше рет қолданғаннан кейін арта бастайды (Сурет 1).



Сурет 1. – Суды минералды майдан тазарту зертханалық сүзу бағанында

Ұсынылған мәліметтер бойынша алынған сорбенттің жоғары сорбциялық сыйымдылығы бар екендігі анықталды. Оны қайта пайдалану кезінде суды тазартудың тиімділігі артады. Үшінші кезеңде суды тазарту сапасының төмендеуі байқалады. Сорбент құрамында магнетиттің болуы материалдың сорбциондық белсенділігінің артуына әсер етеді.

Әдебиеттер

1. Пушкарёв В.В., Южнов А.Г., Мэн С.К. Очистка маслосодержащих сточных вод. – М.: Металлургия, 1980. – 198 с.

«БРИЗ МАНГИСТАУ» ЖШС ӨНІМДЕРІН ISO 22000 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТЫ БОЙЫНША СЕРТИФИКАТТАУ

Әділжан А.Ғ.

Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Садықов Б.С.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: adilzhan.ainur@yandex.ru

ISO 22000-стандарты сапа менеджмент жүйесі стандартына жатады. Бұл стандарт тамақ өнеркәсібіндегі және осы саламен тығыз байланысты кез-келген мекеме, сондай-ақ ұйымдарда қолданылады [1].

Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі- өндіріліп жатқан тағам өнімдерінің құрамында зиянды, сондай-ақ улы, химиялық қоспалардың және жағымсыз ықпалдардың болмауы юолып табылады [2].

Сертификаттау объектісі ретінде- «Бриз Мангистау» ЖШС өнеркәсіп орынының өнімдері алынды. Бұл өнеркәсіп таза ауыз суды, алкогольсіз газдалған сусындарды өндірумен және жеткізумен, сондай-ақ салқындатқыштарды орнатумен және қызмет көрсетумен айналысады.

Кесте 1.

ЖШС «Бриз Мангистау» ISO 22000 стандартына сәйкес мынандай өнімдерді ұсынады

Атауы	Орамдағы саны
«Бриз Серебро» ауыз суы, 19л	1
«Бриз Серебро» ауыз суы, 12,5л	1
«Бриз Серебро» ауыз суы, 5л	1
«Бриз Серебро» ауыз суы, 1,5л	6

Бұл жұмысты дайындау барысында негізгі ақпараттар ретінде өндірістік тәжірибеден алынған мәліметтер бойынша зерттеу жұмысы қарастырылды. Өндірістік тәжірибе жұмысы барысында өнеркәсіп орынының өнімдерінің сапасы ISO 22000 халықаралық стандарты бойынша сертификатталады. Сол себепті барлық негізгі жұмыстар қарастырылды және негізгі ақпараттар жиналды.

Әдебиеттер

1. ISO 22000: 2005 халықаралық стандартының сипаттамасы (ГОСТ Р ИСО 22000 2007)
2. Тамақ өнімдерінің өнімдерінің қауіпсіздігі туралы техникалық регламенті

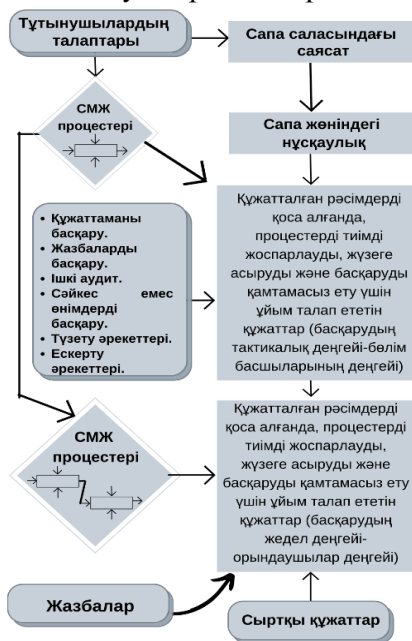
ISO 9001:2015 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТҚА СӘЙКЕС ӨНДІРІСТІК КӘСІПОРЫНДАРДАҒЫ СМЖ ЖАҒДАЙЫ

Әнефияев Н. Т.

Ғылыми жетекші: а.и.ғ.к., доцент Есенқұлова Ж. Ж.
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан.
email: nurkanat.anefiyayev@gmail.com

ISO 9001:2015 сапа менеджменті жүйесінің критерийлерін белгілейді және оның сериясындағы сертификаттауға болатын жалғыз стандарт болып табылады (дегенмен бұл талап етілмейді). Оны кез келген ұйым, оның мөлшері мен қызмет саласына қарамастан пайдалана алады. Әлемнің 170-тен астам еліндегі миллионнан астам компаниялар мен ұйымдар 9001:2015 стандартына сәйкестікке сертификатталған. Бұл стандарт Сапа менеджментінің бірқатар принциптеріне негізделген, мысалы: клиенттерге күшті бағыттау, мотивация және көшбасшылық, технологиялық тәсіл және үнемі жетілдіру. Бұл элементтер ISO сапа менеджменті принциптерінде толығырақ түсіндіріледі. ISO 9001:2015 қолдану тапсырыс берушілердің сапалы өнімдер мен қызметтерді тұрақты алуына кепілдік береді, бұл өз кезегінде бизнес үшін өте пайдалы [1]. ISO 9001:2015 стандарттары сапаны басқарудың әртүрлі аспектілеріне әсер ете отырып және ISO-ның белгілі стандарттарын қамтиды. Стандарттарда өнімдері мен қызметтерінің тапсырыс берушінің талаптарына сәйкес келуін және сапасы үнемі жақсарғанын қалайтын компаниялар мен ұйымдарға арналған ұсыныстар мен құралдар жасайды.

Тәжірибе көрсеткендей, сапа менеджменті жүйесінің құжаттамасы төрт деңгейлі құрылымы қажетті және жеткілікті [2]. Оны 1-суретте толығырақ қарастырайық: ең алдымен, ішкі және сыртқы пайдалануға арналған ұйымның басқару жүйесі туралы келісілген ақпаратты қамтитын құжаттар. Оларға "сапа саясаты" және "сапа жөніндегі нұсқаулық" кіреді. Саясат тәуелсіз құжат ретінде де, "сапа жөніндегі нұсқаулықтың" бөлігі де болуы мүмкін. Екіншіден, құжаттар – ИСО 9001 стандартында талап етілетін міндетті құжатталған рәсімдерді қоса алғанда, СМЖ процестерін сипаттайтын рәсімдер. Үшіншіден, процедуралық құжаттардың талаптарын нақтылайтын және операцияларды, жұмыстар мен тапсырмаларды сипаттайтын жұмыс құжаттары. Қол жеткізілген нәтижелерді немесе жүргізілген жұмыстардың дәлелдерін және тиімді жұмыс пен процестерді басқарудың қажетті кепілдіктерін қамтитын сапа бойынша жазбалар.



ISO 9001 талаптары мінсіз емес. Сондықтан оларды шамамен жеті жылда бір рет түзетулер енгізіліп отырады. Бұл қолданыстағы талаптарды жақсы түсінуге тырысу керек. Егер СМЖ-ны жүзеге асыруға жауапты кәсіпорын менеджерлері, жақсы дайындықтан өтіп, өзгенің тәжірибесін қолданса, онда кәсіпорындағы өз міндеттерін жақсы шешеді. Көптеген компаниялар басқа біреудің бірнеше рет өткен қателіктерінен өтуге мәжбүр болмаған жағдайда ғана ұтады [3]. «САПА ТЕКСЕРІЛМЕЙДІ —ОЛ ЖАРАТЫЛАДЫ!»

Әдебиеттер

1. <https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>
2. <https://center-yf.ru/data/Menedzheru/Sistema-kachestva.php>
3. <https://www.qualitymag.com/articles/93692-iso9001-is-only-the-foundation>

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ В КАЗАХСТАНЕ

Барабанщикова М.В.,

Научный руководитель: Пинигина Е.П.

Тюменский государственный университет, Институт наук о Земле, Тюмень, Россия

e-mail: stud0000192564@study.utmn.ru

Актуальность темы пластиковых отходов обсуждается на протяжении долгого периода времени. Переработка пластика получает все большее распространение в мире. Казахстан сегодня, как и многие страны, пытается урегулировать сферу обращения с отходами как технологически, так и на законодательном уровне. Экологическая политика Казахстана на переход к «зеленой» экономике, то есть на внедрение раздельного сбора отходов, на развитие сектора переработки отходов с получением продукции из вторсырья, на привлечение инвестиций, в том числе через государственно-частное партнерство [1]. По данным ТОО «Оператор РОП» в Казахстане каждый год образуется более 500 тыс. тонн пластиковых отходов [2]. Перерабатывается лишь малая часть из общего объема, остальное свозят на полигоны или сжигают нелегальным путем.

К основным аспектам проблемы в стране, которые препятствуют переработке пластика можно отнести:

1. неурегулированность
законодательства

2. наложение двойного НДС
на компании
перерабатывающие
вторичное сырье

3. нехватка сырья

- В 2019 году город Семей на неделю оказался заложником твердых бытовых отходов, так как мусоровывозящие компании не имели право вывозить на полигоны несортированные отходы в связи с государственным запретом.
- Мусороперерабатывающие предприятия преимущественно принадлежат частным лицам. И для того, чтобы собрать сырье им предстоит поставить свой контейнер, который будет облагаться налогом на землю и оплатой на получаемое сырьё. Плюс затраты на транспортировку.
- Многие компании, осуществляющие сбор отходов, прессуют их и отправляют в Россию, Узбекистан. Им оказывается выгоднее продавать отходы за границу, чем передавать на переработку в Казахстане.

Стоит обратить внимание и на низкую степень информатизации в области обращения с пластиковыми отходами. Государственные органы зачастую не всегда хорошо знают перерабатывающие компании, а компании не знают своих конкурентов.

Урегулирование отношений в сфере переработки пластиковых отходов, организация сбора и переработки пластика на качественно ином уровне, несомненно, станет положительным шагом не только для сохранения окружающей среды, но и для бизнеса.

Литература

1. http://www.greenwomen.kz/pdf/excerpt_from_review_plastic_in_kazakhstan.doc Обзор конференции на тему: «Ситуация с пластиком в Казахстане, странах ВЕКЦА (Восточная Европа, Кавказ, Центральная Азия) и по миру: законодательство, производство, потребление и утилизация» [Электронный ресурс]
2. <https://recycle.kz/> Официальный сайт оператора РОП Республики Казахстан [Электронный ресурс]

AGILE-ТЕХНОЛОГИЯ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ ОКАЗАНИИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ

Баранина В.Е.

*Научный руководитель – д.э.н, профессор, доцент факультета технологического менеджмента и инноваций Сергеева И.Г.
Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
e-mail: candyvit98@gmail.com*

Государственные услуги, в том числе и жилищно-коммунальные, должны реагировать и меняться в зависимости от изменений в законодательстве и потребностях населения. Так, применение современных информационных технологий при построении системы менеджмента качества (СМК) в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) позволяет достаточно быстро отвечать на эти изменения. К тому же, это позволяет повысить эффективность решения многих задач СМК, упростить процесс принятия решений, повысить эффективность деятельности.

Одной из таких технологий является Agile-технология. Методология Agile, успешно применяется для цифровой трансформации государственных услуг, в том числе услуг ЖКХ. Она объединяет ряд способов реализации проектов, основанных на гибком, неформальном подходе, и без труда подстраивается под любые запросы клиента [1].

В Agile, все этапы разработки, сбор требований, планирование, проектирование, создание и тестирование осуществляются многократно, что позволяет:

1. уменьшить затраты по времени на разработку и внедрение СМК;
2. управлять документацией СМК;
3. организовать удобный доступ к необходимым документам.

При создании СМК по методологии Agile необходимо отталкиваться от нужд пользователя. Полный учет пользовательского опыта подразумевает создание услуги, которая отражает то, как пользователи воспринимают или пользуются государственной услугой ЖКХ.

Так, в качестве количественных показателей качества, к достижению которых необходимо стремиться в рамках внедрения СМК, основанной на agile-технологиях, могут быть предложены следующие показатели:

- повышение уровня трудовой дисциплины сотрудников сферы ЖКХ (работники, нарушивших дисциплину, не должны превышать 1 % от среднесписочного количества персонала на первом году работы предприятия ЖКХ в рамках СМК);
- усовершенствование кадрового состава (сокращение некомпетентных сотрудников);
- уровень удовлетворённости потребителей (доля потребителей, удовлетворённых качеством жилищно-коммунальных услуг, должна быть не менее 90 % и устойчиво увеличиваться на протяжении нескольких отчётных периодов) [2].

Таким образом, конкурентное преимущество услуг ЖКХ будет обеспечиваться за счет Agile-методологии, которая обеспечивает быстрое решение и позволяет выявить проблемы на ранних стадиях.

Литература

1. Жахметова Ж. Методы управления «Agile» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zerde.gov.kz/accountdelete/Международное%20сотрудничество/Методы%20управления%20Agile.pdf>
2. Информационные технологии в системе управления ЖКХ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/th/8/archive/76/3012/>

ЯДРОЛЫҚ МЕДИЦИНА СТАНДАРТТАРЫ

Баубек А.Н.

*Ғылыми жетекші: ф.-м. ғ. д., профессор Тусеев Т.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: aiym.ai_sadik@bk.ru*

Ядролық медицина – диагностика немесе емдеу үшін адам организміне немесе организмнен тыс биологиялық ортаға радиоизотоптардың (радионуклидтердің) немесе радиофармацевтикалық препараттардың аз мөлшері иондаушы сәулеленудің ашық көздері болып табылатын радиологияның мамандандырылған саласы болып табылатын медицина бөлімі. Радионуклидтік диагностикада бұл радионуклидтің уақыт пен ядролық медицина кеңістігіндегі белсенділігін өлшеу арқылы адамның тіндерінің, ағзалары мен тіршілік ету жүйелерінің метаболикалық және функционалдық жай-күйі туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді. Ядролық медицина сонымен қатар радиофармацевтикалық препараттарды қолданатын терапевтік процедураларды қамтиды. Әр тұжырымдама үшін бір стандартталған термин белгіленеді. Стандарт бұрын халықаралық және Ұлттық ядролық медицина қоғамдарының, медициналық физиктер мен инженерлердің, онколог-дәрігерлердің және т.б. құжаттарында пайдаланылатын, радионуклидтік диагностика мен терапия, ядролық медицина техникасы терминдерінің жалпы ұғымдарын айқындайтын ядролық медицина саласындағы редакцияланған терминдердің тізімін білдіреді.

Ядролық медицина саласының кейбір терминдері мен анықтамалары

1. Молярлық белсенділік – белгілі бір изотоп үшін: қосылыстың белсенділігі (A), оның моль санына (n) байланысты: $Am = a / n$ моляр белсенділігі [1]

2. Радиоактивті заттың белсенділігі – осы уақыт аралығына жатқызылған қысқа уақыт аралығында (t) заттың белгілі бір мөлшерінде болатын ядролық өзгерістердің саны (N); көбінесе оны абсолютті белсенділік деп атайды синонимі: ыдырау жылдамдығы. Көрсетілген: $A = -DN/DT$ radioactive material қызметі.

3. α -ыдырау (альфа-ыдырау) – Радиоактивті ыдырау, онда Альфа-бөлшек α -decay (alpha-decay) шығарылады.

4. β -ыдырау (бета-ыдырау) – бета бөлшегі шығарылатын немесе орбитальды Электрон түсетін ядролық ыдырау. β -decay (beta-decay).

Кейбір стандарттарды келтіреміз.

Стронций-89 (^{89}Sr) 50,53 сут β^- 0,583 (I) (макс: 1,492) 99,99 γ 0,909 0,0

Стронций-90 (^{90}Sr) тепе-теңдікте Иттрием-90 (^{90}Y) 28,74 лет β^- 0,196 (I) (макс: 0,546)

Әдебиеттер

1. Рекомендации и номенклатурные правила ИЮПАК по химии. Сост. Б.Ф. Мясоедов, Ю.А. Золотов, В.М. Иванов. Е.К. Корчемная. Под. Ред. В.М. Иванова. – М.: Наука, 2004. – 158 с. (терминология в области радиохимии, радиоаналитической химии, ядерной и аналитической химии)

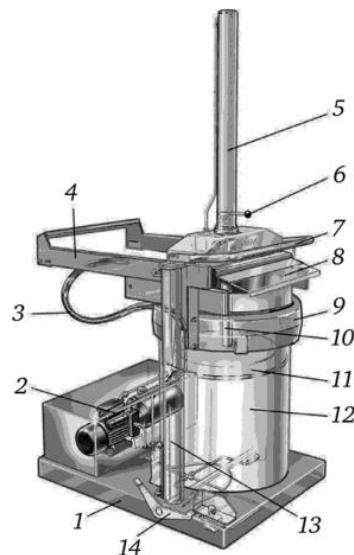
ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЖИНАУДА ПРЕСТЕРДІ ҚОЛДАНУ

Бауржан А.Б.

Ғылыми жетекшіі: т.ғ.к. Тулешов Е.А.
Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
e-mail: akerke-baurzhan@mail.ru

Қатты тұрмыстық қалдықтарды жинайтын автокөліктердің «ауаны тасымалдайтындығы» құпия емес, себебі дәстүрлі тәсілмен қалдықтарды жинау кезінде тасымалданатын қоқсықтың пайдалы көлемі контейнердің 1/15 үлесін ғана құрайды. Біздің елімізде жылына орта есеппен 4,5-5 млн. ҚТҚ шығарылады. Ал олардың қазіргі таңда 15,8% ғана қайта өңдеуден өткізіледі. Қазақстан 2030 Концепциясына сәйкес сол уақытта бұл көрсеткіш 40% дейін, ал 2050 жылдың соңына қарай – 50% жеткізіліуі тиіс.

ҚТҚ қайта өңдеу көрсеткішін жоғарылату үшін бірінші сұрыптау және жинақтау мәселелерін шешуіміз қажет. Қалдықтарды қайта өңдеу жұмыстарының сатысының бірі оларды пресстеу болып табылады. Пресстеу арқылы біз қайта өңдеу жұмыстарын біршама оңтайландырамыз. Престелген ҚТҚ тасымалдау кезінде шығын қысқарады, қайта өңдеу цехтарында жұмыс жылдамдығы жоғарылайды. ҚТҚ пресстеу арқылы көлемін азайтатын пресстің сызбасы 1 – суретте келтірілген [1].



1 – сурет. ҚТҚ арналған прес:

1 – негіз; 2 – сорғы станциясы; 3 – шланг; 4 – бағыттаушы; 5 – гидроцилиндр; 6 – гидроүлестіргіш; 7 – тұтқа;
8 – қақпақ; 9 – жиек; 10 – шток; 11 – поршень; 12 – бак; 13 – телескопиялық штанга;
14 – педаль

Телескопиялық штанганың қозғалмалы буындары пресстейтін бөлікпен және бакпен бірге жоғары көтеріледі. Бакқа пластик пакет кигізіліп, штангалар төмен түсіріледі. Қозғалыс жеңіл жүруі үшін қозғалмайтын буындарға пневматикалық серіппелер орнатылған. Бак толғаннан кейін қайтадан жұмыс орнына келеді, гидроүлестіргіш тұтқасымен поршень төмен түсіріледі, престелген қалдықтармен толтырылған пакет бактан алынады. Осылайша пресстеуден өткізілген қалдық көлемі 10 есеге азаяды.

Әдебиеттер

1. Зеленский, В.Я. Система автоматического управления горизонтальными гидравлическими прессами / В.Я. Зеленский, В.Н. Щерба, В.Н. Данилин // Кузнечно-штамповочное производство. 2010. № 9. С. 27-29.

ЖАЙЫҚЖЫЛУҚУАТ МЕКЕМЕСІНІҢ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ САПАСЫН ТАЛДАУ**Бахытова Г.А.**

*Ғылыми жетекші: Көлік, көліктік техника және технология магистрі, аға оқытушы Нурымов Е.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: Bakhytova.gulnaz@gmail.com*

Жайықжылуқуат АҚ қазіргі уақытта Орал қаласын және жақын орналасқан біраз аймақты жылумен, ыстық сумен және электр энергиясымен қамтып отырған негізгі жылу электр орталығы болып табылады. Осы баяндама негізінде мекеменің атқаратын жұмысын, қызмет көрсетуін, тұтынушылармен қарым-қатынасының сапалық қасиеттеріне талдау жүргізіледі [1]. ЖЭО көрсететін негізгі қызметтеріне тоқталып өтетін болсақ:

- Құрылыстар мен тұрғын үйлерді жылыту үшін тұтынушыларды жылу энергиясымен қамту;
- Тұтынушыларды ыстық сумен қамту үшін суды жылыту;
- Электр энергиясын өндіру;
- Тұтынушыларды сумен қамтамасыз ету үшін су сату.

Жайықжылуқуат АҚ қызметтерінің сапалық қасиеттеріне талдау жасау үшін қызмет көрсетуін шартты түрде екі бөлімге бөліп қарастырамыз, олар: ЖЭО техникалық бөлімі, ЖЭО әкімшілігі [2]. Мекеменің қызмет көрсету сапасын талдау бағыттары 1 кестеде көрсетілген.

*Кесте 1.***Жайықжылуқуат АҚ қызмет көрсетуіне сапалық талдау жүргізу бағыттары**

Жылу электр орталығының техникалық бөлімі қызметтеріне сапалық талдау;	Жылу электр орталығының әкімшілік бөлімінің қызмет сапасын талдау;
Жылу жабдықтарын пайдалану бойынша қызмет көрсетуіне;	Басшылыққа ұсынымдар әзірлеу бойынша экономикалық жоспарларға;
Электр жабдықтырын пайдалану және сол бойынша қызмет көрсетуге;	Тұтынушылармен тікелей қарым-қатынас арқылы сатуға жауап берушілерге;
Жылу энергиясын бөлуді бақылауына;	Есептік қызметтердің атқарылуы бойынша;
Жылу, жылытылған суды тасымалдауға;	Тұтынушылармен тікелей қарым-қатынас арқылы сатуға жауап беруші мамандарға;
Өлшеу аспаптарын есепке алу бойынша функциялар талдауға;	Мекемеге бөгде адамдар енбеуі бойынша қауіпсіздік қызметіне талдау жүргізу арқылы жасалады.
Жылу электрлік аспаптарын пайдалану, бақылау бойынша қызмет көрсетуге жүргізілді.	

Жалпы мекеменің қызмет сапасын талдау өнімділікті айқын көрсете отырып, қызметкерлерге атқаратын жұмыстарына талдау жасауға, одан әрі ынталандыруға мүмкіндік тудырады, бұл мекеменің еліміздегі алдыңғы қатарлы өндірістер қатарына қосылуында аса үлкен мүмкіндік жасайды.

Әдебиеттер

1. ҚР СТ ИСО 50001-2019 «Энергия менеджменті жүйесі. Қолдану бойынша нұсқаулықтар мен талаптар»
2. Гиссин В.И. Сапа менеджменті. Дондағы Ростов: Феникс, 2009. – 254б.

**ЖАЗЫҚ ЖӘНЕ ВАКУУМДЫ КОЛЛЕКТОРЛАРҒА ЖҮРГІЗІЛГЕН СЫНАУ
НӘТИЖЕЛЕРІН ҚР СТ ISO 9806-2015 ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕСТЕНДІРУ**

Бейсенбаева А.Н.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Э.М. Зулбухарова
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aeka.beisenbayeva@mail.ru

Термопластиктердің қаттылығының деңгейі ұлғаю уақыты ескеріліп жүргізілген сенімдеу нәтижесі алынды. ҚР СТ 2060-2010 талаптарын қанағаттандыру мақсатында жүргізілген сенімдеу нәтижесінде алынған мәліметтер 1-кестеде келтірілді.

Кесте 1.

Сенімдеу нәтижесі

Сенімделген материал тобы	Қатаюға кеткен уақыт, мин
БТ 1	15
БТ 2	8
БТ 3	3

Бір жерден екінші жерге орнын ауыстыруға және сақтап қоюға қойылған ережелер мен талаптар жол белгілеріне арналып зерттелетін заттар көлік жолдары арқылы тасымалдау талаптарының аумағынан аспауы керек [1]. Жол белгілері ретінде пайдаланылатын термопластиктердің сақталу мерзімі дайын болған уақыттан бастап бір жыл болуы керек.

Әдебиет

1. ҚР СТ 1128-2002 пластик материалынан жасалған заттарды сенімдеу жолдары

МАГИСТРАЛЬДЫҚ МҰНАЙ ӨНІМІ ҚҰБЫРЖОЛЫН ГРАДУИРЛЕУ**Бекмурзина И.М.***Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Куйкабаева А.А.**Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан**e-mail: inkar07.07@mail.ru*

Қазақстан Республикасы экономикасының стратегиялық маңызды бөліктерінің бірі – мұнай секторы. Еліміздің географиялық орналасуына байланысты мұнай өнімдерінің негізгі бөлігі құбырлар арқылы тасымалданады.

Мұнай құбырлары дегеніміз мұнай және мұнай өнімдерін айдау үшін арналған құбырлар. Бұл құбырлар арналуларына байланысты өндірістік, технологиялық және магистральдық болып үшке бөлінеді.

Магистральдық мұнай өнімі құбыржолын (ММӨҚ) градуирлеу дегеніміз ММӨҚ-ын аймақтарға бөліп олардың әртүрлі параметрлерін анықтау үшін және градуирлеу кестелерін құру және бекіту мақсатында осы жұмыстың түрін орындауға құқығы бар заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтерімен орындалатын операциялар жиынтығы.

ММӨҚ градуирлеу өлшеу рулеткаларының, штангенциркульдің, ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіштің, сызғыштар мен динамометрдің көмегімен геометриялық әдіспен жүргізіледі.

ММӨҚ градуирлеу келесі екі жағдайларда жүргізіледі:

- құбыр ауыстыру арқылы күрделі жөндеу нәтижесі бойынша ММӨҚ аймақтарын әртүрлі параметрлерге сынаудан кейін;

- градуирлеу кестесінің қолдану мерзімінің аяқталуы;

ММӨҚ градуирлеу барысында келесі жұмыстар атқарылды:

1. Қолданылатын барлық өлшеу құралдарының ҚР СТ 2.30 сәйкес метрологиялық аттестаттау бойынша Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат берілуін және ҚР СТ 2.4 белгіленген тәртіпте салыстырып тексерілуін қамтамасыз ету.

2. ММӨҚ жеке аймақтарын градуирленген бірлік аймақтарға бөлу.

3. ММӨҚ-ның аймағының шекараларын реттік нөмірімен белгілеу

4. Қоршаған орта температурасының ҚР СТ 2.268-2012 белгіленген шарттарына сәйкес келуін қадағалау [1].

ҚР СТ 2.268-2012 стандартын басшылыққа ала отырып магистральдық мұнай өнімі құбыржолын градуирлеу жұмыстарын жүргізу нәтижесінде алынған мәліметтер төмендегі 1-кестеге енгізілді.

*Кесте 1.***Градуирлеу жұмыстарын жүргізу нәтижесінде алынған мәліметтер**

Нөмір	Градуирленген нүктелер нөмірлері бойынша шекаралар	Өлшеу жүргізу кезіндегі ауа температурасы, °С
I (бірінші)	0 – 1 – 2 – 3	-11 °С
II (екінші)	2 – 4 – 5 – 6	-10°С
III (үшінші)	5 – 7	-15°С
IV (төртінші)	7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12	-9°С
V (бесінші)	11 – 13	-12°С
Резервті жіп	6 – 9	-11°С

Әдебиет

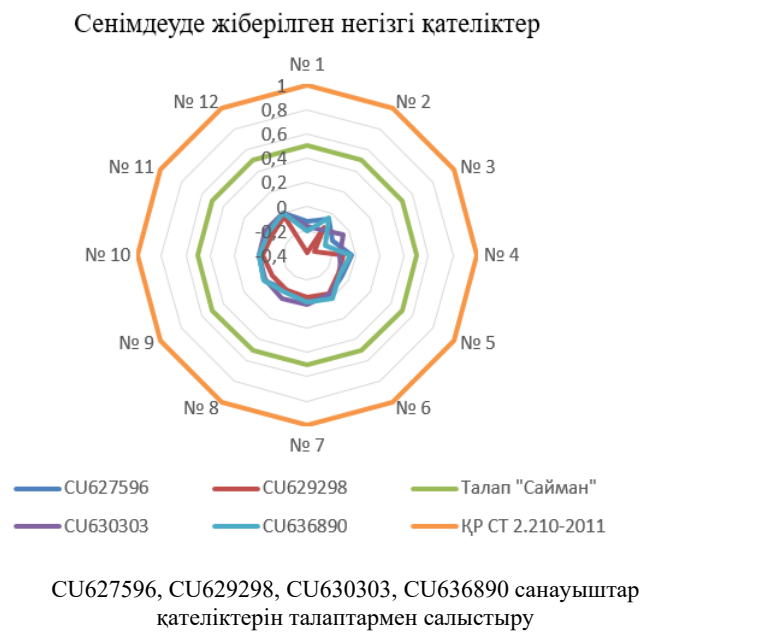
1. ҚР СТ 2.268-2012 Магистральдық мұнай өнімдері құбырларының сыйымдылығын геометриялық әдіспен өлшеуді орындау әдістемесі.

САНАУЫШТАРДЫ СЕНІМДЕУ НӘТИЖЕЛЕРІНІҢ АУЫТҚУЫН ЕСЕПТЕУ

Бектеміс М.Б.

Ғылыми жетекшіі: PhD, аға оқытушы А.А. Куйкабаева
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: mbektemisov@inbox.ru

«Сайман» корпорациясында Stend10 Орман СО-Э711 ТХ Р PLC 11 дана Орман СО-Э711 ТХ Р PLC IP II RS, 1 дана Орман СО-Э711 ТХ Р PLC IP II санағыштарына МЕМСТ 8.584-2004 талаптарына сай жүргізілген сенімдеу нәтижесіндегі автоматты түрде электронды таблода көрсетілген қателіктер 1 суреттегі графикте көрсетілді.



Симметриялық жүктеме режимінде бір фазалық және/немесе үш фазалық санауыштардың негізгі салыстырмалы қателігін номиналды кернеуде өлшеуші электрлік энергияның кез келген бағыттар үшін салыстырып тексеруші қондырғыда анықтайды. Сенімдеуші санауыштың көрсеткіші ретінде мына мәндердің біреуін қабылдайды: санаушы тетік көрсеткішінің өсімі, сынауыш шығулардың біреуінен түсетін импульстер саны, сынауыш шығулардың біреуінің импульстер ілісу кезеңінің және жиіліктің ұзақтығы [1].

Әдебиеттер

1. Мендебаев Т.М., Асқаров Е.С., Ермакбаева А.Ө. Стандарттау, метрология және сертификаттау: оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір". -2011.- 367 б.

ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СТ РК ИСО 9001-2016

Бибекова А.К.

¹Научный руководитель: к.т.н., доцент Ермаханова Ф.Р.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: bibekova98@mail.ru

Нормативной основой при проектировании системы управления МОИ наряду с метрологическими правилами и нормами, которые имеют обязательную силу на территории Республики Казахстан и которые содержатся в нормативных документах по обеспечению единства измерений в соответствии с законом РК «Об обеспечении единства измерений» и может служить требования стандарта СТ РК ИСО 9001-2016 [1]. При таком подходе, систему управления МОИ можно рассматривать как часть общей системы менеджмента качества предприятия.

Таким образом, с учетом требований стандарта необходимо переходить с функционального управления метрологическим обеспечением на процессное управление. Для этого необходимо:

- выделить и классифицировать процессы, относящиеся к системе управления МОИ;
- сформировать цепочку метрологических процессов в пределах работающей структуры;
- разработать стандарты и методы, обеспечивающие результативность управленческих процессов;
- создать информационную базу и подобрать ресурсы для выполнения работ в рамках процессов метрологического обеспечения;
- определить инструменты мониторинга и анализа процессов.

Функционирование системы МО, основанной на применении процессного подхода и цикла PDCA, в общем виде можно представить следующим образом (Рис. 1).



Рисунок 1. – Цикл Деминга, применительно к процессу метрологического обеспечения измерений

Литература

1. СТ РК ISO 9001-2016 «Системы менеджмента качества. Требования».

ҚҰРТ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ ЖӘНЕ СТАНДАРТЫН ӘЗІРЛЕП, ЕНГІЗУ

Ботаева Л.Ж.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к., аға оқытушы Әмір Б.Т.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: botaeva.99@mail.ru*

Мемлекеттің өзекті мәселелерінің бірі тағам өндірісі. Сүт шаруашылығын өркендетуде оны барынша дұрыс ұйымдастыру қажеттілігі мен орналастырудың маңыздылығы өте жоғары. Бірақ, бұл мәселелерді шешуде республикамызда елеулі кемшіліктер бар. Халық денсаулығына назар аудару және де құрт өнімдерін стандарттау және сертификаттау саласында үлкен көңіл бөлу қажет деп санаймын.

Балалардың, қарт кісілердің кальций тапшылығын ескере отырып қазақтың ұлттық тағамы құрттың емдік қасиетін қолдану. Құртты тек кальций қорымен қоса, оны витаминдер мен минералдармен байыту технологиясын пайдаланып, өндіріске енгізу болып табылады [1].

Көптеген дәрумендерге бай жаңа құрт өнімдерін нарыққа шығару біздің баасты мақсатымыз. Ал, жаңа өнімдерді нарыққа шығаратын болсақ, ол өнімдерді стандарттау маңызды болып табылады.

Ең алдымен сүт өнімдерін дайындайтын зауыттардың ішкі жұмыстарын зерттеп, ұйымдық стандартын әзірлеп, ұсыну. Кез-келген өнім өндіруші зауыт, фабрикалар үшін өнімін стандарттау маңызды. Себебі, стандарттау өнім сапасының, ұйым жұмысының нәтижесіне айтарлықтай әсерін тигізеді сөзсіз.



Сурет 1. – Жемістермен байытылған құрт

Әдебиеттер

1. А.А.Сапарбекова, Г.Н.Журавлёв, Т.Б.Ногаев, [Функциональный комбинированный кисломолочный продукт](#) – 2012. – р. 70.

ПЭТ – БӨТЕЛКЕЛЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

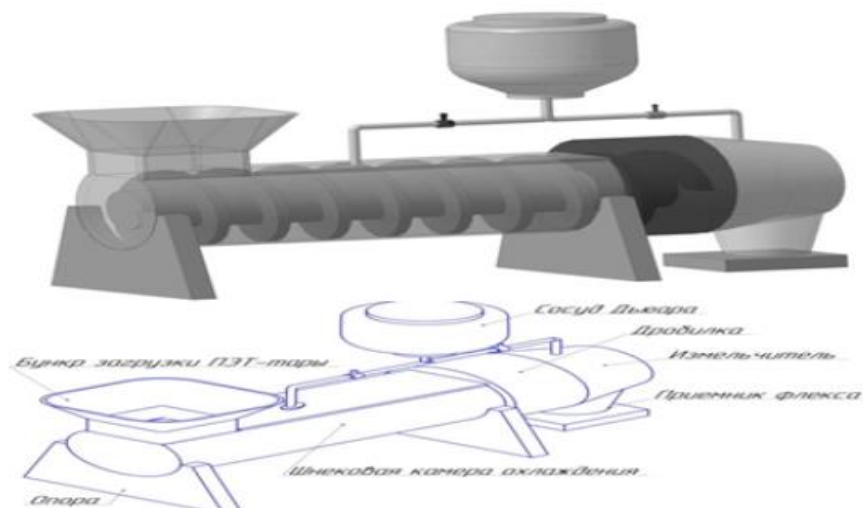
Бримжанова А.З.

*Ғылыми жетекші: б.ғ.к., доц. Баязитова З.Е.
КеАҚ Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау, Қазақстан
e-mail: Akmaral_kz97@mail.ru*

Көкшетау қаласы бойынша ПЭТ-бөтелкелер саны жылына 28% қарқындылықпен өсуде. "LS-Kokshetau" ЖШС-мен бірлесіп жүргізілген эксперименттік жұмыстар, шағын зауытты жүктеу үшін айына 40 тонна ПЭТ-бөтелкелер жеткілікті екенін көрсетті. Көкшетау сияқты шағын қала үшін, экономикалық және экологиялық тұрғыдан ПЭТ бөтелкелерін 0,5-тен 1 см-ге дейін флекске ұсақтап жинау және өңдеу тиімді болып табылады. Есептеулер көрсеткендей, ҚТҚ полигондарында жиналған, бумаларға брикеттелген бөтелкелерге қарағанда, салыстырмалы түрде таза, сондай-ақ, көлемдік тығыздығы жоғары болатын жуылған ПЭТ қабыршақтарын тасымалдау тиімдірек [1]. Демек, бөтелкелерді жинау орнында өңдеу керек немесе полигоннан қайта өңдеу кәсіпорнына шығару керек, бұл жолдардың жай-күйін, көлік шығындарын есептегенде экономикалық тиімсіз. Жобада, ПЭТ-бөтелкелерді криогенді ұсақтау қондырғысының үш өлшемді цифрлық моделі әзірленді. Ұсақтау әдісі – механикалық болып табылады. Пластикалық контейнерлерді ұсақтау үшін таспалы және дискілі араларды, роторлы-пышақ ұсатқыштарды қолдануға болады. ПЭТ бөтелкелері үшін ұсақтағыштардың роторлы эмбебап түрлері оңтайлы болып табылады, бұл көлемді қалдықтарды да, сығымдарды да ұсақтауға мүмкіндік береді.

ПЭТ-бөтелкелерді криогенді әдіспен ұсақтау қондырғысының жұмыс істеу принципі:

1. Тиеу бункеріне қалдықтар тасталынады, онда арнайы пышақтар ұстап қалады. 2. Тікелей кесу. Көбінесе кесу статорға бекітілген пышақтардың және роторға бекітілген жылжымалы пышақтардың көмегімен жүзеге асырылады. 3. Ұсақтау ротор камерасында орналасқан пышақтармен жылдам соққылармен жүреді. 4. Кесу камерасының астына бастапқы түйіршіктердің мөлшерін анықтау үшін фракцияларды мөлшеріне қарай бөлу үшін бірнеше елек орналастыруға болады.



Сурет 1. – Пластикалық ыдысты криогенді ұсақтау қондырғысының моделі

Осылайша, пластикті криогенді ұсақтауға арналған қондырғы артық қалдықтарсыз ұсақталған материалдың фракциясын алуға мүмкіндік береді, бағасы бумаларға брикеттелген бөтелкелерге қарағанда 3 есе жоғары.

Әдебиет

1. Баязитова З.Е., Мухамадеева Р.М., Жапарова С.Б. Разработка комплексной технологии сбора, сортировки и переработки пластиковых бутылок в малых городах Акмолинской области.- Монография.- ТОО «Алла прима».- 2017.- 215 с.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІ САЛАСЫНА ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТТАРДЫ ЕНГІЗУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР ӘЗІРЛЕУ

Доржа Қ.

¹Ғылыми жетекші: т.ғ.к., доцент Хаймулдинова А.К.

²Ғылыми кеңесші: PhD, аға оқытушы Оспанова Ш.С.

¹Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

²Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: kymbat-d@mail.ru

Қазіргі таңда еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету өте маңызды, еліміздің орнықты әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз ету үшін халықтың денсаулығын нығайту басты орында болып саналады. Сол себепті денсаулық сақтау және еңбекті қорғау саласына халықаралық стандарттарды енгізу арқылы еліміздің қауіпсіздігін қамтамасыз етіп, нарықтық бәсекелестікке жол ашу. Әлемдік тәжірибеде мұндай дәлелдеу әдісі OHSAS 18000 стандарттар сериясымен анықталған, қауіпсіздік техникасы мен еңбекті қорғауды басқару жүйесін қоса алғанда, менеджмент жүйелеріне арналған сертификаттар бар болып табылады.

Құрылыс саласында стандарттарды жетілдіру арқылы жұмыскерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге болады, Кәсіпорындарда жұмысшылардың денсаулығын және қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін, олар өндірістегі жазатайым оқиғалардан, кәсіптік аурулардан зардап шекпеуі, олар мазаланбауы, жарақат алмауы үшін «Кварц кз» ЖШС кәсіпорынына осы OHSAS 18001/ISO 45001 «Денсаулық сақтау және қауіпсіздік менеджментінің жүйелері. Талаптар» стандарттарды қолдануды ұсынамын [1]. Не үшін бұл кәсіпорын осы стандарттарды қолдануы керек?

Зерттеу жүргізу нәтижесінде келесідей жинақтап айтуға болады:

біріншіден,

• кәсіпорындар денсаулықты қорғау мен қауіпсіздік саясатын белгілейді және тиісті мақсаттар қояды, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау көрсеткіштері көптеген жағынан жақсарды.

екіншіден,

• кәсіпорындар тәуекелдерді, мүмкіндіктерді, нормативтік құқықтық актілерді және басқа талаптарды ескере отырып, жүйелі процестерді жасайды.

үшіншіден,

• қызметкерлердің денсаулығына және қауіпсіздігіне оның қызметіне байланысты қауіптер мен қауіптерді анықтайды, оларды болдырмауға тырысады және ықтимал әсерді азайту үшін тексерулер жүргізеді.

Осылайша, OHSAS 18001/ISO 45001 еңбекті қорғау және қауіпсіздік менеджменті жүйесінің стандарты бизнеске құрылымдық көзқарасты қамтамасыз етеді және бизнестің денсаулықты және қауіпсіздік техникасын сақтауды білдіреді. Сонымен қатар үздіксіз жетілдіру мәдениеті қалыптасады. OHSAS 18001/ISO 45001 стандарттарының арқасында өнімділік жақсарады және оқиға деңгейлері төмендейді. Бұл табиғи түрде кәсіпорынның міндеттемелерін азайтады және оның шығындарын азайтады. Сол себепті осы халықаралық стандартты «Кварц кз» ЖШС кәсіпорынына енгізуді ұсындым.

Әдебиеттер

1. OHSAS 18001. Occupational health and safety management systems. – Requirements. 2nd ed. OHSAS Project Group. – London, July, 2007. – ISBN 978 0 580 50802 8

«АЙС-ПЛИУС» ЖШС БАЗАСЫНДА ТАҒАМДЫҚ МАЙЛАРДЫ, СҮТ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДЕРІН САРАПТАУ

Ерикова А.Е.

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Нурмуханова А.З.

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

e-mail: yerikova.aibanu@mail.ru

Дәстүр бойынша сүт өте пайдалы тағам болып саналады. Оның құндылығы мен сапасын анықтау үшін сүт және сүт өнімдеріне сараптама жүргізіледі, оның барысында физико-химиялық, биологиялық және органолептикалық қасиеттері белгіленеді.

Сүт және сүт өнімдеріне сараптама жүргізу мемлекеттік сатып алу шеңберінде жеке немесе заңды тұлғамен жасалған шарт негізінде жүзеге асырылады. Шарт жасасу алдында тапсырыс беруші алдын ала кеңестер ала алады, онда сарапшы негізгі ерекшеліктерін түсіндіреді, тапсырыс берушінің мақсаттарын нақтылайды, сарапшы алдында сараптама жүргізу барысында жауап беруге тиісті мәселелерді тұжырымдайды [1].

Сүт өнімдерінің сапасын сараптамадан өткізбес бұрын мыналар тексеріледі:

- қаптаманы, таңбалауды тексеру;
- өнімнің нақты көлемі;
- сақтау мерзімі;
- температура режимі;
- сүт өнімдері құйылған үлгі (контейнер).

Содан соң толықтай нормативтік құжатқа сай болғаннан кейін сараптама жұмыстары жүргізіледі, яғни 1-кесте бойынша сапа көрсеткіштерін бағалауды қарастырады [2].

Кесте 1

Сараптау негізінде сапа көрсеткіштерін бағалау



Зерттеу жұмысында сүт өнімдерінің сапа көрсеткіштері стандарттары мен басқа да нормативтік құжаттары туралы негізгі мәліметтер қарастырылады. Сараптама жүргізу нәтижесінде бірнеше зерттеу әдістеріне (өнімді жобалау, дайындау кезеңдері, орау, таңбалау және т.б.) қол жеткізуге мүмкіндік береді. ҚР-дағы сүт және сүт өнімдерін сертификаттау бойынша басшылық және ұйымдастырушылық-әдістемелік құжаттар, сондай-ақ олардың тағам өндірісіндегі рөлі келтіріледі.

Әдебиеттер

1. Касторных М.С., Кузьмина В.А., Пучкова Ю.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. – М., Издательский центр «Академия», 2006. – 288 с.
2. ҚР СТ 1734 – 2007 Сүт және сүт өнімдері. Қабылдау ережелері және сынау әдістері

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯ САЛАСЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК БАҚЫЛАУ

Ерлан Г.Е.

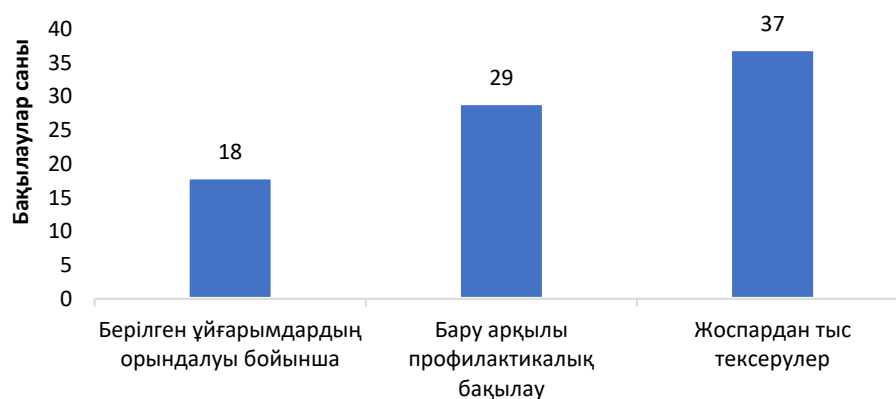
Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Нурмуханова А.З.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: gulnaz.erlan@mail.ru

Техникалық реттеу және метрология саласында мемлекеттік бақылау тексеру түрінде жүзеге асырылады. Тексерудің түрлері: тәуекел дәрежесін бағалау негізінде ерекше тәртіп бойынша жүргізілетін тексерулер және жоспардан тыс тексерулер [1].

Техникалық реттеу және метрология комитетінің Алматы қаласы бойынша департаментінің 2020 жылғы мемлекеттік бақылау негізінде жүргізілген тексеру нәтижелері 1 суретте көрсетілген.

Сурет 1.

2020 жылғы мемлекеттік бақылау нәтижелері диаграммасы



Мемлекеттік бақылаудың негізгі мәселелері:

- Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес техникалық регламенттермен белгіленген бұзуларды заңды және жеке тұлғалар жағынан болдырмау және бұлтартпау;

- сертификатталған өнімнің сәйкестігін растау процедураларын және сапасын сақтауды бақылау;

- мемлекеттік органдарға, басқа мүдделі ұйымдарға Қазақстан Республикасында шығарылған және өткізілген өнім қауіпсіздігі жағдайын, сәйкестікті растау саласында нормативтік құжаттардың белгіленген міндетті талаптарын заңды және жеке тұлғалар сақтауы туралы сенімді ақпаратты ұсыну болып табылады [2].

Мемлекеттік метрологиялық бақылаудың түрі өлшем құралдарының шығарылуын, жағдайын және қолданылуын, өлшемдерді орындау әдістемесінің қолданылуын, шама бірліктерінің мемлекеттік эталондарын, аккредиттеу субъектілерінің шама бірліктерінің және өлшем құралдарының эталондарын, метрологиялық ережелер мен нормалардың сақталуын бақылау болып табылады [3].

Әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасының 2015 жылғы 29 қазандағы № 375-V ҚРЗ Кәсіпкерлік Кодексі.
2. ҚР СТ 1.16-2013 Техникалық регламенттермен белгіленген талаптарды сақтауға мемлекеттік бақылауды жүзеге асыру тәртібі.
3. ҚР СТ 2.15-2018 Мемлекеттік метрологиялық бақылау.

АА-7000 СЕРИЯЛЫ АТОМДЫҚ-АБСОРБЦИЯЛЫҚ СПЕКТРОФОТОМЕТРДІҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ САРАПТАМАСЫ

Жекенбаева А.Т.

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы Шортанбаева Ж.Қ.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: zhekenbayeva.agerim@mail.ru*

Спектрофотометр су ерітінділеріндегі, тамақ өнімдеріндегі, металдар мен олардың қорытпаларындағы, топырақтардағы және т.б. әртүрлі элементтердің құрамын өлшеуге арналған. Аналитикалық зертханалар, санитарлық-эпидемиологиялық қызмет және ғылыми-зерттеу институттарында қолданылатын АА-7000 екі сәулелі атомдық-абсорбциялық спектрофотометр, спектрдің ультракүлгін және көрінетін аумағындағы оптикалық жұтылу спектрлерін зерттеумен байланысты аналитикалық жұмыстарды жүргізеді. Ол өзінің ықшамдылығымен, икемді конфигурациясымен, толық қауіпсіздігімен және жоғары сезімтал анализдерді жүргізуге мүмкіндік алуымен қатар, ыңғайлы басқаруымен ерекшеленеді.

АА-7000 атомдық-абсорбциялық спектрофотометрін эксперименттік зерттеу «Shimadzu Corporation», Жапония фирмасы шығарған «АА-7000 атомдық-абсорбциялық спектрофотометр бағдарламасына сәйкес жүргізілді. Метрологиялық аттестаттау бағдарламасы». Эксперименттік зерттеулер жүргізу барысында хаттама түрінде ресімделген оң нәтижелер алынды.

Метрологиялық сараптамаға келесі құжаттар ұсынылды:

1. Өлшем құралдарына метрологиялық аттестаттау жүргізуге өтінім;
2. Техникалық құжаттама (пайдалану жөніндегі нұсқаулық) орыс тілінде;
3. «Нұсқаулық. АА-6200, АА-6800, АА-6300, АА-7000 атомдық-абсорбциялық спектрофотометрлер. Тексеру әдістемесі» орыс тілінде;
4. «Shimadzu Corporation», Жапония фирмасы шығарған «АА-7000 атомдық-абсорбциялық спектрофотометр» метрологиялық аттестаттау бағдарламасы.

Жүргізілген метрологиялық сараптама нәтижесінде:

1. Құжаттардың жинақтылығы ҚР СТ 2.30 талаптарына сәйкес келді, ұсынылған құжаттарда мақсаты туралы ақпарат, қысқаша сипаттама, жанасып салынған өлшем құралдарының болуы туралы мәліметтер қамтылды.

2. Метрологиялық және техникалық сипаттамалары бойынша ескертулер жоқ.

Өлшеулерді марганецтің массалық концентрациясы 0,001 мг/дм³ болатын бақылау ерітіндісінің көмегімен жүргіздік. Марганецтің бақылау ерітінділері марганец иондарының массалық концентрациясы 1 г/дм³ және 1-кестеге сәйкес фондық ерітінділермен МСО 0295:2002 стандартты үлгісінен дайындалды.

Кесте 1.

Марганецтің бақылау ерітінділерін дайындау [1]

Ерітінді №	Көлемі		Мыс иондарының массалық концентрациясы, мг/дм ³	Ерітіндінің сақталу мерзімі
	Бастапқы ерітінді	Фондық ерітінді		
1	1 см ³ МСО 0295:2002	99 см ³ ерітінді №1	10	3 ай
2	1 см ³ №1 ерітінді	99 см ³ ерітінді №2	0,1	1 күн
3	1 см ³ №2 ерітінді	99 см ³ ерітінді №2	0,001	1 күн

Әдебиет

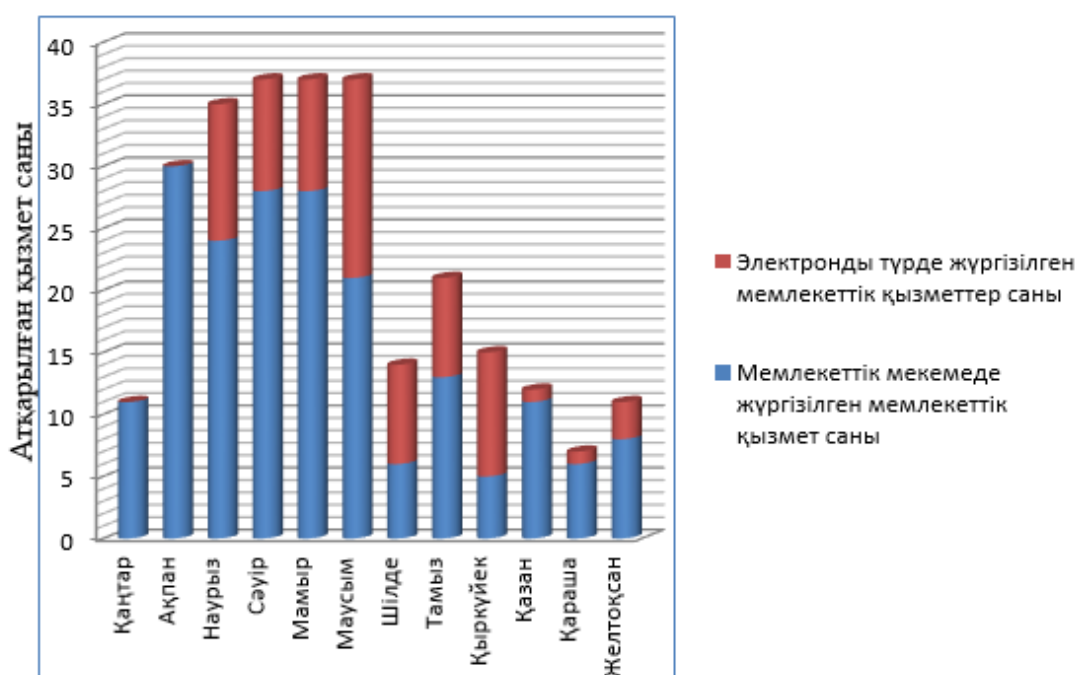
1. Инструкция. Спектрофотометры атомно-абсорбционные модели АА-6200, АА-6800, АА-6300, АА-7000. Методика поверки

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СЕРТИФИКАТТАУДАН ӨТКІЗУДІ ЖОСПАРЛАУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Жоспархан А.Ә.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Э.М. Зулбухарова
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: akbota.zhosarkhan@mail.ru

Мемлекетімізде әуе кеңістігіне ұшырылатын құрылғылар мен көліктер және әуе қызметін атқаратын мекемелердің барлығы толығымен сертификаттаудан өтеді. Бүгінгі күндері әуе саласындағы қауіпсіздік ережелерін сақтау халықаралық деңгейге сай жүргізілсе де осы сала адам өміріне бірталай қауіп төндіріп жүр [1]. Бірнеше апаттардың болғанын барлығымыз білеміз. Әуе саласының стандарт талаптарына сай мемлекеттік қызмет көрсету нәтижесінде азаматтық әуе көлігін мемлекеттік тіркеу куәлігін беруге қатысты мәліметтерді қолданып 1 суреттегі диаграмма тұрғызылды.



Сурет 1. – Мемлекеттік тіркеуден өту нәтижесі

Әуеайлақтардағы ұшу жолдарына қатысты стандарттардың да алатын орны маңызды.

Әдебиеттер

1. СНИП 32-03-96 Аэродромы

МЕКЕМЕГЕ ЭНЕРГИЯ МЕНЕДЖМЕНТІ СТАНДАРТЫН ЕНГІЗУ МОДЕЛІ

Жуман Г.Б.

Ғылыми жетекшісі: т.ғ.к., аға оқытушы Бектібай Б. Ж.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: gauhar.zhuman@gmail.com

ISO 50001 бойынша жасалған стандарттардың негізгі мақсаты – энергия тиімділігін ұйымдардың ағымдағы басқару практикасына ықпалдастыру, кәсіпорындағы энергоменеджментке жүйелі іске асыру және нақты басқару нәтижелеріне қол жеткізу, ал олардың ішіндегі ең бастысы – энергия ресурстарын үнемдеу [1].

2012 жылғы 13 қаңтарда қабылданған «Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру» туралы Қазақстан Республикасының заңының, 13-бабы бойынша мынандай шектеу қойған болатын: жарық беру мақсатында ауыспалы ток тізбектерінде пайдаланылуы мүмкін, қуаты 25 Вт және одан жоғары электр қыздыру шамдарын пайдалануға және мемлекеттік мекемелер мен квазимемлекеттік сектор субъектілері үшін сатып алуды жүзеге асыруға жол берілмейді [2].

Осы жерде нақты мысалы ретінде, «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігін» келтірсек болады, энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу кезінде энергия үнемдейтін жарықдиодты шамдарды қолдана отырып, жарықтандыру жүйесін жаңартқан болатын. 900 109 000 теңге инвестиция тарта отырып, 30 938 012 кВт/жыл энергия үнемдеп, бір жылда 275 348 000 теңге тиімділік алған.

Мекемеге энергоменеджментін енгізу жолында жарықтандыру жүйесіне жарықдиодты электр шамдарын пайдалану әдісін ары қарай модернизациялауға болады. Осы жерде біз кепілдік қағазын пайдаландық. Төмендегі кестеден, жасалған анализдік зерттеу жұмыстарының нәтижесін көре аламыз.

Кесте 1.

Электр шамдарын салыстыру кестесі

№	Электр шамының түрі	Қуаты, кВт	Саны, дана	1 айдағы пайдаланатын энергия, кВт×сағ	1 айдағы кететін шығын, тг	12 айдағы пайдаланатын энергия, кВт×сағ	12 айдағы кететін шығын, тг
1	Люминесцентті	0,06	990	7722	200231,46	92664	2402777,52
2	Жарықдиодты	0,024	990	3088,8	80092,584	37065,6	961111,008
<i>Тиімділік көрсеткіші</i>				<i>4 633,2</i>	<i>120138,876</i>	<i>55598,4</i>	<i>1441666,51</i>

Ұсынылған әдісті қорытындылайтын болсақ:

- электр құрылғыларына ұсынылған модель кепілдік қағазы арқылы экономикалық эффект береді;

- модель бойынша электр шамдарын сатып алудан бастап соңғы процесстеріне дейін ілеспе құжаттары белгіленді, электр шамдарын жинау және олардың қызметін іске асыру арқылы кері байланыс жасалынып, жаңа бизнес процесс ұсынылды;

- энергияны үнемдеу арқылы мекемеде ISO 50001 стандартына сай энергоменеджменті жүйесі қалыптастырылып, энергетикалық көрсеткіштерін реттей алады. Қоршаған ортаға шығатын зиянды заттар мен парник газдарының мөлшерін азайтуға үлесін қосады.

Әдебиеттер

1. Бектібай Б. Ж., Жуман Г.Б., Жексен Ұ.Ж. Қаражат үнемдеу мақсатында мекемелерге энергоменеджмент стандарты негізінде іс-шаралар енгізу // Вестник КазНУ. – 2020. – №3 (139). – С.273-277.

2. «Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы» Қазақстан Республикасының 2012 жылғы 13 қаңтардағы № 541-IV Заңы.

СОВРЕМЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА

Жумабаева М.Е.

¹Научный руководитель: д.т.н., профессор Байхожаева Б.У.²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстанe-mail: zhummadina@mail.ru

Обеспечение граждан нашей страны качественными и безопасными продуктами питания является в настоящее время одной из наиболее актуальных проблем. Молоко и молочные продукты являются важной частью рациона человека как хороший источник белков, кальция, фосфора, магния и других важнейших макро – и микроэлементов.

Анализ литературных данных показал, что в международной практике уровень приборной техники для анализа молока и молочной продукции достаточно высок. Раньше такие приборы применялись чаще всего для научных исследований. Сейчас, как показал литературный анализ, тенденции аналитического приборостроения связаны с внедрением высококлассных приборов непосредственно в производственные условия [1].

При входном контроле могут применяться экспресс-методы (особенно для молока-сырья), индикаторные и другие методы контроля, позволяющие быстро оценить качество, но при условии, что они сопровождаются аттестованными методиками выполнения измерений (МВИ) (Рис.1).



Рисунок1. Технологический процесс молока при входном контроле

Ее решение можно представить, разделив всю систему, в первую очередь входного контроля сырья, на составные части: оценка продукции по показателям качества (органолептические, физико-химические, микробиологические); оценка по показателям безопасности; оценка по дополнительным показателям качества и безопасности, знание которых необходимо для соблюдения всех требований технологического процесса производства; идентификация по составным частям продукта (по составу белков, жира).

Все это влечет за собой необходимость совершенствования методологии исследований молока и молочных продуктов в направлении их точности и воспроизводимости результатов с использованием высокоэффективных методов анализа.

Таким образом, задача повышения качества и безопасности молока и молочной продукции невозможна без совершенствования метрологического обеспечения. Молочные предприятия остро нуждаются в разработке и внедрении современных средств и методов контроля сырья, параметров технологических процессов, готовой продукции и т.д.

Литература

1. Бегунов А.А. Метрологические основы аналитики. – СПб: РИМ, 2004. – 416 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИПИСАННОГО ЗНАЧЕНИЯ МЕЖЛАБОРАТОРНОГО СЛИЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ pH В БУФЕРНОМ РАСТВОРЕ

Жұмағали А.Қ.

¹Научный руководитель: д.т.н., профессор Байхожаева Б.У.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: zhumagali@kazinmetr.kz

В результате возрастающей потребности в изучении выбора приписанного значения во время проведения межлабораторным сличений (далее – МЛС) становится все более и более актуальной. Поскольку приписанное значение является опорной точкой при сравнении результатов участников проверки квалификации. В частую провайдеры проверки квалификации сталкиваются ряд проблем при выборе приписанного значения. Неполный анализ результатов МЛС приведет к не точной оценке компетентности лаборатории, что способствует отзыва аттестации аккредитации участника-лаборатории.

В данном исследовании предпринята попытка предоставления полного статистического анализа результатов МЛС с начала до завершения тура при содержании всех статистических анализей рекомендованных в ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 [1].

Методы исследования: альтернативные экспериментальные методы и робастные статистические методы. Исследовались результаты МЛС по программе по определению pH в буферном растворе 2020 году. Образцом программы был государственный стандартный образец (ГСО) pH эталонного буферного раствора 2 разряда ЭБР2 7,41 pH. Перед отправкой ГСО по участникам-лаборатории были испытаны на однородность и на стабильность, где была подтверждена метрологические характеристики, которые ранее были установленными. После получения образца МЛС испытательные лаборатории определяют метрологические характеристики образца МЛС, зная только диапазон действительных измерений. После чего предоставляет результаты провайдеру. Результаты сличений предоставили 10 участников-лаборатории с неопределенностью. Результаты исследования доказывает что начальное определенное приписанное значение был стабилен во время проведения тура МЛС и отклонение от робастного значения является незначительным. Только одна лаборатория превысил превысила границы допусаемых значений ($|z| > 3$). Это иллюстрирует высокий уровень точности оценки выбора приписанного значения и не корректной определения значения pH лаборатории, что доказывает о необходимости работы над ошибками и не допускает к аккредитацию в этой области.

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие заключения. Оценка выбора приписанного значения при проведении МЛС для провайдера ПК является ключевым моментом. Результаты исследования раскрыли, что для оптимальной оценки качеств участников-лаборатории приписанное значение не только зависит от ранее установленного значения, а также от результатов участников-лаборатории.

Литература

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации. – Стандартинформ, 2016.

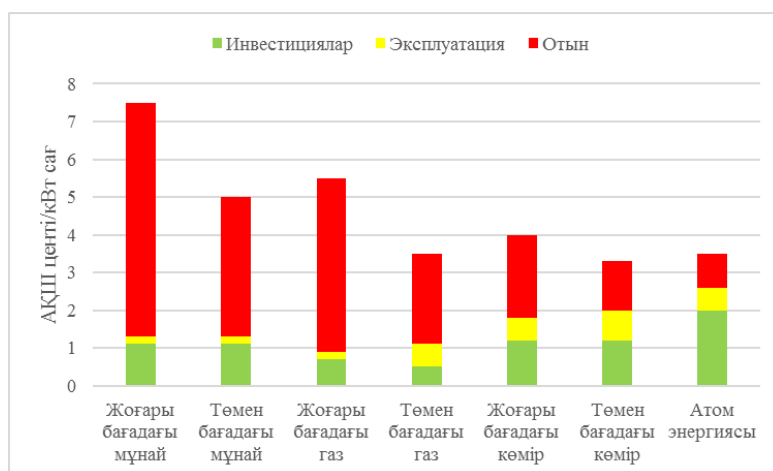
«МЕДЭКСПЕРТ ҚАЗАҚСТАН» ЖШС НЕГІЗІНДЕ АТОМ ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ САЛАСЫНДАҒЫ ҚЫЗМЕТТІ ЛИЦЕНЗИЯЛАУ

Зулпықарова А. Н.

*Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Нурмуханова А.З.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: altyn99.17@mail.ru*

Атом энергетикасы – электр энергиясын өндіру үшін органикалық отынды пайдаланудың баламасы. Қазба отынының қоры азайып, оны энергия көзі ретінде пайдалануды жалғастыру экологиялық жағдайды нашарлатады. Әлемнің көптеген елдері қол қойған Киото хаттамасының талаптары күшіне енді. Осы талаптарға сәйкес, индустриалды дамыған 39 ел көмірқышқыл газы және атмосферада болуы планетадағы температураның жоғарылауына қауіп төндіретін тағы бес зат шығарындыларын азайтуға міндетті. Атмосфераға шығарындылардың көп бөлігі органикалық отынды жағу кезінде пайда болады. Көмір электр станцияларын пайдалану нәтижесінде атмосфераға жыл сайын 24 млрд.тонна көмірқышқыл газы түседі. Көптеген экологтар атом (ядролық) энергиясын пайдалану атмосфераға көміртегі шығаруды төмендетудің ең жақсы тәсілі деген қорытындыға келді [1].

Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) бағалауы бойынша атом электр энергиясы мұнайдан, сондай-ақ көмір мен газдан өндірілген электр энергиясынан оларды өндіру мен тасымалдауға жоғары шығындар кезінде айтарлықтай арзан. Ядролық отынды көмір мен газбен салыстырған кезде, органикалық отынды өндіруге және тасымалдауға аз шығындар болған кезде электр энергиясының бағасы шамамен бірдей болады. Әр түрлі отынды пайдалану арқылы өндірілетін электр энергиясының құнын салыстыру 1-суретте көрсетілген [2].



Сурет 1. – Әр түрлі отынды пайдалану арқылы өндірілетін электр энергиясының өзіндік құнын салыстыру

Бұл жұмыста атом энергиясын пайдалану саласындағы қызметті лицензиялаудың шетелдік тәжірибесі талданады. Сонымен қатар Қазақстандағы АЭС құрылысының тиімділігін арттыру үшін атом энергиясын пайдалану саласындағы заңнаманы жетілдіру жолдары қарастырылады.

Әдебиеттер

1. Доронина О.Н., Тарба Ш.В. Сравнительный анализ лицензирования деятельности в области использования атомной энергии в РФ и США // Право и современные государства, №5, 2013 г.
2. ЗАО «Атомстройэкспорт». URL: <http://www.atomstroyexport.ru>.

ГЕОДЕЗИЯДАҒЫ НИВЕЛИРЛЕУ ӘДІСІ

Кайратова Д.Р.

Ғылыми жетекшіі: PhD, аға оқытушы Куйкабаева А.А.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: kairat_dina_99@mail.ru

Геодезияда қолданылатын нивелирдің қосалқы жабдықтарының дәлдігін анықтау және бағалау далалық сынау арқылы жүргізілді. Далалық сынаулар қосалқы жабдықтарды, бокстарды, қымбат құрылғыларды қажет етпейді. Далалық сынаулар кез келген құралды тікелей қолдануға және қоршаған ортаның шынайы әсеріне сыналандықтан ыңғайлы және арзан болып келеді [1]. 1 кестеде 1-ден 3-ке дейін және 7-ден 9-ға дейін және 10-бағандарында тура және кері бағыттардағы есептеулер енгізілген $x_{A,j}$ және $x_{B,j}$ өлшенген мәндері және есептелген алдыға санау мен кері санау айырмашылығы d_j , А және В екі нивелирлік нүктелері арасындағы өлшеудің бірінші сериясының d_j биіктігінің сәйкес өлшенген айырмалары арасындағы айырма r_j мәндері жинастырылып берілді.

Кесте 1

– Bosch GOL 20 D Professional 0601068400 нивелирлермен өлшеу нәтижелері және айырмашылықтар

$J, \text{мм}$	Артқа қарай санау $x_{A,j}, \text{мм}$	Алдыға қарай санау $x_{B,j}, \text{мм}$	Алдыға санау мен кері санау айырмашылығы $d_j, \text{мм}$	$r_j, \text{мм}$	$r_{j, \text{мм}}^2$, d_j биіктігінің айырмасы арасындағы ауытқу	$J, \text{мм}$	Артқа қарай санау $x_{A,j}, \text{мм}$	Алдыға қарай санау $x_{B,j}, \text{мм}$	Алдыға санау мен кері санау айырмашылығы $d_j, \text{мм}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1048	1232	-184	0,6	0,36	11	1115	1300	-185
2	1017	1200	-183	-0,4	0,16	12	1123	1307	-184
3	1061	1245	-184	0,6	0,36	13	1145	1328	-183
4	1048	1231	-183	-0,4	0,16	14	1167	1351	-184
5	1012	1195	-184	-0,4	0,16	15	1155	1341	-186
6	1051	1235	-184	0,6	0,36	16	1137	1322	-185
7	1054	1238	-184	0,6	0,36	17	1119	1304	-185
8	1038	1221	-183	-0,4	0,16	18	1127	1312	-185
9	1036	1219	-183	-0,4	0,16	19	1140	1324	-184
10	1052	1235	-183	-0,4	0,16	20	1144	1328	-184
Σ	10417	12251	-1834	0,0	2,40	Σ	11372	13217	-1845

Өлшеу өткізу алдында Bosch GOL 20 D Professional 0601068400 нивелирді қоршаған орта жағдайында ұстайды. Бұл үшін Bosch GOL 20 D Professional 0601068400 нивелир мен қоршаған ортаның температуралар айырмасының әрбір Цельсий градусына 2 мин шамасы қажет болады [2].

Әдебиеттер

1 Ворошилов А.П., Определение постоянной поправки дальномера электронного тахеометра, Научно технический журнал по геодезии, картографии и навигации Геопрофи, г. Москва, 2005. – 103 с.

2 Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б. «Геодезиялық аспаптар»: оқу құралы.-Алматы: ҚазҰТУ, 2010 – 244 б.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Касымов Р.Ш.

Научный руководитель: Сапарбекова А.А.

Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

e-mail: almira.saparbekova@mail.ru

На протяжении длительного времени можно наблюдать понижение экологической ситуации в различных регионах Казахстана. Быстрый рост энергетики, транспорта, промышленности и сельского хозяйства ведет к нежелательному активному прогрессу по увеличению антропогенных выбросов в окружающую среду и загрязнение нашей биосферы. Происходит загрязнение земель химическими и другими веществами и соединениями на значительных участках активно загрязняются земли отходами промышленного производства и потребления. Ярко выражена область загрязнения для территорий находящихся на рудодобывающих предприятий автомобильным трассам и нефтепроводам и примыкающих к промышленным предприятиям землям [1].

Важной экологической проблемой для Казахстана является радиационное загрязнение. К ним относятся радиоактивные отходы, выбрасываемые промышленными предприятиями. К примеру, на территории Шымкента отходы от действия свинцового завода активно попадали в почву и систематически вели к загрязнению окружающей среды. И на данный момент нет никаких эффективных способов экологического очищения данной территории кроме как абсорбирование тяжелых металлов с помощью растений и микроорганизмов [2].

Переработка отходов и абсорбирование тяжелых металлов из почвы и всё что с ней связано занимает важное место в улучшении экологической ситуации в регионе. Квалифицировать степень токсичности почвы также можно с помощью биотестирования. Для этих целей применяется биотест на фитотоксичность (фитотест), который по способностям приспособлен адекватно реагировать на экзогенное химическое воздействие, что проявляется в морфологических и физиологических изменениях при росте и развитии растений. Далее можно активно использовать процессы био и фиторемедиации для снижения предельно-допустимых концентраций тяжелых металлов и радионуклидов в почве. Результаты исследования могут быть использованы при биомониторинге почвенной среды [3].

Изучение биологического загрязнения почв, стойкими пестицидами, тяжелыми металлами и долгоживущими радионуклидами в различных почвенно-климатических зонах Туркестанской области является необходимым фактором в биомониторинге почвенной среды.

Литература

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2010 г., -Астана, 2011.
2. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2011 – 2014 годы
3. Киреева Н. А., Тарасенко Е. М. Биотестирование как метод оценки загрязнения почв нефтью // Экология и промышленность России. 2004.

ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ТОО «RAUAAN»

Касымова У.Е.

ТОО «RAUAAN», г. Алматы, Казахстан

e-mail: umit.kassymova@mail.ru

Одной из актуальных экологических проблем в Республике Казахстан, и за пределами нашей страны является проблема обращения с отходами производства.

Согласно Закона РК от 15 июля 1997 г. "Об охране окружающей среды" по вопросам отходов производства и потребления" с изменениями – «отходы производства – это остатки сырья, материалов, химических соединений, образовавшиеся при производстве продукции, выполнении иных технологических работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства, необходимые для применения в соответствующем производстве, включая техногенные минеральные образования и отходы сельскохозяйственного производства» [1].

На законодательном уровне утвержден классификатор отходов, в котором отображены виды отходов, опасные отходы, отходы минерального происхождения, отходы металлов и сплавов, и другие виды отходов. Опасные отходы в зависимости от их степени вредного воздействия на окружающую среду и здоровью человека делятся на классы опасности: 01, 02, 03, 04, 05. Классы опасности утверждены согласно Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 31 мая 2007 года N 169-п. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 2 июля 2007 года N 4775. В век консюмеризма и избыточного производства синтетических продуктов, многие люди начали уделять достаточное внимание своему здоровью и осознанно выбирать продукты для потребления.

Предприятие ТОО «RAUAAN» является малоотходным предприятием. Предприятие создает продукцию на основе тщательно отобранных ингредиентов растительного происхождения. Безопасность здоровья потребителей и защита природы является главным принципом компании, что подразумевает ответственную деятельность без вреда для экологии ради будущего нашей планеты. Товары сертифицированы СТ РК ГОСТ Р 51696-2003, имеют маркировку «Сделано в Казахстане». Натуральность и экологичность продуктов подтверждена сертификатом Международной академии экологии, члена Глобальной сети экологической маркировки «Global Ecolabelling Network, GEN». Экомаркировка «Экологиялық таза өнім» основана на оценке всего жизненного цикла продукции, от выбора сырья до упаковки.

После изготовления продукции оборудование подвергаются мойке и для снижения отходов в водную среду, несмотря на то, что все сырье 100% биоразлагаемое, предприятие собирает мыльный раствор и передает фермерам небольших хозяйств, что немного снижает уровень сливания мыльного раствора в канализацию.

Для упаковки продукции используется тара с маркировками «РЕТ 1, HDPE 2, PP 5, картон 21», такая тара подлежит повторной переработке либо повторному использованию. Предприятие практикует обмен тары на продукцию со скидкой.

Дополнительно, на предприятии установлены эоурны для сортировки мусора: для картона, пластика и стекла. Сортируются не только бытовые отходы, но и отходы от производства. Предприятие приобретает готовые бутылки для своих средств, которые иногда поступают на склад с повреждениями, либо являются непригодными после неправильной транспортировки. Такая тара передается в спецслужбы по сортировке отходов для дальнейшего использования.

Литература

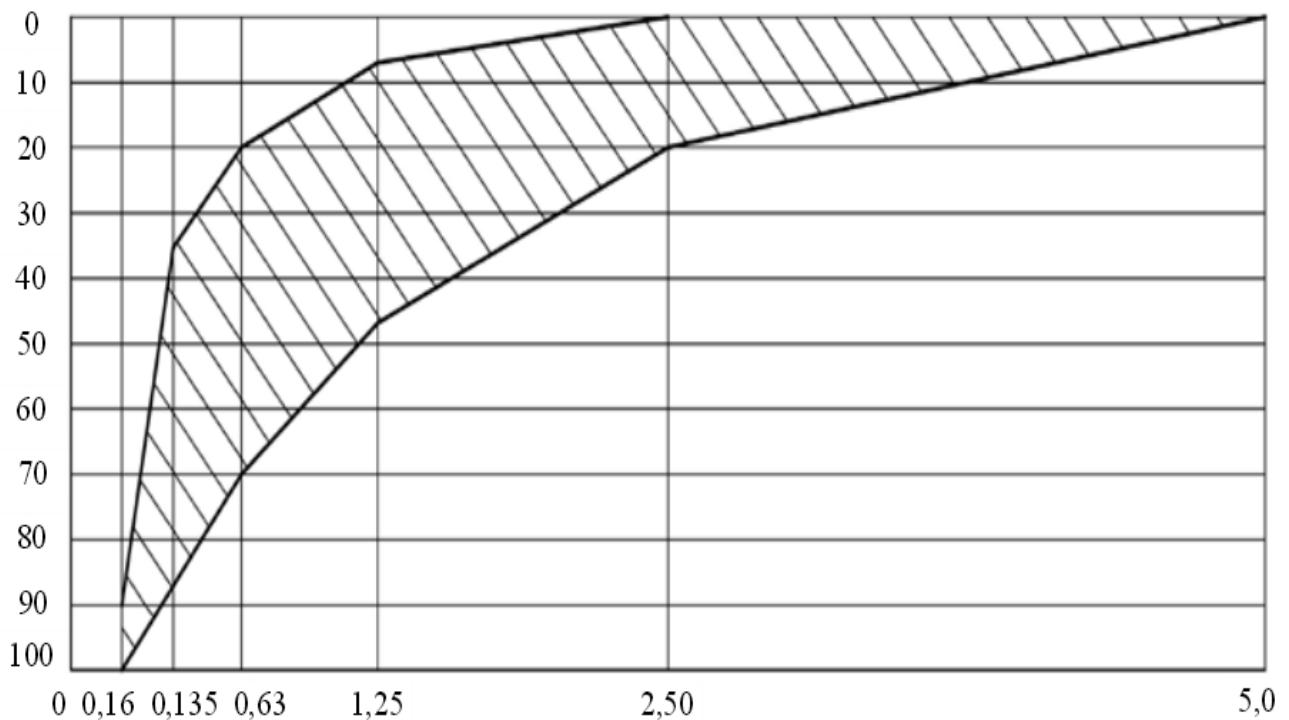
1. Закон Республики Казахстан от 15 июля 1997 г. "Об охране окружающей среды" (Ведомости Парламента Республики Казахстан, 1997 г.)

ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН ЕЛЕКТІ СЫНАУ НӘИЖЕЛЕТІН ӨНДЕУ

Кенесбай Ш.А

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Э.М. Зұлбухарова
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: Shugyla.kenesbay@mail.ru

Құм дәнінің құрам ұйғарымының нәтижесін сәйкес кестемен рәсімдейді немесе графикалық және қисық елеу түрінде бейнелейді (Сурет 1). 1-4 сынамадан алынған нәтижелерді қолданып тұрғызылған графиктер осы суреттегі боялған аумаққа сәйкес келген жағдайда құм бетон дайындауға қолданылатын болады [1].



Сурет 1. Құмның дәндік құрылымының шектік қисығы

Елеуден өткеннен кейін қалған қалдықтар өлшеніп алынған мәндердің електе қалған барлық қалдықты A_i пайызбен есептелініп арнайы дайындалған кестеге енгізілді.

Әдебиеттер

1. Сергеев А.Г. Крохин В.В Метрология: Учебное пособие для вузов.- М.:Логос, 2000.-408 с.

ҚАЛДЫҚТАРДЫ БАСҚАРУ САЛАСЫНДАҒЫ ISO 14001 ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ БҰНЫ ЖЕДЕЛ ШЕШУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Көпжасар М.Ж.

*Қалалық кардиология орталығы, Алматы, Қазақстан
e-mail: kopzhasar.m@mail.ru*

Қазіргі заманда қалдықтарды басқару және оларды қайта өңдеу мәселесі уақыт өткен сайын маңыздылығын арттырып келеді. Бұл мәселенің маңыздылығы соншалықты адамзаттың өзінің қолымен жасаған заттары адамзаттың өзіне кері әсерін тигізуде. Қалдық дегеніміз не? Қалдықтарды басқарудағы халықаралық стандарт ISO 14001-ның рөлі қандай?

Қазіргі таңда экологиялық проблемаларды шешуге көмектесер ең қолайлы құжаттардың бірі ISO 14001 халықаралық стандарты болып табылады. Мұнда кәсіпорын экологиялық таза өнім шығаруы үшін және өнім шығару барысында қоршаған ортаға минимум зиян келтіру үшін керек іс-әрекеттердің жиынтығы этап бойынша көрсетілген.

Сонымен қатар, стандартта экологиялық менеджмент жүйесін басқару мәселесі де қарастырылған. Стандарт негізінен «Жоспарла-Жаса-Талда-Жақсарт (Plan-Do-Check-Act, PDCA принципі)» әдістемесіне сүйене отырып жұмыс жасайды [1].

Осы Халықаралық стандарт барлық ұйымға:

а) қоршаған ортаны басқару жүйесін әзірлеу, енгізу, қолдау және жетілдіру;

б) оның экологиялық саясатына сай екендігіне көз жеткізіңіз;

с) осы халықаралық стандартқа сәйкестігін көрсету:

1) сәйкестікті өзі анықтау және оны жариялау;

2) тұтынушылар сияқты мүдделі тараптардың сәйкестігін растауды алу арқылы;

3) ұйымнан сыртқы сәйкестік туралы декларацияны растауды алу арқылы; немесе

4) сыртқы ұйымның экологиялық менеджмент жүйесін сертификаттау арқылы мақсаттарына жетуге көмектеседі [2].

Бұл стандарт, басқа да халықаралық стандарттар сияқты, ұйымның заңды талаптарын көбейтуге немесе өзгертуге арналмаған [3].

Ұйымдар өнімнің, компоненттің немесе кіретін шикізаттың әр түрінің әсерін жеке қарастыруға міндетті емес. Олар өздерінің экологиялық аспектілерін анықтау үшін тиісті іс-шараларды, өнімдер мен қызметтерді топтарға топтай алады.

Экологиялық аспектілерді анықтауға бірыңғай көзқарас болмаса да, ұйым таңдаған тәсіл, мысалы, келесілерді назарға алуы мүмкін:

а) ауаға эмиссиялар; б) суға төгуге; в) жер бетіне тастауға; г) шикізат пен табиғи ресурстарды пайдалану; д) энергияны пайдалану; е) бөлінетін қуат (мысалы: жылу, радиация, діріл) [4].

Ұйым өзінің экологиялық аспектілеріне қолданылатын құқықтық және реттеуші талаптарды анықтауы керек. Олар мыналарды қамтуы мүмкін:

а) ұлттық және халықаралық құқықтық және реттеуші талаптар;

б) Мемлекет субъектілерінің, министрліктер мен ведомстволардың заңнамалық және реттеуші талаптары;

в) жергілікті билік органдарының заңнамалық және нормативтік талаптары.

Әдебиеттер

1. <https://iacoos.kz/kz/2017/09/20/4089> – Қауіпті қалдықтарды басқару саласындағы «Жасыл экономика» концепциясын жүзеге асырудағы мәселелер
2. ISO 14000-2004. «Экологиялық менеджмент» халықаралық стандарты
3. ISO 14001-2016. «Экологиялық менеджмент» халықаралық стандарты
4. ISO 14001:2015. Экологиялық менеджмент жүйесі» халықаралық стандарты

СТАНДАРТ НЕГІЗІНДЕ БИЗНЕС ҮДЕРІСТЕРДІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ

Қуанышбекова А.

Ғылыми жетекшісі: доцент м.а. Айтқожаев А.З.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: anekinna@gmail.com

Қазіргі уақытта біздің елімізде сапасыз өнімдерге кедергі келтіретін әртүрлі деңгейдегі және әртүрлі сипаттағы шаралар қолданылады, олар сертификаттау, мемлекеттік қадағалау, сауда инспекцияларының қызметі, кедендік ережелер және т.б. Бірақ олар тұтынушы мен нарықты қорғау үшін жеткіліксіз, ал өндірушілер, әсіресе шағын бизнес кәсіпорындары дамуға кедергі келтіреді. Жағдайды дұрыс түсіну үшін оны екі тұрғыдан бағалау керек. Біріншісі: қарастырылған шаралардың әрқайсысы қаншалықты тиімді және екіншісі: олар біртұтас мақсатқа жету үшін әрекет ететін механизмді ұсыну. Зерттеу жұмысының басты ойы – кәсіпорындарда болатын шығындарды жою [1].



Сурет 1. – ИСО 9001 бойынша сапа жүйесі құжаттарының иерархиясы

Бизнес-үдерістің тиімділігін бағалау моделі

Жеке алынған бизнес-процестің тиімділігін бағалау үшін Q тиімділігінің жалпыланған көрсеткішін пайдалануға болады, ол Q_1 бизнес-процеске кіретін процестердің тиімділігін сипаттайды [2].

$$Q = F(\{Q_1\}) = F(\{Q_1, Q_2, \dots, Q_n\}), (1)$$

Өндіріс орындары мен кәсіпорындарда шығын азайып қана қоймай, қосымша табыс көзі пайда болды, үдеріс кемшіліктерін анықтай отырып, өндіріс жұмысының сапасын арттыру мүмкіндігі бар екені айқындалды.

Әдебиеттер

1. Горленко О.А., Мирошников В.В. Создание систем менеджмента качества в организации: Монография. – М. Машиностроение, 2006. – 126 с.
2. Reilly K. Waste Management (Exploring Infrastructure). – NJ: Enslow Publishing, 2019. – 48p.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

Кудабаева Н.В.

¹Научный руководитель: д.т.н., профессор Байхожаева Б.У.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: kudabaeva-1997@mail.ru

Аудит – систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита и объективного их оценивания с целью установления степени соответствия критериям аудита [1]. Внутренний аудит, называют «аудитом первой стороны», чаще всего проводится самой организацией или от ее имени. На рисунке 1 приведена схема организации внутреннего аудита интегрированной системой менеджмента.

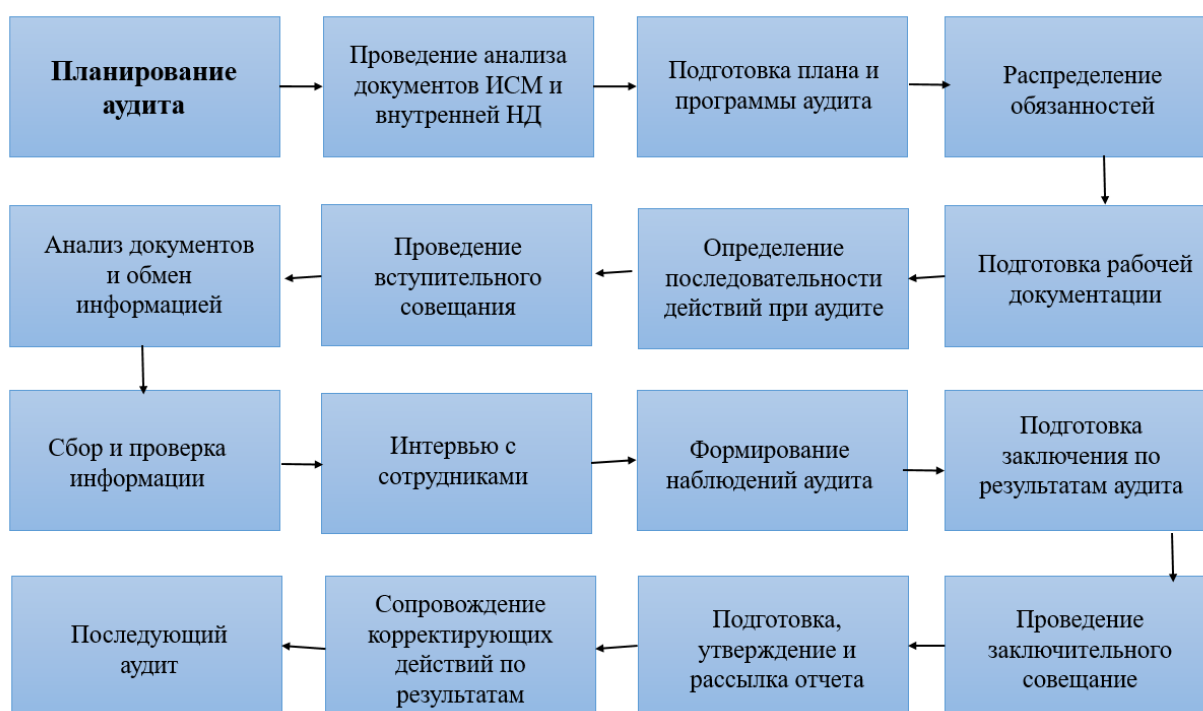


Рис. 1. – Схема организации внутреннего аудита интегрированной системы менеджмента

Таким образом, внутренний аудит интегрированной системы менеджмента, является инструментом мониторинга эффективности внедрения и функционирования интегрированной системы менеджмента в организации, благодаря которому удастся обнаружить несоответствия и провести корректирующую работу. Одним из преимуществ проведения внутреннего аудита интегрированной системы менеджмента в сравнении с внутренним аудитом каждой системы менеджмента отдельно является сокращение затрат на человеческие и денежные ресурсы.

Литература

1. СТ РК ISO 19011-2019. Руководящие указания по аудиту системы менеджмента.

ЖЫЛУОҚШАУЛАҒЫШ ҚҰРҒАҚ ҚҰРЫЛЫС ҚОСПАЛАРЫ ӨНІМДЕРІН СТАНДАРТТАУ ЖӘНЕ СЕРТИФИКАТТАУ

Курбанова Р.Р., Әлханова Қ.Ж.

*Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы Садықов Б.С.
аль-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: kurbanova.rabiya@bk.ru*

Қазіргі таңда құрылыс қоспалар, яғни құрылыс материалдарын қолдану түрі күннен-күнге өсіп жатыр. Әсіресе күрделі жұмыстарды өткізіп жатқанда сапасына, қалыңдығына, құрамына пайдаланып жатқан қоспаларына көптеп көңіл бөлуде. Құрғақ құрылыс қоспалары нарығының даму қарқыны бойынша ТМД-ның көптеген елдерін құрылыс саласында көшбасшы деп санауға болады. Бұл факт назардан тыс қалмады және бірқатар еуропалық өндірушілердің назарын аударды. Құрғақ құрылыс қоспаларын өңдеу үшін қоспаларға бірқатар физикалық, механикалық және технологиялық қасиеттерді беретін әртүрлі химиялық қоспалар қолданады. Редисперсиялық ұнтақтар құрғақ қоспалардың сылақтар мен кафельді желімдердің адгезиялық қасиеттерін аттыратын негізгі қоспалар болып табылады. Олардың құрамы 5-тен 20кг/тоннаға дейін артады, адгезия беріктігі 0,5-тен 1,5 Мпа-ға дейін артады [1].

Бұл жұмыста маңызды міндет әр түрлі энергия тасымалдаушылары бар құбырларды қорғау болып табылады. Жылу трассаларының тиімді жылу оқшаулағышы міндетін шешу тиімділікті арттыруға және құбыр магистральдырының пайдалану мерзімін ұзартуға көмектеседі. Құбырларды оқшаулау үшін әртүрлі жылу оқшаулағыш элементтер болып табылады. Төсеніш немесе әртүрлі қалыңдықтағы жабындар түрінде жасалынады. Жылу оқшаулағыш толтырғыш ретінде газдалған бетон қалдықтары пайдаланылады [2]. Құбырға жағылған жылу оқшаулағыш жабынына зертханалық зерттеулер жүргізілді (Сурет 1).



Сурет 1. – Жылу оқшаулағыш жабыны бар құбырдың сыртқы көрінісі

Жоғары сапалы материалдарды гидратациялық қатаю режимінде де әртүрлі мақсаттағы жылу оқшаулағыштарын синтездеу үшін минералды шикізатпен бірге бірқатар өнеркәсіптік қалдықтарды толық пайдалану мүмкіндігін зерттеу нәтижелеріне кешенді талдау жүргізеді. Механохимиялық өңдеудің маңызы рөлі және техногенді материалдарды жоғары сапалы шикізат ауыстыру және әртүрлі композициялық жүйелерді алу үшін түрлендіргіш қоспаларды пайдалану көрсетілген.

Әдебиеттер

1. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Наука, 1978. – 345 с.
2. Nichola Coleman A tobermorite ionex changer from recycled container glass //Int. J. Environmentand Waste Management. - 2011.- № 8 (3/4).-P. 366-382.

ОСХ 8800, 5081 FG, ОХУМИТТЕР 4000 (ОХТ4) ГАЗТАЛДАҒЫШТАРДЫҢ ТИПІН БЕКІТУ МАҚСАТЫНДА СЫНАҚТАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Қусаинов А.С.

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы Шортанбаева Ж.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: abylai.kusainov@mail.ru*

Газталдағыштар газ қоспаларының сапалық немесе сандық құрамын анықтауға арналған, егер газ мөлшері асып кетсе, дабыл беруге көмектесетін өлшеу құралы. Газталдағыштардың орнату ерекшелігі жұмыс аймағының атмосферасын бақылау, өнеркәсіптік шығарындыларды бақылау, технологиялық процестерді бақылау, тұрғын аймақ атмосферасының ластануын бақылау, автомобильдердің пайдаланылған газын бақылауға көмектеседі. Ол өзінің ықшамдылығымен, икемді конфигурациясымен, толық қауіпсіздігімен және жоғары сезімтал анализдерді жүргізуге мүмкіндік алуымен қатар, ыңғайлы басқаруымен ерекшеленеді. Қазіргі таңда өнеркәсіпте автоматты газ анализаторлары ең танымал болып жатыр, себебі олар ұзақ қызмет етеді және нәтижесін өте дәл көрсетеді (кесте 1).

Кесте 1. Газталдағыштардың метрологиялық және техникалық сипаттамалары

Сипаттаманың атауы	ОСХ 8800, № В19-18856131- 004	5081 FG, № В19-19089244- 001	Охуmitter 4000 (ОХТ4), № В19-18973343-001
Өлшеу диапазоны: - оттегінің көлемдік үлесі, %	0-1 0-40	0-25	0-10 0-40
Оттегінің көлемдік үлесін өлшеудің абсолютті қателігінің рұқсат етілген мәндерінің шектері, %	± 0,75	± 1,5	± 0,75
Салмағы, кг	22	4,5	23
Зондтың ұзындығы, м, артық емес	0,46 – 2,74	0,51 -0,97	0,46 -5,5
-қоршаған орта температурасы, °С	- 40- 100 - 40- 65	-40- 149 -20 -65	-40 -85
- ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %	5 -95		

Өлшем құралдарына сынақ жүргізу және оның типін бекіту және де оны ұйымдастырудың негізгі талаптарын ҚР СТ 2.21-2019 «Өлшем құралдарына сынақ жүргізу және типін бекіту тәртібі» стандарты бекітеді [1].

Типті бекіту мақсатында өлшем құралдарына сынақ жүргізуге өтінімді, осы өлшем құралын өндірушілер болып табылатын жеке немесе заңды тұлғалар Мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталыққа (МҒМО) береді. Өлшем құралдарына типті бекіту мақсатында сынауды жүргізу сынаудың типтік бағдарламасы бойынша жүргізіледі [2].

Әдебиеттер

1. ҚР СТ 2.21-2019 «Өлшем құралдарына сынақ жүргізу және типін бекіту тәртібі».
2. ҚР СТ 2.349-2015 «Газталдағыштар. Салыстырып тексеру әдістемесі»

МЕТАЛДАР МЕН ҚОРЫТПАЛАРДЫ ХИМИЯЛЫҚ-АНАЛИТИКАЛЫҚ ТӘСІЛМЕН СЫНАМАЛАУ

Қусайын Ж.Б.

*Ғылыми жетекші: PhD, доц. Куйкабаева А.А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: kusainzhanel@mail.ru*

Қорытпадағы бағалы металдың мөлшері сынама деп аталады. Металдардың анализін сапалық және сандық деп екіге ажыратылады. Сапалық талдау зерттелетін металдың қорытпада болуы, ал сандық талдау зерттелетін металдың сандық құрамын анықтау болып табылады. Бағалы металдардан жасалған зергерлік бұйымдарға арнайы құралдардың, пломбираторлардың және таңбалауға арналған аппараттардың көмегімен сынама қойылады. Метрикалық сынама жүйесі қорытпаның 1000 бөлігіне қымбат металдың мөлшерін көрсетеді. Алтын қорытпалары үшін стандарт бойынша келесі сынамалар белгіленген: 958, 750, 585 (583), 375 [1].

Сынамалау бұзбайтын және бұзатын талдау әдістерімен жүргізуге болады. Зергерлік бұйымдар сынамалық қадағалау инспекциясында сынамалаудан және сынамалық таңбалаудан өтуі тиіс.

Қазіргі уақытта сынамаларды анықтаудың келесі әдістері бар:

- химиялық-аналитикалық;
- сынама таста;
- муфельді пештегі купельдеу арқылы.

Химиялық-аналитикалық әдіс химиялық реагентті қолдану кезінде металдың түсін визуалды бағалаудан тұрады. Тануға талдау жасау үшін мыналар қолданылады: азот қышқылы, таза тұз қышқылы, күкірт қышқылы, патша арағы, күкірт қышқылы хром, калий йодиді, йод тұнбалары, күміс сульфаты. Реагенттің металмен химиялық реакциясының нәтижесі дақ түрінде көрінеді, оның түсі қымбат металдың болуын көрсетеді [2] (Кесте 1).

Кесте 1

Металдар мен қорытпалардың хлорлы алтынмен химиялық реакциясының нәтижелері

Зерттелетін металл	Зерттелетін металдың түсі	Реакцияның өту уақыты, с	Сынамалы таста хлорлы алтын ерітіндісінің әсерінен пайда болатын дақ түсі
Күміс	Ақ	1-2	Қою жасыл
Аллюминий	Ақ	1-2	Сары, газ көпіршіктері пайда болады, содан кейін ол қара түске айналады
Қалайы	Ақ	30-40	Қара
Қорғасын	Көкшіл сұр	1-2	Сұрғылт сары
Күміс қорытпасы	Ақшыл сары	1-2	Қара
Алтын	Сары	1-2	Реация жоқ
Жез	Сары	1-2	Қара
Мыс	Қызыл	1-2	Қара

Әдебиеттер

1. СТ 8924-1901-АҚ-01-2017 Бағалы металдар мен асыл тастардан жасалған бұйымдар. Сынамалау және таңбалау.
2. Плаксин И.Н. Опробование и пробирный анализ. М.: Металлургиздат – 2007. – 267 б.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ОТЫН-ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КЕШЕНДЕРІНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СТАНДАРТТЫ ЕНГІЗУДІ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР ӘЗІРЛЕУ

Қабдығаниева И.Қ.

¹Ғылыми жетекші: т.ғ.к., доцент Абсеитов Е.Т.

²Ғылыми кеңесші: PhD, аға оқытушы Оспанова Ш.С.

¹Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

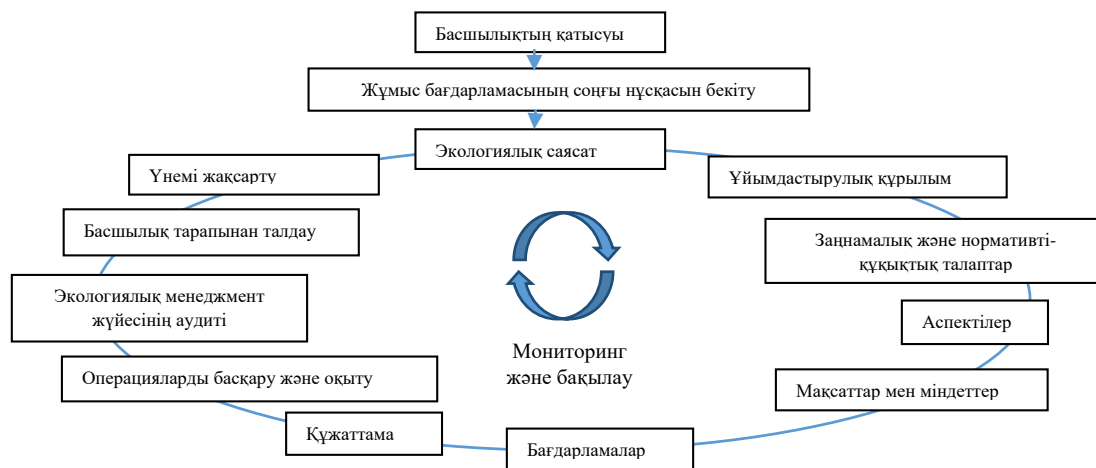
²Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: kabdyganieva@mail.ru

Еліміздің экономикалық өсу қарқынын дұрыс дамытудың қажеттілігі мемлекетімізді отын-энергетикалық ресурстармен және сәйкесінше инфрақұрылымдық қызметтермен тиімді және сенімді қамтамасыз етуді көздейді.

Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық кешендеріне (ОЭК) экологиялық стандартты енгізуді талдау және тиімді экологиялық менеджмент жүйесін жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу атқарылған жұмыстың негізгі мақсаты болып табылады. Аталған мақсатқа жету үшін зерттеу жұмысының аясында әлемдік шаруашылықтағы отын-энергетикалық кешендердің орны, олардың қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсерлеріне талдау жасалынды, экологиялық стандарттарға сипаттама берілді және экологиялық менеджментке байланысты ҚР СТ ISO 14001 стандарты қарастырылды [1].

Зерттеу жұмысының нақтылығын арттыру мақсатында Шығыс Қазақстан облысы, Зайсан ауданында орналасқан ашық әдіспен көмір өндіретін кәсіпорын «ЗДП Кварц» ЖШС экологиялық жағдайы талданды. Талдау барысында кәсіпорынның қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсерін төмендету және қолданыстағы сапа менеджменті жүйесін жетілдіру, жұмысты жеңілдету мақсатында экологиялық менеджмент жүйесін енгізу (ЭМЖ) ұсынылды. Ұсынысқа сәйкес кәсіпорынға экологиялық менеджмент жүйесін құрылымдау және енгізу кезеңдеріне байланысты блок-схема құрыстырылды.



Сурет 1. Экологиялық менеджмент жүйесін құрылымдау және енгізу кезеңдері

Жоғарыда ұсынылған сызбаға сәйкес кәсіпорынға ЭМЖ енгізудің әрбір кезеңдеріне жеке талдау жасалынып, жүйенің артықшылықтары SWOT-талдау арқылы талданды. Атқарылған жұмыстың қорытындысы мен ұсынысы тек ОЭК-те ғана емес, барлық мемлекеттік экологиялық бақылауға жататын кәсіпорындар мен ұйымдарда экологиялық стратегияны қалыптастыруда қол жетімді болып табылады.

Әдебиеттер

1. ҚР СТ ISO 14001 Экологиялық менеджмент жүйесі. Қолдану жөніндегі талаптар мен басшылық.

МА ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЫЛҒАЛ ӨЛШЕУ АНАЛИЗАТОРЛАРЫНЫҢ ТИПІН БЕКІТУГЕ АРНАЛҒАН СЫНАҚТАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Қаржаубай Ж.С.

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы, PhD доктор Ережел Д.Е.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: kzhansaya99@gmail.com*

МА типтегі ылғалдылық анализаторлары – астық, қант, ашытқы, сүт өнімдері, ет өнімдері, жаңғақтар, ағаш, қағаз, құрылыс материалдары, жуғыш заттар және басқа да көптеген сұйық өнімдердегі масса мен салыстырмалы ылғалдылықты немесе құрғақ қалдықты анықтауға арналған заманауи зертханалық электронды өлшеу құралдары.

Ылғалдылық анализаторы фармацевтика, құрылыс, тамақ өнеркәсібінде өндірісте назарға алынуы керек ауа параметрлерін бағалау үшін қолданылады, өйткені олар дайын өнімнің сапасына әсер етеді. МА ылғал анализаторы нәтижелердің жоғары дәлдігімен сипатталады. Құрылымының артықшылығы: параметрлер күнделікті талдау немесе орындалған жұмыстың сапасын бақылау үшін пайдаланушының қажеттіліктеріне қарай оңай өзгереді. Құрылымы жоғары өлшеу жылдамдығы, қарапайым тазалау, пайдаланушыға ыңғайлы басқару, өлшеу барысын көрсету секілді функцияларымен ерекшеленеді [1].

Талдауыштарға дайындаушы фирманың техникалық құжаттамасының стандарт талаптарына сәйкестігін тексеру мақсатында сынау жүргізіледі.

Кесте 1.

Сынақтар жүргізілетін жағдайлар [2].

қоршаған орта температурасы	°с 20 ± 5
атмосфералық қысым	кПа 84-тен 106,7 дейін
ауаның салыстырмалы ылғалдылығы	% 30-дан 80-ге дейін
қоректендіру желісінің кернеуі	220 ± 4,4
айнымалы ток жиілігі	Гц 50 ± 0,5

Жүргізілген сынақтар нәтижесінде МА электронды түріндегі ылғалдылық талдауыштардың үлгілері дайындаушы-фирмасының техникалық құжаттамасының талаптарына сәйкес келетіні анықталды. Анализаторларды сынау барысында кемшіліктер табылған жоқ. Сынақтар нәтижелерінің негізінде комиссия МА электрондық үлгідегі ылғалдылық талдауыштардың типін бекітуге сертификат бере отырып, Қазақстан Республикасының өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің тізіліміне енгізу орынды деп санады.

Қорытындылай келе, МА типтегі ылғалдылық анализаторлары өндірістегі ылғалдылықты анықтау, алынған тауарлардың сапасын бақылау, тұрақты пайдалану үшін өте қолайлы. Сонымен қатар, анализатормен алынған нәтижелер сенімді болады, өйткені есептеулерді микропроцессор жүргізеді және барлық функцияларды басқарады қателерді жояды, оператордың уақыты мен күшін үнемдейді.

Әдебиеттер

1. Методика проверки: Анализатор влажности
2. Описание. Влагомер термогравиметрический инфракрасный МА 45

**DIRECT INVESTMENT FOR THE WASTE MANAGEMENT SYSTEM
AND THE IMPACTS OF IT IN SOCIAL AND ECONOMIC SECTORS
(CASE STUDY FOR BANGLADESH)**

Mohammad M.R.

*Supervisor: Professor S.N.Polbitsyn
Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia
e-mail: sujan.luck@yahoo.com*

The main aim of this paper is to better understand about the waste management system, importance of the investment in this sector and the impact of it social and economic sectors.

We are living in the twenty first century where to make our life modern and simple we are using lots of devices/technologies and to produce these we are establishing factories. So, every day, million tons of waste creates from the industrial and residential sectors. It has bad impact on our environment. The developed countries are trying to solve this problem and by the implementation of new technology and method, they are doing it properly.

But in developing countries such as Bangladesh, this waste management system isn't working properly. There are several facts such as lack of the investment in this sector, public awareness, lack of the knowledge of the waste management & expert person, etc.

The main problem is – the people couldn't understand the importance of it and in the future, they will suffer for it. So, in this article, I will try to show the current scenario of the waste management of Bangladesh, problems due to the waste and the impacts of it in the people's lives by providing the data from different authentic sources [1-5]. So, this research will be quantitative and partially descriptive. So, as a beginner, anyone can get a clear idea about the importance of the waste management not for the particular geographical location also for our earth. It will also help the researchers to investigate the economic & environmental importance of the waste management for any country for their further study.

References

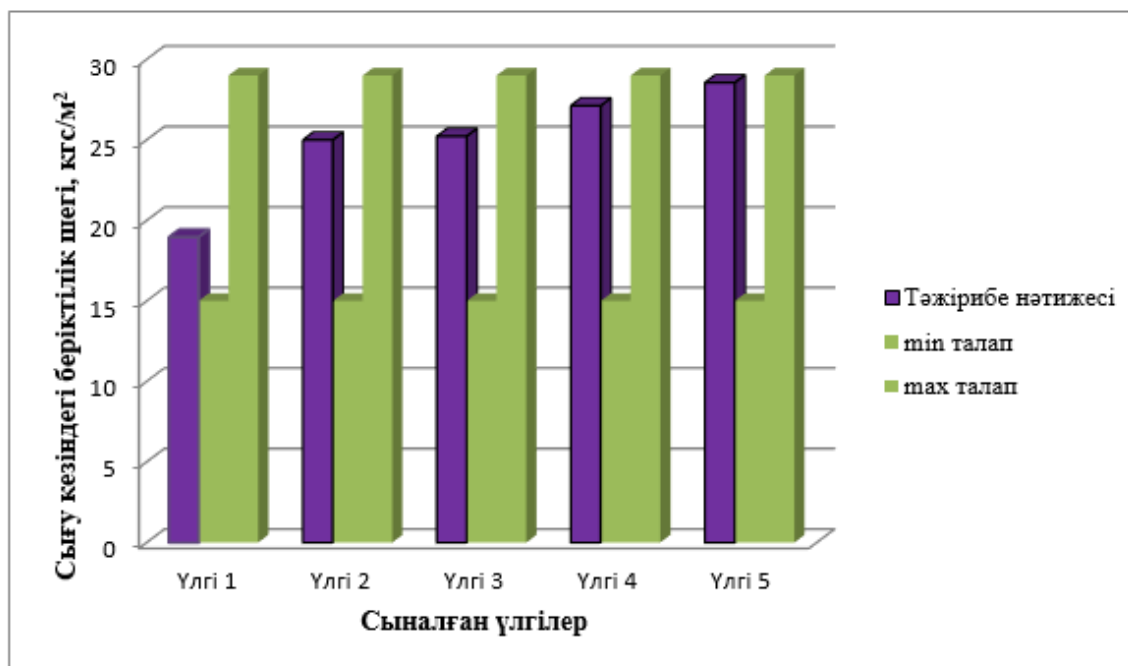
1. Ferronato N, Torretta V. Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16 (6):1060. Published 2019 Mar 24. Doi: 10.3390/ijerph16061060
2. Hasan S. "Problems of municipal waste management in Bangladesh: An inquiry into its nature." *Habitat International* 22 (1998): 191-202.
3. Dr. David W. J. Green "Managing Hazardous Wastes (Bangladesh)", ADB Final Report, Project Number: 38401, December 2010.
4. Dr. Atiq Rahaman, "Challenges and Opportunities of Plastic Pollution Management", *The Daily Star*, Published 12th February 2020
5. Nazmul Islam K.M., "Municipal Solid Waste to Energy Generation in Bangladesh: Possible Scenarios to Generate Renewable Electricity in Dhaka and Chittagong City", *Journal of Renewable Energy*, vol. 2016, Article ID 1712370, 16 pages, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/1712370>

ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛЫН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ

Макатова А.К.

*Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы А.А. Куйкабаева**әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Қазақстан, Алматы қ.**e-mail: aluamakatova@gmail.com*

250 маркалы кірпіштердің стандарт талапарына сәйкестігі тексерілді. Алдымен ҚР СТ талабына сай күш түсіру арқылы кірпіштің майысу деңгейін анықтауға арналған сынау жүргізілді. Сынау кезінде талапқа сай шек қойылады. Шек он бес пен жиырма тоғыз ($\text{кг}\cdot\text{с}/\text{м}^2$) аралығында болғаны жөн [1]. Қатарынан бірнеше рет жүргізілген сынау нәтижесінде майысуға қойылатын беріктілік шегінен асқан жағдай байқалмады. ҚР СТ 530-2007 талаптарын қанағаттандыра отырылып жүргізілген сынау нәтижелері өңделді. Сығуға сынау нәтижесі 1-суретте көрсетілгендей болды. Графикте ҚР СТ талабымен салыстыру нәтижесі келтірілді.



Сурет 1. – Майысуға сынау нәтижелері

Кірпіштің орташа тығыздығы $1600-2000 \text{ кг}/\text{м}^3$ болуы керек. Керамикалық кірпіштің суға төзімділігі силикаттық кірпішке қарағанда жоғары екендігін есте сақтау керек. Сондықтан жалпылай қолдану кезінде силикаттық кірпіштер керамикалық кірпішке суға төзімділік жағынан жол береді [2].

Әдебиеттер

1. Куйкабаева А.А., Нурмуханова А. З. Өнімді сынау, бақылау және оның қауіпсіздігі: оқу-әдістемелік құралы: – Алматы: Қазақ ун-ті, 2019. – 129 б.
2. Куйкабаева А. А., Нурмуханова А. З., Мукамеденқызы В. "Өнімді сынау, бақылау және қауіпсіздігі" пәнінен тесттер жинағы: – Алматы: Қазақ ун-ті, 2017. – 121 б.

ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ҚАУІПТІ КОМПОНЕНТТЕРІН БАСҚАРУ САЛАСЫНДАҒЫ СТАНДАРТ

Мәжитова А.М.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к. аға оқытушы Данлыбаева А.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aisulu_m1999@mail.ru*

Қалдықтарды басқару жүйесі бойынша Қазақстан Республикасының "Жасыл экономикаға" көшуі ең басты міндеттердің бірі болып табылады. Бүгінгі таңда Қазақстанда жинақталған қатты тұрмыстық қалдықтардың көлемі статистика бойынша 25 млрд тоннаны құрайды. Осы тұжырымдамаға сәйкес, қалдықтарды басқару жүйесін қайта құру қажет [1].

Қалдықтарды кәдеге жарату проблемасын шешу бойынша әлемдегі жұмыстардың ауқымы "екінші геологияның" пайда болуына әкелді, өйткені қалдықтардың бір бөлігі құрамында ресурс бар деп саналады. Қалдықтарды кәдеге жарату бойынша әлемдік тәжірибе рециклингті (10-20%), полигондарда жинауды (80% – ға дейін) және жоюды қамтиды. Басқа шет мемлекеттермен салыстырғанда, қалдықтарды қайта өңдеу саласын дамыту үшін қазіргі заманғы нормативтік база, оның ішінде қалдықтармен жұмыс істеу жөніндегі техникалық талаптарды белгілейтін және қалдықтармен жұмыс істеудің халықаралық тәсілдеріне сәйкес келетін стандарттар қажет [2].

Кесте 1.

Шет мемлекеттердің қоршаған ортаны қорғау саласындағы ұлттық заңдары

Мемлекет	Заң атауы
1. Ұлыбритания	Ұлы қалдықтарды сақтау туралы
2. Канада	Қоршаған ортаны ластайтын заттар туралы
3. Швеция	Адам денсаулығы мен қоршаған орта үшін қауіпті өнімдер туралы
4. Жапония	Қоршаған ортаның ластануына қарсы күрес туралы негізгі заң
6. Германия	Қалдықтарды жою туралы

Әдебиеттер

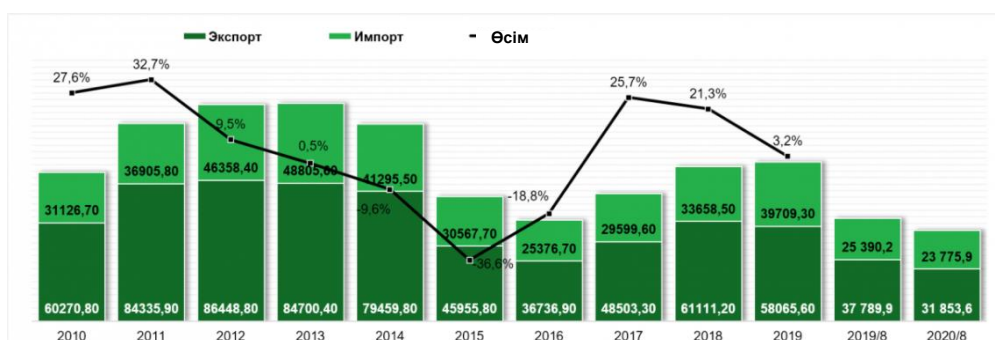
1. Қазақстан Республикасының «Жасыл экономикаға» көшу концепциясы.
2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. - 1999. – 711 с. ISBN 5-238-00106-1. -р. 14.

ЖШС «QS AZIA CERTIK» НЕГІЗІНДЕ СЕРТИФИКАТТАУ ЭКСПОРТТАЛАТЫН ТАУАРЛАРДЫҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН АРТТЫРУ ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ

Меирбекова Д.К.

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Нурмуханова А.З.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: ddanameirbekova@gmail.com

Қазақстан экономикасын және оның халықаралық аренадағы орнын дамыту үшін өнімдердің экспорттық жеткізілімдерін көбейту керек. 1-суретте 2020 жылға қарай экспорт көлемінің төмендеуі байқалады [1]. Осыған байланысты отандық кәсіпорындар мен олар өндіретін тауарлардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру қажеттілігі туындайды. Себебі, бәсекеге қабілетті тауарлар экспорт көлемін арттыруға әсерін тигізеді.



Сурет 1. – Қазақстанның сыртқы сауда айналымы (млн. АҚШ долл.)

Қазіргі уақытта өнімнің сапасы әлемнің сауда-экономикалық, кәсіпкерлік және тіпті саяси қызметінде маңызды орынға ие болды. Ол мемлекеттердің үкіметі өнімді сертификаттау өзара тиімді халықаралық сауда мен экономикалық ынтымақтастықтың ажырамас элементі деп есептеуінен көрінеді [2].

Экспортталатын тауарлардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру жолы –сертификация, бұны келесі факторлар дәлелдей алады.

Біріншіден, экспортталатын тауардың сапа сертификаты халықаралық серіктестер үшін бәсекеге қабілеттіліктің ең маңызды көрсеткіші болады. Мысалы, ЕО елдеріне сапа сертификаты болған жағдайда өткізілетін ғана өнімдердің тізімі бар.

Екіншіден, психологиялық факторлар. Тұтынушылардың сертификатталған өнімнің сапасы сертификатталмаған өнімге қарағанда анағұрлым жақсы деп танылады. Сертификатталған өнім қауіпсіз, әрі сапалы деп есептелгендіктен, ол нарықта сатып алушылардың сұранысына ие болып, тезірек сатылады.

Үшіншіден, өндірістік-экономикалық факторлар. Сапаны сертификаттау жүйесін енгізу өндіріс шығындарының төмендеуіне және кәсіпорын рентабельділігінің өсуіне әкеледі. Талдау көрсеткендей, алғашқы сертификатты алғанға дейінгі жылы сертификаттау туралы шешім қабылдаған кәсіпорында қаржы – шаруашылық қызметтің нәтижелері жақсарады [3]. Бұл жұмыста сапа жүйесін сертификаттауды енгізудің бәсекеге қабілеттілікті арттыруға әсері талданып, Қазақстаннан экспортталатын өнімдердің сертификатталуының маңызы қарастырылады.

Әдебиеттер

1. <http://finreview.info.ru>
2. Ярцев Д. Сертификация систем качества: проблемы которые можно избежать. – М.: Дрофа, 2004. – 74 с.
3. Рахлин К.М. Оценивание результативности системы менеджмента качества. // Все о качестве. Отечественные разработки. – 2005. – Вып. 35. – С. 3 – 10.

"CEIS НҮР" ЖШС БАЗАСЫНДА АҒАШ ЖӘНЕ ПЛАСТИК ТЕРЕЗЕЛЕР ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОРНАТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

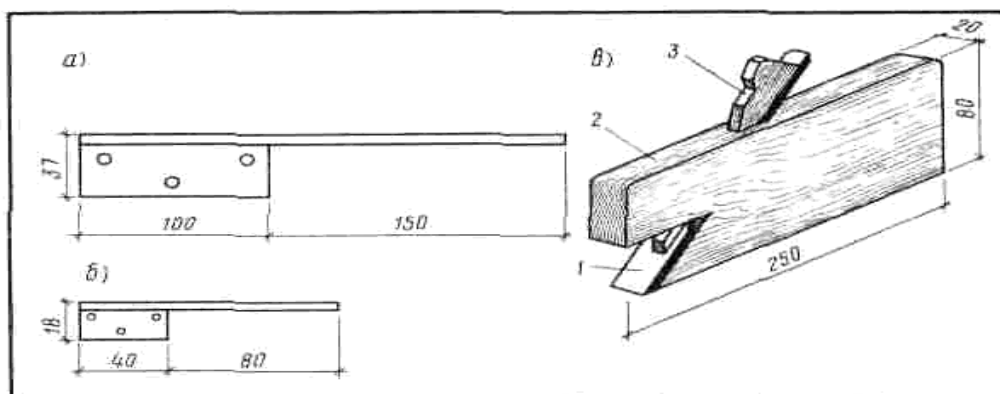
Мейрбек С.С.

Ғылыми жетекші: т.ғ.к. Нурмуханова А.З.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: sarameirbekova@gmail.com

Ежелгі дәуірлерден бастап адамдар үйлерінің жылуы мен жайлылығын сақтауға тырысады және өз аумағында жайлы өмір сүру үшін барлық жағдайды жасайды: олар үйге барлық жабдықты сатып алады, интерьер дизайнын жасайды, бөлмені суық және желден оқшаулайды. Үйдің негізгі элементтерінің бірі, әрине терезе болды. Бұл табиғи күн энергиясы мен жарықтың ЕНУ інің жалғыз құралы, сондықтан терезе әрқашан ерекше күтімді қажет етеді. Адамдар өмірінде шыны пайда болғаннан бастап бәрі күрт өзгерді. Біріншіден, жылу оқшаулау мәселесі шешілді; екіншіден, әйнекті өз талғамы мен қажеттілігіне қарай кесуге болады; үшіншіден, ол өте жақсы жуылады; төртіншіден, ол кез-келген материалмен – ағашпен, пластикпен үйлеседі.

Заманауи терезе әйнек пен рамалық құрылымның қарапайым үйлесімі емес. Мамандар атап өткендей, ол барлық қажетті элементтерді қамтиды және дұрыс орнату мен пайдалану кезінде мінсіз жұмыс істейтін тұтас күрделі жүйе. Терезе блоктары тең емес және тең рамалармен, кішкене терезелер мен фрамугалармен жасалады. Терезе және балкон есіктерінің блоктарын МЕМСТ 56926-2016 бойынша өндіруші белгілейді [1].

Жұптасқан байланыстырғыштары бар терезе блоктарында сыртқы және ішкі қанаттардың қалыңдығы бірдей – 42 мм. Терезе рамасының қалыңдығы мен салмағына қарай олардың орнату технологиясы да әртүрлі. Терезе блоктарын құрастыру кезінде қолданылатын мамандандырылған құралдар мен құрылғылар 1-суретте көрсетілген.



а – блоктарда; б-желдеткіштерде; в – жиналған терезе немесе есік жақтауларының бұрыштарындағы бүктемелерді төсеуге арналған қосымша зензубель;
1-пышақ; 2-корпус; 3-сына

Сурет 1. – Терезе блоктарын құрастыруда қолданылатын құралдар мен құрылғылар.

Жұмыста заманауи терезелердің жасалу технологиясы, қондырылуы және олардың ҚР-сының мемлекеттік стандарттары қарастырылады.

Әдебиеттер

1. Решетняк О.Н. Справочник плотника-столяра. – М.: Стройиздат, 1995. – 365 с.

ТАМАҚ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН СӘЙКЕСТЕНДІРУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ**Мендигалиева М.Е.***Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Шортанбаева Ж.К.**Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан**e-mail: mukarima.mendigalieva@mail.ru*

Тамақ саласының барлық кәсіпорындары түпкілікті өнімнің сапасын бақылауға мүмкіндік беретін НАССР тамақ өнімдері қауіпсіздігінің менеджмент жүйесін енгізуге міндетті.

«ГОЛД ПРОДУКТ» Акционерлік қоғам кәсіпорнына «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігінің менеджмент жүйесін» жалпы ережелерінен бастап тұрақты жақсартуға дейін енгізу қажет. Кәсіпорындағы НАССР жүйесін қолдану саласы, яғни ол алкоголь өнімдерін, консервіленген жеміс-көкөніс өнімдерін, шырын өнімдерін, алкогольсіз сусындар мен шөлмектегі ауыз суды өндіру, сақтау және сату. Компанияда тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі бойынша ақпарат алмасу: жұмыс тобының отырыстары; ақпаратты стендтерге орналастыру, бұйрықтар шығару, кеңестер өткізу арқылы жүргізіледі. Компанияда тамақ өнімдерінің қауіпсіздігіне әсер етуі мүмкін және компанияның азық-түлік тізбегіндегі рөлі үшін маңызды болып табылатын ықтимал авариялық жағдайларды басқару жөніндегі рәсімдер (авариялық жағдайларға ден қою жоспарлары) әзірленген, енгізілген және жұмыс жағдайында ұсталады [1].

Аудит барысында анықталған сәйкессіздіктердің мазмұны мен оларды жою туралы есеп 1-кестеде көрсетілген.

*Кесте 1.***Аудит барысында анықталған сәйкессіздікті жою туралы есеп**

№	Сәйкессіздік мазмұны	Сәйкессіздіктерді жою туралы есеп
1.	Тексеру кезінде шырын өнімдеріне арналған қауіпсіздігін растайтын құжаттар ұсынылмаған. ҚР СТ ISO 22000-2006 7.3.3.1 т. [1]	1. Сәйкессіздіктердің пайда болуына талдау жүргізілді 2. ҚР СТ ISO 22000-2006 7.3.3.1 т., 7.2.1 т. сәйкес п техникалық оқыту жүргізілді
2.	Тексеру кезінде алдын ала шарттар бағдарламасында көзделген дайын өнім қоймасында санитариялық күндерді өткізу кестесі жоқ. ҚР СТ ISO 22000-2006 7.2.1 т. [1]	3. Қаптамаға сәйкестік сертификаттары, дайын өнім қоймасына санитарлық күндерді өткізу кестесі ұсынылды 4. Ішкі аудит бағдарламасына ҚР СТ ISO 22000-2006 7.3.3.1 талаптарының орындалуын тексеру енгізілді

Аудит бойынша есептен кейін сертификат беру туралы шешім қабылданды және ҚР СТ ISO 22000-2006 жүйесіне сәйкестік сертификаты берілді

Әдебиеттер

1. ҚР СТ ISO 22000-2006 (ISO 22000:2005) «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігінің менеджмент жүйелері. Тамақ өнімдерін өндіру және тұтыну саласындағы барлық ұйымдарға қойылатын талаптар»

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАЛИБРОВКИ

Муканов А.С.

¹Научный руководитель: д.т.н., проф. Байхожаева Б.У.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: adlet_mukanov@mail.ru

Оценка деятельности любого предприятия проводится на основе комплексного анализа конечных итогов его эффективности. Экономическая суть эффективности предприятия состоит в том, чтобы на каждую единицу затрат добиться существенного увеличения прибыли. Количественно она может определяться сопоставлением полученного в процессе производства результата и затрат овеществленного труда на его достижение. Экономический результат выражается в натуральных и стоимостных показателях, характеризующих промежуточные и конечные результаты производства в масштабах предприятия, отрасли и всего хозяйства страны в целом. К таким показателям относятся объем валовой продукции, полученная прибыль, экономия различных видов ресурсов [1]. Новизна данной работы заключается в том, что будет продемонстрирована эффективность от внедрения и использования на предприятии процесса калибровки средств измерений. Будет показана реальная цифра, которую мы получим от использования данной услуги, что даст большой прирост в заказах на процедуру калибровки средств измерений. Нами создана анкета по вопросам процедуры калибровки, которые мы запустили по нескольким предприятиям. Данные полученные при анкетировании будут внесены в анализ вопроса «Почему предприятия так редко используют процесс калибровки?».

$$\mathcal{E} = [(I_1 + [E * K]_1) * V_2 / V_1 - (I_2 + E * K_2)] + (П_1 + П_2), (1)$$

где \mathcal{E} – экономическая эффективность, I_1 и I_2 — годовые текущие издержки в процессе использования единицы анализируемого объекта до и после внедрения калибровки, K_1 и K_2 — общие единовременные затраты на единицу анализируемого объекта до и после внедрения калибровки, V_1 и V_2 — годовой объем работ, выполняемый с помощью и без помощи калибровки, $П_1$ и $П_2$ — суммарные годовые экономические потери до и после внедрения калибровки.

Анализ формулы (1) показывает, что в целом она универсальна и может быть использована не только для оценки экономического эффекта использования процесса калибровки, но и для определения экономической эффективности отдельных мероприятий, как на самом предприятии, так и у потребителей его продукции.

По результатам исследования, мы видим, что внедрение процедуры калибровки на предприятиях многим знакома, но не все уверены в результатах его эффективности. Согласно анкетированию и нашим расчетам, калибровка принесет свои положительные стороны, и в разы повысит экономическую эффективность работы предприятия. Положительные стороны использования процедуры калибровки на предприятии мы видим в следующем: 1. Значительное сокращение эксплуатационных затрат на обслуживание средств измерения; 2. Снижение потерь от погрешности измерений; 3. Уменьшение затрат на проведение измерений; 4. Повышение производительности и точности работы оборудования; 5. Снижение потерь при нерабочем оборудовании, которое находится на проверке; 6. Сокращение срока освоения изделий за счет своевременной закупки процесса калибровки.

Литература

1. Руководство Международной организации законодательной метрологии Р7-1989 «Руководство по калибровке».

МЕДИЦИНАЛЫҚ МОНИТОРДЫҢ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММАНЫ ӨЛШЕУ АРНАСЫНЫҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНА СӘЙКЕСТІГІН АНЫҚТАУ

Мустафаева А.Д.

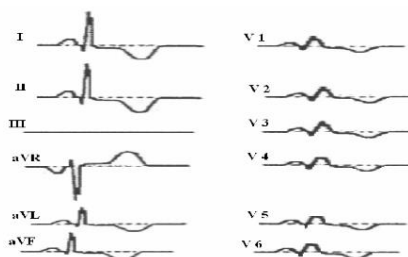
Ғылыми жетекші: PhD, аға оқытушы А.А. Куйкабаева
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: mustafaeva.a00@gmail.com

Медициналық мониторлар – анестезияны, жасанды желдетуді жүргізу кезінде, шұғыл медициналық көмек көрсету кезінде және пациенттің әсерін немесе оның жай-күйін сипаттайтын бір немесе бірнеше параметрлерді ұзақ уақыт үздіксіз бақылау (өлшеу) қызметін іске асыратын құрылғылар.

Медициналық мониторды сынау Қазақстан Республикасының НҚ және өндірушінің ТҚ талаптарына сәйкестігін анықтау мақсатымен жүргізіледі. Монитордың арналарының метрологиялық сипаттамаларын айқындау кезіндегі техникалық операциялар тексерілетін мониторға және тексеру құралдарына арналған пайдалану құжаттамасы (ПҚ) талаптарына қатаң сәйкестікте орындалады.

Электрокардиограмманы өлшеу арнасының метрологиялық сипаттамаларына сәйкестігін анықтау (ЭКГ) :

ЭКГ сигнал пішінінің сәйкестігін және бұрмалардың дұрыс қалыптасуын тексеру. ФГ-05 генераторын қосады және мониторда ЭКГ мониторинг режимін орнатады [1].



Сурет 1. ЭКГ арналарында тіркелген ЭКГ сигналының пішіні мен полярлығы

Режим нөмірі	Сезімталдық, мм/мВ	Жайма жылдамдығы, мм/с	Бұрып жіберу	Талаптарға сәйкестігі
2	10	25	I	Сәйкес
			II	Сәйкес
			III	Сәйкес
			aVR	Сәйкес
			aVL	Сәйкес
			aVF	Сәйкес
			V1	Сәйкес
			V2	Сәйкес
			V3	Сәйкес
			V4	Сәйкес
			V5	Сәйкес
			V6	Сәйкес

Егер монитордың ЭКГ арналары экрандағы сигналдарының формасы 1-суретке сәйкес келсе, сигнал пішінінің сәйкестігін және бұрмалардың қалыптастыру дұрыстығы бойынша сынауды өтті деп есептейді.

Әдебиеттер

1. Р 50.2.049-2005, Мониторы медицинские. Методика поверки. Федеральное агентства по техническому регулированию и метрологии. -Москва, 2005. -11-126.

ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ВИНА ХРОМАТО МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Мырзай А. Д.

*Научный руководитель: к.х.н. Алимжанова М. Б.
КазНУ имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: akbotam7@mail.ru*

В настоящее время вино является одним из наиболее популярных алкогольных напитков на рынке, и объемы его потребления с каждым годом стремительно увеличиваются. Поскольку вино является продуктом пищевой промышленности и может непосредственно влиять на здоровье людей, его производство требует соблюдения высоких норм соблюдения качества [1]. В то же время многие вина импортируются из различных стран мира – Германия, Франция, Италия, Грузия и т.д. Несмотря на то, что данные страны являются мировыми лидерами по производству вина, риск фальсификации алкогольной продукции, и в частности вина, остается неизбежным. В связи с этим проблема идентификации аутентичности виноградных вин актуальна для производителей вина разных стран. Под фальсификацией вин понимают умышленную с корыстной целью подделку вин по происхождению или по их составу путем добавления безвредных или вредных для здоровья человека веществ, а также изготовление винных суррогатов в процессе производства, транспортировки, хранения и продажи.

Существуют различные способы фальсификации винной продукции, такие как разбавление и добавление синтетических красителей, ароматизаторов и др., которые могут нанести вред здоровью человека, в связи с этим необходимо тщательно исследовать образцы различных вин и выявлять фальсификаты. Стандартные методики позволяющие дать оценку качеству, имеют ряд недостатков, таких как трудоемкость, большие временные затраты и не позволяют одновременно анализировать несколько компонентов с высокой точностью. В нашей работе мы выбрали твердофазную микроэкстракцию соединенную с хромато-масс-спектрометрическим методом. Это один из современных методов пробоподготовки позволяющая устранить выше перечисленные недостатки.

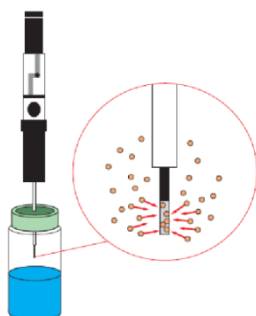


Рисунок 1. Схема твердофазной микроэкстракции

Метод получил широкое применение среди ученых, особенно в сочетании с газовым хроматографом, благодаря его простоте, высокой эффективности экстракции летучих органических соединений и возможности автоматизации процесса (Рисунок 1). ТФМЭ может быть использована для анализа практически всех объектов, начиная от воздуха до физиологических жидкостей человека [2].

Литература

1. Технический регламент Таможенного союза О безопасности алкогольной продукции ТР ТС 201_/00. 10-15с.
2. Краснянчин Я. Н. Хемометрические методы в контроле подлинности продуктов питания и пищевого сырья / Я. Н. Краснянчин, А. В. Пантелмонов, Ю. В. Холин // Методы и объекты химического анализа. – 2010–Т.5.–118-147с.

CLEAN ENTREPRENEURSHIP

Nigara Shaheen

*Supervisor: Professor S.N.Polbitsyn
Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia
e-mail: nig.judoka@gmail.com*

This Paper aims to point the negative impact of fast fashion industry to the planet and labor workers of the fast fashion industry. What is the new summer trend? what color suits my shirt? New party, new clothes. How many times we have faced with such situations and how familiar these words sound. If we look back at 50 years ago, we only had few clothes for the four seasons. Today four seasons is a myth in the fashion industry. A glimpse of the other side of the coin is that 208M lbs. of waste were generated by single-use outfits in 2019 [1]. It is one of the few astonishing statistics that our clothing cause to the planet.

Unfortunately, developing countries are at higher risk of fast fashion crisis. If we look at the Bangladesh garment factories, the human crisis of fashion industry is transparent. Due to extreme desire of economic prosperity, developing countries give in to the desires of multinational companies to lower the cost, which leads to minimizing labor cost, to the extent that sometimes they undermine safety measures in the quest of securing deals. For instance, Rana plaza, which housed five garment factories, collapsed on 2013 due to low safety measures and killed at least 1,132 factory workers.

Depressively, Millennials and Gen Z who are primary target audience of fast fashion industry are not aware of the dark side of the clothes that they buy. According to the World Resources Institute, it takes 2,700 liters of water to make one cotton shirt and yet Consumers throw away clothing (versus recycle), an average of 70 pounds per person, annually (WorldWearProject).

Consumers do not know what it takes to make a single shirt, they only value that shirt based on the price tag. As one of the workers of Bangladesh garment industry said, I want the world to be more considerate of our situation and I do not want consumers wearing clothes that are made by our blood.

Given the catastrophic consequences of fast fashion industry, it is important to raise public awareness, such as creating social media platforms, video conferences, and documentaries to inform the consumers of the impacts. In that case, the consumers would hold famous brands accountable. Consumers can boycott the brand and constrain them to promote clean entrepreneurship that means minimizing the negative impact of fast fashion. It is important to mention that brands such as Patagonia and H&M are taking corrective measures that can be a good example for other brands in the fashion industry.

However, the main issue is pricings are very low compared to the cost that the planet and labor workers bear. This study suggests corrective pricing as a way of prevention. The products should be priced based on all of the impacts they have on planet and workers.

In conclusion, we as consumers have limited awareness about the impacts of the clothing that we buy. Fast Fashion industry puts not only our planet but also human capital in danger. With raising awareness and pricing based on the real cost of the product, this crisis is preventable.

References

1. The True Cost Documentary, 2017

СОРТИРОВКА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДУАЛЬНОГО МЕТОДА

Негметжанов Б.Н.

Научный руководитель: к.б.н. Курманбаева А.С.

НАО «Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова», Кокшетау, Казахстан

e-mail: bauyrzhansh6@gmail.com

Казахстан относится к ряду развивающихся стран плохо оснащён средствами утилизации отходов. На сегодняшний день в стране перерабатывается не более 10% твёрдо-бытовых отходов (ТБО), остальные отходы вывозятся на полигоны [1]. Отметим, что полигонов в Казахстане чуть больше 3800 без включения не санкционированных свалок. Из 3800 полигонов, лишь 16 соответствуют экологическим требованиям и санитарным нормам. Сортировка ТБО хорошо организована лишь в крупных городах страны. Такая ситуация в стране привела к тому, что на сегодняшний день около 100 млн тонн ТБО скопилось на полигонах. Из них: 34,9% пищевые отходы; 21,9% макулатура; 9,8% отходы ПЭТ; 7,5% стекло; 4,5% металл и 21,4% прочие отходы [2].

Учитывая сложность сортировки отходов, нами выдвинуто предложение по дуальной системе сортировки отходов (рисунок 1) в домашних условиях, т.е. начинать разделение непосредственно в квартире. Использование «Эковедра» в каждой семье упростит сортировку и хранение отходов. Нужно будет лишь отделить остатки пищи (органические отходы) от всех остальных.

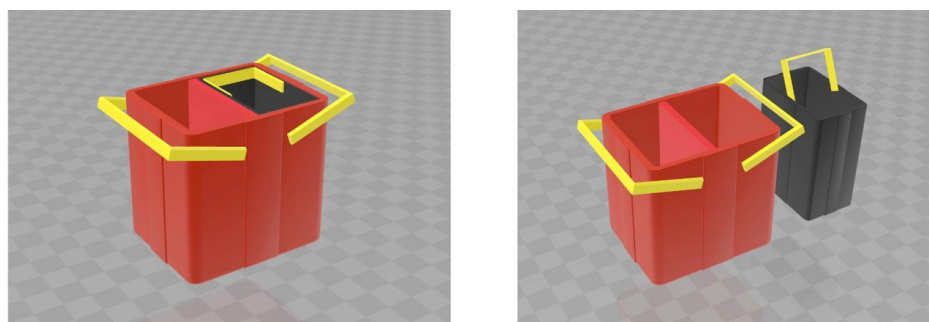


Рисунок 1. Эковедро для разделения твёрдо-бытовых отходов от пищевых
(Сделано при помощи 3D Builder)

Преимущество такой системы заключается в простоте использования. Людям нет необходимости разделять твёрдо-бытовые отходы на стекло, пластик, бумагу и т.п. Сортировка будет заключаться в разделении на две фракции органические (пищевые) и неорганические отходы. Таким образом, на полигон будут вывозиться лишь пищевые отходы, которые по времени разложения гораздо быстрее проходят этот процесс в отличие от ТБО. Остальные отходы будут собираться компаниями занимающимися реализацией твёрдо-бытовых отходов. В результате эффективности данной системы, уменьшится нагрузка на полигоны, а реализация ТБО на вторичное использование способствует экономике страны.

Литература

1. Единый экологический интернет-ресурс: ecogofond.kz
2. ТОО «Оператор РОП». <https://recycle.kz>

МОТОР МАЙЛАРЫНЫҢ ӨМІРЛІК ЦИКЛІ

Нурахимжан У.М.

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы Шортанбаева Ж.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: unurakhimzhan@bk.ru*

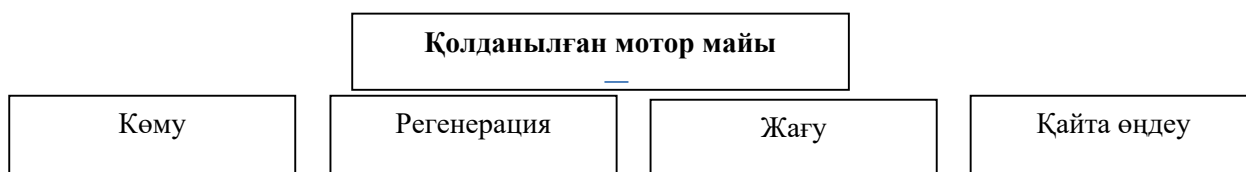
Соңғы 90 жылға жуық уақыт ішінде автомобильдер санының үздіксіз өсуі байқалады, сәйкесінше мотор майларына деген қажеттілік және олардың сапасына қойылатын талаптар да артады. Барлық жағармайлардың ішінде мотор майлары жиі қолданылады, өйткені олар басқа жағармайлармен салыстырғанда ең ауыр және қолайсыз жағдайларда жұмыс істейді. Мотор майлары карбюраторлы, дизельді және авиациялық ішкі жану қозғалтқыштарында қолдануға арналған [1]. Мотор майларының функциясы үйкелетін беттердің үйкелуін және тозуын азайту, қызған бөлшектерден жылуды шығару, коррозияның бұзылуынан қорғау, беттерді жинақталған ластану өнімдерінен тазарту болып табылады [2].

Мотор майларын алуға арналған шикізат мазут (мұнайды бастапқы қайта өңдеудің қалдығы) болып табылады, ол вакууммен айдау кезінде майлы дистилляттарға және жартылай фрон мен концентраттан тұратын қалдыққа бөлінеді. Вакуумдық айдаудан өткен өнім бір немесе бірнеше реагенттермен өңдеу арқылы тазартылады. Мазутты өңдеудің соңғы кезеңі тазалаудан кейін, дайын тауарлық мотор майлары алынады [3].

Мотор майының өндірілуінен бастап, оның дайын күйінде тұтынушыға ұсынылуына дейінгі өмірлік циклі мына кезеңдерден тұрады, олар: бақылау мен сынау, орау мен сақтау, тасымалдау және нарыққа шығу. Ал, қолдану уақыты өткен соң оны қайта өңдеуден өткізуге болады. Себебі, қолданылған майды маңызды ресурс ретінде қарастыра отырып май өндіретін компания қоршаған ортаға төгілетін зиянды қалдықтар көлемін қысқартып, экологияға теріс әсерін азайтады. Бұл компанияның нарықтағы беделін жақсартуға үлесін қосады. Қайта өңдеу мотор майының өзіндік құнын төмендетеді, сонымен қатар ұйым қызметкерлерінің жұмыс көлемін азайтады. Осыған орай компанияның бәсекеге қабілеттілігі өседі.

Мотор майын қайта өңдеу арқылы бізге үлкен әсерін тигізеді, олар:

- тұйық циклді жүйелерді пайдалану (ластануды болдырмау);
- техникалық маңызды шешімдерді қолдану;
- қоршаған ортаның ластануын төмендету;
- кәсіпорынның аттестациясын қолдау;
- табиғатты ұқыпты пайдаланушының беделін жақсарту.



Сурет 1. Қолданылған мотор майының утилизациялау бағыттары

Әдебиеттер

1. Качество моторных масел и надежность двигателей. Издательство стандартов. -Григорьев М.А., Бунаков Б.М., Долецкий В.А. – 1982. – 233 б.
2. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Справочное издание. Под редакцией В.Н. Школьников. – М.: Химия, 1999
3. Химия нефти и газа. Под ред. В.А. Проскрязова, А.Е. Дробкина. – Л.: Химия, 2001

КЕРАМИКАЛЫҚ БЛОКТАР – КЕУЕКТІ КЕРАМИКА

Нұрбай А.С.

*Ғылыми жетекшісі: доцент, ф.-м.ғ.к. Данлыбаева А.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aruka269615@gmail.com*

Шикізат базасы мен өндіріс технологиясына байланысты керамикалық блоктар экологиялық таза, ауа-райына төзімді және минималды жылу өткізгіштікке ие. Керамикалық блоктың жақсы жылу өткізгіштігі екі технологияның арқасында қол жеткізіледі. Біріншіден, бұл блоктың үлкен форматы және ішкі тік тікбұрышты қуыстардың болуы. Екіншіден, блокқа шикізат қалыптастыру кезінде композицияға ұсақ үгінділер қосылады, олар күйдіру кезінде өртеніп, бос қалады.

Керамикалық блоктардың екінші атауы-кеуекті керамика (1-сурет). Ауаның қозғалу мүмкіндігі жоқ екенін ескере отырып, ең жақсы жылу изоляторы, ұсақ ауа тесіктерімен бірге құрылымдық қуыстардың көптігі және блоктарға 0,14-0,24 Вт/(м·С) диапазонында төмен жылу өткізгіштігін қамтамасыз етеді [1]. Өндірушілер құрғақ күйге арналған керамикалық блоктардың жылу өткізгіштігін көрсетеді. Сонымен қатар, керамикалық блоктардың жоғары беріктігі тасымалдаудан кейін өнімнің тұтастығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Кез-келген қабырға материалында проблемалар болмауы үшін оны өндірушінің ұсыныстарын ескере отырып, дұрыс тасымалдау, дұрыс түсіру және сақтау қажет. Кеуекті болып табылатын құрылымдық блоктар үшін үш көрсеткіш ең маңызды болып табылады.



- Аязға төзімділік (F) – материалдың бастапқы қасиеттерін нашарлатпай, қанша толық мұздату-еріту цикліне төтеп бере алатындығын көрсетеді. Керамикалық блоктардың көпшілігінде аязға төзімділік 50 цикл (F50).

- Беріктігі (M) – қуыстар мен кеуектіліктің көптігіне қарамастан, ірі форматты керамикалық тас жоғары көтергіштік қабілетімен сипатталады және нақты формат пен брендке байланысты 50-ден 100 кг/см²-ге дейін шыдайды. Яғни, беріктік, бұл бренд, M50-M100 аралығында өзгереді және жеке үйлер салу үшін жеткілікті.

Сурет 1. – Кеуекті керамика

- Суды сіңіру (%) – кеуекті құрылым, бұл тек жылу кедергісі ғана емес, сонымен қатар тығыз керамикамен

салыстырғанда сіңіру қабілеті де артады. Кеуекті блоктар 11-14% ылғалды сіңіре алады, бірақ толық суға батырылған жағдайда, бұл қалыпты жұмыс кезінде сирек кездеседі [2].

Тиімді қуыс керамикалық қабырға бұйымдарын өндіру қатты кірпіш өндірумен салыстырғанда шикізат шығынын 25-30% – ға, отын шығынын 10% – ға және одан да көп азайтуға мүмкіндік береді. Құрылыста тиімді керамикалық бұйымдарды қолдану олардың жылу өткізгіштігінің төмендеуіне байланысты ғимараттардың сыртқы қабырғаларының қалыңдығын 25-30% – ға азайтуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Завадский В.Ф. Технология получения пеногазобетона / В.Ф. Завадский, П.П. Дерябин, А.Ф. Косач // Строительные материалы. -2003. -№6. -С. 2-3.

2. Ананьев А.И. Теплотехнические свойства и морозостойкость теплоизоляционного пенодиатомитового кирпича в наружных стенах зданий / А.И. Ананьев и др. // Строительные материалы. -2003.-№7.-С.14-16.

ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТІҢ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ ҮШІН КЕРАМИКАЛЫҚ ПЛИТКАЛАРДЫҢ САПАСЫН БАҚЫЛАУ

Нұрбай А.С.

*Ғылыми жетекшісі: доцент, ф.-м.ғ.к. Данлыбаева А.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aruka269615@gmail.com*

Керамикалық еден плиткаларының сапасын зерттеу мәселесі әлі де ашық сұрақтардың бірі. Олардың беріктігі және нәтижесінде мүмкін болатын қолдану аясы керамикалық композиттің құрамына да, оның біркелкілік дәрежесіне де байланысты. Ультрадыбыстық әдісті қолдану керамикалық композиттің плиткадағы біркелкілігін оңай бағалауға мүмкіндік береді. Материалдың кедергісі бойынша тікелей нәтижелерді түрлендіру өлшеу құралын масштабтауды қажет етеді, бұл зерттеу саласын едәуір кеңейтеді, бірақ қарсылық параметрлері әрдайым қажет емес.

Көрсетілген зақымданулар сынақ жүргізбестен анық материал ақаулары немесе өндірістік ақаулар ретінде жіктелуі мүмкін емес. Стандартты сынақтардың мақсаты, әдетте, өнімнің Стандартта белгіленген және белгіленген талаптарға сәйкес келетіндігін дәлелдеу болып табылады. Алайда, стандарттарда көрсетілген шарттар плиткалардағы материалдың біркелкілігі туралы сұраққа жауап бермейді, өйткені жауап, мысалы, партиядан кездейсоқ таңдалған бірнеше немесе ондаған плиткалардың иілу күші емес. Сонымен келесідей сұрақ туындайды: егер ақаулар шеттердің (1-сурет) жанында пайда болса, онда шеңбердегі материал әлсіз бе? Мүмкін басқа себеппен нашар шығар?



Зерттеу нәтижелері бойынша нәтижелер:

- Нашар дайындалған негіз.
- Жылдам / дұрыс емес кептіру.
- Сапасыз / жарамсыз масса.
- Плиткаларды дұрыс сақтамау.
- "Үдеткіштерді" қолдану.
- Ағаш негіз [1].

Сурет 1. – Шеттерінде жарықтар
Керамикалық плиталардың сапалы жабысуының және ұзақ

қызмет етуінің себептері аныталды. Керамикалық плиткалар өте берік материал. Дұрыс төсеу кезінде оның беріктік шегі цемент немесе темірбетонға қарағанда 10-20 есе көп. Жоғары қаттылық керамикалық плиткалардың өте жоғары жүктемелерде деформациялануына жол бермейді. Плитка қалың болған сайын, бұл көрсеткіш соғұрлым жоғары. Отқа төзімділік пен отқа төзімділік қасиеттеріне байланысты плиталар мен каминдер үшін пайдаланылуы мүмкін. Ол жанып кетпейді және беті қорғалған, ал қыздырылған кезде улы заттар шығарылмайды. Керамикалық плитка электр тоғын өткізбейді, химиялық заттармен байланыста болған кезде дерлік жойылуға жатпайды, күннің әсерінен түс өзгертпейді. Керамикалық плитка микробтардың ұзақ уақыт бойы өмір сүре алмайтын ең гигиеналық материалдардың бірі болып табылады [1].

Әдебиеттер

1. DIN EN 14411-2016 Плитки керамические. Определение, классификация, характеристики, оценка и верификация стабильности характеристик и маркировка; Немецкая версия EN 14411:2016

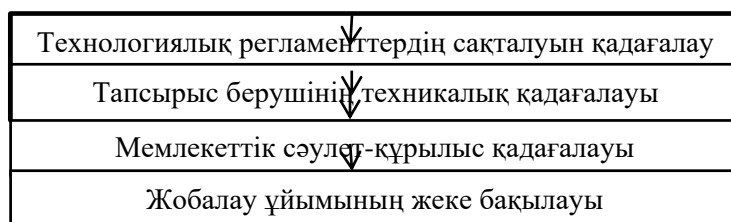
МЕКЕМЕ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ САПА ЭЛЕМЕНТТЕРІН ТАЛДАУ

Нұрымбай А.Б.

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы, Нұрымов Е.К.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: araika-19.10.99@mail.ru*

Құрылыс сапасы – бұл кешенді мәселе. Құрылыс процесінің барлық қатысушылары: жобалаушылар, тапсырыс берушілер және мердігерлер құрылыс нормалары мен ережелерін, мемлекеттік стандарттардың талаптарын сақтауы керек [1]. Бұл өз кезегінде тұрғызылған ғимараттардың ұзақ мерзімділік пен пайдалану сенімділігінің және де, оның экологиялық тазалығымен тұрғындар қауіпсіздігінің кепілі болып табылады [2]. Осы жұмысымың негізінде, құрылыс материалдарының физикалық, химиялық, механикалық, технологиялық және де эксплуатациялық ерекшеліктерімен танысып, зерттеу жұмыстарын жасадым [3].

Зерттеу жұмысымың барысында аздаған кемшіліктерді талдай отырып, сапаны бақылаудың көп сатылы жүйесін енгізу туралы мәселе көтерілді. Жалпы құрылыс сапасының проблемасы және оны шешу үшін әрекеттер кезең кезеңімен орындалуы керек. Жалпы құрылыс материалдарының сапасының жақсы болуы ең алдымен адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, екіншіден, еліміздегі алдыңғы қатарлы мекемелер арасындағы бәсекеге қабілеттіліктің артуына үлкен үлесін қосады.



Сурет 1. Құрылыста сапаны бақылаудың көпсатылы жүйесі [4]

Әдебиеттер

1. ҚР СТ ИСО 9001-2016 «Сапа менеджмент жүйелері. Талаптар»
2. Садуақасов М., Батырбаев Ғ. Құрылыс материалдары. Оқу құралы. - Алматы: ҚазҰТУ, 2007. - 259б.
3. «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті, ҚР Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы №1202 Қаулысы
4. «Құрылыс материалдары, бұйымдары мен құрастырмалары қауіпсіздігі» техникалық регламенті, ҚР Үкіметінің 2008 жылғы 4 ақпандағы № 96 Қаулысы

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ

Орлова О.П.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»,
Санкт-Петербург, Россия
e-mail: oporlova@itmo.ru*

В процессе социально-экономического развития наряду с ростом промышленного производства и усилением негативных воздействий на окружающую среду все более актуальным становится вопрос экологизации бизнес-процессов. Устойчивое управление отходами или экологизация бизнес-процессов рассматривается на предприятиях как инновация, связанная с большими рисками, что требует выбора пути реализации проекта [1-2].

Целью статьи является анализ методов проектного менеджмента в сфере устойчивого управления отходами и условия их внедрения на предприятии. В работе используются системный подход, сравнительный анализ, с помощью которых выявляются общие и специфические характеристики управления проектами с точки зрения различных управленческих концепций и нормативных документов.

В работе представлены данные о критериях, влияющих на принятие решения о выборе классической или гибкой методологии для реализации проектной деятельности в сфере устойчивого управления отходами. Проблематика обусловлена спецификой рассматриваемой области. Сфера устойчивого управления отходами требует стандартизации в целях обеспечения безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества, в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии, единства измерений, экономии всех видов ресурсов, безопасности хозяйственных объектов с учётом риска возникновения природных и техногенных катастроф. В тоже время инновационные проекты по экологизации промышленных предприятий имеют высокую зависимость от факторов внешней среды и требуют гибкости для повышения эффективности и оптимизации ресурсов [3-4].

В результате внедрения системы экологического управления организации могут достичь важных преимуществ в конкуренции, создать новые ценностные предложения, увеличить лояльность потребителей, укрепить положение на существующих рынках и выйти на новые рынки.

Литература

1. Жуковская Анастасия Юрьевна, Гераськин Юрий Михайлович Применение зеленых стандартов в России: проблемы и перспективы // Вестник евразийской науки. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-zelenyh-standartov-v-rossii-problemy-i-perspektivy>.
2. Ускова Тамара Витальевна, Копытова Екатерина Дмитриевна Вектор экологизации современной экономики России: проблемы и направления их решения // Вестник ПГУ. Серия: Экономика. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vektor-ekologizatsii-sovremennoy-ekonomiki-rossii-problemy-i-napravleniya-ih-resheniya>.
3. Янченко Арина Юрьевна, Андросенко Наталья Витальевна, Иванова Галина Николаевна Современные механизмы стандартизации для улучшения экологической обстановки в регионах // Экономика региона. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-mehanizmy-standartizatsii-dlya-uluchsheniya-ekologicheskoy-obstanovki-v-regionah>.
4. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards>.

КӘСІПОРЫННЫҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН АРТТЫРУ ҮШІН КАЙДЗЕН ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯНЫҢ ҮЙЛЕСІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Рахымжан Ж.О.

¹Ғылыми жетекші: т.ғ.д., проф. Байхожаева Б.У.

²Ғылыми кеңесші: PhD, аға оқытушы Оспанова Ш.С.

¹Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

²Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: rahimzhanovazh@mail.ru

Қазіргі пандемиялық қиын жағдайға қарамастан кәсіпорындар үшін нарықтағы өз орнын жоғалтпау өте маңызды. Әрі бәсекелестерді озып, жаңа автоматтандырылған жүйе енгізу бірінші кезектегі мәселе болып отыр. Осы сәтте қай кәсіпорын бірінші әрекет жасайтын болса, сол жеңіске жетпек. Осы сәтте Кайдзен ұғымы мен инновация ұғымдарымен таныса кеткен жөн.

Кайдзен бұл – сапаны, технологияларды, процестерді, корпоративтік мәдениетті, еңбек өнімділігін, сенімділікті, көшбасшылықты және Компания қызметінің басқа да аспектілерін үздіксіз жақсарту жүйесі [1].

Ал инновация – процестердің тиімділігін арттыруды және нарық талап ететін өнімнің сапасын жақсартуды қамтамасыз ететін енгізілген немесе енгізілетін жаңалық.

Сонымен төмендегі 1 кестеде екі бағыттың айырмашылығына талдау жасалынды.

Кесте 1.

Кайдзен және инновацияның айырмашылығы

Критерийлер	Кайдзен	Инновация
1	2	3
Әсері	Ұзақ мерзімді, серпінді емес	Қысқа мерзімді, серпінді
Қадамдар	Шағын қадамдар	Үлкен қадамдар
Уақыт шеңберлері	Біртіндеп өсіп келе жатқан әсерлері бар тұрақты әрекет	Дереу әсері бар кездейсоқ әрекет
Өзгеріс	Біртіндеп және тұрақты	Кенеттен және жалғыз
Атсалысушылық	Барлығы	Таңдалынып алынған лидерлер
Идеялар	Дәстүрлі ноу хау және дәстүрлі технологиялар	Технологиялық жетістіктерді, жаңа өнертабыстар мен теорияларды қолдану
Тәжірибелік талаптар	Шағын инвестициялар, үлкен әсер	Үлкен инвестициялар, аз әсер
Бағдарлылық	Адамдарға (тұтынушылар)	Технологияға
Пайдалану	Бұл тұрақты дамып келе жатқан экономикада бар	Бұл тез дамып келе жатқан экономикада қолайлы

Кестеден көріп отырғанымыздай, осы қиын сәттерде нарықта әрі қарай жұмыс жасау үшін тек бір бағытты таңдау жеткіліксіз [2]. Кәсіпорын жұмысына тек бір ғана инновацияны немесе тек Кайдзен тұжырымдамасын енгізу арқылы айтарлықтай табысқа жете алмаймыз. Екі бағыт та, өнім сапасын арттыруға жұмсалса да, қос бағытты үйлестіру арқылы жұмыс жасаған жөн. Яғни, инновацияның нәтижелерін сақтау күш-жігерді қажет етеді, онсыз инновацияның нәтижелері жоғалады. Кайдзен деградациядан қорғайды, бірақ сонымен бірге процесті жақсарту үшін негіз ретінде стандартты баяу көтереді.

Әдебиеттер

1. Имаи М. Кайдзен-ключ к конкурентному успеху. – Жапония: МТ бизнес, 2007. – 278 б.
2. Вумек Д., Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М., 2019. – 272 с.

ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ ПЛАСТИКОВОЙ УПАКОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Русакова А.А.

*Научный руководитель: Притужалова О.А., кандидат географических наук, Dr. rer. nat.
Тюменский государственный университет, Тюмень, Российская Федерация
e-mail: rusakova.anya72@mail.ru*

Отходы пластиковых изделий – одна из самых массовых категорий коммунальных отходов. При этом львиная доля пластикового мусора – это отходы упаковки продуктов питания. Автором была поставлена цель изучить возможности улучшения пластиковой упаковки пищевой продукции и инструменты, которые могут быть в этом задействованы.

В качестве основной цели политики в области обращения с отходами пищевой упаковки из пластика, по мнению автора, должна выступать 100%-ая переработка данной категории отходов. Для этого необходимо отказаться от производства упаковки из трудно перерабатываемых материалов (например, мягкого полипропилена, вспененного полистирола), из комбинированных материалов, от мелкой расфасовки продуктов (например, порционных сливок, джемов, за исключением сферы обедов на борту воздушных судов и детского питания). Следует избегать таких решений, как негладкая поверхность упаковки, например, ребристое дно упаковки, поскольку оно затрудняет извлечение продукта из упаковки [1].

При решении проблемы отходов следует опираться на научные знания и использовать современные информационные и управленческие инструменты. Так, оценка жизненного цикла продукции (ОЖЦ) позволяет выяснить степень экологической опасности, исходящей от упаковки на различных этапах ее жизненного цикла, сравнить альтернативные варианты исполнения упаковки вплоть до таких аспектов, как выбор клея для наклеивания этикеток. ОЖЦ позволяет подобрать оптимальные решения в области экологического проектирования упаковки (эко-дизайна). Они должны быть направлены на повышение доли перерабатываемой упаковки в обороте при сохранении ее потребительских качеств (прочность, возможность разместить необходимую информацию для потребителя и т.п.).

Для стимулирования перехода к 100%-ой переработке отходов пластиковой упаковки пищевой продукции следует развивать институт расширенной ответственности производителей упаковки, улучшать систему раздельного сбора пластиковых отходов, добиваться того, чтобы сеть приемных пунктов покрыла всю территорию страны. И, конечно, важно приучить потребителя выбирать экологически улучшенную продукцию. Поэтому в качестве вспомогательного инструмента должно выступать экологическое просвещение потребителя. Немаловажную роль может и должна сыграть стандартизация упаковки. Целесообразно разработать и рекомендовать к применению всем предприятиям стандарты экологически улучшенной упаковки пищевой продукции. В стандартах следует отразить, в частности, допустимые варианты состава упаковочных материалов, оптимальные способы нанесения информации на упаковку (использование этикеток, клея для этикеток, выбор красителей), форму и размер упаковки (она должна быть выгодной с позиций экологической логистики). По прошествии периода, достаточного для перехода производителей на упаковку, соответствующую новым требованиям (2-3 года), стандарты должны стать обязательными к исполнению.

Литература

1. Сиротский А.А. Оценка объема потребительских отходов фасованной пищевой продукции как угрозы экономической и экологической безопасности государства // Интернет-журнал «Отходы и ресурсь», 2018. №1, <https://resources.today/PDF/02ECOR118.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/02ECOR118

WASTES AS A CAUSE OF CLIMATE CHANGE AND THE PROBLEM OF FOOD SHORTAGE

Saidazova L.A.

Supervisor: Saparbekova A.A.

Non-profit joint stock company «M.Auezov South Kazakhstan University»,

Shymkent, Kazakhstan

almira.saparbekova@mail.ru

There are many things humans can live without and food is not one of them. The world's population is increasing daily together with food resources are decreasing due to climate change's impact. Moreover, we can't deny the fact that waste is a bi-product of human life. Whether in large or small amounts, we all produce waste. It made me think, if population grows together with wastes amount, but food resources are still running out, because of extreme weather events of climate change, will there be enough food to feed the large population in the near future? With the world's population set to rise to nine billion by 2050 from 7.3 billion today, food production will need to increase by more than 60 percent [2]. However as the years go on we will develop a food shortage, firstly, because day to day climate conditions do not allow us to plant and grow crops. It's like the known saying "You never know what's good until it's gone." Once food supplies get low worldwide, it will have a tremendous effect on everyone, then we will regret about being a cause of climate change, consequently food crisis too. On the one hand, the standard of living of the population depends on the volume of food production, their assortment, quality, and price. On the other hand, a highly developed food industry inevitably leads to the formation and accumulation of food waste. Global food and waste losses account for between one third and half of all food produced. In low-income countries, most of the loss occurs during production, while in developed countries a lot of food – about 100 kg per person per year is wasted during the consumption stage.

To get more detailed information about future problems with food crisis and ways of solving this, some interviews were conducted. These were conducted with international teachers of Nazarbayev Intellectual school who volunteered to take part in research. The results will help me to identify how people from different countries assess the importance of global issue and to discover which, in their opinion, the most effective action to reduce climate-related food insecurity in the most vulnerable communities.

Finally, the interviews show existing of problem not only in one country. All interviewees said that is important problem of their country and care about it. They feel responsibility and try to offer some methods of solving. Jennifer Mackenzie said, 'owing to drought in south Africa a lot of crops do not grow as well as they should, so by 2050 food prices are going to increase and it is bit shocking. 'When asked about the most effective action to reduce climate-related food insecurity in the most vulnerable communities most offer technologies like genetics, biotechnology. And only one person offered new way of solving problem, to make people aware that we need to reduce the amount of waste and start to recycle.

Overall the analysis of the data shows that this is a global problem and there is a big probability of suffering from it in near future; the only efficient way is using technologies and to invent new more effective methods of recycling.

References

1. Lydia Ramsey; Aug. 3, 2015, 5:25 PM; An unstoppable problem is making it increasingly difficult for the world to produce enough food; Business Insider <https://www.businessinsider.com/climate-change-is-causing-food-shortages-2015-8>
2. Aljazeera; 15 .082015; Climate change 'set to fuel global food crisis'; <https://www.aljazeera.com/news/2015/8/14/climate-change-set-to-fuel-global-food-crisis#:~:text=Global%20food%20shortages%20will%20become,dramatic%20future%20rises%20in%20prices.>

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ЦИФРОВЫХ МУЛЬТИМЕТРОВ СММ-10 КАЛИБРАТОРОМ УНИВЕРСАЛЬНЫМ FLUKE 9100E

Саденов Ж.М.

¹Научный руководитель: к.т.н., доцент Килибаев Е.О.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: zhandos.sadenov@inbox.ru

Мультиметр цифровой — это универсальный прибор для измерения электрических параметров, который сочетает действие амперметра, вольтметра и омметра в одном приборе, который выводит показания на небольшой дисплей. Поверка мультиметра – последовательность действий, производимых для подтверждения соответствия средства измерения заявленным метрологическим требованиям. В качестве эталонов для поверки мультиметров используют калибратор, генератор сигналов и другое эталонное оборудование [1].

В данной работе поверка мультиметра проводилась следующим образом [2]. При проведении внешнего осмотра было установлено соответствие поверяемого мультиметра следующим требованиям: комплектности мультиметра в соответствии с руководством по эксплуатации; наличие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления; все надписи на панелях должны быть четкими и ясными; все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми. При наличии дефектов поверяемый мультиметр бракуется и подлежит ремонту.

Далее проверяется работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

Согласно критериям определения метрологических характеристик приборов устанавливаются следующие виды погрешностей мультиметра.

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока. Поверяемый мультиметр подключают к калибратору и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение V. Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока. Поверяемый мультиметр подключают к калибратору и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение μA (mA) или в положение 10A. Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока. Поверяемый мультиметр подключают к калибратору и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение μA (mA) или в положение 10A. Клавишей MODE устанавливают режим измерения силы тока AC. Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления. Поверяемый мультиметр подключают к калибратору и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение Ω . Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости. Поверяемый мультиметр подключают к калибратору и устанавливают поворотный переключатель режимов работы в положение CAP. Клавишей MODE устанавливают режим измерения емкости nF. Положительные результаты поверки мультиметров оформляют свидетельством о поверке.

Литература

1. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. – М.: Лань, 2019 г.– 54 с.
2. Ким К.К., Анисимов Г.Н., Чураков А.И. Поверка средств измерений электрических величин. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 140 с.

КӘСПОРЫНДАҒЫ САПАНЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ТАЛДАУ

Сырлан М.С.

Ғылыми жетекші: а.ш.ғ.к., доцент, Есенқұлова Ж.Ж.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

email: madinasyrлан2002@gmail.com

Сапа менеджменті жүйесі – бұл кәсіпорындағы өнімінің сапасын сәтті жұмыс істеуі үшін тиімді және ашық түрде басқаруға арналған шаралар жүйесі [1]. Сапаны басқару жүйесін кәсіпорынға енгізу келесідей мүмкіндіктерге жол ашады:

- өндіріс деңгейін, ішкі процестерінің нәтижелілігін арттыруға;
- өнім немесе қызмет сапасының тұрақтылығын қамтамасыз етуге;
- өндірілетін өнімнің, көрсетілетін қызметтердің сапасын арттыру және ақаулық деңгейін төмендету есебінен шығындарды қысқартуға;

ИСО 9001 сәйкес кәсіби шеберлік сипаттамасы келесілерден:

- мамандардың кәсіби құзыреттілігі;
- персоналдың біліктілігін мерзімдік арттыруы;
- материалдық-техникалық қамтамасыз етуін қарастыратын персонал жұмысының сапасын қамтамасыз ету жөніндегі басшылық қызметі (құжаттама, жабдықтар, құрал-саймандар);
- тұтынушылармен өзара әрекетті ұйымдастырудан тұрады [2].

ЖШС "Карина Trading" 2020 жылы СТ РК ISO 9001-2016 стандарт бойынша аудит(СМЖ) жүргізілген болатын. Сапа менеджменті жүйелері аудитінің нәтижелері диаграмма бойынша көрсетілді (1-сурет) [3].

Бағалау әдісі: Сандық түрде. 1 = күшті жақтары-стандарт / спецификация талаптарынан асып түседі; 2 = стандарт талаптарына сәйкес келеді, бірақ анықталған жақсарту мүмкіндігі бар; 3 = сәйкессіздіктер; 4 = жүйенің жұмысына қауіп төндіретін немесе сапасыз өнімді жөнелту мүмкіндігі бар маңызды сәйкессіздіктер.



Әдебиеттер

1 Әбубәкіров Ғ.О . Метрология, стандарттау және өнім сапасын басқару/ Ғ Әбубәкіров; ҚР білім м-гі.- Алматы.

2 А.Ш. Жүнісова, Ғ.С Жетесова Стандарттау (дәрістер курсы)ҚР білім м-гі.- Қарағанды 2009 ж.

3 ЖШС "Карина Trading" СТ РК ISO 9001-2016 стандарт бойынша жүргізілген аудит (СМЖ)есебі.

POSSIBILITY OF REMOTE CERTIFICATION OF ORGANIC PRODUCTS

Tuleuova M.Zh.

Supervisor: Associate Professor, Candidate of Engineering Sciences Ermakhanova F.R.

L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

e-mail: t.makpal@mail.ru

According to the legislation of the Republic of Kazakhstan, organic products are agricultural products, aquaculture and fishery products, products from wild plants and products of their processing, including food products, produced in accordance with the requirements of the Law on Organic Production of the Republic of Kazakhstan.

The regulation of organic production in practice originates from private standards set by the farmers themselves [1].

Food production can be certified, including seed transporters, farmers, food processing companies, retailers and restaurants.

Requirements vary from country to country and typically include a set of production standards for growing, storage, processing, packaging and shipping, which include:

- elimination of the use of synthetic chemicals such as fertilizers, pesticides, antibiotics, food additives, as well as irradiation and the use of sewage sludge;
- exclusion of genetically modified seeds;
- the use of agricultural land, which for a number of years, mainly for three years or more, has been free from prohibited chemicals;
- for livestock, observing special requirements for feed, keeping and breeding;
- maintaining detailed written records and control of production and sales;
- maintaining strict physical separation of organic products from non-certified products;
- undergo periodic on-site inspections [2].

The ability to conduct remote certification of organic production allows the process of conformity confirmation, as a control over the fulfillment of the requirements for organic production, and to show the results of audits.

References

1. The World of Organic Agriculture 2016: Summary Helga Wilier and Julia Lernoud Key data on organic agriculture Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn. – C.48.
2. UNDP, 2000. Changing consumption and production patterns: Organic agriculture. Commission on Sustainable Development!ld production patterns: Organic agriculture. Commission on Sustainable Development: 8th Session, 24 April – 5 May 2000, New York.

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Талипова Г. Т.

Научный руководитель: к. с.-х. н., доцент Есенкулова Ж.Ж.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: tgulnisa99@gmail.com

Проблема питания стоит и стояла на протяжении всего существования человечества на первом месте, а реализация продуктов питания и оказание сопутствующей услуги потребителям – одной из традиционной сферой в сервисных предприятиях. Услуга в свою очередь является результатом удовлетворения потребностей потребителя.

На данный момент остро стоит вопрос о качестве предоставляемых услуг, в частности, его контроль непосредственно на самом предприятии, оказывающего услугу. Также отсутствует целостная методология, программа оценки и, соответственно, контроля качества в сфере услуг, включающая в себя оценку всех элементов – оценка потребителя через анкетирование, статистический учет, и как итог, анализ параметров оценки качества.

Существуют несколько методов оценки качества услуг, а также контроля показателей качества услуг. Для того, чтобы оценить физико-статистические признаки используются следующие методы: инструментальный, органолептический, модельно-расчетный, экспертный и социологический [1].

Нами было проведено исследование, опрос среди студентов на тему «Как правильно Вы питаетесь?». Задача исследования – определить, сколько раз питаются студенты и что они обычно покупают в столовых, местах общественного питания в университете. Анкетирование было проведено среди студентов КазНУ. Ниже приводим результаты ответов респондентов на вопрос «Чем обычно вы питаетесь в университете?» (Рисунок 1).



Рисунок 1. – Результаты анкетирования

Среди подрастающего поколения и молодежи важно развить культуру питания, дабы они смогли избежать серьезных последствий в будущем. Питаясь в местах, где изготавливают и продают фастфуд, они не интересуются такими нюансами, как: где и при каких условиях, при какой температуре хранятся определенные продукты, содержатся ли в их продуктах ГМО, прошло ли животное ветеринарное обследование, ведь из его мяса мы употребляем котлету в гамбургере, соответствует ли объект санитарным нормам.

Литература

1. Подколзина П. Д., Бысова Т. В. Методы и методики оценки качества услуг общественного питания, 2018г.

КӘСІПКЕРЛІК ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН «ТЕМИРСТРОЙГАЗСЕРВИС» ЖШС-НІҢ МЫСАЛЫНДА ЖЕТІЛДІРУ

Темірханова Ә.

Ғылыми жетекшісі: т.ғ.д., доцент Киргизбаева К.Ж.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

e-mail: assemkhan@bk.ru

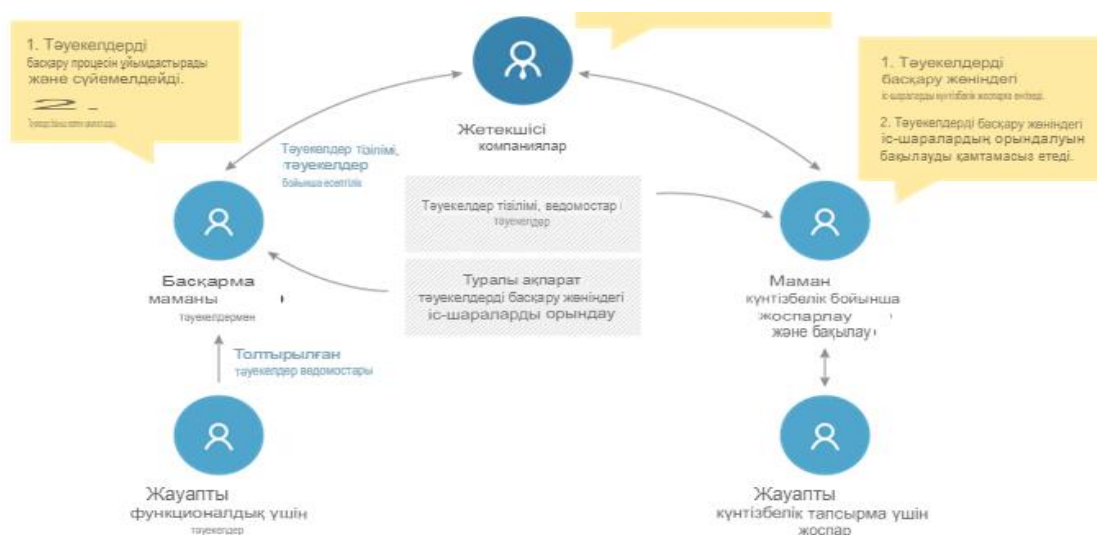
Газ саласындағы қызмет жоғары белгісіздік жағдайында жүреді және тәуекелдермен байланысты. Осыған орай, қазіргі жағдайда тәуекелдерді басқару жүйесі газ кәсіпорны үшін қажетті құралға айналады. "Темірстройгазсервис" ЖШС үшін тәуекелдерді басқару жүйесі жергілікті инновация болып табылады, ол кәсіпорынның тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Осы мәселені шешу шаруашылық ортаның серпінділігі жағдайында тәуекелдерді сәйкестендіруді, оларды бағалауды және тәуекелдерді басқаруды қамтитын тиімді менеджмент жүйесін құруды көздейді.

Кәсіпорындардың қалыптасқан тәуекелдерді басқару жүйесін талдау үшін тәуекелдерді басқару процесінде қолданылатын компанияда қолданыстағы нормалар қаралды және оларды ҚР Мемлекеттік басқару органдары әзірлеген нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкестігіне салыстыру жүргізілді. Сондай-ақ, компанияда қолданылатын тәуекелдерді басқару жүйесін талдау процесі қаралды.

"Темірстройгазсервис" ЖШС – де тәуекелдерді басқару процесі "тәуекелдерді басқару жүйесі туралы Ережемен" (бұдан әрі – Ереже) және "тәуекелдерді басқару жүйесіне қатысушылардың өзара іс-қимыл Регламентімен" (бұдан әрі-Регламент) реттеледі. Ережеде тәуекелдерге жалпы көзқарас айқындалады және қоғамның басқару органдары алдына қойған мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізудің жеткілікті кепілдіктерін қамтамасыз ету үшін тәуекелдерді басқару жөніндегі іс-шаралар көрсетіледі.

Кәсіпорындарда жүргізілетін тәуекелдерді басқару жүйесін талдау өзін-өзі бағалау арқылы тәуекелдерді басқару бойынша тәуекелдер мен іс-шаралар туралы ақпаратты үнемі жаңартып отыруды қамтиды. Талдаудың мақсаты кәсіпорынның тәуекелдерді басқару жүйесінің ағымдағы жай-күйі мен даму бағыттарын айқындауға мүмкіндік беретін тәуекелдерді басқару жүйесі процесінің жай-күйін қайта қарау болып табылады.



Әдебиеттер

1. СТ РК ИСО 31000-2010. Менеджмент риска. Принципы и руководящие указания. Risk management – principles and guidelines

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТИРОВКИ С ПОМОЩЬЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Тлегенов Р.Б.

¹Научный руководитель: к.т.н., проф. Карбаев Н.К.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: tlegenovrassul@gmail.com

Сегодня на территории Республики Казахстан имеются много транспортных компаний. При этом каждая транспортная компания, как и производители, которые сами обеспечивают транспортировку продукции, мало обращают внимание на качество транспортировки товара. В тоже время единицы компаний, которые являются непосредственно лидерами Казахстанского рынка по транспортировке, уже ставят приоритетные цели на качество данной услуги. Для достижения наиболее высоких результатов качества транспортировки, было проведено исследование, куда были внедрены Система Менеджмента Качества (СМК) и показатели (индикаторы) качества [1].

Показатели качества — это количественная черта одного или же нескольких качеств продукции или услуг, рассматриваемая применительно к определённым условиям её создания и эксплуатации или же употребления. При правильном внедрении показателей качества можно прозрачно просматривать все действия, задействованные от преаналитического этапа до постаналитического этапа. При таком прозрачном мониторинге можно узнать, на каких этапах, и в каком месте присутствуют задерживающие и проблемные действия. Следующим шагом повышения качества является разработка корректирующих и предупреждающих действий, основанных на трендах данных показателями качества. Например:

$$X = \frac{K_x}{K_o} * 100\%,$$

где X – процент «Общее количество брака при транспортировке», K_x – общее количество брака при транспортировке, K_o – общее число транспортировки.

Анализируя рисунок 1, можно сделать вывод о том, что качество транспортировки заметно совершенствуется при сравнении 2020 г. с 2019 г., но так и не достигло максимальной отметки в 0.1% по бракам при транспортировке продукции.

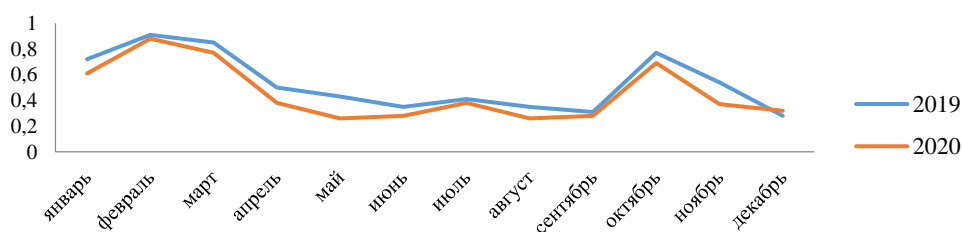


Рисунок 1. – Показатель качества брака при транспортировке за 2019 и 2020 годы

Согласно вышесказанному, можно сделать следующее заключение: очевидно, что при внедрении показателей качества в транспортную организацию позволяет ей контролировать качеством на всех этапах аналитического процесса. Разрабатывая предупреждающие и корректирующие действия, можно достигнуть совершенного качества, что позволит легко конкурировать с другими компаниями, при этом без лишних финансовых трат и затрат времени.

Литература

1. Molinéro-Demilly V., et al. An overview of Quality Management System implementation in a research laboratory // Int. J. Metrol. Qual. Eng. – 2018. – Vol.9. P. 2.

ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖҮЙЕСІН ДАМУ ЖОЛДАРЫ

Тлепберген Г.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доц. Толеуов Ғ.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: gulnur_97_27@mail.ru

Бүгінгі таңда мемлекеттік техникалық реттеу жүйесі ҚР-дағы жалпы экономикалық жүйенің маңызды құрамдас бөлігі. Елдің халықаралық бәсекеге қабілеттілігін, азаматтардың өмір сүру сапасын арттыру үшін қолайлы жағдайлар жасау Қазақстанға 10 жыл ішінде неғұрлым бәсекеге қабілетті 50 елдің қатарына кіруге мүмкіндік берді. Бұл бағыт жеке маңызға ие болуда, себебі бизнес-қоғамдастық өкілдері бәсекеге қабілетті өнімдері бар халықаралық нарыққа бағдарланған қазақстандық кәсіпорындар мен ұйымдардың дамуы мен гүлденуіне деген үміттерін ақтайтын шешімдер мен нәтижелерді күтуде [1].

Қазақстан Республикасында техникалық реттеу жүйесін дамыту мәселелері қазіргі кезде өзекті болып табылады. Ол үшін бірқатар шараларды өткізу қажет:

- Техникалық реттеу құралдарымен экспортты жылжыту.
- Мемлекеттік стандарттар санын арттыру;
- Техникалық регламенттердің талаптарына сәйкестендіру мақсатында қолданыстағы нормативтік құжаттарды қайта қарау.

Диссертация жазу барысында осы шаралардың орындалуы зерттелді. Техникалық реттеу құралдарымен экспортты жылжыту бойынша 2019 жылы Қазақстан Республикасының Ұлттық стандарттау органы алғаш рет техникалық реттеу мен нарыққа қол жеткізудің ұлттық жүйелерінің ерекшеліктерін талдау бойынша жұмыстар жүргізді. Қазақстан үшін басым экспорт елдері: ҚХР, БАӘ, Түркия, Иран, Германия [2].

Кесте 1.

Экспорттық елдердегі өнімдер сандарының 2019 жыл бойынша есебі

№	Экспорт елі	Өнім түрлерінің саны				Өнімнің жалпы саны
		Тағамдық	Өнеркәсіптік			
			Хим.	Метал.	Маш. ж/е құр.	
1	ҚХР	48	10	5	3	66
2	БАӘ	28	7	1	7	43
3	Иран	32	8	1	4	45
4	Түркия	29	8	5	3	45
5	Германия	30(органика)	-	-	-	30
	Жалпы саны	167		62		229

Нәтижесінде (1-кесте) атқарылған жұмыстар аясында ҚХР, Түркия, Иран, Германия және БАӘ бойынша техникалық реттеу, стандарттау және сәйкестікті бағалау жүйесіне елдік шолулар дайындалды. Экспорт елдерінің міндетті стандарттарында және Қазақстанда қолданылатын стандарттарда белгіленген міндетті талаптарға салыстырмалы талдау жүргізілді, сондай-ақ өнім түрлері бөлінісінде сәйкестікті бағалау рәсімдері салыстырылды.

Әдебиеттер

1. ӘМІР Б.Т., БӨЛЕГЕНОВА С.А., ТЛЕПБЕРГЕН Г., МАҚСҮТ Ж.А. Техникалық реттеу жүйесінің проблемалары және оларды шешу жолдары. // Қазақстан өндіріс көлігі. – 2020. –№4(69). – 163-167б.
2. Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі жылдық есебі 2019. // "Қазақ стандарттау және сертификаттау институты" РМК Стандарттау жөніндегі ұлттық органы, Нұр-сұлтан қаласы. – 2020. – 23б.

ТЕРМОМЕТР САПАСЫН ТАЛДАУ

Тураркул Е.Е.

*Ғылыми жетекші: Көлік, көліктік техника және технология магистрі,
аға оқытушы Нұрымов Е.К.*

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: turarkulyeldar@mail.ru

Адамның немесе жануардың дене температурасын өлшеуге арналған температуралық бергіші және индикация блогы түйіспелі термометр.

Индикация блогы температура сезгіш элементінің шығу сигналын түрлендіретін және өлшенген температураның мәнін көрсететін термометр бөлігі.[1]

Жиынтықты термометр индикация блогымен қосылған температуралық бергіштен тұрады.

Термометр келесі түрлердің бірі болуы мүмкін:

- бергіш сипаттамасымен үйлесетін индикация блогымен қосылған ауыспалы температуралық бергішпен;

- тұрақты қосылған температуралық бергіш және индикация блогымен қосылған болуы мүмкін.

Метрологиялық талаптар:

- өлшем бірлігі, өлшеу ауқымы және бөлік бағасы;

- температураның өлшеу бірлігі градус Цельсия, °C болуы тиіс;

- өлшеу ауқымы кемінде 35,5 °C-тен 42,0 °C-ке дейін болуы тиіс. Өлшеудің кеңірек ауқымы жеке кіші ауқымға бөлінуі мүмкін, алайда 35,5 °C-тен 42,0 °C-ке дейінгі ауқымы үздіксіз болуы тиіс.

Бөлік бағасы мәні немесе цифрлық табло мүмкіндігі мына:

I топтағы термометрлер үшін – 0,01 °C;

II топтағы термометрлер үшін – 0,01 °C-тан артық болмауы тиіс.

Ең үлкен рұқсат етілетін қателіктер

Дәлдіктің екі тобы үшін 35,0 °C-тен 42,0 °C-ке дейінгі температуралар ауқымындағы қалыпты жағдай кезіндегі ең үлкен рұқсат етілетін қателіктер 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1

Ең үлкен рұқсат етілетін қателіктер

Дәлдік тобы	Жиынтықты термометр	Индикация блогы	Температуралық бергіш
I топ	□ 0,15 °C	□ 0,05 °C	□ 0,1 °C
II топ	□ 0,2 °C	□ 0,1 °C	□ 0,1 °C

35,0 °C-тен 42,0 °C-ке дейінгі ауқым шегінде ең үлкен рұқсат етілетін қателіктер 1-кестеде көрсетілгенмен салыстырғанда екі есеге көбейтілуі мүмкін.

Қалыпты жағдайлар мыналар болуы тиіс:

- қоршаған орта температурасы (23 □ 5) °C;

- салыстырмалы ылғалдық (50 □ 20) %;

Көрсеткіштерді белгілеу уақытын анықтау үшін термометр өндіруші тарапынан зертханалық сынақтардан өтуі тиіс. Сынақтар науқастардың едәуір санына нәтижелерді талдау негізінде негізделуі керек.[2]

Әдебиеттер

1. ҚР СТ 2.1-2018 Қазақстан Республикасының мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі. Метрология. Терминдер мен анықтамалар

2. ISO 2859-1974 Сапалық сипаттары бойынша іріктеп бақылау процедуралары менкестелері.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ МАНОМЕТРОВ И ВОДЯНЫХ СЧЕТЧИКОВ (В УСЛОВИЯХ ГКП «АСТАНА СУ АРНАСЫ»)

Тургумбаев А.М.

¹Научный руководитель: к.т.н., доцент Абсеитов Е.Т.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: turgumbaev.amangeldy@mail.ru

Метрология играет важную роль в экономическом и социальном развитии государства. Современное производство невозможно без точного измерения и объективного контроля технологического процесса с помощью средств измерений.

Жилищно-коммунальное хозяйство – крупнейшие потребители топливно-энергетических ресурсов (более 30% производства тепла в Казахстане). Годовая потребность в жилищно-коммунальных услугах составляет от 35% до 50% общего бюджета.

Однако информация о отечественных и импортных технических ресурсах обычно носит только рекламный характер. Пока что у большого количества потребителей практически отсутствует систематизированная, объективная информация.

Поверка средств измерений – ряд операций, выполняемых Государственной метрологической службой или другим аккредитованным юридическим лицом для определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим и метрологическим требованиям.

Основная цель поверки средств измерений – своевременное выявление отклонений при неправильной работе единиц или подтверждение соответствия их свойств заданным техническим и метрологическим требованиям. Это обеспечивает надежный баланс всех видов материальных и энергетических ресурсов и защищает интересы граждан и экономики страны от последствий неточных результатов измерений.

Поэтому все физические и юридические лица, индивидуальные предприниматели, использующие средства измерений для коммерческого обращения с ГКП «Астана су арнасы», должны регулярно своевременно проверять средства измерений, используемые для оплаты водоснабжения и канализации [1].

Поверка осуществляется Государственной службой измерений, а также службой измерений для юридических лиц (специализированных организаций), утвержденной уполномоченным государственным органом по стандартизации, метрологии и сертификации (Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации Министерства) по республике. Министерства промышленности и торговли Казахстана) в установленном порядке (при наличии квалифицированных специалистов, соответствующей калибровочной базы, аккредитованной калибровочной лаборатории).

Положительные результаты испытаний средств измерений удостоверяются знаком испытаний и/или «свидетельством об испытаниях». Если средство измерений не соответствует установленным метрологическим требованиям, выдается «Примечание о непригодности средства измерений». Интервалы поверки счетчиков устанавливаются уполномоченным регулирующим органом (Комитетом по техническому регулированию и метрологии).

Литература

1. Закон РК от 07.06.2000 г. № 53-11 «Об обеспечении единства измерений»

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

Турсынбай Г.Б.

Научный руководитель: к.т.н., ст. преподаватель Нурмуханова А.З.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: gazizaturynbay7@gmail.com

Дорожные знаки, являющиеся неотъемлемой частью проектирования и строительства дорог, и играющие огромную роль в безопасности дорожного движения, требуют периодического улучшения технологического процесса их производства. Будучи основными техническими средствами организации дорожного движения, дорожные знаки предназначены для информирования участников дорожного движения о направлениях, условиях и режимах движения на автомобильных дорогах общего пользования, улицах и населенных пунктах [1].

Методами обеспечения качества дорожных знаков можно обозначить актуальные новшества, отметив управление качеством дорожного строительства, обусловленное системой изготовления дорожных знаков на основе цифровых технологий [2].

Цифровизированная система менеджмента качества предприятия, построенная и сертифицированная в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 39001:2012, дает возможность предприятию изготавливать технические средства, обозначив производство качественных дорожных знаков как основной фактор безопасного дорожного движения и раскрыв актуальность темы доклада. Дорожное движение является безопасным не всегда, но имеются основные факторы для обеспечения полной безопасности – дорожная конструкция; все качества водителя; все параметры дорожных знаков. Для внедрения на базе предприятия методов совершенствования качества изготовления дорожных знаков требуется алгоритм выполнения действий на рисунке 1:

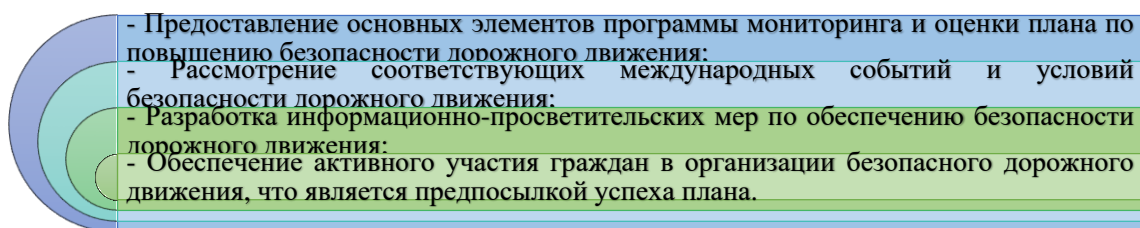


Рисунок 1. Алгоритм структуры совершенствования качества изготовления дорожных знаков

Совершенствование качества изготовления дорожных знаков на основе цифровых инструментов рассматривает продление срока службы дорожной конструкции, который зависит от качества ее содержания и незначительного ремонта. Техническое обслуживание обеспечивает безопасность проезжей части, хорошие условия вождения и продлевает срок службы дорожного покрытия, защищая тем самым дорожные вложения. На основе проведенного анализа осуществлена оценка соответствия организационной документации и безопасности дорожного движения по требованиям ISO 39001:2012, разработан алгоритм использования цифровых технологий в процессе изготовления дорожных знаков [3].

Литература

1. Такачева М.Н. «Дорожные знаки. Знаки сервиса» г. Нижнекамск, 2012 г., стр. 126.
2. Allen T.F., T.B. Starr. Hierarchy: Perspectives for Ecological complexity. Chicago, University of Chicago Press, 2012, 35 p.
3. Andreasen, J.K., R.V. O'Neill, R. Noss, and N.C. Slosser. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. Ecological Indicators, 2001, 305 p.

«5S» ӘДІСІН «МЕДЭКСПЕРТ» ЖШС САПА МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІНЕ ТӘЖІРИБЕ ТҮРІНДЕ ЕНГІЗУ

Тустекпаева С.К.

*Ғылыми жетекші: техника ғылымдарының кандидаты Бектібай Б. Ж.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: saikosha99@mail.ru*

Қазіргі уақытта кәсіпорындардың тиімділігін арттыру стратегиясы мен әдістерінде үнемі өзгерістер орын алуда және осы тақырып төңірегіндегі мәселе әрдайым өзекті болып қала бермек. Ұқыпты өндірістің басты артықшылықтарының бірі – оның ашықтығы. Үрдістің барлық қатысушылары бүкіл процесті көре алады, сондықтан оларға кәсіпорынның тиімділігін арттыру жолдарын табу оңайырақ болып келеді.

Кеңселер бизнестің тиімді және сәтті жұмыс істеуі үшін өте маңызды. Көптеген компаниялар «Ұқыпты өндіріс» әдісін тек өндіріске енгізе отырып, өз кеңселерінде болып жатқан оқиғалардың маңыздылығын түсінбегендіктен қажетті нәтижеге қол жеткізе алмайды. Бұған кеңседе қол жеткізу үшін «Кеңсе үшін 5S» әдісін енгізіп, пайдалану қажет. Америка Құрама Штаттарында, Канадада, Еуропада, Австралияда, Оңтүстік Америкада және Азияда 100-ден астам кеңселерде енгізілген бұл әдіс шығындарды жоюға, тиімділікті арттыруға және көп уақыт пен ақшаны үнемдеуге көмектеседі [1].

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты, қазақстандық кәсіпорындарда, нақтырақ айтқанда «МедЭксперт Қазақстан» ЖШС-не «Кеңсе үшін 5S» әдісін енгізу кезінде жапондық тәжірибені пайдалану.

5S – ұқыпты өндірістің бөлшегі, жұмыс орнын (жұмыс кеңістігін) ұйымдастыру мен оңтайландыру [2]. 5S жүйесі жұмыс орнын ұйымдастырудың бес өзара байланысты қағидаларын қамтиды. Осы қағидалардың әрқайсысының жапондық атауы «s» әрпінен басталады: «1S» – Seiri – сұрыптау, «2S» – Seiton – тәртіпті сақтау, «3S» – Seiso – тазалықта ұстау, «4S» – Seiketsu – стандарттау, «5S» – Shitsuke – жетілдіру.

Нәтижесінде, 5S әдісін енгізу және белсенді түрде қолдану компанияға 1- кестеде келтірілген мүмкіндіктерді береді:

№	«МЕДЭКСПЕРТ» ЖШС сапа менеджмент жүйесіне «5S» әдісін тәжірибе түрінде енгізу кезінде қол жеткізілетін нәтижелер
1	Жұмыс уақыты мен кеңістікті ұтымды пайдалану
2	Жұмыс орнындағы қажетсіз қорларға байланысты шығындарды жою
3	Әрбір қызметкердің жұмыс орынын стандарттау және біріздендіру
4	Еңбек жағдайларын жақсарту
5	Ақауларды азайтып, өнімнің немесе көрсетілетін қызметтердің сапасын едәуір арттыру.

Кесте 1. – 5S әдісін енгізу кезінде қол жеткізетін нәтижелер

Бұл әдіс қаржылық инвестициялар мен арнайы дағдыларды қажет етпейді, бірақ қарапайымдылығына қарамастан, еңбек өнімділігін арттырудың тиімді құралы болып табылады.

Әдебиеттер

1. Фабрицио Т., Тэппинг Д. 5 S для офиса: как организовать эффективное рабочее место?/ Пер. с англ.- М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008.-214 с. – ISBN 978-5-903148-26-4
2. "Еңбек өнімділігін арттыруға және аумақтық кластерлерді дамытуға бағытталған индустриялық-инновациялық қызмет субъектілеріне мемлекеттік қолдау шараларын ұсыну қағидаларын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2015 жылғы 9 желтоқсандағы № 1194 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2017 жылғы 24 наурыздағы № 164 бұйрығы.

ISO 50001 СТАНДАРТЫ НЕГІЗІНДЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

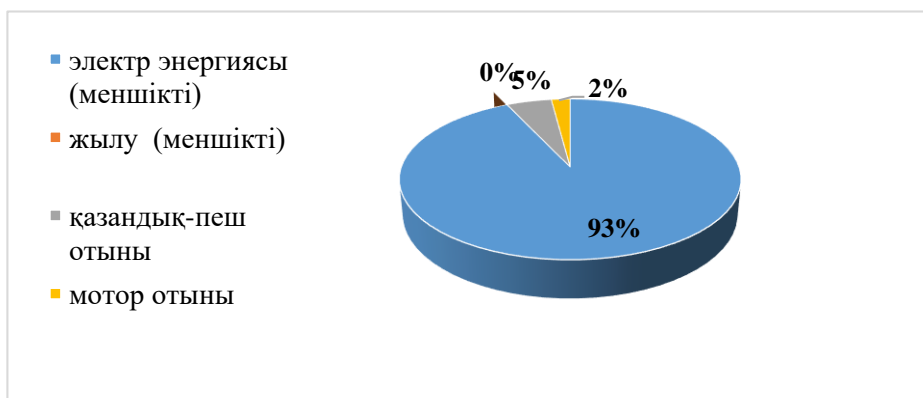
Тұрсынбек Сымбат

*Ғылыми жетекшісі: доцент м.а. Бектібай Б.Ж.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: symbat_27_10@mail.ru*

Энергияны үнемдеу мәселесін таза техникалық құралдармен шешу мүмкін емес. Оны жүзеге асыру үшін тұтынушыларға энергияны алу мен жеткізуді, сонымен қатар әртүрлі тұтынушылардың энергияны басқару жүйесі қажет. Бұл басқарушылық міндеттер энергетикалық менеджментті шешуге арналған. [1]

Жылу электр орталығы үшін энергияның тиімділігі – электр және жылу энергиясын өндіру технологиясымен үздіксіз байланысты. Тиімділікті арттыруға ЖЭО-ның жылу схемасын оңтайландыру, электр энергиясы мен жылу шығындарын өз мұқтаждарына азайту, қолданыстағы моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген жабдықтарды ауыстыру немесе жекелеген тораптарын жаңғырту есебінен қол жеткізуге болады. [2]

Бақылау және басқару жүйесін тексеру процесінде бақылау және басқару жүйелерінің техникалық құралдарының жай-күйі, оларды ауыстыру немесе жаңғырту қажеттілігі, қосымша өлшеулерді немесе басқарудың кіші жүйелерін ұйымдастыру қажеттілігі айқындалды. Тексеру және жұмыс істеуін талдау жүргізу ыңғайлылығы үшін барлық бақылау және басқару жүйесі жеке функционалдық кіші жүйелерге бөлінді.



Сурет 1. 2019 жылы ЖЭО-да энергия ресурстарын базалық тұтыну құрылымы

Қолданыстағы жылу схемасы мен ЖЭО жабдықтарының жиынтығы диспетчерлік кестеге сәйкес электр энергиясын өндіруді және тұтынушыларға ыстық суда жылу энергиясын жіберуді орташа тәуліктік реттеудің бекітілген температуралық кестесіне сәйкес жылу беруді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Энергия үнемдеу бойынша табиғи көріністегі отын-энергетикалық ресурсы шығыстарын қысқарту бөлігінде барынша тиімділікке қол жеткізу үшін газ, көмір және мазут пайдаланылатын қазандық-пеш отынының шығыс бөлігін азайтуға, сондай-ақ өз мұқтаждарына электр энергиясының шығынын қысқарту мақсатында кәсіпорынның электр энергетикалық жабдығының жұмысын оңтайландыруға бағытталатын іс-шараларды қолдану.

Әдебиеттер

1. Андрижиевский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент. Учебное пособие. — Минск: Вышэйшая школа, 2005. — 294 с.

2. Махамбетов, О. К. Энергоаудит. Виды энергоаудитов. Энергоаудит в Казахстане — Молодой ученый. — 2014. — № 18 (77). — С. 265-269. — URL: <https://moluch.ru/archive/77/13409/> (дата обращения: 15.01.2021).

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КОМПАНИИ

Түлеубаев С.Б.

¹Научный руководитель: к.т.н., доцент Тайманова Г.К.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: tsb.16@mail.ru

Реинжиниринг бизнес-процессов – это один из действенных методов по улучшению компании. Несомненно, в любой компании протекают те или иные процессы, например: закупки, управление персоналом, управление финансами, производство и т.д. Но не каждая компания это понимает [1].

На текущий момент большинство компаний стран СНГ работают по принципу вертикали, то есть деятельность компании основывается на иерархическом подчинении, где контроль и ответственность за определенную деятельность сложно возложить либо она определено, но не в полном объеме. Все это приводит к тому, что в компании возникает бюрократия, длительные сроки согласования и потребность в большом количестве человеческих ресурсов, что само собой приводит к низкой эффективности компании и даже к ее закрытию. Реинжиниринг бизнес-процессов решает данные проблемы.

В целом реинжиниринг можно разбить на следующие этапы: Разработка текущей модели бизнес процессов (AS IS); Анализ и оценка текущей модели; Разработка целевой модели бизнес процессов (TO BE); Определение критериев качества; Формирование плана по изменению бизнеса, в котором должны быть отражены конкретные задачи по переходу на целевую модель; Обучение (тренинг) персонала новым функциям; Мониторинг [2].

Для эффективного управления процессами возможна разработка моделей с помощью инструментальных средств, например: ARIS, Rational Rose, BPWin, Oracle Designer и др [3]. Рассмотрим функции некоторых из них в сравнении:

№	Функциональные возможности	ARIS	BPWin	Rational Rose
1	Поддерживаемый стандарт	eEPS, ERD, UML, DFD	IDEF0, IDEF3, DFD	UML
2	Наличие выразительных средств графического отображения моделей	Высокое	Низкое	Низкое
3	Моделирование диаграмм различных типов	+	+/-	+/-
4	Функционально-стоимостной анализ	+	+	+/-
5	Имитационное моделирование	+	+/-	+/-
6	Возможность декомпозиции объекта	+	+	+
7	Оформление проектной документации	+	+/-	+
8	Хранение моделей деятельности	+	+/-	+/-
9	Контроль и обеспечения целостности данных	+	+/-	+
10	Групповая работа	+	+	+
11	Сложность освоения продукта	Сложно	Просто	Сложно

Выбор инструментальной среды осуществляется каждой компанией самостоятельно, исходя из необходимости и средств. Хотелось бы отметить, что такое направление как реинжиниринг бизнес-процессов на казахстанском рынке набирает обороты и рассматривается также с научно-практической стороны. Это в первую очередь связано с внедрением международных стандартов на системы менеджмента (ISO 9001, 14001, 45001, 50001 и т.д.). Применение международного опыта положительно оказывает влияние не только на экономические показатели страны, но и на общую эффективность и улучшение деятельности в целом во всех отраслях.

Литература

1. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: регламентация и управление. – М.: ИНФРА-М., 2015. – 319 с.
2. Майкл Хаммер, Джеймс Чампи Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе. Пер. с англ. — СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 1997. – 332 с
3. Ойхман Е.Г., Попов Э.В. Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: Финансы и статистика, 2015. – 336 с.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ВИНОДЕЛИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Шакирьянова З.М.

Научный руководитель: Сапарбекова А.А.

Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан

e-mail: almira.saparbekova@mail.ru

Казахстан располагает уникальным набором сырьевых ресурсов, являющихся частью его национального богатства, которое при рациональном использовании позволит республике поддерживать стабильность и рентабельность отечественных производителей, путём улучшения и расширения ассортимента продуктов. Важно отметить, что в наши дни более, чем актуальна разработка зеленых технологий, потому как это способствует решению постоянно возникающих проблем экологического загрязнения и экономической нестабильности производства [1].

За последнее время в пищевой промышленности более глубокому изучению в роли добавки в виде сухих порошков или экстрактов подверглись бродившие и не бродившие виноградные выжимки (ВВ).

Виноградные выжимки – это побочный продукт переработки винограда и виноделия. По своему химическому составу вторичные продукты переработки винограда являются ценным сырьем для получения разнообразных новых продуктов. С учётом, что в южном регионе на данный момент функционирует около трёх заводов первичного и вторичного виноделия, известны следующие области применения виноградных выжимок: 1) использование виноградных выжимок в качестве корма с высоким содержанием белка для крупнорогатого скота; 2) приготовление виноградного уксуса; 3) получение чачи или виноградного бренди; 4) приготовление питательных сред для выращивания дрожжей.

Учитывая богатый химический состав виноградных выжимок красных сортов винограда более чем целесообразно их использование как функционального ингредиента в питании человека, в особенности как источника антиоксидантов, целлюлозы, а также большого количества микро – и макронутриентов [2, 3]. А именно использования экстракта виноградных выжимок в мясных полуфабрикатах – говяжьей и конской колбасы. С целью уменьшения микробиологической порчи, увеличения срока хранения и сокращения использования искусственных консервантов и красителей при производстве одного из самых любимых продуктов в нашей стране. Немало важно отметить экономическую целесообразность их использования, потому как требования современного рынка Республики Казахстан диктуют необходимость создания и внедрения в производство малоотходных, безотходных и ресурсосберегающих технологий, позволяющих выпускать качественную и конкурентоспособную продукцию.

Литература

1. Альшанов А.Р. Казахстан на мировом аграрном рынке: потенциал, проблемы и их решения. – Алматы, Институт мирового рынка, 2006. –186 с.
2. Баткибекова М.Б., Мусульманова М.М. Физиологически функциональные ингредиенты для пищевых продуктов. – Бишкек 2008. -160 с.
3. Pini, Francesco, et al. "Characterization of the microbial community composition in Italian Cinta Senese sausages dry-fermented with natural extracts as alternatives to sodium nitrate". Food Microbiology 89(2020):103417

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ ОБОРУДОВАНИЯ В МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЯХ ОРГАНОВ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ РК

Чугулев Б.Д.

¹Научный руководитель: к.т.н., доцент Тайманова Г.К.

²Научный консультант: PhD, ст. преподаватель Оспанова Ш.С.

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

²КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: beksultan_d@mail.ru

Система таможенных лабораторий общепризнанна в мире, необходимость ее очевидна, так как она имеет качественные преимущества перед другими формами организации экспертизы товаров, поскольку направлена на защиту государственных интересов и экономической безопасности страны.

На сегодняшний день таможенные лаборатории Казахстана представляют собой одно из важных и перспективных научно-практических звеньев в системе органов государственных доходов республики. От оперативного и качественного производства таможенной экспертизы зависит время проведения таможенного контроля в отношении товаров, перемещаемых через таможенную границу ЕАЭС. В связи с чем к таможенной лаборатории выдвинуты следующие требования: развитие инновационной научно-исследовательской базы, модернизация и расширение материально-технической базы таможенной лаборатории, внедрение современных технологий и методов исследований в деятельности экспертных служб, ориентированных на уровень мировых стандартов [1].

Формирование новых подходов к деятельности экспертных служб органов государственных доходов Республики Казахстан, направленных на модернизацию таможенной лаборатории, внедрение новых технологий в процессе исследований товаров позволит оперативно решать поставленные перед таможенным экспертом задачи.

Достоверность результатов и выводов работы обусловлена контролем уровня погрешностей измерений и вычислений на всех стадиях экспериментов, корректностью применения математического аппарата и вычислительных методов, опорой на метрологически корректное получение и использование экспериментальных данных.

Поверка включает в себя ряд сложных процедур. Перечень операций, проводимых при поверке, требования к квалификации поверителей, условия и средства поверки, содержание и метод поверки, схемы подключения, чертежи, формулы, графики, таблицы с пояснением обозначений, указания о предельной допускаемой погрешности отсчета, рекомендации по числу значащих цифр, фиксируемых в протоколе, и много другое прописывается в нормативных документах, таких как ГОСТ, СТ РК и методика поверки.

Согласно закону Республики Казахстан средства измерений, применяемые в сфере осуществления государственного метрологического контроля, подвергаются поверке при выпуске из производства или ремонта, эксплуатации и ввозе по импорту после утверждения их типа или метрологической аттестации и регистрации в реестре государственной системы обеспечения единства измерений. Одним из главных продуктов, проходящим через лабораторию является нефть и нефтепродукты. Содержание примесей в нефтепродуктах разное, поэтому необходимо повысить точностные характеристики, учитывая, что в казахстанской нефти содержится повышенное содержание парафина, есть необходимость разработать методику для улучшения качества поверки необходимого оборудования для уменьшения искажений точности измерений.

Литература

1. Таможенный кодекс РК от 26 декабря 2017 года № 123-VI «О таможенном регулировании в Республике Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 10.01.2020 г.)

DUST STRUCTURES IN NON-UNIFORM MAGNETIC FIELD
IN DC GLOW DISCHARGE**Abdirakhmanov Assan R.***Al-Farabi Kazakh National University**Supervisor: Academician of the NAS Ramazanov T.S.**abdirakhmanov@physics.kz*

The most important topic for both fundamental research and practical applications of dusty plasmas is the control of the dynamics of dust particles, for example, via an external electric field [1], and an external magnetic field [2-5]. More specifically, the magnetic field is used to control the spatial position, the degree of ordering, and the behavior of dust structures.

In this work, experimental studies of the properties of the dust structure in a stratified DC glow discharge are presented. Experiments with MF particles were carried out in Ar gas at low pressures (0.2 torr) and in a weak current (2 mA) at different magnetic field induction. It was found that the dust particles have a rotational motion in the area where the magnetic field is distributed non-uniformly (Fig 1). The properties of rotational motion (linear velocity, etc.) were analyzed by PIV method based on MatLab [6]. The main mechanism is the collision interaction with the ion flux induced by the radial component of the magnetic field and the axial component of the electric field.

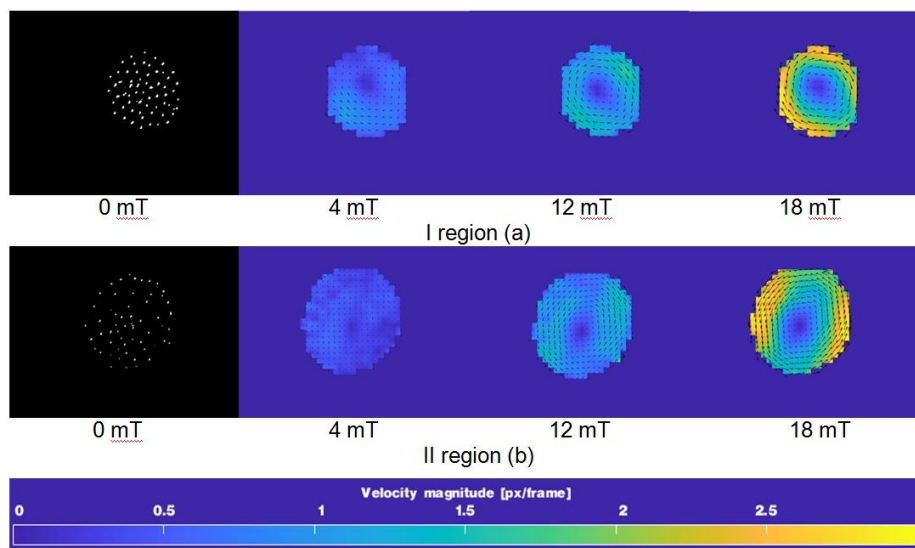


Fig 1. Rotational motion of dust particles

This work was supported by Kazakhstan Ministry of Education and Science under grant AP08855651.

References

- [1] Bastykova, N. K., Donkó, Z., Kodanova, S. K., Ramazanov, T. S., Moldabekov, Zh. A. // *IEEE Trans. Plasma Sci.* 2017. V. 44. P. 545–548.
- [2] P. K. Kaw, K. Nishikawa, and N. Sato. // *Phys. Plasmas* 9, p.387 (2002)
- [3] Karasev, V. Yu., Dzlieva, E. S., Pavlov, S. I., Ermolenko, M. A., Novikov, L. A., Maiorov, S. // *Contributions to Plasma Physics.* 2016. V 56. P. 197–203.
- [4] Thomas, E, Lynch, B, Konopka, U, Menati, M, Williams, S, Merlini R L, Rosenberg, M. // *Plasma Physics and Controlled Fusion.* 2019. V 62. P.014006.
- [5] A. R. Abdirakhmanov, Zh. A. Moldabekov, S. K. Kodanova, M. K. Dosbolayev, and T. S. Ramazanov. // *IEEE Transaction on Plasma Science* 47, 3036-3040 (2019)
- [6] A.Liberzon, R.Gurka, and Z.Taylor <http://www.openpiv.net/openpiv-matlab> (2009).

ОБРАБОТКА СЕМЯН АГРОКУЛЬТУР ПЛАЗМОЙ DCSBD**А. Акильдинова, Е. Усенов***Научный руководитель: Рамазанов Т.С., доктор ф.-м.н., профессор, академик НАН РК
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: akildinova@physics.kz*

Исследования в сфере агропромышленности являются приоритетными, учитывая место Казахстана в мировом экспорте пшеницы. По результатам исследований ряда ученых можно сказать, что плазма ДКПБР влияет на всхожесть семян агрокультур следующими способами: обеззараживание семян [1], изменение структуры поверхности семян [2], изменение химического состава обработанных образцов [3,4]. Актуальностью данной работы является изучение активности фермента роста альфа-амилаза.

Эксперименты были проведены на установке ДКПБР Roplass RPS400. В работе использовали зерна яровой мягкой пшеницы сорта Саратовская 29. Настоящее исследование показало, что плазма оказывает положительное влияние на прорастание зерен пшеницы. Всхожесть зерна и биометрические показатели были значительно выше при обработке плазмой. При этом эффективность зависела от продолжительности действия плазмы. Обработка зерна в течение 15 секунд вызвала наибольший стимулирующий эффект на всхожесть и биометрические показатели проростка пшеницы. Результаты измерения контактного угла смачиваемости образцов были следующими: контактный угол смачиваемости контрольного образца 70°, при 5 с облучения угол смачиваемости снизился до 68°, при 10 с облучения до 43°, при 15 с облучения до 54°, при 30 с облучения до 48°, при 1 мин облучения до 30°, при 3 мин облучения до 0°.

Метод проверки активности фермента альфа-амилазы методом DNS показал, что наибольшая активность альфа-амилазы в первый день достигается при обработке плазмой 5 с, а во второй и третий дни при обработке плазмой 15 секунд. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1.**Метод проверки активности альфа-амилазы методом DNS**

Мкмоль глюкозы в минуту на мг общего белка				
	Control	5 сек	10 сек	15 сек
1 день	4,74	5,08	4,84	4,8
2 день	5,53	5,46	5,77	5,79
3 день	5,62	5,57	5,57	6

Как было сказано выше, активность альфа-амилазы является ключевым фактором роста эмбриона и дальнейшей всхожести растения, следовательно, наибольшая активность альфа-амилазы способствует наилучшей всхожести семян, и обработка плазмой атмосферного давления семян дает лучший результат сравнительно с контрольным образцом.

Данная работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РК в рамках проекта ИРН AP09258963.

Литература

1. [Yeunsoo Park](#), et al., Processes and Polymers, (2016).
2. [Qiao Guo](#) et al., Scientific Reports, (2017).
3. Vlasta Štěpánová et al., Plasma Process Polym., (2017).
4. Yeunsoo Park et al., Plasma Process Polym., (2016).

STRUCTURAL PROPERTIES OF 2D ELECTRIC DIPOLES IN THE PRESENCE OF BACKGROUND SCREENING CHARGE

Aldakul Ye. K.

*Supervisor: PhD, Associate Professor Moldabekov Zh. A.
Institute of Applied Sciences and IT, Almaty, Kazakhstan
and IETP, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: yessenbek.aldakul@gmail.com*

The classical two-dimensional (2D) electric dipole systems are formed in complex (dusty) plasmas [1, 2]. The electrostatic interactions in such systems can be well described by introducing the screening length into the interaction potential of dipoles. However, it remains unclear whether this introduction of screening has dramatic effects on the structural properties of dipoles and if it does, how exactly the effect of screening manifests itself?

To shed light into this problem we have conducted thorough investigation by means of molecular dynamics simulations [3, 4]. As our model system we considered 2D point particles interacting via screened dipole potential. The structural properties have been studied by calculating the potential energy, radial distribution function, orientational-order parameters [5] and construction of the polygon method of Glaser and Clark [6]. The effect of the screening on the structure was analyzed by noting the changes in the calculated quantities. The simulations were carried out over different scenarios of screening and states of the system to fully understand the impact of screening.

The results are summarized in Tables 1 and 2. From these results we can see that the presence of the screening leads to decrease of the potential energy and orientational-order parameters in both liquid and solid states. This suggests that the system structure undergoes the loss of order as the strength of the screening increases. The same conclusion can be drawn from an analysis of polygon order parameters.

Table 1.

The reduced potential energy per particle, overall and local orientational, and polygon order parameters at $\Gamma_D = 60$ for three values of screening parameter κ .

κ	U	$ \langle\psi\rangle $	$\langle \psi \rangle$	$\overline{P_3}$	$\overline{P_4}$	$\overline{P_5}$	$\overline{P_6}$
0	0.593	0.06	0.593	0.517	0.180	0.029	0.0015
1	0.231	0.03	0.553	0.452	0.188	0.041	0.0037
2	0.065	0.015	0.503	0.338	0.181	0.064	0.015

Table 2

The reduced potential energy per particle, overall and local orientational, and polygon order parameters at $\Gamma_D = 500$ for three values of screening parameter κ .

κ	U	$ \langle\psi\rangle $	$\langle \psi \rangle$	$\overline{P_3}$	$\overline{P_4}$	$\overline{P_5}$	$\overline{P_6}$
0	0.572	0.959	0.968	0.970	0.0006	0.0006	0
1	0.211	0.951	0.962	0.970	0.0008	0.0004	0
2	0.049	0.905	0.503	0.957	0.007	0.0001	0

This work was supported by Kazakhstan Ministry of Education and Science under grant AP08052503.

References

1. G. I. Sukhinin, A. V. Fedoseev IEEE Trans. Plasma Sci. – 2010. – Vol. 38. – p. 2345.
2. G. Lapenta Phys. Rev. Lett. – 1995. – Vol. 75. – p. 4409.
3. Ye. K. Aldakul, Zh. A. Moldabekov, T. S. Ramazanov Phys. Rev. E – 2020. – Vol. 102. – p. 033205.
4. Ye. K. Aldakul, Zh. A. Moldabekov, T. S. Ramazanov ПЭОС – 2020. – Вып. 22. – Т. 2. – Стр. 13.
5. B. I. Halperin, D. R. Nelson Phys. Rev. Lett. – 1978. – Vol. 41. – p. 121.
6. M. A. Glaser, N. A. Clark Adv. Chem. Phys. – 1993. – Vol. 83. – p. 543.

ДИЭКТРИЧЕСКИЙ БАРЬЕРНЫЙ РАЗРЯД В ПОТОКЕ ГАЗА В ПЛОСКО-ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ ЭЛЕКТРОДОВ

Аширбек А.

КазНУ им. аль-Фараби

Научный руководитель: PhD, стр. пр. Үсенов Е.А.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: azamatjan97@gmail.com

Диэлектрический барьерный разряд (ДБР) или просто барьерный разряд уже широко используется в различных научных исследованиях и во многих практических задачах. Электрический разряд, в том числе поверхностный барьерный разряд, также активно применяется в методах и технологиях синтеза наноматериалов и в других отраслях как плазменная медицина, плазменная агропромышленность. Типичная конфигурация ДБР состоит из двух электродов в котором, один из них или оба электрода покрыты слоем диэлектрического материала. Для генерации ДБР в основном используется высоковольтный и высокочастотный источник питания переменного напряжения. Рабочая частота ДБР от 50 Гц до 10 МГц. При более высоких частотах ограничение тока с помощью диэлектрика становится менее эффективным. Когда напряжённость поля в межэлектродной области достигает пробойного напряжения, при атмосферном давлении в газах наблюдается ряд маленьких нитеобразных разрядов, которые называются микроразрядами [1-2].

В данной работе рассматривается динамика микроразрядов диэлектрического барьерного разряда в плоско-параллельной конфигурации электродов в потоке воздуха, а также влияние потока воздуха на поведение микроразрядов.

Измерения скорости потока воздуха в разрядном промежутке были осуществлены с помощью трубки Пито и микроманометра. Характер движения потока воздуха в межэлектродном пространстве было смоделировано с помощью программы Comsol Multiphysics. Для изучения распределения и локализации микроразрядов, в каждом полупериоде приложенного напряжения, были взяты данные из осциллограмм тока и напряжения, а также соответствующие изображения (Рис. 1), полученные с помощью высокоскоростной камеры. Кадры были синхронизованы с осциллограммами напряжения и тока для каждого полупериода высоковольтного синусоидального сигнала. На основе анализа результатов экспериментов было установлено, что режим потока газа имеет решающее значение для локализации и динамики микроразрядов.

Данная работа была поддержана грантом МОН РК AP09258963.



Рис. 1. – Вид сверху микроразрядов (без потока воздуха): 3 мм и Частота съемки 24 кадр/сек, время экспозиции 40 мс

Литература

1. Usenov E A, Akishev Yu S, Petryakov A V, Ramazanov T S, Gabdullin M T, Ashir-bek A and Akil'dinova A, 2020 Plas. Phys. Rep. 46(6) 459-464
2. Usenov E A, Akishev Yu S, Petryakov A V, Ramazanov T S, Gabdullin M T, Ashirbek A and Akil'dinova A K, 2019 Prikl. Fiz. 5 12

СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА ПЛАВАЮЩЕМ КАТАЛИЗАТОРЕ

Аяганов Ж.Е.

Научный руководитель: PhD, Батрышев Д.Г.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: zhanibek13@gmail.com

Углеродные нанотрубки (УНТ) благодаря своим уникальным физическим свойствам представляют большой интерес для исследователей. УНТ можно представить как полый цилиндр стенками которого является графеновый лист. Одной из главных задач в синтезе УНТ является увеличение выхода конечного продукта.

Для синтеза УНТ нами был использован “плавающий катализатор”, 0,1М раствор ацетата кобальта и ацетата железа [1]. Катализатор наносился на поверхность подложки окунанием ее в раствор. Подложку с катализатором отжигали при температуре 200 °С в потоке аргона и водорода, после чего температуру повышали до 800 °С в течении часа. По достижению рабочей температуры в камеру с помощью двух барботеров напускали пары бензола и воды. Такая методика получила названием “супер-рост” [2], т.к. добавление небольшого количества окислителя способствует удалению аморфного углерода и в следствии чего увеличивается время каталитической активности.

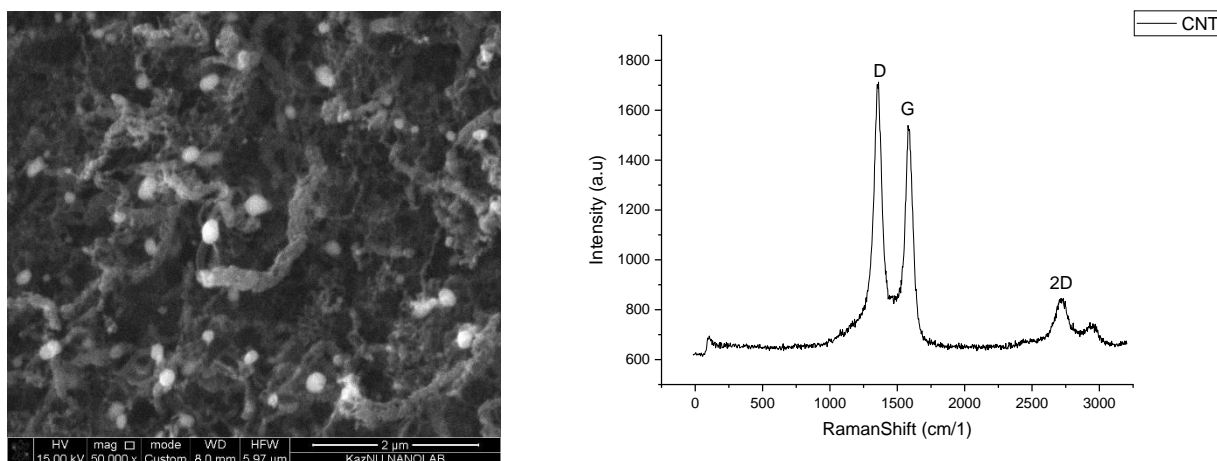


Рисунок 1. СЭМ изображение (а) и рамановский спектр (б) полученных образцов

Из СЭМ изображения (рис. 1а) видно, что УНТ имеют большой диаметр и по своим размерам граничат с углеродными нановолокнами. На рисунке 1б представлен Раман спектр полученного образца, который соответствует типичному спектру МУНТ. Высота пика 2Д свидетельствует о низкой кристалличности структуры. Это может быть вызвано тем, что в камеру подавалось слишком большое количество паров воды и активный кислород образующийся в процессе высокотемпературного разложения разрушает не только аморфный углерод, но и структуру УНТ. Однако эти недостатки компенсируются большим выходом конечного продукта. За один синтез удалось получить до 0,25 грамм УНТ, что в 5 раз больше чем без добавления воды. В данной работе были продемонстрированы результаты синтеза на плавающем катализаторе Co-Fe с добавлением паров воды, а также влияние условий роста на количественный выход УНТ.

Литература

1. Cui, K., & Wardle, B. L. ACS Applied Materials & Interfaces, – 2019.
2. Hata, K. Science, – 2004. – Vol. 306, – p. 1362–1364.

ВОЛНЫ В СРЕДЕ ВЯЗКОСТНОЙ И СТОЛКНОВИТЕЛЬНОЙ КГП

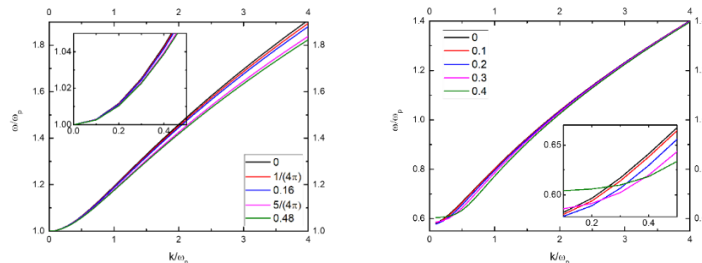
К. М. Байсентов

Научный консультант: PhD, dr.rer.nat, Ж. А. Молдабеков
 КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
 b.kasymkhan@gmail.com

Кварк-глюонная плазма (КГП) — это новое состояние ядерной материи, существующее при чрезвычайно высоких температурах и плотностях, когда составные состояния, называемые адронами (протоны, нейтроны, пионы и т. Д.), теряют свою идентичность и растворяются в веществе из своих составляющих – кварков и глюонов. Существование этой новой фазы материи было предложено в середине семидесятых годов [1,2], всего через десять лет после рождения кварковой модели адронов [3]. Квантовая хромодинамика предсказывает ослабление сильного взаимодействия на малых расстояниях, так называемую асимптотическую свободу [4].

Для исследования коллективных эффектов, проходящих в среде кварк-глюонной плазмы, воспользуемся диэлектрической функцией. Мы сравним коллективные эффекты, создаваемые в вязкой и столкновительной кварк-глюонной плазмы, и соответственно, чтобы различать два подхода к описанию плазмы, мы используем две диэлектрические функции. Продольная диэлектрическая функция для вязкой плазмы выведена в следующей статье [5].

Мы хотели бы посмотреть, как влияет вязкость, точнее отношение вязкости на энтропию, на дисперсионные соотношения для внутренних волн. Для выявления различных свойств волн в среде, мы хотели бы найти зависимость частоты колебаний от волнового вектора при приравнении продольной диэлектрической функции нулю, физически это будет означать нахождения колебательных мод в среде, описываемых данной диэлектрической функцией. Для наглядности свойств, а также в целях сравнительного анализа, мы хотим представить и продольную диэлектрическую функцию столкновительной плазмы [6]. В целях сравнительного представления результатов расчета. Следует добавить, что для облегчения расчетов колебательные моды были вычислены в длинноволновом пределе.



Данная работа была поддержана грантом МОН РК AP08052503.

Литература

1. Collins, J.C.; Perry, M.J. Superdense Matter: Neutrons or Asymptotically Free Quarks? Phys. Rev. Lett. 1975, 34, 1353.
2. Cabibbo, N.; Parisi, G. Exponential hadronic spectrum and quark liberation. Phys. Lett. B 1975, 59, 67–69.
3. Gell-Mann, M. A Schematic Model of Baryons and Mesons. Phys. Lett. 1964, 8, 214–215.
4. Gross, D.J.; Wilczek, F. Ultraviolet Behavior of Nonabelian Gauge Theories. Phys. Rev. Lett. 1973, 30, 1343–1346.
5. Bing-feng Jiang and Jia-rong Li. The dielectric function of the viscous quark-gluon plasma // Nucl. Phys. A 847, 2010.
6. M. E. Carrington, T. Fugleberg, D. Pickering, and M. H. Thoma. Dielectric functions and dispersion relations of ultrarelativistic plasmas with collisions // Can. J. Phys. 82, 671 (2004).

INVESTIGATION OF KINETIC PROPERTIES OF LOW-TEMPERATURE MAGNETIZED PLASMA

A.M. Jaikov

Supervisor: PhD, N. Kh. Bastykova

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

email: aslan_001_97@mail.ru

Recently, the studies of diffusion and drift of electrons in gases have been widely held [1, 2]. A great interest in simulations of kinetic properties of electrons in low-temperature plasma came along due to diverse industrial and technological applications.

This work is based on theoretical approach of obtaining results. Numerical data that we are trying to get, will give accurate and complete information about the characteristics of low-temperature magnetized plasma.

Kinetic properties such as drift velocity, diffusion, ionization, excitation and etc. were studied in helium gas at increasing quantities of magnetic field.

To calculate the drift characteristics of electrons in helium, Monte Carlo method was used [3,4]. After each collision we integrate equations of electron motion in accordance with the known cross sections for elastic and non-elastic processes, determining the probability of events.

The results of calculations of the energy balance shows the energy losses by the electron in the elastic and inelastic collisions with atoms. The data illustrates that with an increase of the magnetic field, inelastic processes are suppressed, as a result of this, the average electron energy decreases. Thus, elastic collisions prevail.

Table – 1.

The characteristics of the electron drift in helium at T = 300K for the electric field E/N = 10Td depending on the induction of the transverse magnetic field.

B_y Gauss	V_x	V_z	D_x*N	D_y*N	D_z*N	< ε > eV	ε Td eV	β_H	Elasti c part	Excit. part	Ioniz. part
1	1	0.04	9.49	8.42	8.54	6.097	4.048	2.35E-02	0.642 1	0.3531	0.0048
10	0.97	0.2	9.06	8.58	7.9	6.025	4.041	2.36E-01	0.656 1	0.3423	0.0017
100	0.35	0.93	0.557	3.8	0.395	1.864	6.501	3.48E+00	1	0	0
300	0.05	0.99	4.56E-3	1.56	3.74E-3	3.155E-1	4.57E+01	2.67E+01	1	0	0
1000	0.07	0.96	5.01E-5	1.04	4.69E-5	1.022E-1	7.03E+02	1.64E+02	1	0	0
10000	2E-3	0.58	1.06E-6	0.903	1.11E-6	8.431E-2	9.35E+03	1.83E+03	1	0	0
30000	5E-4	0.15	6.01E-7	0.949	6.67E-7	8.250E-2	4.48E+04	5.48E+03	1	0	0

This work was supported by Kazakhstan Ministry of Education and Science under grant AP08855651.

References

1. L. Huxley, R. Crompton Diffusion and drift of electrons in gases — Moscow, Atomizdat, 1977. — 154c.
2. L.D. Tsendin Nonlocal electron kinetics in gas discharge plasma // UFN — 2010. — №180. — P. 139.
3. S.A. Mayorov Calculation of electron drift in neon at a constant electric field // Brief reports on physics LPI — 2009. — №10. — P. 22-27.
4. R.I. Golyatina, S.A. Mayorov Characteristics of the electron drift in a constant electric field for the inert gases // Applied Physics— 2011. — №5. — P. 22-27.

ВЛИЯНИЕ НЕЙТРАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ ПЛАЗМЫ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

Еримбетова Л.Т., Кисан А.

*Научный руководитель: д.ф.-м.н. Давлетов А.Е.
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: lazzat.yerimbetova@kaznu.kz*

Экранировка электрического поля в плазменноподобных средах известна давно и играет значительную роль в различных областях современной физики, к которым относятся пылевая и кварк-глюонная плазма, коллоидные суспензии, а также различные состояния разогретого плотного вещества [1-4]. Действительно, чисто электростатическое взаимодействие является дальнедействующим, что приводит к необходимости учета коллективного характера в поведении плазменноподобных сред и появлению явления экранировки. В классическом варианте в процессе экранировки принимают участие только заряженные частицы, а присутствие нейтральных атомов и молекул полностью игнорируется.

Данное исследование влияния нейтральной компоненты плазменноподобной среды на процесс экранировки поля заряженных частиц основано на процедуре перенормировки взаимодействия частиц, учитывающей коллективные явления и приводящей к обобщенному уравнению Больцмана-Пуассона, связывающему истинные микроскопические потенциалы взаимодействия с эффективными макроскопическими потенциалами [5].

В данной работе впервые поднимается вопрос о влиянии нейтральной компоненты среды на процесс экранировки во взаимодействии частиц плазменноподобных сред. Дело в том, что в реальной среде распределения заряженной и нейтральной компонент не являются независимыми, как это предполагается при решении обычного уравнения Пуассона с коллективным полем. Более того, ввиду взаимодействия нейтралы и заряженные частицы могут сильно коррелировать, что оказывает существенное влияние на экранировку взаимодействия заряженных частиц между собой. В работе впервые продемонстрировано, что нейтральная компонента оказывает существенное влияние на радиус экранирования, что может играть весомую роль для различных состояний плотного разогретого вещества, а также пылевой плазмы.

Литература

- 1 Krasovsky V.L. Nonlinear screening of a point-like charge in a collisionless plasma // Journal of the Korean Physical Society. – 2017. – Vol. 70. – P. 891–895
- 2 Tsytoich V., Gusein-zade N. Structuring in complex plasma for nonlinearly screened dust particles // Physics of Plasmas. – 2014. – Vol. 21 (3). – P. 033705-1 – 033705-6
- 3 Pandey B.P., Vladimirov S.V. The nonlinear dust potential and collision frequencies in dusty plasmas // Physics of Plasmas. – 2016. – Vol. 23 (10). – P. 103704-1 – 103704-8
- 4 Semenov I.L., Khrapak S.A., Thomas H.M. Approximate expression for the electric potential around an absorbing particle in isotropic collisionless plasma // Physics of Plasmas. 2015. – Vol. 22 (5). – P. 053704-1 – 053704-9
- 5 Arkhipov Y.V., Baimbetov F.B., Davletov A.E. (2011). Self-consistent chemical model of partially ionized plasmas // Physical Review E. – 2011. – Vol. 83 (1). – P. 016405-1 – 016405-15

ПОЛУЧЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ГОЛОГРАММ С ПОМОЩЬЮ ПЛАНАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Жумабаев И.И., Мырзабекова М.М., Гусейнов Н.Р.

Научный руководитель – PhD, и.о. доцента Муратов М.М.

КазНУ им.аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

e-mail: zhumabayev.ibrakhim@gmail.com

Издавна защитная голограмма используется как средство борьбы с подделками. Голограмма – это регистрация полного волнового поля объекта на фоточувствительном материале в виде микро- или нанорельефного изображения. Среди средств защиты голография является эффективным и надежным способом, она может содержать объемную и энергетическую информацию. Размеры единичных элементов голографического микро- и нанорельефа сравнимы с длиной волны излучения лазера. Даже самая совершенная множительная и полиграфическая техника не способна воспроизвести такое разрешение. Вот почему голограммы являются наиболее эффективным визуальным средством защиты от подделки. Таким образом, на сегодняшний день целесообразно делать наноразмерные голограммы, повторение и подделка которых еще сложнее на сегодняшний день по сравнению с микрорельефами.

С фактами подделки сталкиваются многие: производители оборудования, государственные органы выдачи паспортов и других документов, национальные банки, выпускающие денежные купюры, монеты, и др.

На рисунке 1 продемонстрировано применение планарных технологий радужных голограмм на поверхности металлов (монет) в виде нанорельефа.



Рисунок 1. Фотографии монет, напечатанных с радужной голограммой со стерео иллюзией флага, появляющегося ниже поверхности монеты.

Предлагаемая голограмма имеет ряд преимуществ: высокие показатели по уровню защиты от подделок, что весьма актуально для рынка. Также продукция в авторизованной голографической упаковке приобретает в глазах потребителя больший спрос, чем аналогичная, но не защищенная от подделки продукция.

Литература

1) Мырзабекова М.М., Гусейнов Н.Р., Жумабаев И.И., Муратов М.М., Зайцев С.И. Вестник КазНУ. 2020г. – №6. – с. 53-58.

УДК 533.9

СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ В ИМПУЛЬСНО-МОДУЛИРОВАННОМ ЕМКОСТНОМ ВЧ РАЗРЯДЕ

Жумадилов Р., Муканов М., Утегенов А.

Научный руководитель: PhD Оразбаев С.А.

Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Физико-технический факультет, 050040, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан

E-mail: rakimzhan@gmail.com

В настоящее время углеродные наночастицы (УНЧ) представляют собой новый класс наноуглеродов и наименее изучены по сравнению с другими углеродными наноструктурами, такими как фуллерен, графен и углеродные нанотрубки, он вызвал большой интерес благодаря трем наиболее важным параметрам, а именно биосовместимости, растворимости в воде и технологичности, а также более низкой стоимости производства. (УНЧ) имеют применение во многих передовых областях, например, суперконденсаторы [1], высокоэффективные электродные материалы в батареях [2] и при производстве супергидрофобных поверхностей [3].

Синтез углеродных наночастиц проводили в импульсно-модулированном ВЧ плазме в смеси газов метан (4%) и аргона (96%) при 0,9 Торр. Плазма генерировалась с помощью ВЧ напряжения при установленном мощности на 10 Вт, модулированной на частотах в пределах $f = 1-10$ кГц с коэффициентом заполнения 50–50%. При импульсных разрядах плазма периодически «включается» на короткое время (t_{on}), а затем «выключается» на более длительное время (t_{off}). Во время t_{off} могут происходить обычные процессы полимеризации из частиц, полученных во время t_{on} . В этом случае могут быть синтезированы шероховатые пленки, образованные из УНЧ и определенных агломератов. Целью данной работы является изучение влияния частоты модулированного сигнала на шероховатость и морфологию пленок из УНЧ.

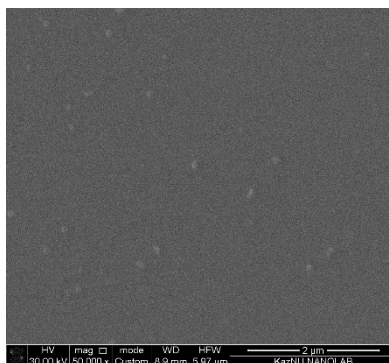


Рисунок 1. SEM-изображения наночастиц углерода, полученные при фиксированном значении $f = 100$ Гц.

Литература

1. Laforgue, A.; Simon, P.; Fauvarque, J.F.; Mastragostino, M.; Soavi, F.; Sarrau, J.F.; Lailier, P.; Conte, M.; Rossi, E.; Saguatti, S. *Journal of The Electrochemical Society*, – 2003. – Vol. 150. – p. A645–A651.
2. Dominko, R.; Gaberscek, M.; Drogenik, J.; Bele, M.; Jamnik, J. *Electrochimica Acta*, – 2003. – Vol. 48. – p. 3709–3716.
3. Orazbayev, S., Zhumadilov, R., Zhunisbekov, A., Utegenov, A., Ramazanov, T. *Applied Surface Science*, – 2020. – Vol. 515. – p. 146050.

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС И ДИНАМИКА ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В ПРОЦЕССЕ СУБЛИМАЦИИ ОКОЛО БЕЛОГО КАРЛИКА G29-38

А.И. Кенжебекова

Научный руководитель: к.ф.-м.н. С.К. Коданова, к.ф.-м.н. Л.И. Шестакова

КазНУ им. аль-Фараби

e-mail: kenzhebekova.a@kaznu.kz

Получено распределение температуры и рассчитана орбитальная эволюция силикатных и графитовых пылевых частиц в области сублимации около белого карлика G29-38 с эффективной температурой около 11600K [1]. На основе комплексных индексов рефракции ($n + ik$) по теории Ми рассчитаны параметры, характеризующие взаимодействие сферических пылевых частиц силикатного и графитового состава с излучением [2]. Темп сублимации (испарения) задается температурой нагрева пылевых частиц, которая зависит от расстояния до звезды и свойств материала. По распределению нагрева температуры пылевых частиц разного размера можно увидеть, что температуры графитовых частиц (рис.1 а) на близких расстояниях от звезды ($< 10R_{\text{star}}$) не так сильно понижается по сравнению базальтовыми частицами (рис.1 б) и на поверхности звезды они имеют температуры немного выше 4000K, в то время, как все базальтовые частицы холоднее 3500K. На больших расстояниях от звезды графитовые частицы микронных размеров от 1мкм и выше показывают температуры абсолютно черного тела. Из рисунка 2 можно заметить, что частицы радиусами от 0.4 до 100 мкм испаряются в зоне 12-13 радиусов звезды, что близко к величине внутренней границы зоны сублимации $0.18R_{\odot} = 13.8R_{\text{star}}$, приведенной в работе [1].

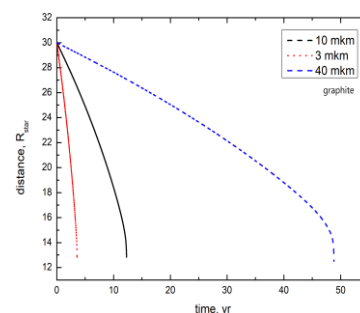
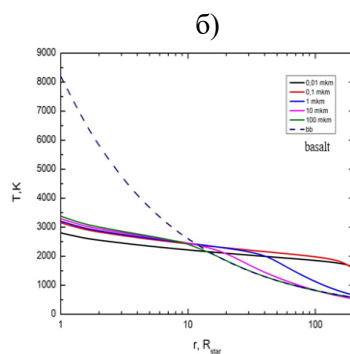
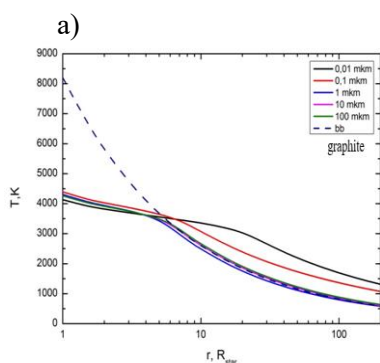


Рис. 1. – Распределение температуры пылевых частиц радиусами 0.01, 0.1, 1, 10 мкм в зоне сублимации около белого карлика G29-38 в зависимости от расстояния до звезды, где bb – черное тело.

Рис. 2. – Орбитальная эволюция графитовых пылевых частиц радиусами 3, 10, 40 мкм со стартового расстояния до звезды 30Rstar

Данная работа была поддержана грантом МОН РК AP08855651.

Литература

1. Hippel T, Kuchner M.J., Kilic M., et al. The Astrophysical Journal. -2007. – Vol. 662 (1). – p.544.
2. Boren C.F., Hafmen D.R. Absorption and Scattering of Light by Small Particles. – 1983.- John Wiley & Sons Inc. – P.664.

КОМПЛЕКСТІ ПЛАЗМАДАҒЫ ҚЫСЫМДЫ ӘСЕРЛЕСУ ПОТЕНЦИАЛЫ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ

Қосжанова А. Р.

Ғылыми жетекшісі: PhD доц. Мұратов М. М.

Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

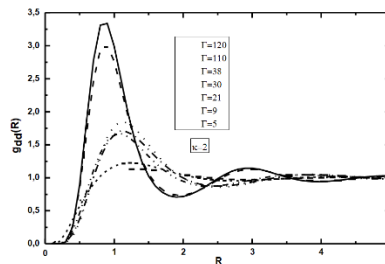
Email: koszhanovaknur@gmail.com

Комплексті плазма- қатты байланысқан жүйе және өзара әрекеттесетін тозаң жинағыштар жүйесіндегі құбылыстарды зерттеу үшін жақсы эксперименттік модель. Өзара әрекеттесетін бөлшектер жүйесінің термодинамикалық қасиеттері ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында үлкен қызығушылық тудырады. Осыған байланысты комплекс плазмасының термодинамикасы саласындағы эксперименттік және теориялық зерттеулер өзекті болатын жоба. Комплексті плазманың термодинамикалық қасиеттерін зерттеу жүйеде болатын іргелі процестерді түсіну үшін қажет. Бұл жұмыста комплексті плазманың термодинамикалық қасиетін, қысымды есептеу үшін қос корреляциялық функцияның экспоненциалды жуықтаудағы жұптық өзара әсерлесу потенциалымен байланыстыратын әдіс қолданылды. Теңдеулерді шешуде осы жұмыста қолданылатын сандық әдістер мен компьютерлік әдістер қолданылады. Бүгінгі таңда әртүрлі сандық әдістерді қолдана отырып, Юкава жүйесінің термодинамикалық қасиеттері қарқынды зерттелуде. Бұл жұмыста зарядталған бөлшектердің термодинамикалық функцияға, мысалы, тозаң бөлшектерінің қос корреляциялық функцияларын қолдана отырып, әсерлесу потенциалына байланысты қысым есептеледі.

$\Phi(r)$ - α және β әсерлесуі үшін эффективті потенциал. Тозаңның өзара әрекеттесу потенциалы ретінде бөлшектердің өзара әрекеттесуінің тиімді потенциалы қолданылды.

$$\Phi(r) = \frac{1}{r} [Ah(K_1 r) + Bh(K_2 r)] + \frac{eZm_{ij}}{r^2} \quad (2)$$

Бұл өзара әсерлесу потенциалы кездейсоқ фазалардың жақындауындағы сызықтық диэлектрик реакция теориясы негізінде алынды. Ол үлкен қашықтықтағы экрандау әсерін ескере отырып, диполь моменті бар зарядталған бөлшектердің өзара әрекеттесуін сипаттайды.



(2) потенциал негізінде алынған байланыс параметрінің әртүрлі мәндеріндегі қос корреляциялық функциясы.

Әдебиеттер

1. Муратов М. М., Рамазанов Т. С., Джумагулова К. Н., Гори Дж. А., Давление пылевой компоненты плазмы сложного состава // Журнал Известия НАН РК серия физико-математическая. – 2014. – №. 2 (294). – С. 237-240.
2. Muratov M. M., Ramazanov T. S., Gabdullin M. T. Equation of state of the complex plasmas // The XXII Europhysics Conference on Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases (ESCAMPIG). – Greifswald; Germany, 2014. – P. 148.
3. Ramazanov T. S., Dzhumagulova K. N., Kodanova S. K., Daniyarov T. T., and Dosbolayev M. K. Thermodynamic Properties of Dusty Plasma on the Basis of the Langevin Dynamics // Contrib. Plasma Phys. – 2009. – Vol. 49., №. 1-2. – P. 15-20.

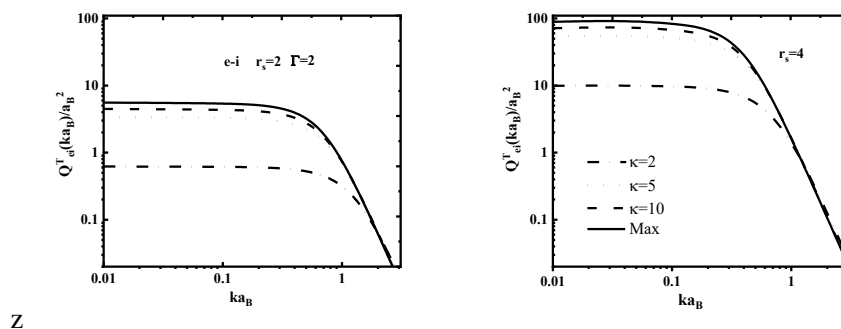
СОҚТЫҒЫСУ ПРОЦЕССИН ЛОРЕНЦТІК ТАРАЛУ ПЛАЗМАСЫНДА ЗЕРТТЕУ

Қосымқызы Ж., Сейсембаева М.М., Шаленов Е.О.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Джумагулова К.Н.
 ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, ЭЖТФҒЗИ,
 ал-Фараби даңғылы 71, 050400, Алматы, Қазақстан
 e-mail: kossymkyzy5@gmail.com

Плазманың құрамын, термодинамикасын, транспорттық және жылуөткізгіштік коэффициенттерін, электродинамикалық және т.б. көптеген қасиеттерін зерттеу үшін, ең алдымен, соқтығысу процесстерін зерттеу керек. Соқтығысу процессінің екі түрі бар. Олар: серпімді және серпімсіз. Дәстүрлі түрде, соқтығысу процесстерін зерттеу, белгілі бір модель шеңберінде серпімді шашыраудың қималарын анықтаудан басталады. Шашырау қималары, плазманың маңызды сипаттамаларына, температурасы мен бөлшектердің тығыздығына және жылдамдығына тікелей байланысты. Сол себепті дифференциалды немесе транспорттық шашырау қималарын, соқтығысу жиілігін зерттеу кезінде бөлшектердің өзара әсерлесуі мен жылдамдық бойынша таралуын плазманың сипаттамаларына сәйкес етіп таңдап алу өте маңызды.

Бұл жұмыста, плазмадағы бөлшектердің дифференциалды және транспорттық шашырау қималары эффективті потенциал [1] қолдану арқылы, Лоренцтік таралу бойынша анықталған болатын. Лоренцтік таралуды ең алғаш 1968 жылдың басында Василюанс магнитосферадағы аз энергиялы электрондардың бақылауына сүйене отырып, плазма қабатындағы бақыланған әр түрлі энергиялы электрондардың энергетикалық спектрлерін талдап, [2] жұмыста жоғарғы энергиялы электрондардың жылдамдық бойынша үлестіруінің эмпирикалық функциясын енгізген болатын. Жылдамдық бойынша бұл үлестірім Максвеллдік үлестірімнен өзгеше және кейіннен каппа үлестірім деген атау алған.



Сурет 1. Электрон-ион жұбының транспорттық шашырау қималары.

1 суретте электрон-ион жұбының транспорттық шашырау қималары толқындық вектордан тәуелділік графигі әртүрлі тығыздық параметрі және спектральды индекс мәндерінде келтірілген. Бұл суреттен шығатын қорытынды, байланыс параметрі тұрақты, тығыздық параметрі азайып, яғни, плазма тығыздалған сайын, бөлшектердің транспорттық шашырау қимасы аз болады.

АЛҒЫС

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР БҒМ қолдауындағы ЖТН АР08855972 гранты аясында жүзеге асырылды.

Әдебиеттер

1. T. S. Ramazanov, K. N. Dzhumagulova, Phys. Plasmas. – 2002. – Vol. 9. – p. 3758.
2. V. M. Vasyliunas, J. Geophys. Res. – 1968. – Vol. 73. – p. 2839.

ПОДАВЛЕНИЕ КВАРКОНИЯ В СТОЛКНОВИТЕЛЬНОЙ КГП

Куанышбайұлы Е.

Научный консультант: PhD, dr.rer.nat, Молдабеков Ж. А.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: ernursan@gmail.com

В релятивистских столкновениях тяжелых ионов, предполагается, что взаимодействующая адронная материя должна образовать в кварк-глюонную плазму при высоких плотностях. Из-за экранирования цветового заряда кварков, плотная материя переходит процесс деконфайнмента, когда радиус Дебая становится меньше, чем радиус обычных нуклонов и мезонов. Кварконий, связанные состояния тяжелых кварков, такие как J/ψ (чармоний) и Υ (боттомоний) могут существовать в таком режиме, из-за сравнительно малого радиуса связи до тех пор, пока материя станет еще плотней. Поэтому подавление появления резонансов тяжелых кварков может быть основным источником сигнала экспериментального обнаружения КГП [1]. Деконфайнмент связанных состояний могут быть исследованы в рамках простой и эффективной нерелятивистской модели ограничивающего потенциала [2] для статичной тепловой среды. В этом докладе были изучены эффекты столкновения на подавления кваркония при тепловом движении в КГП.

Энергии связи и радиус J/ψ и Υ были получены численно, используя нерелятивистское уравнение Шредингера для динамически экранированного потенциала [3]. Потенциал был получен с помощью продольной диэлектрической функции КГП [4] из уравнения переноса с оператором столкновения Бхатнагара-Гросса-Крука. Также были вычислены критические значения радиуса экранирования, при котором резонансы тяжелых кварков начинают исчезать.

Литература

7. Matsui T., Satz H. Phys. Lett. B – 1986. – Vol. 178. – p. 416-422.
8. Karsch F., Mehr M.T., Satz H. Z.Phys. C. – 1988. – Vol. 37(4), – p. 617–622.
9. Moldabekov Zh. A., Ludwig P., Joost J.-P., Bonitz M., Ramazanov T. S. Contrib. Plasma Phys. – 2015. – Vol. 55. – p. 186-191.
10. Chakraborty P., Mustafa M.G., Ray R., Thoma M.H. J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. – 2007. – Vol. 34. – p. 2141-2152.

СВОБОДНАЯ ЭНЕРГИЯ ПЛОТНОГО РАЗОГРЕТОГО ВЕЩЕСТВА ПРОИЗВОЛЬНОГО СОСТАВА

Курбанов Ф., Еримбетова Л.Т., Турбекова А.Г.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., Давлетов А.Е.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: deguar12@gmail.com

Исследования разогретого плотного вещества представляют большой интерес в области физики плазмы, что обусловлено несколькими факторами. Во-первых, плотное разогретое вещество образуется в экспериментальных установках при облучении образцов мощными лазерами и потоками ионов из ускорителей. Сюда, в частности, относятся задачи так называемого инерционного термоядерного синтеза, в которых происходит всестороннее обжатие дейтерий-третиевых мишеней. С другой стороны, разогретое плотное вещество широко встречается в астрофизических объектах, таких как внутренности газовых планет гигантов, белых и коричневых карликах, звезд малой массы и внешних слоях нейтронных звезд.

В исследованиях разогретого плотного вещества особое место занимает химическая модель, которая позволяет рассчитывать состав, а значит и снижение потенциала ионизации. Она основана на фактическом постулировании выражения для свободной энергии системы в предположении, что отдельные компоненты среды не оказывают воздействие друг на друга. В данной работе учет взаимодействия частиц производится в рамках самосогласованной химической модели. В частности, выполнено построение макропотенциалов системы произвольного состава, путем решения уравнения Больцмана-Пуассона, которое ранее применялось в работе [1]. Полученные потенциалы применены для вычисления корреляционных функций системы в аналитическом виде, а их явная зависимость от температуры приводит к явному выражению для свободной энергии системы. Примером является работа [2], в которой впервые удалось аналитически рассчитать снижение потенциалов ионизации частично ионизированной водородной плазмы в широкой области изменения ее параметров.

Таким образом, получено простое выражение для свободной энергии плотного разогретого вещества, что позволит изучить как термодинамические, так и транспортные свойства частично-ионизированной плазмы с сильным взаимодействием.

Литература

1. Arkhipov Yu.V., Baimbetov F.B., Davletov A.E. Self-consistent chemical model of partially ionized plasmas // Phys. Rev. E. – 2011. – Vol. 83. – Art. No. 016405 (15 p.).
2. Davletov A.E., Kurbanov F., Mukhametkarimov Ye.S. Influence of dust particles on ionization equilibrium in partially ionized plasmas // Phys. Rev. E. – 2020. – Vol. 101. – Art. No. 063203 (15 p.).

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Мажит З.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Темиралиев А.Т.

КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

E-mail: z.mazhit@satbayev.university

Кварк-глюонная плазма (КГП), как состояние вещества при сверхвысоких энергиях/температурах и плотностях, была открыта в 2000 году в экспериментах с релятивистскими тяжелыми ионами свинца и золота, в CERN (Европейский Центр ядерных исследований) [1]. Для образования кварк-глюонной плазмы при столкновении ионов необходима энергия ~ 3.5 ТэВ. Кинетическая энергия сталкивавшихся частиц была значительно больше их энергии покоя [2]. Плотность образовавшейся материи превышала плотность ядерной материи (ядерную плотность) приблизительно в 20 раз [1].

Цветовое взаимодействие кварков и глюонов описывает квантовая хромодинамика (КХД). В КХД показано, что интенсивность цветового взаимодействия кварков растет с увеличением расстояния между ними и уменьшается при их сближении [3]. С падением интенсивности взаимодействия при сближении кварков связана асимптотическая свобода. Кварковые и глюонные плотности не сохраняются в результате квантовых флуктуаций.

Уравнение нелинейной динамики КГП можно представить в виде [4]:

$$|x_{j+1}\rangle = \lambda F_2(x_j) |x_j\rangle$$

Здесь x_j – бьёркеновская переменная (доля импульса партона), j соответствует номеру итерации, λ – параметр эволюции, $0 < \lambda < 1$, $F_2(x_j)$ – импульсные распределения партонов, выделяемые из глубоко-неупругих реакций [4].

На основе компьютерного моделирования исследуется образование устойчивых адронных кластеров в КГП посредством решения одномерного уравнения нелинейной динамики для бьёркеновской переменной методом сечений А. Пуанкаре. Показано, что в фазовом пространстве эти структуры представляют собой фрактальные аттракторы. Критические аттракторные состояния обладают скейлинговыми свойствами.

Фазовые переходы в КГП трактуются как образование и распад фрактальных адронных структур. Переход от ядерной материи к плазме сопровождается появлением смешанной адронной и кварк-глюонной фазы. Устойчивые аттракторные структуры соответствуют слиянию кварков и глюонов, т.е. адронизации КГП. Аналогично предлагается рассматривать фазовый переход адронов в КГП, т.е. как распад фракталов.

Литература

1. Розенталь И.Л., Снигирёв А.М. Гидродинамическая интерпретация взаимодействия частиц высоких энергий и космических γ -всплесков // ФЭЧАЯ. 2003. Т.34. Вып.1. С. 142-183.
2. Noroush M. Non-equilibrium hydrodynamics of quark-gluon plasma. A dissertation for the degree of Doctor of Philosophy // arXiv:1904.02831v1[hep-ph] 5 Apr2019
3. Хелзен Ф., Мартин А. Кварки и лептоны: Введение в физику частиц: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987.
4. Темиралиев А.Т., Данлыбаева А.К. Формирование структур в нелинейной кварк-глюонной эволюции // Известия НАН РК. Серия физико-математическая. 2014. №2. С.106-111.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИВЕДЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ПЛАЗМЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КОПЛАНАРНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА

Муталип А.А.

Научный руководитель: PhD, доц. Усенов Е.А.
НННЛОТ, КазНУ им. аль-Фараби, 050040, Алматы, Казахстан
militabu@mail.ru

Целью данной работы является отработка метода экспериментальной оценки приведенного электрического поля (E/n) с помощью определения соотношения интенсивностей спектральных линий азота (N_2 (337,1 nm), N_2^+ (391,4 nm)), численного решения уравнения Больцмана [1] и демонстрация на примере диэлектрического копланарного поверхностного барьерного разряда (ДКПБР).

Эксперименты были проведены на установке ДКПБР компании Roplass модели RPS400, обеспечивающий равномерную площадь плазмы около 8 x 20 см. Электродная система ДКПБР устроена следующим образом: две системы параллельных ленточных электродов (ширина 1,8 мм, толщина 0,1 мм, длина 230 мм), сделанных из серебра, были встроены в 96%-ный оксид алюминия. Толщина керамического слоя между плазмой и электродами составляла 0,4 мм. Разряд генерируется синусоидальным высоковольтным напряжением (17 кГц, примерно 3 кВ от пика до пика), подаваемым с помощью плазменного источника питания.

В заключении определена зависимость приведенного электрического поля E/n от соотношения интенсивностей спектральных линий азота (Рисунок 1.), описан алгоритм работы, представлены характеристики плазмы и экспериментальной установки, такие как оптическая эмиссионная спектроскопия плазмы, зависимость мощности от E/n , зависимость функции распределения энергии электронов от E/n . С помощью программы BOLSIG+ [1] были рассчитаны основные транспортные свойства электронов как подвижность, средняя энергия, коэффициент диффузии. Полученные результаты показывают хорошее согласие с результатами других авторов [2].

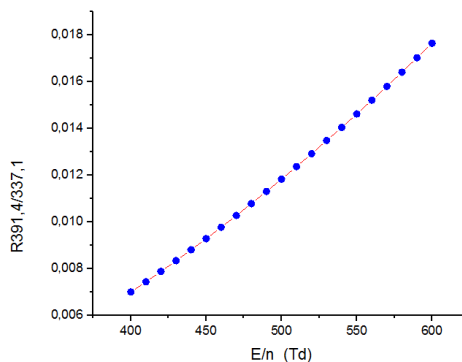


Рисунок 1. Зависимость приведенного электрического поля E/n от соотношения интенсивностей спектральных линий азота (N_2 (337,1 nm), N_2^+ (391,4 nm)).

Литература

1. G J M Hagelaar and L C Pitchford. Plasma Sources Sci. Technol. 14 (2005) 722–733
2. S. M. Starikovskaia, K. Allegraud, O. Guaitella and A. Rousseau: J. Phys. D: Appl. Phys. 43 (2010) 124007 (5pp)

ФОРМИРОВАНИЕ СМЕЩЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ДИНАМИКА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЛАЗМЕ

Мырзәлі М.А., Машеева Р.У.

*Казахский Национальный университет им.аль-Фараби, НИИЭТФ,
Проспект аль-Фараби 71, 050400, Алматы, Казахстан
Научный руководитель: д. ф. - м. н., проф. Джумагулова К.Н.*

Емкостно-связанные радиочастотные разряды (CCRF) играют важную роль в промышленных приложениях, таких как процессы травления и осаждения полупроводников (производство чипов, солнечных батарей и т.д.). В этом контексте необходимо раздельное управление потоком ионов и энергией ионов на поверхности подложки. Энергия ионов управляет отдельными процессами, происходящими на поверхности пластины, а поток ионов определяет пропускную способность данного процесса. Раздельное управление ионным потоком и энергией ионов не может быть достигнуто в обычных одночастотных разрядах, так как оба параметра управляются амплитудой приложенного напряжения. Ионный поток в основном контролируется высокочастотной составляющей, так как нагрев электронов более эффективен на более высоких частотах.

В этой работе предлагается новый метод достижения раздельного управления энергией и потоком ионов на поверхности электродов простым способом в двухчастотных CCRF-разрядах, работающих на частотах 13,56 МГц и 27,12 МГц [1]. Если один электрод приводится в действие на основной частоте и его второй гармонике с переменной фазой между двумя формами волны напряжения, собственное смещение постоянного тока (электрическая асимметрия) будет развиваться как функция фазового угла даже в геометрически симметричном CCRF-разряде. Это переменное самосмещение постоянного тока контролирует энергию ионов на электродах. Следовательно, регулируя фазу, можно управлять энергией ионов, поскольку изменяется только относительная фаза между гармониками напряжения, а не их амплитуда, поток ионов на электродах остается постоянным. В данной работе электрическая асимметрия (ЕАЕ) в двухчастотном CCRF-разряде исследуется на основе моделирования методом частиц в ячейках (PIC), самосогласованного с методом Монте-Карло [2,3].

Работа выполнена в рамках гранта МОН РК AP09058005.

Литература

1. Brian G Heil *et al.* *J. Phys. D: Appl. Phys.* – 2008. – Vol. 41.
2. Donko Z. and Petrovic Z. *Japan. J. Appl. Phys.* – 2006. – Vol. 45.
3. Donko Z., Schulze J., Heil B.G. and Czarnetzki U *J. Phys.D: Appl. Phys.* – 2009. – Vol. 42.

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОН-ИОННОГО ПОТЕНЦИАЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ЭФФЕКТ ИОННОГО ОСТОВА

Нурышева М., Исанова М.К.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., проф. Коданова С.К.
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, НИИЭТФ
e-mail issanova@physics.kz

В частично ионизованной плазме взаимодействие между свободными электронами и ионами зависит также от занятых связанных состояний. Основным эффектом является то, что ядро и валентные электроны должны создать антисимметричное состояние. Таким образом, электроны ядра эффективно блокируют объем близкий к ядру. Если электроны ядра не рассматриваются в явном виде, то их эффект может быть описан эффективным электрон-ионным потенциалом, сильно модифицированным вблизи ядра во время приближения к кулоновскому потенциалу на больших расстояниях [7]:

$$\varphi_{ei}(r) = \frac{Ze^2}{r} \left[1 - \exp\left(-\frac{r^\alpha}{r_{cut}^\alpha}\right) \right]. \quad (1)$$

Параметр α контролирует силу отталкивания на краю остова, r_{cut} – радиус обрезания остова. Радиус ядра r_{cut} рассматривается здесь как свободный параметр.

На рисунке 1 представлены результаты расчета экранированного электрон-ионного потенциала взаимодействия между тяжелым и легким ионом при разных значениях θ , и фиксированных значениях r_s , $r_{cut} = 0.75 \text{ \AA}$ и $\alpha = 6$. Радиус обрезания остова $r_{cut} = 0.75 \text{ \AA}$ был выбран для иона бериллия. Сплошная линия 1 соответствует экранированному электрон-ионному потенциалу с ионным остовом, пунктирная линия 2 – электрон-ионному потенциалу с неидеальными электронами, точечная линия 3 – электрон-ионному потенциалу с идеальными электронами. С ростом значения параметра вырождения θ влияние неидеальности электронной подсистемы исчезает, а в потенциале с ионным остовом, потенциальная яма становится глубже. С увеличением параметра плотности r_s край остова становится глубже, но неидеальность электронов усиливается вследствие уменьшения расстояния между ними.

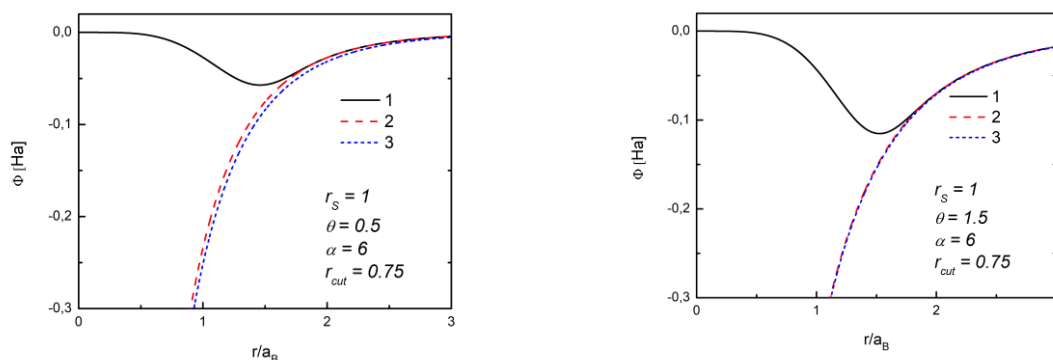


Рисунок 1. Электрон-ионные потенциалы взаимодействия при разных значениях θ , $r_s = 1$, $r_{cut} = 0.75 \text{ \AA}$ и $\alpha = 6$

Литература

- 1 Gericke D.O., Vorberger J. and Wunsch K. Phys. Rev. E. – 2010. – Vol. 81. – P. 065401(R).

ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА ПЛАЗМЫ ИНЕРЦИОННОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

Нурышева М., Исанова М.К.

*Научный руководитель: к.ф.-м.н., проф. Коданова С.К.
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, НИИЭТФ
e-mail issanova@physics.kz*

В настоящий момент управляемый термоядерный синтез с инерционным удержанием (ИТС) является одним из главных кандидатов для производства энергии в будущем. Важными задачами современной физики вещества при экстремальных условиях и управляемого термоядерного синтеза является поиск новых технических решений и анализ перспективных систем для создания оптимальных условий работы реактора.

В данной работе исследованы транспортные свойства неизотермической, плотной дейтерий-тритиевой плазмы инерционного термоядерного синтеза. На основе эффективного потенциала взаимодействия частиц для неизотермической, плотной плазмы был получен кулоновский логарифм. Данный потенциал учитывает квантово-механические эффекты дифракции на малых расстояниях и эффекты экранировки – на больших в плотной плазме. С помощью кулоновского логарифма исследованы коэффициенты диффузии, вязкости и теплопроводности в неизотермической плотной плазме. Полученные результаты хорошо согласуются с результатами с теоретическими результатами других авторов, рассчитанных на основе теории функционала плотности при конечных температурах с применением теоремы Кона-Шэма в комбинации с молекулярной динамикой и теорией функционала плотности без обменного члена для описания электронной компоненты плазмы и квантовой молекулярной динамики при значении $\Gamma \sim 1$, и, следовательно, метод эффективных потенциалов может быть использован в этом режиме. По полученным результатам следует, что транспортные свойства плотной плазмы могут быть адекватно выражены через кулоновский логарифм на основе эффективных потенциалов.

На рисунке 1 показаны сравнения расчетных данных по диффузии и вязкости в ДТ плазме с теоретическими результатами других авторов [1], рассчитанных на основе теории функционала плотности при конечных температурах с применением теоремы Кона-Шэма в комбинации с молекулярной динамикой и теорией функционала плотности без обменного члена для описания электронной компоненты плазмы (ТФТМД).

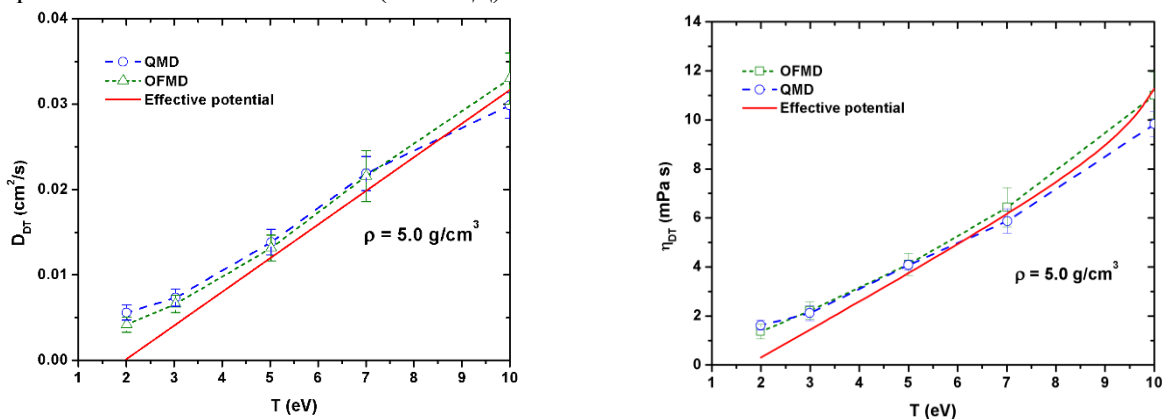


Рисунок 1. Диффузия и вязкость ДТ плотной плазмы в зависимости в зависимости от температуры при

$$\rho = 5.0 \text{ г/см}^3$$

Литература

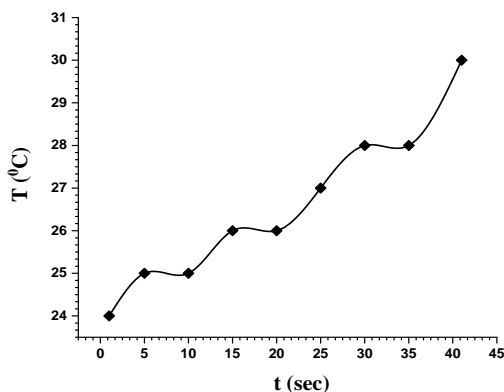
1 Kress J.D., Cohen J.S., Horner D.A., Lambert F., Collins L.A. Phys. Rev. E. – 2010. – Vol. 82. – P. 036404.

НАНОТАЛШЫҚТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ АНОДТАУ ПРОЦЕСІ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ТӘУЕЛДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ**Нұрман Н.Б.**

Ғылыми жетекші: PhD докторы Алтысбаева Балауса Ерболатовна
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қаласы
e-mail: nurgul.096@mail.ru

Нанокеукті алюминий оксиді негізіндегі наноталшықтар – нанокеукті алюминий оксиді негізінде анодтау процесі арқылы алынатын талшықтар [1-4]. Берілген талшықтардың диаметрі бірнеше нанометрден (нм) бірнеше ондаған нанометрге дейін және ұзындығы бірнеше микрометрге (мкм) жетуі мүмкін. Әр түрлі қышқылдардың концентрациясында анодтау процесінің көмегімен нанокеукті алюминий оксидінің наноталшықтарына қол жеткізуге болады. Әр түрлі қышқылдар концентрациясында кеукті алюминий оксиді негізінде түзілген наноталшықтардың диаметрі және қасиеттері де әр түрлі болады.

Ортофосфор және қымыздық қышқылдары негізіндегі электролиттерде анодтау процесінің нәтижесінде алынған талшықтардың құрылымында айтарлықтай ерекшеліктер байқалмаса да, наноталшықтардың пайда бола бастау уақытында айырмашылық болатынын атап кету керек. Төменгі 1 суретте анодтау уақытының H_3PO_4 электролит температурасына тәуелділігі келтірілген. Анодтау процесі барсында ток тығыздығының кернеуге қатысты және электролит температурасының уақытқа байланысты тәуелділіктерін қадағалау қажет.



Сурет 1. Анодтау уақытының H_3PO_4 электролит температурасына тәуелділігі

Әдебиеттер

1. Lee W., Ji R., Gösele U., Nielsch K. Fast Fabrication of LongRange Ordered Porous Alumina Membranes by Hard Anodization // Nat. Mater. 2006. V. 5. P. 741– 747.
2. Md. Jani A.M., Losic D., Voelcker N.H. Nanoporous anodic aluminium oxide: Advances in surface engineering and emerging applications// Progress in Materials Science. –2013. –Vol.58. –P.636-704.
3. Kumeria T. et al. Label-free reflectometric interference microchip biosensor based on nanoporous alumina for detection of circulating tumourcells// BiosensBioelectron. –2012. –Vol.35, №1. –P.167-173.
4. Abel Santos, Tushar Kumeria. Nanoporous Anodic Alumina for Optical Biosensing. Nanoporous Alumina, 2015, pp. 219-247.

ЭЛЕКТРОНДЫҚ СОҚҚЫ АРҚЫЛЫ СУТЕГІ АТОМЫНЫҢ ҚОЗУ ПРОЦЕСІНІҢ ҚИМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Нұралы А.Т., Шаленов Е.О.

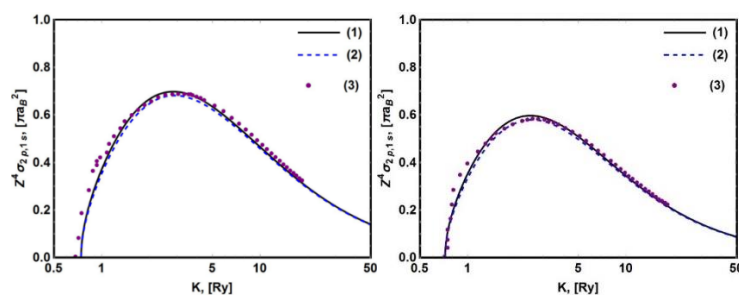
*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Джумагулова К.Н.
ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, ЭЖТФҒЗИ,
ал-Фараби даңғылы 71, 050400, Алматы, Қазақстан
e-mail: askhat.nuraly.98@gmail.com*

Астрофизикалық объектілерде, инерциалды термоядролық синтез кезінде және т.б. денелерде пайда болатын плазма орныққанға дейін үнемі өзгеріп отыратын (құрамы, температурасы) термодинамикалық тепе-теңдік емес жағдайында болады. Плазма физикасының белгілі теңдеулері көп жағдайда орныққан термодинамикалық тепе-теңдік жағдайындағы плазманы зерттеу үшін ыңғайлы. Мысалы, Саха теңдеуі орнықты күйдегі плазманың иондану дәрежесін (коэффициентін) анықтау үшін қолданылады. Ал орнықсыз күйдегі плазма үшін Саха теңдеуінің орнына кинетикалық теңдеуді шешу керек.

Кинетикалық теңдеу – плазмадағы иондану (электрондық соққы арқылы, фотоиондану), қозу және оларға кері процестердің әсерінен плазма бөлшектерінің концентрацияларының өзгерісін сипаттайтын теңдеу. Демек кинетикалық теңдеуді шешу үшін сәйкес иондану, қозу, рекомбинация процестерінің қималарын және олардың коэффициенттерін анықтау керек.

Бұл жұмыс барысында атомның қозу процесін, оның ішінде сутегі атомының электрондық соққы арқылы қозу процесін зерттеп, қозу қималарын анықтадық. Қозу қималарын анықтау үшін Борн жуықтауы және сол арқылы анықталған қималарға түзету ретінде жүретін sBE (scaling binding excitation) әдістерін пайдаланамыз.

1-суретте сутегі атомының $1s \rightarrow 2p$ қозу процесі үшін экрандалу радиусының әртүрлі мәндеріндегі алынған қималарының соққылаушы электрон энергиясынан тәуелділігі келтірілген. Алынған нәтижелер Дебай-Хюккель потенциалы негізінде және күшті байланысқан каналдар (ССС) әдісі бойынша анықталған қима мәндерімен салыстырылған. Суреттен салыстырулар нәтижелерінің бір-бірімен жақсы сәйкес келетіні және Дебай радиусы төмендеген сайын қозу қимасының мәні төмендейтіні байқалады.



1-сурет. $1s \rightarrow 2p$ қозу процесі үшін алынған қима графиктері: а) $r_D = 20a_B$; б) $r_D = 10a_B$
1 – Дебай-Хюккель потенциалы негізінде алынған; 2 – Эффеक्टивті потенциал [1]
негізінде алынған, $\lambda_{ei} = 0.15a_B$; 3 – [2] жұмыс нәтижелері

Алғыс

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР БҒМ қолдауындағы ЖТН АР08855972 гранты аясында жүзеге асырылды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. T. S. Ramazanov, K. N. Dzhumagulova, Phys. Plasmas. – 2002. – Vol. 9. – p. 3758.
2. Zammit M. C., Fursa D. V., and Bray I., Phys. Rev. A. – 2010. – Vol. 82. – p. 052705.

ГРАФИТ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ ЗАРЯДТАЛУ ПРОЦЕССТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Өмірәлиев Ә.О.

*Ғылыми жетекші: PhD, доцент Бастыкова Н.Х.
ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, ЭЖТФҒЗИ,
ал-Фараби даңғылы 71, 050400, Алматы, Қазақстан
e-mail: umiraliev2015@gmail.com*

Тозаңды нанобөлшек жұлдызаралық ортаның, молекулярлық бұлттардың және аккрециялық дисктердің маңызды компоненті болып саналады. Ол көптеген маңызды астрофизикалық процесстерде, оның ішінде жұлдызаралық ортаның қызуы мен салқындауында ерекше роль ойнайды. Тозаңды нанобөлшектің келесідей қасиеттері-жарықтың сөнуді, электрондар фотоэмиссиясы, химиялық активтілігі оның тек химиялық құрамына ғана емес сонымен қатар өлшемі бойынша таралуына тәуелді болады. Ал өлшемі бойынша таралуы коагуляция және нанобөлшектің бөлшектену процесстерімен анықталынады. Тозаңды нанобөлшектердің заряд флуктуациясы әсерінен үдетілуіне теориялық және эксперименттік тұрғыдан көптеген [1-4] жұмыстар арналған.

Нанобөлшектердің зарядталу процесстері плазмадағы электрон мен ион ағындарының есебінен және де фотоэмиссия құбылысы негізінде зерттелінді. Тозаңды графит нанобөлшектерінің зарядталу процесстерін модельдеу үшін Монте-Карло әдісі қолданылды. Осы модель бойынша электрон, ион және фотоэмиссия ағындары өзара теңестіріліп, әр түрлі өлшемдегі графит нанобөлшектерінің зарядтарының флуктуациясы анықталды.

Алғыс

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР БҒМ қолдауындағы ЖТН АР08855651 гранты аясында жүзеге асырылды.

Әдебиеттер

- [1] Draine, B. T., & Li, A. 2007, ApJ, 657, 810
- [2] Hoang, T., Lazarian, A., & Schlickeiser, R. 2012, ApJ, 747, 54
- [3] Weingartner, J. C., & Draine, B. T. 2001, ApJS, 134, 263
- [4] Fortov, V. E., Ivlev, A. V., Khrapak, S. A., Khrapak, A. G., & Morfill, G. E. 2005, Phys. Rep., 421, 1 Fraisse, A. A., Brown, J.-A. C

КӨМІРТЕКТІ НАНОҚҰРЫЛЫМДАРДЫ АЛУ СИНТЕЗІ

Садық А.Ғ.

Ғылыми жетекші: аға оқытушы Исмаилов Д.В.
 Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
 e-mail: aitzhansadyk@gmail.com

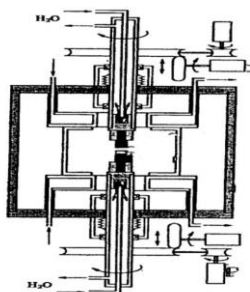
Бұл жұмыста графитті электродтарды гелий атмосферасында доғалық разрядта жағу арқылы көміртекті наноқұрылымдарды алу процесі баяндалады. Бұл әдіс көміртекті наноқұрылымдардың физика-химиялық қасиеттерін егжей-тегжейлі зерттеу үшін жеткілікті мөлшерде алуға мүмкіндік береді.

Оңтайлы параметрлерді табу арқылы қажетті көміртекті наноматериалды көп мөлшерде алуға болады. Мысалы: қысымын, доға тоғының мәнін, электродтар арасындағы арақашықтығын және кернеуін өзгерту арқылы көміртекті күйе құрамындағы фуллерен C60 мөлшерін көбейтуге болады [1].

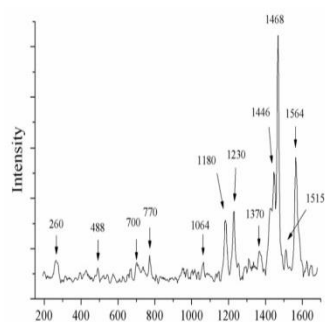
Доғалық разрядта көміртекті наноматериалдарды алу үшін, алдымен біз графитті электродтарымызды тазартып алуымыз қажет. Біздің алған графитті электродтың маркасы МПГ-7 деп аталады. Біз оны термиялық өңдеуден өткізуіміз қажет, ол үшін жоғары температурада және вакуумде қыздырумыз керек.

Біз жұмыс жасау барысында мына параметрлерді қолдандық: анод пен катод арасындағы доғалық разрядта кернеу 20-25 В, доғаның тұрақты тогы 280 А, электродтар арасындағы қашықтық 0,5-2 мм және қысым 100-500 торр.

Нәтижесінде графит, көміртекті күйе және депозит өнімдерінің бір бөлігі камераның салқындатылған қабырғаларына, ал кейбір бөлігі катодта орналасқан электрод бетіне түседі. "Депозиттің" негізгі құрамдас бөлігі аморфты көміртек болып табылады. Аморфты көміртек біркелкі емес, хаосты орналасқан ұсақ кристаллдардан тұрады. Біздің эксперимент режимдеріне сәйкес, көміртекті "депозит" графитті электродтың жалпы массасының 15-20 %-ын құрайды [2].



а)



ә)

1-сурет. а) Көміртекті наноматериалдарды алуға арналған қондырғы схемасы; ә) Алынған фуллерен C60 және C70-тің Раман спектроскопиясында зерттеу нәтижесінде көрсетілген шыңдары.

Алынған үлгілер (көміртекті наноматериалдар) Раман спектроскопиясында зерттелді. Зерттелген кристаллдар спектріндегі шыңдар, әдебиетте ұсынылған үлгілердің (көміртекті наноматериалдар) шыңдарына сәйкес келеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение. – М.: Машиностроение, 2008. – 320 с.;
2. Шпак А.П., Кластерные и наноструктурные материалы / Шпак А.П., Куницкий Ю.А., Карбовский В.Л. // – Киев: «Академперіодика». 2001. – С. 587.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛИНЫ СВОБОДНОГО ПРОБЕГА ЭЛЕКТРОНОВ И ПОЛЯ ДРЕЙСЕРА В ПЛОТНОЙ КВАЗИКЛАССИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЕ

Сейсембаева М.М.

Научный руководитель: д.ф.-м.н., проф. Джумагулова К.Н.
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, НИИЭТФ,
пр. аль-Фараби 71, 050040, Алматы, Казахстан
smm93.93@mail.ru

Высокоэнергичные электроны появляются в плазме, например, в термоядерных устройствах, солнечных вспышках, лазерной плазме, энергетических разрядах, связанных с грозам. Одним из важных механизмов появления таких надтепловых электронов является убегание электронов. Убегающие электроны играют положительную роль в случае кильватерного ускорения, инерциального термоядерного синтеза (ICF) быстрого зажигания и т.д., однако, могут представлять собой большую проблему, а именно неконтролируемостью, что ведет, например, к повреждению стенок термоядерной установки. Поэтому понимание механизма и знание динамики убегающих электронов необходимо для разработки методов управления этими частицами.

В этой работе было исследовано явление убегания электронов в плотной квазиклассической плазме на основе эффективного потенциала взаимодействия, который учитывает эффекты динамического экранирования и дифракции [1-2]. Плазма считалась полностью ионизованной, т.е. рассматривались электрон-электронные и электрон-ионные взаимодействия. Вычисления были проведены с использованием метода фазовых функций. В результате исследования были вычислены транспортные сечения рассеяния электронов, и на их основе определена длина свободного пробега электронов при различных значениях параметров плотности и связи. Также было исследовано внешнее электрическое поле (поле Дрейсера), при воздействии которого электроны могут переходить в режим непрерывного убегания. На рисунке представлена зависимость внешнего электрического поля от параметра плотности. Показано, что с увеличением плотности и уменьшением температуры плазмы поле Дрейсера увеличивается.

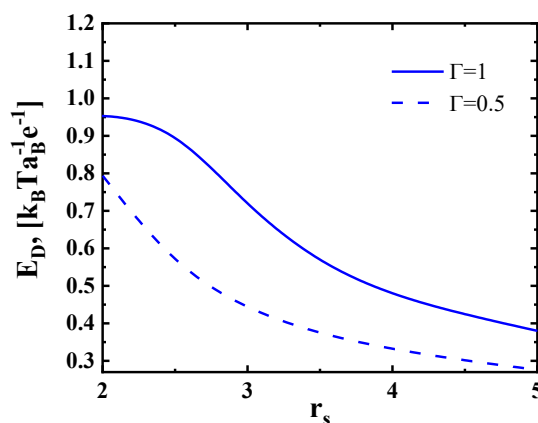


Рисунок 1. Электрическое поле как функция от параметра плотности

Работа была выполнена в рамках Гранта AP08855972 Комитета Науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Литературы

1. Dzhumagulova K.N. etc. al. Phys. Plasmas. – 2013. – Vol. 20. – p. 042702.
2. Shalenov E.O. etc. al. Phys. Plasmas. – 2018. Vol. 25. – p. 082706.

КВАЗИ-БІРІКТІРІЛГЕН КЕРІ КОНТАКТТЫ ПЕРОВСКИТ КҮН ЭЛЕМЕНТТЕРІН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

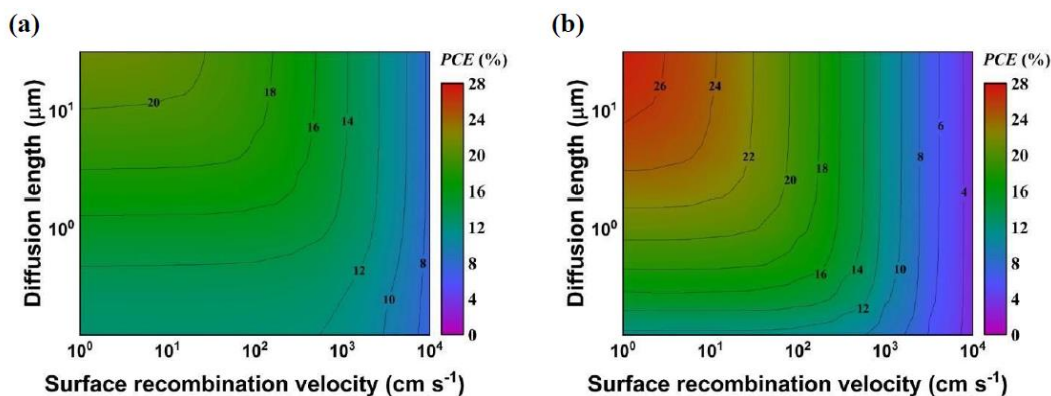
Сейтқожанов Е.С.

Ғылыми жетекшілері: ф.-м.ғ.д., проф. Джумагулова К.Н., PhD Шаленов Е.О.
ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, ЭЖТФҒЗИ,
ал-Фараби даңғылы 71, 050400, Алматы, Қазақстан
e-mail: seytkozhanov@gmail.com

Соңғы онжылдықта перовскит күн элементтері (ПКЭ) жаңа буын технологиялары ретінде қуат түрлендіру тиімділігі бойынша (*PCE*) маңызды жетістіктер көрсетті. Планарлық сэндвич құрылымдарға негізделген ПКЭ-тердің кванттық тиімділігі көрінетін жарық облысында 100%-ға жеткен. ПКЭ-інің тиімділігін ары қарай жоғарылату мақсатында біріктірілген кері контактты құрылымдарды енгізу перспективті жол болып табылады, себебі ол жарық шығындарын азайтады [1-3].

Бұл жұмыста квази-біріктірілген кері контактты перовскит (QIBC) және сэндвич ПКЭ-тері үшін жарық арқылы заряд генерациясын түсіндіруге және әр түрлі рекомбинация жылдамдықтарының және диффузия ұзындықтарының вольт-амперлік сипаттамаларына әсерін және оптималды параметрлерін анықтауда сандық модельдеу әдісі қолданылды. Модельдеу нәтижесінде поинтинг векторы арқылы заряд генерациясының картасы жасалынды. Әр түрлі рекомбинация жылдамдығы мен диффузия ұзындығының ПКЭ тиімділігіне әсері анықталды. [3] жұмыста ұқсас параметрдегі сэндвич және QIBC ПКЭ-інің сипаттамалары көрсетілген және QIBC құрылымының тиімділігі 5.28% артқанын көреміз.

1-суретте есептеулер бойынша диффузиялық ұзындық (L_d) пен беттік рекомбинация жылдамдығының ($S_{n,p}$) қандай қатынастарында ең жоғары *PCE* жеткізілетіні анықталды. Анализ бойынша екі модельде де жоғары тиімділікке жету үшін электрон/кемтік L_d жоғары, ал $S_{n,p}$ төмен болуы керек. Бірақ, QIBC моделі екі параметрге тәуелділігі жоғарырақ, мысалы $S_{n,p} = 1 \times 10^2 \text{ cm s}^{-1}$ және $L_d = 1 \text{ мкм}$ болғанда $PCE = 21\%$ көрсетеді, $S_{n,p} = 1 \times 10^4 \text{ cm s}^{-1}$ жоғарылағанда (L_d тұрақты) *PCE* бес есе кемиді, ал сэндвич модельде тек екі есеге кемиді.



1 сурет. Әр түрлі диффузиялық ұзындық және беттік рекомбинация жылдамдықтары кезіндегі *PCE* өзгерісі

Пайдаланылған әдебиеттер

- Jumabekov A. N. et. al., J. Mater. Chem. C. – 2016. – Vol. 4. – p. 3125–3130.
- Shalеноv E. O. et. al., Sol. Energy. – 2020. – Vol. 205. – p. 102–108.
- Shalеноv E.O. et. al., ACS Appl. Energy Mater. – 2021. – Vol. 4. – p. 1093–1107.

СЫРТҚЫ МАГНИТ ӨРІСІНІҢ ТӨМЕНГІ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ МАГНИТТЕЛГЕН ПЛАЗМАДАҒЫ ТОЗАҢДЫ БӨЛШЕКТІ ҚЫЗДЫРУҒА ӘСІРІН ЗЕРТТЕУ.

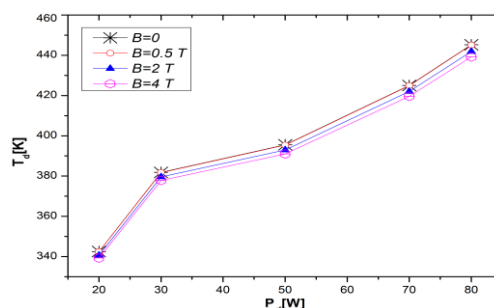
Серікқазыева Ш.С., Бастыкова Н.Х.

Ғылыми жетекші: к. ф.-м. н., проф. Қоданова С.К.
аль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
пр. аль-Фараби 71, 050040, Алматы, Қазақстан

Магнит өрісінің плазманың қасиеттерін айтарлықтай өзгертетіні белгілі. Бұл зертханалық жағдайда, ғарышта және термоядролық плазмада байқалатын құбылыстарға қатысты. Сондықтан өткен ғасырда зерттеушілер магнит өрісі болған кездегі плазманың қасиеттерін зерттеумен белсенді айналысты. Алғаш рет тозаңды плазманы зерттеуде магнит өрісін қолдану технологиялық қондырғылардағы тозаңды бөлшектерді бақылау және жою проблемасымен байланысты болды. Тозаңды бөлшектердің температурасына теориялық [1] және эксперименттік [2] тұрғыдан бірнеше жұмыстар арналды.

Плазмадағы тозаңды бөлшектер бейтарап заттармен, радикалдармен, электрондармен және иондармен бірнеше рет атқыланады, сондай-ақ электромагниттік плазмамен сәулеленеді. Қонған электрондар мен иондардың кинетикалық энергиясы, олардың тозаң бетіндегі рекомбинация энергиясы бөлшекті қыздыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, плазмалық ортаға байланысты жылу шығару, экзотермиялық реакция процестері немесе диссоциацияланған молекулалардың рекомбинациясынан болатын ассоциация энергиясы сияқты процестер тозаңды бөлшектерді қыздыруға себеп болса, радиациялық сәулелену мен қоршаған ортаға өткізгіштік есебінен тозаңды бөлшек салқындайды.

1-суретте төменгі температуралы плазмадағы меламинаформальдегид материалды тозаңды бөлшектерді қыздыруға магнит өрісінің әсері көрсетілген. Магнит өрісінің әсері тозаңды бөлшектердің беткі температурасының төмендеуіне әкеледі. Бұл магнит өрісінің күш сызықтары бойымен плазма бөлшектерінің траекториясының шектелетіндігіне байланысты [3], соның әсерінен тозаңды бөлшектерге келетін энергия ағыны азаяды.



1-сурет. Тозаңды бөлшек температурасының ЖЖ разряд қуатынан тәуелділігі

Алғыс

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР БҒМ қолдауындағы ЖТН АР08855651 гранты аясында жүзеге асырылды.

Әдебиеттер тізімі

- [1] R.Piejak, V.Godyak, B.Alexandrovich and N.Tishchenko, Plasma Sources Sci. T.7(4), pp. 590-598 (1998).
[2] H.Kersten, H.R.Maurer On the heating of nano- and microparticles in process plasmas. Journal of Physics D: Applied Physics, IOP Publishing, 2011, 44 (17), pp.174029.
[3] Kodanova S.K., Bastykova N.Kh., Ramazanov T.S., Nigmatova G.N., Maiorov S.A., Moldabekov Zh.A. Charging of a Dust Particle in a Magnetized Gas Discharge Plasma // IEEE Transactions on Plasma Science. – 2019. – Vol. 47 (7). – P. 3052-3056.

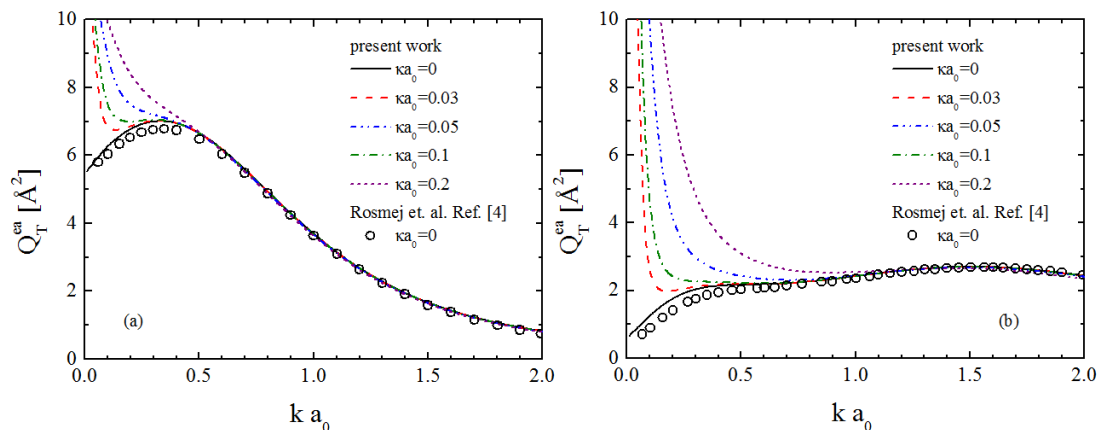
ОҚШАУЛАНҒАН ЖҮЙЕДЕ ГЕЛИЙ ЖӘНЕ НЕОН ГАЗДАРЫ ҮШІН ОПТИКАЛЫҚ ПОТЕНЦИАЛ НЕГІЗІНДЕ СОҚТЫҒЫСУ ПРОЦЕССИН ЗЕРТТЕУ

Ташкенбаев Е.А., Шаленов Е.О.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.д., проф. Джумагулова К.Н.
ал-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, ЭЖТФҒЗИ,
ал-Фараби даңғылы 71, 050400, Алматы, Қазақстан
e-mail: erhan_98kz@mail.ru

Соқтығысу процестері плазманың барлық дерлік қасиеттерін, оның құрамын, термодинамикасын, тасымалдау сипаттамаларын, электродинамикалық қасиеттерін және т.б. анықтайды. Сондықтан, қарапайым процестер деңгейінде зерттеулерді дұрыс және сенімді жүргізе білу өте маңызды. Соқтығысу процестеріне негізделген оптикалық потенциалды зерттеу плазма физикасындағы маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Қазіргі уақытта физиканың бұл саласы транспорттық процестердің маңызды рөліне байланысты плазмасы бар техникалық құрылғыларда да, табиғи жүйелерде де (астрофизикада, термоядролық синтезде, нейтралды антиматерияларды құруда, медицина және т.б.) қарқынды дамуды жалғастыруда.

Бұл жұмыста электронның гелий және неон атомдарымен соқтығысуының әсерін қарастырдық. Соқтығысу процестерін сапалы сипаттау үшін плазмадағы қоршаған бөлшектердің әсерін ескеру маңызды. Электронның атоммен жұптық әрекеттесуін сипаттау үшін аз арақашықтықтағы дифракцияның әсерін және үлкен арақашықтықта экрандалуды әсерін ескере отырып, эффективті оптикалық әсерлесу потенциалы қолданылды [1-3]. Эффективті оптикалық потенциал негізінде алынған, әр түрлі экрандалу параметрлеріндегі гелий және неон атомдары үшін транспорттық шашырау кималарының толқындық векторға тәуелділік нәтижесі сурет – 1 көрсетілген. Де-Бройльдің толқындық ұзындығы нөлге ұмтылған шегінде алынған нәтижелер [4] жұмыстағы алынған нәтижемен жақсы сәйкес келді.



Сурет – 1. Әр түрлі экрандалу параметрлеріндегі гелий (а) және неон (б) атомдары үшін транспорттық шашырау кималары.

Алғыс

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР БҒМ қолдауындағы ЖТН АР08855972 гранты аясында жүзеге асырылды.

Әдебиеттер тізімі

3. T. S. Ramazanov, K. N. Dzhumagulova, Phys. Plasmas. – 2002. – Vol. 9. – p. 3758.
4. K. N. Dzhumagulova et. al., Phys. Plasmas. – 2013. – Vol. 20. – p. 042702.
5. E. O. Shalenov et. al., Phys. Plasmas. – 2018. – Vol. 25. – p. 082706. S. Rosmej et. al., Phys. Rev. E. – 2017. – Vol. 95. – p. 063208.

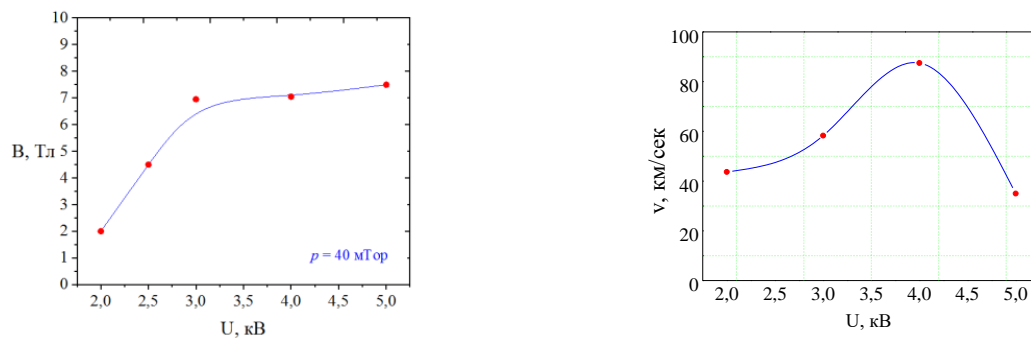
МАГНИТТІК ЗОНД КӨМЕГІМЕН ИМПУЛЬСТІ ПЛАЗМА АҒЫНЫНЫҢ ӨЗДІК МАГНИТТІК ӨРІСІН ЗЕРТТЕУ

Тәжен Ә.Б.

Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Досболаев М.Қ.
ЭТФҒЗИ, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: aigerim_tzh@mail.ru

Қазіргі кезде энергиясы жеткілікті жоғары, және түрлі көлемді коаксиалды импульстік плазмалық үдеткіштер ғылым мен техниканың іргелі салаларында, атап айтсақ астрофизикада, термо-ядролық энергетикада, нанотехнологияда, плазмохимияда, радиографияда кеңінен қолданылады [1-2].

Импульсті плазмалық ағын алу үшін плазмалық үдеткіштер төменгі қысымда жұмыс затымен толтырылады, әдетте бұл жоғары энергиялы нейтрондар мен рентген сәулелерін алуға арналған D-T қоспасы [3]. Сосын, коаксиалды электродтарға алдын-ала зарядталған конденсатор батареясынан электр энергиясы берілген кезде, анод пен катод арасындағы өріс тудыратын ток, газдың иондалуына әкеледі. Осы кезден бастап, иондалған газ дамып, плазмалық ағынға айналуы келесі кезеңдермен жүреді: доғалық разрядтың жануы, плазманың осьтік үдеуі және радиалды сығылуы. Плазманың осьтік үдеуі мен радиалды сығылуы плазмалық ағын тудыратын өздік магниттік өріспен байланысты. Сол себепті өздік магниттік өрісті эксперименттік зерттеу ИПУ-дегі плазмалық ағындағы біршама физикалық құбылыстарды түсінуге және плазманың сыртқы құрылымының өзгерісін, кеңістіктегі таралуын, қозғалысын бақылауға мүмкіндік береді. Бұл жұмыста «ЭТФҒЗИ» зерттеу орталығында жасақталған ИПУ-тегі плазмалық ағын зерттеледі [4-5]. Плазмалық ағын тудыратын өздік магниттік өрісті тіркеу үшін сезімталдылығы жоғары магниттік зонд қолданылды. Зонд, сыртқы диаметрі 2,12 мм диэлектрикке мыс сыммен ($d = 150 \mu\text{m}$) орап дайындалған шағын өлшеуіш катушка. Катушкадағы орам саны 7, индуктивтілігі $0,113 \mu\text{H}$, сезімталдылық уақыты $2,3 \text{ ns}$ (сәйкесінше жиіліктік сезімталдылығы 435 MГц құрайды). Магниттік зонд үдеткіштің электродтар жүйесінен 6 см арақашықтықта орналасқан. Плазмалық ағынның жылдамдығын анықтау үшін екі магниттік зонд қолданылды. Төмендегі 1 суретте экспериментте алынған нәтижелер көрсетілген.



Сурет 1. Плазма ағыны магнит өрісінің және жылдамдығының кернеуден тәуелділігі

Әдебиеттер

5. Dosbolayev M., Raiymkhanov Zh., Tazhen A., Ramazanov T. IEEE Trans. on plasma Sci. – 2019. – № 7. – p. 3047–3051.
6. Dosbolayev M., Raiymkhanov Zh., Tazhen A., Ramazanov T. Acta Physica Polonica A. – 2019. – Vol. 136. – № 2. – p. 348–350.
7. Chung S., Behbahani R., Xiao C. Incorporating Plasma Sci. and Techn. – 2020. – Vol. 175. – № 11-12. – p. 1015–1020.
8. Tazhen A., Dosbolayev M., Raiymkhanov Zh., Ramazanov T. Plasma Physics Reports. – 2020. – Vol. 46. – № 4. – p. 465–471.

ВЛИЯНИЕ СИЛЫ АТОМНОГО УВЛЕЧЕНИЯ НА ПАРНУЮ КОРРЕЛЯЦИОННУЮ ФУНКЦИЮ КРИОГЕННОЙ ПЛАЗМЫ

Темірбек Ә.М.

Научный руководитель: PhD, и.о.доцента, Муратов М.М.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

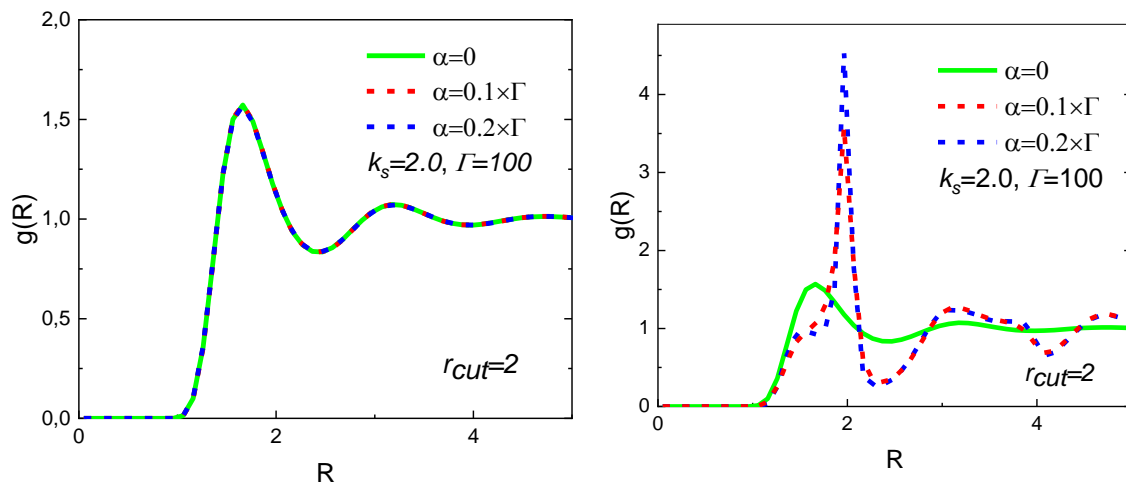
e-mail: temirbek.asema@gmail.com

Возникновение силы атомного увлечения является следствием градиента температур при взаимодействии пылевых частиц с нейтральными плазменными частицами, точнее нейтралами, создаваемыми рекомбинацией заряженных частиц плазмы на поверхности пылевых частиц [1]. Для исследования структурных свойств криогенной плазмы использовалось трехмерное молекулярно-динамическое моделирование.

Парная корреляционная функция является структурной величиной, описывающей относительную вероятность появления частиц от тестовой частицы на расстоянии R. Нахождение парной корреляционной функции можно осуществить как экспериментально через прямой оптический мониторинг, так и косвенно через измерение статического структурного фактора [2]. Таким образом для оценки структурного состояния системы мы используем парную корреляционную функцию, определяемую как:

$$g(r) = \frac{1}{N_n} \left\langle \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^N \delta(r - r_{ij}) \right\rangle$$

где $r_{ij} = |r_i - r_j|$ усредненное по времени.



(a) случай при $r_{cut} = 1$; (b) случай при $r_{cut} = 2$.

Рис. 1 – Парная корреляционная функция при $\Gamma = 100$; здесь r_{cut} определяет радиус действия силы атомного увлечения

На рисунке 1 показано, что при радиусе обрезания $r_{cut} = 1$ сила атомного увлечения не оказывает влияния на ПКФ (рисунок 1а). Однако влияние силы атомного увлечения является существенным при радиусе обрезания $r_{cut} = 2$ (рисунок 1б)

Литература

1. Ott T., Bonitz M., Stanton L. G., and Murillo M. S. Phys. Plasmas.- 2014.- Vol.21.- P. 113704
2. Y. Aldakulov, M. Muratov, T. S. Ramazanov, and Z. A. Moldabekov. IEEE Trans. Plasma Sci, Vol. 47, NO. 7.-2019.- P.

ПРЯМОЙ СИНТЕЗ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХ ТОНКИХ ПЛЕНОК С ПОМОЩЬЮ ПЛАЗМЕННОЙ СТРУИ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Токтамысова М. Т.^{1,2}

Научный руководитель: академик, д.ф.-м.н. Рамазанов Т. С.¹

1) ННЛОТ, КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

2) ТОО "Институт прикладных наук и информационных технологий", Алматы, Казахстан

e-mail: mt3438@nu.edu

Ограниченное разрешение, обилие органических загрязнителей и необходимость послепечатной термической обработки являются недостатками методов, используемых в печатной электронике [1-4]. Данная работа посвящена методу печати микроструктурированных тонких линий с использованием холодной плазменной струи диэлектрического барьерного разряда при атмосферном давлении. Такой метод печати дает возможность к устранению всех вышеперечисленных недостатков. В результате экспериментов были получены серебросодержащие тонкие линии шириной до 573 мкм. Материал, нанесенный на подложку, был исследован с помощью сканирующего электронного микроскопа и энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии.

Плазма образуется внутри кварцевой трубки диаметром 3 мм, которая снаружи обернута двумя медными электродами диэлектрического барьерного разряда. Кварцевая трубка резко сужается в области под электродами, создавая выходное отверстие диаметром доходящее до 120 мкм (Рис. 1). Диаметр выходного отверстия – 626 мкм. Плазмообразующий газ – гелий. Раствор нитрата серебра AgNO_3 в дистиллированной воде подается в зону диэлектрического барьерного разряда в виде аэрозоля, распыленного ультразвуковым пьезоэлектрическим распылителем, а затем выходит из кварцевой трубки через выходное отверстие. На расстоянии 1,5 мм от выходного отверстия находится подложка, которая перемещается благодаря X-Y платформе с автоматизированным приводом так, чтобы напечатать заданный нами шаблон тонких линий.

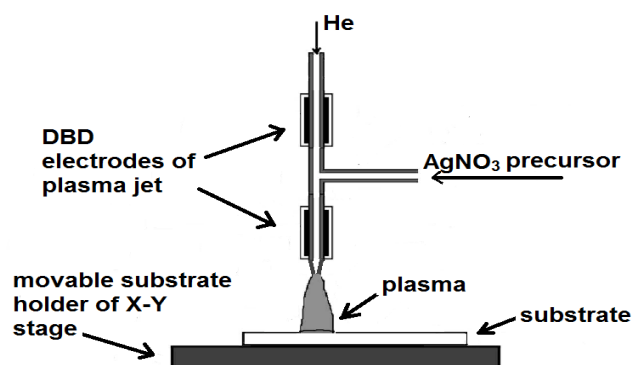


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки

Благодарности

Эта работа была выполнена при финансовой поддержке Министерства Образования и Науки Республики Казахстан в рамках проекта ГФ/АР08052056.

Литература

- [1] T. Q. Trung, N. T. Tien, Y. G. Seol, and N.-E. Lee, *Org. Electron.* 13, 533 (2012).
- [2] R. A. Potyrailo, C. Surman, N. Nagraj, and A. Burns, *Chem. Rev.* 111, 7315 (2011).
- [3] J. Wang, P. V. A. Pamidi, and D. S. Park, *Anal. Chem.* 68, 2705 (1996).
- [4] E. B. Secor, P. L. Prabhurashi, K. Puntambekar, M. L. Geier, and M. C. Hersam, *J. Phys. Chem. Lett.* 4, 1347 (2013).

ЖОҒАРЫ ЖИЛІКТІ AR / HMDSO ПЛАЗМАСЫНДА СУЕПЕРГИДРОФОБТЫ ЖАБЫНДАР АЛУ

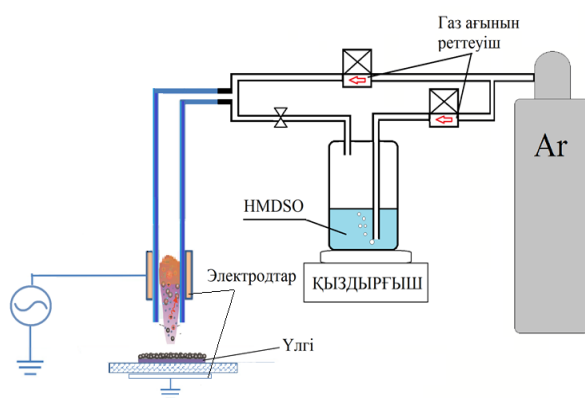
Үсенхан С. С.

Ғылыми жетекші: PhD, Оразбаев С. А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: sultanusenhan@gmail.com

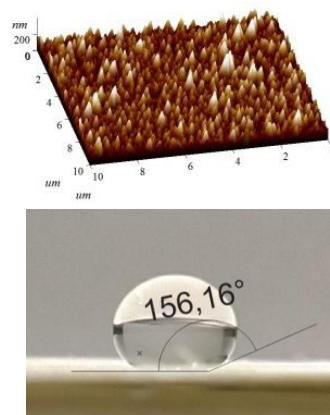
Соңғы онжылдықта сумен жанасу бұрышы 150° – тан асатын супергидрофобты жабындар үлкен потенциалдық құндылығы мен су өткізбейтін, өзін-өзі тазартатын, коррозияға қарсы, мұздануға қарсы керемет қасиеттері арқасында үлкен қызығушылық тудырып отыр [1].

Гидрофобты жабындар әдетте плазмалық, золь-гель, PECVD, гидротермиялық өңдеу, электрлік тұндыру және т.б. әдістер арқылы алынады [1]. Солардың ішіндегі экологиялық таза және қарапайым әдістердің бірі атмосфералық қысымдағы плазма ағыны арқылы алу болып табылады. Бұл әдіс қымбат тұратын вакуумдық қондырғы немесе адам денсаулығына зиян келтіретін химикаттарды қолдануды талап етпейді.

Бұл жұмыста плазма кварц түтікшесінің ішінде цилиндр тәріздес жоғары вольтты электрод пен пластина тәріздес жерге жалғанған электрод арасында жағылды (1-сурет). Электродтардың бұндай конфигурациясы жабынның түзілу жылдамдығын арттыру үшін жасалған [2]. Ag/HMDSO (гексаметилдисилаксан) қоспасы түтікше үстінен енгізіліп, олардың шығыны MassFlowMeter арқылы реттеліп отырды. Эксперимент плазма параметрлерінің (разрядтың қуаты, газ ағынының концентрациясы, түтікшеден үлгіге дейінгі арақашықтық, плазманың жану ұзақтығы) кең диапазонында жүргізіле отырып, әртүрлі материалдардан жасалған үлгілерде супергидрофобты жабындар алынды (2-сурет). Нәтижесінде жанасу бұрышы жоғары ($\Theta > 150^\circ$), интенсивтілігі жоғары ультракүлгін сәулелерге төзімді, тұрақтылығы жоғары супергидрофобты жабын алуға қажетті плазманың оптимал параметрлері анықталды. Плазманың жану ұзақтығы артқын сайын алынған жабынның қасиеттері (жанасу бұрышы, тұрақтылығы) арта түсетіндігі анықталды. Алынған үлгілердің беттік морфологиясын зерттеу үшін сканерлеуші электронды микроскоп (СЭМ) және атомдық күштік микроскоп (АКМ) қолданылды. СЭМ және АКМ нәтижелері жабын бетінде микро-наноқұрылымдардың бар екенін көрсетті.



1-сурет. Эксперименталды қондырғы



2-сурет. Алынған үлгі

Әдебиеттер

1. Fiorenza F., Francesco F. Surface & Coatings Technology – 2017. – Vol. 322. – p. 174-201.
2. Q.H. Trinh et al. Surface & Coatings Technology – 2019. – Vol. 361. – p. 377–385.

СОСТАВ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ

Цой. Д.В

Научный руководитель: PhD, профессор Габдуллин М.Т.
 КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
 e-mail: dias_ts@mail.ru

Исследование неидеальной плазмы обладает фундаментальным значением для понимания систем с сильными связями. Помимо этого, плотная плазма интересна в практическом применении, таком как газофазный ядерный реактор. При больших плотностях, когда энергия потенциального взаимодействия на средних расстояниях между частицами становится больше по величине, чем их энергия теплового движения, роль взаимодействия между частицами увеличивается. Плазма с выраженной неидеальностью зачастую встречается в астрофизических телах таких как, газовые планеты, звёзды. Изучение состава плазмы может быть использовано не только для теоретических целей, но и для изучения термодинамических свойств плазмы в реакторах, недрах звёзд, лазерах.

В представленной работе степени ионизации компонент смеси дейтерия и трития были определены при различных концентрациях частиц и температурах. Степени ионизации атомов дейтерия и трития были определены как отношение количества ионов каждого атома на полное количество нейтральных ядер в системе [1]. Число частиц каждого сорта было определено с помощью систем ионизационных уравнений Саха, решенная при помощи численных методов. Проведенные расчеты учитывали поправки на неидеальность Дебая, для того чтобы учитывать эффект экранировки, который играет важную роль при больших плотностях частиц, уменьшая потенциал ионизации атома. Концентрация частиц менялась в области $n = (10^{17} - 10^{21}) \text{ cm}^{-3}$, а значения температуры изменялось в пределах $T = 10^3 - 5 \cdot 10^4 \text{ K}$.

Как результат, построены графики, по полученным значениям, для зависимости степени ионизации от температуры и от концентрации частиц.

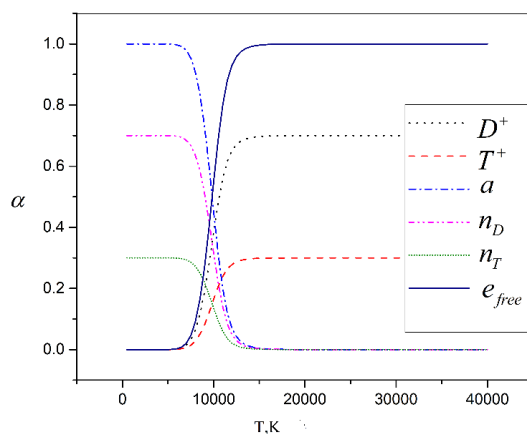


Рисунок 1. Степень ионизации плазмы в зависимости от температуры

Литература

1. T.S. Ramazanov, K.N. Dzhumagulova, M.T. Gabdullin – Microscopic and thermodynamic properties of dense semiclassical partially ionized hydrogen plasma, *Journal of Physics A: Mathematical and General*, Volume 39, Number 17, 2006

ДИНАМИКАЛЫҚ ЭКРАНДАЛУДЫ ЕСКЕРЕТІН ЭФФЕКТИВТІ ПОТЕНЦИАЛДАР НЕГІЗІНДЕ ДИНАМИКАЛЫҚ ЭЛЕКТРӨТКІЗГІШТІКТІ ЗЕРТТЕУ

Шаленов Е.О.^{1,2}, Глеміс Н.А.¹, Джумагулова К.Н.^{1,2}

¹ПФНжКФ кафедрасы, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, 050400, Қазақстан

²ЭжТФҒЗИ, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, 050400, Қазақстан

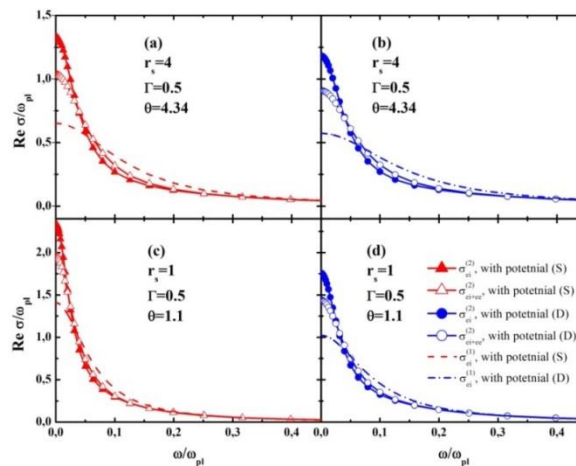
e-mail: shalenov.erik@physics.kz

Плазма жағдайын зерттеу оның табиғатын түсіндіруде фундаментальды деңгейде және оны қолданбалық пайдалануда маңыздылығына негізделген. Қазіргі уақытта эксперименттік плазмада температуралар мен қысымдардың кең диапазонында төмен температуралы газразрядты плазмадан бастап лазерлік шоғырмен алынған тығыз плазмаға дейін зерттелуде. Қазіргі уақытта түрлі технологиялық құрылғыларда тығыз плазманы пайдалану саласы кеңейді. Инерциалды термоядролық синтез түпкі идеясы тығыз плазма физикасы саласындағы қарқынды зерттеулерге әкелді. Термоядролық синтездің инерциалды қондырғыларына қосымша, мысалы, әртүрлі материалдардың беттерін жоғары интенсивті плазмалық ағындармен өндегенде, сондай-ақ ядролық жарылыстар кезінде идеалды емес плазма пайда болады.

Бұл жұмыста эффективті потенциалдардың көмегімен плазманың динамикалық электр-өткізгіштігі зерттелген.

Бұл жұмыста динамикалық экрандалуды ескеретін өзара әрекеттесудің эффективті потенциалын пайдалана отырып [1-3] динамикалық электр-өткізгіштікті бағаладық. 1-суретте r_s тығыздық параметрінің екі түрлі мәні және байланыс параметрінің $\Gamma = 0.5$ тұрақты мәні кезіндегі динамикалық электр-өткізгіштіктің соқтығысу жиілігінен тәуелділігі көрсетілген. Нәтижесінде бұл графиктен келесі тұжырымдама жасауға болады, өте жоғары тығыздықта электрон-электронды соқтығысуды елемуге болады.

Ғылыми зерттеу жұмысы ҚР БҒМ қолдауындағы ЖТН АР08855972 гранты аясында жүзеге асырылды. Ш.Е.О. әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-інің постдокторантура аясында қолдау көрсеткені үшін алғыс білдіреді.



Сурет 1. r_s тығыздық параметрінің екі түрлі мәні және байланыс параметрінің $\Gamma = 0.5$ тұрақты мәні кезіндегі динамикалық электр-өткізгіштіктің соқтығысу жиілігінен тәуелділігі көрсетілген.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. K. N. Dzhumagulova et. al., Phys. Plasmas. – 2013. – Vol. 20. – p. 042702.
2. E. O. Shalenov et. al., Phys. Plasmas. – 2018. – Vol. 25. – p. 082706.
3. E. O. Shalenov et. al., Contrib. Plasma Phys. – 2017. – Vol. 57. – p. 486.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ

УДК 371.3

ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНА АРҚЫЛЫ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Абдулла Б.Ш.

*Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., Амренова А.У.
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
balnur.99.1999@gmail.com*

Қазіргі уақытта оқу процесінде электрондық білім беру ресурстарын әзірлеуге және пайдалануға көп көңіл бөлінуде. Электронды оқу ресурстарын әзірлеу кезінде мультимедияға ерекше көңіл бөлінеді, ол ресурстардың көрнекілігін және оларды оқу процесінде пайдалану тиімділігін арттыруға айтарлықтай ықпал етеді.

Мақалада инновациялық оқыту технологиясы, яғни физика пәнін оқытуда виртуалды эксперименттер дайындап оқу үдерісінде пайдаланудың маңыздылығы қарастырылады. Қазіргі кезеңде оқыту үдерісінде физикалық эксперименттерді арнайы бағдарламалармен оқыту негізгі мәселе болып табылады.

Бүгінгі таңда, виртуалды әлем кең өріс алып келе жатқаны бәрімізге аян. Виртуалды әлем бұл компьютерлік техниканың арқасында шындықты қолдан жасап қалыптастыру нәтижесі болып табылады. Бұл жағдайда ой компьютер құрастырған әлемге енеді, ол жерде виртуалды түрде көріне және әрекет ете алады. Сол себепті виртуалды зертханаларды білім беруде қолданудың маңызы зор. Мақаланың басты мақсаты виртуалды зертхана жасауға арналған бағдарламаларды қарастырып, артықшылығы мен кемшіліктерін зерттеп, мағлұмат беру.

Виртуалды зертханалардың міндеттері студенттердің шығармашылық ойлауы мен кәсіби қабілеттерін, қолданбалы мәселелерді шеше білуді, тәуелсіз қорытынды жасауды қамтиды, сондықтан виртуалды зертханалық кешендер мен тренажерлер нақты оқу процесіне толық сәйкес келуі керек.

Қорыта келгенде, виртуалды зертханалар студенттің қабылдау, түйсіну механизмдерін арттырады. Студенттер тек қана теориямен шектелмей, виртуалды зертханалармен де жұмыс жасаса олардың білімдері нығая түседі. Өйткені тек есту арқылы қабылдаған ақпаратқа қарағанда, көзбен көру, ұстап көру арқылы қабылданған ақпарат есте қалады деп ойлаймын. Көлемі үлкен, салмағы ауыр және бағасы қымбат қондырғыларға қарағанда, виртуалды зертхана тиімдірек деп санаймын. Өйткені қауіпсіз, әрі тиімді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Трухин А.В. Виртуалды компьютерлік зертханалардың түрлері. Ашық және қашықтықтан білім беру. 2003ж.
2. Керімбаев Н.Н. Компьютерді пайдаланып, физикадан зертханалық практикалық жұмыстар жүргізу. Алматы, 2002ж.
3. Нұрғалиева Г.К. Ақпараттық білім беру орта ретінде электрондық оқытудың тұжырымдамасы. 2011ж.
4. Әлімов А.Е. Интербелсенді әдістерді жоғары оқу орындарында қолдану. Алматы, 2009ж.
5. Абросимов А.Г. Информационно-образовательная среда учебного процесса в вузе. Образование и информатика. 2004г.

ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҚ – ЗЕРТТЕУ ҚЫЗМЕТІНЕ ТҮРТКІ БОЛАТЫН ЕРЕКШЕ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҚ

Адилжан К.¹ Жолдыбай Ж.М.²

Ғылыми жетекшісі: п.ғ.к., қауымдастырылған профессор Ташкеева Г.Қ.
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: kami_adilzhan@mail.ru

Қызығушылық ғылыми білім берудегі орталық ұғым болып табылады. Білім ордалары ғылым мен техникаға қызығушылықты арттыруға ұмтылуы тиіс. Бір жағынан, бұл студенттердің ғылым мен техникаға қарай жақындауна мүмкіндік береді. Екінші жағынан, білім ордасы қызығушылықты анықтауға өз үлесін қосады. Студенттердің қандай салалар мен қандай тақырыптарға қызығатынын анықтап, жігерлендіру, олардың немен айналысқысы келетінін және олар қандай жетістіктерге қол жеткізгісі келетіні – білім беруде де, болашақ кәсіби өмірде де маңызды.

Қызығушылық басқа жағынан ғылыми білім берудің негізгі ұғымы болып табылады: білім ордасы студенттердің қызығушылығын оятады және дамытады яғни оқытудың шешуші шарты болып табылды.

Білімге деген қызығушылық зерттеудің қозғаушы күші. Ғылыми қызығушылықтар көбінесе жеке тұлғаның жеке зерттеу түрі қалыптасқан кезде пайда болады [1].

Қызығушылық – адам үшін өте маңызды күрделі ұғым. Бұл адамның рухани байлығын қамтамасыз ететін ерекше сапа, ол бізді қоршаған шындықтан маңызды таңдау жасауға мүмкіндік беретін құндылық. Қызығушылық педагогика ғылымында кәсібиліктің қалыптасуы тұрғысынан – маманның кәсіби дайындығының маңызды нәтижелерінің бірі ретінде қарастырылады. Алайда, психологиялық-педагогикалық әдебиеттердегі талдау көрсеткендей, қазіргі уақытқа дейін қызығушылықтың мағанасын түсіндіретін бірыңғай пікір жоқ.

Л. А. Гордон анықтамасына сәйкес «қызығушылық – бұл адамның санасы мен іс-әрекетінің белсенділігін арттыратын эмоциялық-еріктік және интеллектуалды процестердің жиынтығы» [2].

Оқу – зерттеу саласына қатысты қызығушылық – танымдық қызығушылық. Оқу процесінде қызығушылықтың пайда болу себептерін, даму ерекшеліктерін және танымға деген қызығушылықтың белгілерін баяндай отырып, оқу процесінде қызығушылықтың даму шарттары мен жолдарын қарастырдық.

Біз қызығушылықтың дамуын келесі шарттармен айқындайтын Г. И. Щукинаның пікірімен келісеміз:

1. белсенді ойлау қызметіне барынша қолдау. Білім алушылардың танымдық қызығушылығын дамытудың басты негізі – өз бетінше іздену және жаңалық «ашу», проблемалық сипаттағы мәселелерді шешу болып табылады;

2. оқу-жаттығудың операциялық жағында оқуға түсу қозғалысы болған кезде білім алушылардың даму деңгейіне сәйкес оқу процесін жүргізу;

3. оқытудың жағымды эмоционалды атмосферасын құру;

4. оқу іс-әрекетінде қолайлы қарым-қатынас қалыптастыру. Оқыту – педагог пен білім алушының, сондай-ақ білім алушылардың өзара іс-қимылының күрделі процесі болып табылады.

Әдебиеттер

1. Andreas Krapp, Manfred Prenzel. Research on Interest in Science: Theories, Methods and Findings. International Journal of Science Education. January 2011.
2. Щукина Г.И. Проблемы Познавательного интереса в педагогике / Г.И. Щукина . – М., 1971. – 331 с.

EFFICIENCY OF INTRODUCING NEW STANDARDS IN SECONDARY SCHOOL OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Akperov N.K.

*Scientific advisor: Candidate of Ph.-Math.Sc., senior lecturer Gabdullina A.T.
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakstan
e-mail: nurlantutor@gmail.com*

Purpose of the work: To study the effectiveness of new teaching standards in secondary schools of the Republic of Kazakhstan on the basis of observation, collection of statistical data and analysis of the research work carried out.

Kazakhstan's natural science indicators revealed a number of difficult questions. In fact, all Kazakhstani participants are unable to do the most difficult tasks of the PISA test. Every 3rd participant is functionally illiterate [1].

Figure 1 shows the position of Kazakhstan in terms of PISA results in science. In 2009, Kazakhstan was in 53rd place out of 74 with 400 points, when the average score worldwide was 501 points, and Finland was the leader with 554 points. PISA 2012 results show that Hong Kong is in 1st place with 555 points, and Kazakhstan is in 48th place out of 65, when the world average score is 505 points. According to the results of PISA-2015, Kazakhstan is in 42nd place out of 72, when the average score is 493, and the leader is Singapore with 556 points [2].

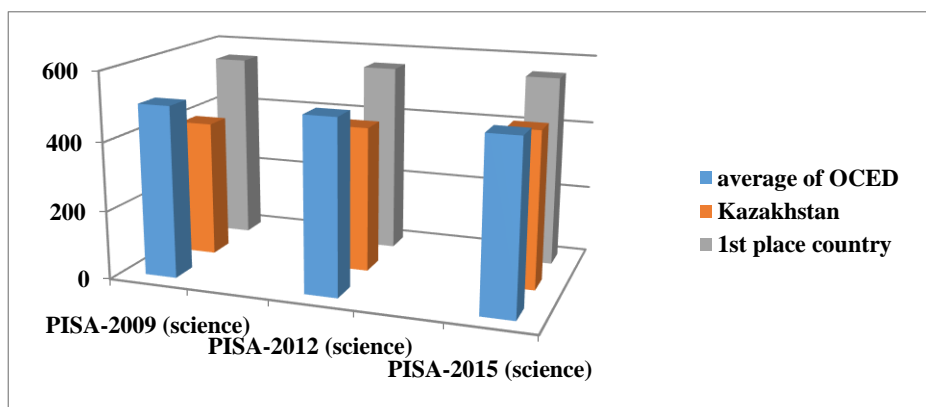


Fig. 1 – Results of PISA 2009, 2012, 2015 in Science

To increase the level of natural science literacy of Kazakhstani students, it is advised:

- to include in the courses for improving the qualifications of teachers the methodology of forming students' ability to think critically, experiment, prove their conclusions with facts, use theories in actual situations as part of updating the content of educational programs, study the issue of introducing techniques for the development of working with data (difficult tables, diagrams, graphs) specialists
- ensure that all learners are firmly assimilated with a minimum amount of content at a basic level
- in order to increase attention to the sciences (physics, chemistry, geography, biology) to ensure the premature formation of creative work in the original schools

Literature

1. «Национальный доклад о состоянии и развитии системы образования Республики Казахстан», 2016 год. С. Ирсаилов, А. Култуманова, Э. Тулеков, Т. Булдыбаев, Г. Кусиденова, Б. Исаков, Л. Забара, Л. Барон, Е. Коротких – Астана: АО «Информационно-аналитический центр», 2017 – 482 с.
2. Акперов Н.К., Габдуллина А.Т. The actuality of introducing new standarts of education in high school of the republic of Kazakhstan // Международная научно-практическая конференция «Фараби әлемі», КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан, 6-9 апреля, 2020. 388 с.

ПЛАЗМА ФИЗИКАСЫН ОҚЫТУДА КӨПТІЛДІЛІК ОҚУ ӘДІСТЕМЕСІН ҚОЛДАНУ

Аллаяр А.Е.

*Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., аға оқытушысы Туреханова К.М.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
aisulu_allayar@mail.ru*

Көптілді білім беру жас ұрпақты өзара байланысты және өзара тәуелді әлемдегі өмірге даярлаудың тиімді құралы ретінде қарастыратын бұл тұжырымдама мемлекеттік және орыс, ағылшын тілдерін оқытумен үйлесімді өзара әрекеттестікте қазақ тілін тереңдетіп оқытуға бағытталған. Үш тілді жетік білетін мамандарды даярлау мақсатында тілдерді кәсіби бағдарлы оқытуға ерекше көңіл бөлінеді, бұл Қазақстан Республикасының Тілдер туралы Заңына сәйкес келеді және мамандардың бәсекеге қабілеттілігін арттырады [1].

Зерттеудің жетекші идеясы – болашақ педагогтардың кәсіби құзыреттілігін көптілді білім беру жағдайында қалыптастыру олардың кәсіби даярлығын ғана емес, көптілді білім берудің заманауи талаптарына сай қажетті құзыреттіліктерін қалыптастыру жаңа сапалық деңгейге көтеру.

Оқушылардың плазма туралы түсініктерін тереңдету керек. Бұл қоршаған әлемде болып жатқан құбылыстар және олардың бір – біріне түрленулері, білімді игеруді және жинақтауды қамтамасыз етеді. Жұмыста плазманы оқыту мен тәрбие беруде ғылым тілін саналы түрде пайдалану мәселесін қарастыра отырып, физикалық тілдің негізгі компоненті ретінде белгілердің мазмұнын ашып көрсету қажеттілігін алға тартады. Плазманы шетел тілімен біріктіру оқушыларда келесі дағдыларды дамытуды көздейді:

- плазмадағы заттарды, ұғымдарды, терминдерді, құралдарды оқу тілінде және шетел тілдерінде атауға;

- зат атауларын оқу тілінде және шетел тілдерінде анықтама беру;

- плазмадағы ұғымдарды, терминдерді оқу тілінде және шетел тілдерінде дұрыс қолдана білу.

Плазманы оқыту үдерісінің ең бірінші сабақтан бастап аударма әдістемелік тәсілін қолдануға болады. Мысалы 10 сынып физикасындағы «Газдардағы электр тоғы. Плазма туралы түсінік» тақырыбын қарастырар болсақ . Оқушы осы сабақ барысында мысалы төмендегідей терминдерді немесе сабақ түсіндіру барысындағы анықтамаларды үш тілде меңгеруі жақсырақ нәтиже әкеледі:

Иондалу- ионизация – ionization [aiə'nəzei'ʃən]

Әрекеттесу – реагировать – to react [ri'ækt]

Разряд- разряд – discharge [dis'tʃɑ:rdʒ]

Жалпы қорытындылай келе үш тілде оқыту оқушылардың таным қабілеттерін арттырып қана қоймай, олардың болашағы үшін тілді меңгерудің маңыздылығы зор. Әр түрлі әдістемелік әдістерді қолдана отырып, физика сабағында плазма туралы түсініктерін – тілдік білім, біліктері мен дағдыларды қалыптастыруға және оларды шетел тілімен біріктіріп оқытуды іске асыруға болады.

Әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы, <https://articlekz.com/article/11917>

2. Кронгарт Б.А., Кем В.И., Қойшыбаев Физика Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10 сыныбына арналған оқулық. -Алматы: Мектеп, 2014ж.

БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЭЛЕКТРОНДЫ ОЙЫН – СТРАТЕГИЯЛЫҚ ДӘРІС МОДЕЛІ

Анарбек Ақдидар Бақытжанқызы

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы, Мухамедрысқызы М.
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: anarbek.akdidar@bk.ru*

Электрондық оқыту әмбебап және жоғары мамандандырылған платформаларды – оқытуды басқару жүйелерін қолдана отырып жүзеге асырылуы мүмкін. Білім беру үдерісін ұйымдастырудың классикалық тәсілдерін қайта қарау, электрондық ақпараттық-білім беру ортасын құру, электрондық білім беру ресурстарын қарқынды дамыту жағдайында оқыту әдістерін әзірлеу өзекті болып отыр. Қазіргі уақытта электронды оқу платформаларының (ЭОП) әр түрлі түрлері үлкен танымалдылыққа ие, олардың ең көп тарағаны, айтарлықтай педагогикалық әлеуеті бар.

Физиканы оқытуға интерактивті және мультимедиялық элементтерді қосу оқушылардың қызығушылығын оятудың ыңғайлы құралы болып табылады және олардың өзіндік логикалық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Бүгінгі таңда физиканың барлық дерлік саласын ойын ретінде смартфон құрылғыларына бағдарлама немесе ойын түрінде қол жетімді етіп жасақталған, сәйкесінше оқушыларды визуализация арқылы оқыту өте тиімді әрі оқушыларды сабаққа ынталандырудың және оқытудың маңызды құралы болып саналады [1,2]. Сондай-ақ, бірқатар жұмыстарда білім беру саласында геймификация технологиясын қолдану оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын арттыру, зияткерлік шығармашылық қабілеттерін, олардың өз бетінше жаңа білім алу, әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істеу қабілеттерін дамытуға мүмкіндік беретін заман талабына сай оқыту нәтижелерін қалыптастыруда эффективті тәсіл ретінде көрсетілген [3-5].

Смартфондарға тиесілі ойындардан бөлек онлайн-веб лабораториялар бар екенін ескере кеткен жөн. Веб курстар презентация, дидактикалық оқыту, викторина сында тәсілдермен оқытуға негізделген. Электрондық оқыту элементтері қолданылып құрылған сабақ тек қашықтан білім беруде ғана емес, сонымен қатар дәстүрлі білім беру форматында да өз өзектілігін жоймайды. Жұмыста мектеп оқушыларына физиканы оқытуда ойын элементтері қолданылған интерактивті технологияларға талдау жасалынған.

Әдебиеттер тізімі

1. Deterding et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. Proceedings of 15th Int.Conf. «Envisioning future media environments», Tampere Finland. – 28-30 Sept. 2011. – P. 9-15.
2. Wang, A.I., & Tahir, R. The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. Computers & Education. – (2020). – 103818.
3. Welbers et al. Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app. E-Learning and Digital Media. – 2019. – V.16(2). – P.92-108.
4. McGrath N., Bayerlain L. Engaging online students through the gamification of learning materials: The present and the future. 30th ascilite Conf. Macquary University, Sydney. – 1-4 December 2013. – P. 573-575.
5. Hamari et al. A literature review of empirical studies on gamification. 47th Hawaii Int.Conf. on system sciences. Waikoloa Hawaii, USA. – 6-9 Jan.2014. – P. 3025-3034.

ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ КЕЗІНДЕ ФИЗИКА ПӘНІНЕН ОҚУ ҮРДІСІН ТИІМДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Батырбекова Б.Қ.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., аға оқытушы, Габдуллина Г.Л.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: batyrbekova.b05@gmail.com*

Әр салада цифрлық қажеттіліктің өсуімен қатар интернационалдық цифрлық білім беру үрдістері де күшеюде. Білім беру тек мазмұны бойынша ғана емес, сонымен қатар оқыту әдістері мен ұйымдастырушылық формалары бойынша да даму үстінде. Бұл ретте оқытудың бір түрі қашықтықтан оқыту әдістері негізгі рөл атқаратын болады. Қашықтықтан оқытудың тиімділігі – бұл оқыту түрінкез келген уақытта және кез келген жерде білім алушыларға кез келген деңгейдегі (орта және жоғары) белгілі бір білім беру бағдарламасы бойынша контентті орналастыруы, ал студентке оны зерделеуге мүмкіндік беруінде болып табылады. Қазіргі Қазақстанда қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың жинақталған тәжірибесі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) ұсынатын бай мүмкіндіктердің арқасында көптеген гуманитарлық пәндер бойынша қашықтықтан оқыту өте тиімді болуы мүмкін екенін көрсетеді. Дегенменде физика, электротехника, электроника және басқа да жаратылыстану пәндер бойынша оқушыларды нақты ғылыми-техникалық жабдықты қолданумен тығыз байланысты болғандықтан қашықтықтан оқыту жағдайы күрделене түседі.

«Физика» пәнін қашықтықтан оқытуды тиімді ұйымдастыру жаңа ақпараттық технологияларды пайдалануға, атап айтқанда кейс-технология, CD/DVD-технология, оқу радиосы мен телевизиясы, видеожазбалар, интерактивті тақталар, телеконференцияларды қоса алғанда, желілік телекоммуникация құралдарына негізделуі тиіс.

Физика пәнін қашықтықтан оқытуда қай форманы қолданған тиімді болады?

Ақпараттық технологиялардың заманауи құралдары материалды ұсынудың яғни жаңа сабақты түсіндірудің әртүрлі формаларын қолдануға мүмкіндік береді: ауызша және бейнелі (графика, дыбыс, анимация, видеожазба). Ауызша оқытуға арнайы видеоконференция өткізуге арналған платформаларды жатқызуға болады. Мысалы: ZOOM, Skype және т.б. Ал бейнелі оқыту жүйесіне анимациялық презентацияларды, оқытушының жасаған түсіндірме видеожазбаларын негізге алсақ болады. Видеожазбаны әртүрлі қолжетімді программалармен (Iccream Screen Recorder, Bandicam, Camstudio) өңдеуге болады. Менің ойымша, физиканы оқыту барысында бейнелі форманы қолданған тиімдірек болады. Оның себебі мынада: жазбаны қайта қарау мүмкіндігі; одан әрі жұмыс істеу үшін оқу материалдарының сақтаулы болуы; анимациялық презентацияларды қолданып оқушылардың қызығушылығын арттыру.

Осылайша, қашықтықтан білім беру дәстүрлі оқыту формаларына қарағанда өзінің артықшылықтарына ие екенін байқаймыз. Ол оқушының психологиялық мәселелерін шешеді, уақытша және кеңістіктік шектеулігіне қарамай, оқушылар мен педагогтардың коммуникативтік саласын кеңейтеді. Физика пәнін оқыту процесінде қашықтықтан білім беру технологияларын дұрыс әрі тиімді қолдану оқу процесін нәтижелі етуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. А.И. ЦАПЛИН, профессор, декан факультета прикладной математики и механики Д.В. БАЯНДИН, доцент, Дистанционное обучение физике в техническом университете.

2. Тавгень И. А. Дистанционное обучение: опыт, проблемы, перспективы. Научное издание – 2-е изд., исправл. и доп./Под редакцией Ю.В.Позняка — Электрон.текст. дан. (7945 Кб). — Минск: “Электронная книга БГУ”, 2004. — Режим доступа: <http://anubis.bsu.by/publications/elresources/AppliedMathematics/tavgen.pdf>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Байсалова К. Н

*Саутбеков С. С. Д ф-м н. и. о. профессора
КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
curalay@mail.ru*

Изменение направления современного образования для соответствия требованиям современной экономики, где на рынке труда больше предпочитают кадры с высоким креативным потенциалом, вносит свои коррективы к выбору методов преподавания даже таких фундаментальных предметов как физика. Хотя физика является одной из тех фундаментальных наук, которая не претерпевает поверхностного изучения, в современных реалиях многие темы не усваиваются студентами глубоко. Причины такого положения дел описаны не раз предыдущими исследователями, это и спад интереса к фундаментальным дисциплинам у современной молодежи, в связи с низкой оплатой труда преподавателей, нехватка квалифицированных учителей в школе, что влечет за собой слабые знания у абитуриентов по фундаментальным предметам. Многими исследователями неоднократно описывалось, как методы аналогии могут способствовать лучшему пониманию студентами материала. Метод аналогии настолько показал свою продуктивность в многочисленных исследованиях, что у нас возникла мысль использовать его для актуализации знаний по курсу электромагнетизма у бакалавров 1 курсов технических специальностей. Но в данном вопросе необходимо провести детальную работу над качеством применяемых аналогий. Передача инициативы по предложению аналогий учащимся часто приводило к тому, что они приходили к ложному выводу, следуя своим аналогиям. Например, возникала такая ситуация, что учащийся начинал сомневаться в правильности выбора обозначения положительных и отрицательных зарядов Б. Франклином, так как по его аналогии в природе отрицательный субъект должен отталкивать от себя, а к положительному «персонажу» все притягивается. Вывод в данной ситуации напрашивался сам: в вопросе применения аналогий необходим тщательный контроль со стороны учителя. Есть, несомненно, положительный момент в такой работе, заключающийся в эффективной групповой работе учащихся.

На сегодняшний день существует множество аналогий в физике [1.2.3]. Многие приемы используются и учителями и студентами, изучающими физику.

Наша работа опирается на предыдущие экспериментальные и теоретические исследования аналогии в преподавании и обучении физике. Перед собой мы ставим задачу расширить диапазон применения аналогии в разделе электромагнетизм, так как именно электромагнитные волны являются самыми абстрактными и трудными в понимании студентами во всем курсе физики. Расширить базу известных аналогий и выстроить четкую методику применения тех или иных видов аналогий на разных этапах изучения данного раздела. Это было бы хорошим подспорьем для учителей и студентов физики, у которых преобладает склонность к решению сложных задач, проведению точных математических расчетов, но которым сложно понять суть происходящих процессов, придумать свои когнитивные схемы для восприятия информации.

Литература

1. Maxwell J. C. 1890. *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell*, edited by W. D. Niven. Cambridge University Press, Cambridge.
2. Rutherford E. 1911. The Scattering of α and β Particles by Matter and the Structure of the Atom, *Philos. Mag.* **6**, 21.
3. Gentner D. 1983. Structure-Mapping: A Theoretical Framework for Analogy, *Cogn. Sci.* **7**, 155.

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ЗЕРТТЕУ ТАПСЫРМАЛАРЫ АРҚЫЛЫ ФУНКЦИОНАЛДЫ САУАТТЫЛЫҚТЫ АРТТЫРУ

Бақытқазы Т.

*Ғылыми жетекші: Төреханова Қ.М. физика-математика ғылымдарының кандидаты
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ
e-mail: tannur18@mail.ru*

Функционалды сауаттылық қалыптастыруда: білім, біліктілік, дағды, құзіреттілік керек. Біз дәріс барысында білімі мен біліктілігін арттыруға көп уақыт жұмсаймыз. Ал дағдыны қалыптастыруға ұзақ уақыт қажет. Біз ол үшін не істеуіміз керек?

Функционалды сауаттылық оқушылардың танымдық қабілеттерінің деңгейін және оқушылардың өнімді жұмысының көрсеткішін білім деңгейі ретінде қарастырады. Бұл деңгей өмірдің әртүрлі саласындағы тапсырмаларды шешуде мектептік білім мазмұнының қолданбалық сипатына және оқушылардың игерген біліміне негізделеді. Оқушылардың функционалды сауаттылығын физика пәнінде қалыптастыруда басты орында тұратын ұстаным – теория мен практиканың байланыста болуы ұстанымы. Оның мәні – оқушыларға теориялық білім беріп қана қоймай, сол білім, білік, дағдыларын VUCA өмірде, кез келген жағдаятта емін-еркін қолдана білуін қамтамасыз ету. Ол үшін оқыту үдерісінде берілетін теориялық білімді өмірдегі жағдайлармен байланыстырып, практикалық жағына бағыттап отыру керек. Сондықтан теория мен практиканың байланыста болу үшін ұғымдық, ақпараттық материалдардың бала өмірінде кездесетін түрлі проблемалық мәселелерді шешуге көмегі тиетіндей, бала оны қолдана алатындай практикалық маңызы ескерілуі тиіс. Сондай-ақ оқушылардың оқу материалын тек жаттап қана алмай, оның мән-мағынасын терең түсінуін қамтамасыз ету міндетті боп саналады. Мысалы, 8-сынып физикасында 8,3с бөлімін толықтай зерттеу тапсырмасы ретінде беруге болады.(1-сурет)

8.3С Электр энергиясын тұтыну	<ul style="list-style-type: none"> • Электр тогының жұмысы мен қуаты 	8.4.3.13 - токтың жұмысы мен қуатын эксперимент арқылы айнымалы және тұрақты шамалардың көмегімен анықтау;
	<ul style="list-style-type: none"> • Электр энергиясын өңдеу және пайдалану 	8.4.3.14 - әлемде және Қазақстанда электр энергиясын өндірудің мысалдарын келтіру;
	<ul style="list-style-type: none"> • Электр энергиясын үнемдеу 	8.4.3.15 - кВт/сағ өлшем бірлігін қолданып, электр энергиясының құнын анықтауда практикалық есептеулер жүргізу;

Сурет 1.

Нәтижесінде оқушылардың зерттеу мәдениетін қалыптастырады. Себебі, біріншіден, зерттеу барысында оқушылардың коммуникативтік мүмкіндіктерін дамытады: категориялық ұғамдарды қабылдау үшін базистік, арнайы терминдердің мәнін ұғыну керек. Мағлұматтарды түсініп қабылдамайынша, оқушы басты мәселелер бойынша қандай да бір шешім қабылдай алмайды. Екіншіден, зерттеу әрекеті ақпараттық қызмет атқарады: тақырыбына байланысты белгілі жүйелер және олардың құрамдас бөліктерін, құрыламдары анализ, талдау, жинақтау қабілеті дамиды. Сонымен қатар, адам мен қоршаған ортамен байланыс жасаудың дағдысын игеру мүмкіндігіне ие болады. Осы тапсырма арқылы қаржылық сауаты қалыптасады. Біртіндеп ғылыми көзқарасы қалыптасады. Үшіншіден, зерттеу оқушының жеке тұлғасын қалыптастыруға ең басты, ой-өрісін, жауапкершілігін, еңбекқорлық, шыншылдық, өзара қамқорлық, әдептілік пен сыпайлықты дамытуға үлес қосады.

Әдебиеттер

1. Мектеп оқушыларының функционалды сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспары: / Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 25 маусымдағы №832 қаулысы // ресми мәтін. Астана: Әділет, 2012. – 14 б.

2. Е.Иманғалиев. Мектеп оқушыларының функционалды сауаттылығын қалыптастыру жолдары «Білім беру мекемесі басшыларының анықтамалығы». № 9 (69) 2012 жыл. 6-9 бет.

ОРТА МЕКТЕПТІҢ 11-СЫНЫБЫНДА «АТОМДЫҚ ФИЗИКА» БӨЛІМІН БЕЛСЕНДІ ӘДІСТЕРМЕН ОҚУ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Дүйсен Н.С.

Ғылыми жетекші: Пишиков М.И.

ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: nazeka2308@gmail.com

Елбасы Н. Назарбаев “Қазақстанды дамыған 50 елдің қатарына жеткізетін, терезесін тең ететін – білім. Болашақта еңбек етіп, өмір сүретіндер – бүгінгі мектеп оқушылары, мұғалім оларды қалай тәрбиелесе, Қазақстан сол деңгейде болады. [1] Сондықтан ұстазға жүктелетін міндет ауыр” деген болатын. Қазіргі заман мұғалімнен тек өзінің пәнінің терең білгірі болуды ғана емес, педагогикалық-психологиялық және математикалық сауаттылық, саяси экономикалық білімділік және ақпараттық жағынан сауатты болуды талап етуде. Сапалы білімсіз іргенді нық ұстау, керегенді кеңейтіп, босағанды берік ұстау мүмкін емес.

Жалпы физика курсының соңғы бөлігі болып табылатын «атомдық физика» курсына микромир ілімінің негізгі мәселелері қарастырылады. Бұл ілімді игеру әрдайым әдістемелік тұрғыдан қиындықтар туғызды, өйткені осы әрекеттің нәтижесінде классикалық физиканың негізгі ұғымдары мен принциптері туралы түсініктерді қайта қарастыра отырып, жаңа ұғымдар мен заңдылықтарды енгізу қажет. Әрине, Ньютон мен Лагранж механикасы, Максвелл мен Лоренцтің электромагниттік теориясы туралы терең білім қажет. Сонымен қатар, микроөлшемнің күрделі құбылыстарының басым көпшілігі кванттық механика аппаратына жүгінумен түсіндіріледі.[3]

«Атомдық физика» бөлімінде квантмеханикалық теориялар мен заңдылықтарды қамтитын кванттық материал зерттелгеніне қарамастан, оқытудың белсенді әдістері оқу процесін жандандыру үшін жиі қолданылады. Бұл әдістің ерекшелігі – ережелер мен дағдыларды қалыптастыру, құндылықтарды дамыту, ынтымақтастық пен өзара әрекеттесу атмосферасын құру.

Оқытудың белсенді әдістері – оқу процесін ұйымдастыруға бағытталған және арнайы құралдармен білім алушыларды танымдық іс-әрекет процесінде оқу материалын өз бетінше, бастамашылық және шығармашылық игеруге ынталандыратын жағдайлар жасайтын педагогикалық іс-қимылдар мен тәсілдердің жиынтығы.[2] Оқытудың белсенді әдістері, әдетте, нақты өмірлік жағдайларды модельдеуді, проблемаларды бірлесіп шешуді, рөлдік ойындарды қамтиды. Оқытудың белсенді әдістерінің ерекшелігі келесідей:

- Бірқатар маңызды білім беру мақсаттарына қол жеткізуді қамтамасыз ету;
- Оқытылатын пәндер саласындағы мотивация мен қызығушылықты ынталандыру;
- Оқушылардың белсенділігі мен дербестік деңгейін арттыру ;
- Сыни ойлау, өзара әрекеттесу, қарым-қатынас дағдыларын дамыту;
- Өзін-өзі дамыту және жетілдіру, ақыл-ой белсенділігін арттыру және оқытушымен және білім беру процесінің басқа қатысушыларымен өзара әрекеттесу.

Физика сабақтарында оқытудың белсенді нысандары мен әдістерін қолдану шығармашылық дамуды барынша жандандырады, әрбір білім алушының танымдық қызметін арттыру үшін қажетті жағдайларды қамтамасыз етуге ықпал етеді, әркімге өзін-өзі дамытуға және өзін-өзі көрсетуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. N.Nazarbaev «Kazakhstan-2050» Zholday;
2. Активные методы, используемые в процессе обучения. [Электронный ресурс] / URL: <http://refleader.ru/polrnajgeqas.html> (дата обращения 28.04.2018)
3. Б.Кронгарт, В.Кем, Н.Қойшыбаев. Физика – 11 сынып. Жартылыстану-математика бағыты. Алматы. 2010

ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА ДЕҢГЕЙЛЕП-САРАЛАП ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Егенова Б.

*Ғылыми жетекшісі: ф.-м. ғ. к., аға оқытушы Габдуллина Г.Л.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: Egenova.balnur130499@gmail.com*

Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясын сабақтың кез келген бөлімінде қолдануға болады. Жалпы деңгейлеп-саралаудың сабақ барысында қолданудың бірнеше түрі бар.

Біріншісі, деңгейлеп-саралап оқыту – оқу материалының көлеміне байланысты. Бұл тәсілдің мазмұнына деңгейі төмен білім алушыларға тапсырманы орындауға көбірек уақыт бөлінеді, ал қалған топтарға қосымша тапсырмалар беріледі, мысалы қиынырақ және логикалық, ойын тәсілді тапсырмалар және т.б.

Екіншісі, деңгейлеп-саралап оқыту – қиындық деңгейіне байланысты. Төмендегі кестеде қандай деңгейлік тапсырмалар қолданылатындығы көрсетілген.

Кесте 1. Физика пәнінен есеп шығару барысында қолданылатын деңгейлік тапсырмалар

<i>Деңгейі</i>	<i>Берілетін тапсырма</i>
1-деңгей тапсырмасы (А деңгейі)	Физикадан анықтаманы біліп, тек бір формуланың көмегімен ғана шемімін таба алатын есеп беріледі.
2-деңгей тапсырмасы (В деңгейі)	Физикадан анықтаманы қолдана отырып, формулаларды қорытып шығара алатын тапсырмалар беріледі.
3-деңгей тапсырмасы (С деңгейі)	Физикадан анықтаманы қолданып, формулаларды қорытып, күрделі (графиктік немесе сурет сызуды талап ететін) есептер беріледі.

Үшіншісі, деңгейлеп-саралап оқыту – білім алушылардың дербестік деңгейіне байланысты. Бұл әдістің ерекшелігі білім алушылардың әртүрлі топтары үшін оқу тапсырмаларында айырмашылық болмайды. Айырмашылығы оның орындалу барысында. Яғни, кейбіреулері мұғалімнің басшылығымен, ал басқалары өздігінен тапсырманы орындайды.

Төртіншісі, деңгейлеп-саралап оқыту – білім алушыларға көмек көрсетуге байланысты. Бұл тәсілде білім алушылар барлығы бірдей деңгейлік өзіндік жұмыс орындайды. Егер тапсырманы орындау барысында қиындықтар кездескен кезде оларға мұғалім тарапынан көмек көрсетіледі.

Бесіншісі, деңгейлеп-саралап оқыту – шағын топтарға бөлуге байланысты. Шағын топтар білім алушылардың зияткерлік қабілеттеріне сәйкес таңдалады, ал оның құрамы оқу іс-әрекетіне, тақырыпқа және тапсырмаларға байланысты өзгеріп ауысып отыруы мүмкін [1].

Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы білім алушылардың ойлау қабілетін дамытады, есте сақтауын және зейінін жақсартады, физиканы меңгеруге деген сенімділіктерінің арта түсуіне тәрбиелеуге көмектеседі, ой-өрісін кеңейтеді және ауқымды ойлауға үйретеді. Педагогқа үнемі сабақ барысында бақылау жүргізіп, жасалынған жұмыс нәтижелеріне диагностика жасап, тақырыпты зерттеу барысында проблемалық мәселелерді анықтап отыру талап етіледі [2].

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Осмоловская И. М. Как организовать дифференцированное обучение. -М.; Сентябрь, 2002. -159 с.
2. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. -М., 1996. -96 с.

АТОМДЫҚ ФИЗИКА ТАРАУЫН ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚИТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰРАЛЫН ДАЯРЛАУ

Ерболова Б.Е.

*Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Ашиқбаева А.Б.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: baktygul.erbolova.97@mail.ru*

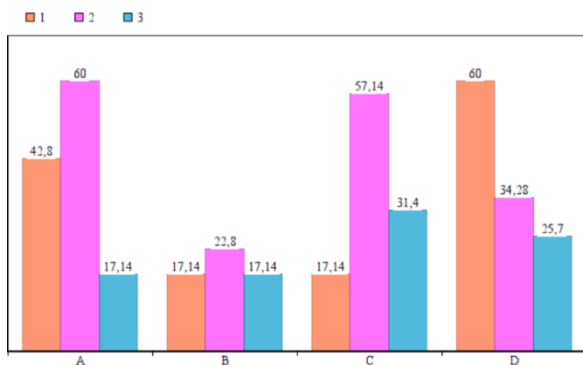
Аудиторияның айырықша екендігін ескеру сонымен қатар онлайн оқытуды құрудың мақсаттары мен ерекшеліктерін ескеру және онлайн оқытуды құрудың мақсаттары мен міндеттерін анықтау, күтілетін оқыту нәтижелерін талдау, білім алушылардың бастапқы дайындық деңгейін және қойылатын талаптарды ескере отырып модель құру:

- қашықтықтан оқытудың дидактикалық принциптері (А. А. Андреев, Б. Ф. Гуркин, М. А. Евдокимов, С.Т. Лобачев, В. И. Солдаткин, В. А. Трайнев, С. А. Щенников)[1,2];
- қашықтықтан оқыту технологиялары мен модельдері (Е. С. Полат, А. В. Соловов, С. А. Спасский)[3];
- физиканы оқытуда қашықтықтан оқыту технологияларын қолданудың әдістемелік негіздері (Н. Н. Гомулин, А. и. Назаров, а. о. Чефранова)[4];
- пәндік білімді қашықтықтан оқыту құралдарына қойылатын талаптар (Б.С. Гершунский, Е. г. Захарова, а. п. Ершов, и. в. Роберт, А. В. Смирнов, В. В. Семенов)[5].

Егер қашықтықтан білім беру ресурстарын әзірлеу кезінде заманауи мультимедиялық пайдалану арқылы оқу материалдарының көрнекілігі арттырылса, онда білім беру мекемелерінде қашықтықтан білім беру ресурстарын оқытудың тиімділік деңгейі жоғарылайды, өйткені білім алушылардың қашықтықтан ресурстармен жұмыс жасауға деген ынтасы артады. Бұл зерттеу барысында қашықтықтан оқудың сапалы деңгейіне жету жолындағы кедергілерді анықталды. Зерттеу барысында ыңғайлы үлгідегі сауалнаманы қолданып, зерттеушілік сипаттама тәсілін қолданады. 1-диаграммада А, В, С, D кедергілер санаты және 1, 2, 3 кедергілер түрі қарастылған. Нәтижелер көрсеткендей, оқытушылар мен студенттер педагогикалық, техникалық, қаржылық немесе ұйымдастырушылық кедергілермен қатар оқу процесінде өздерінде кездесетін кедергілер қарастырылды. Күтілмеген проблемалар туындаған кезде осы кедергілерді жеңу және түсіну үшін ұсыныстар беріледі. Курстың

толық бағдарламасы мен құрылымын меңгеруге шығарылатын оқу пәнінің мазмұнын қалыптастыру және көлемін анықтау, курсты оқуға ұсынылатын уақытты анықтау, электронды білім контентін дайындау.

Сурет 1. Қашықтықтан оқытудың сапалы деңгейіне жетудегі кедергілер



Әдебиеттер

1. Andreev, A.A. Tehnologiya DO Tekst. / A.A. Andreev // Skolnye tehnologii. 2001, № 5. – S.188-195.
2. Trainev, V.A., Gurkin V.F., Trainev, O. V. Distansionnoe obuchenie i ego razvitie Tekst.: obobnenie metodologii i praktiki ispolzovaniia / V.A. Trainev, V.F. Gurkin, O.V. Trainev. M.: Daşkov I.K., 2007. – 294 s.-ISBN 5-91131-0007-4.
3. Distansionnoe obuchenie Tekst.: ucheb. posobie dlya studentov ped. vuzov / E.S. Polat i dr.; pod red. E.S. Polat. M.; Vlados, 1998. – 190 c.-ISBN 5-69100194-9.
4. Chefranova, A.O. K voprosu o vidah distansionnogo obuchenia fizike Tekst. / A.O. Chefranova // Prepodavanie fiziki v vysshei şkole-. 2006. № 33.-S. 51-54.
5. Robert, I.V. Sovremennyye informacionnyye tehnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy, perspektivy ispolzovaniia Tekst. / I.V. Robert. -M.: Şkola-Press, 1994. 205.

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ВЕБ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Жұбатыров Р.Р.

*Ғылыми жетекшісі: Дубовцев Д.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
e-mail: rauan.zhubatyrrov@gmail.com*

Бүгінгі таңда интернет әртүрлі ғылым салалары бойынша жан – жақты жинақталған ақпарат ошағы болып табылады. Интернет деп бүткіл әлемнің компьютерлері желіде бірігуін айтады. Интернет желісінен алынатын құжаттар гипермәтіндік пішімде дайындалған. Құжаттарды тасымалдаумен айналысатын интернеттің қызмет түрін World Wide Web (Web, WWW) деп атаймыз. Интернет өзара ортақтасып қосылған компьютерлердің жиыны ғана емес, ол қандайда бір ақпараттық кеңістікті құрайды. Бұл кеңістіктегі жеке құжатты Web – беттер деп атайды. Әдетте бұл әртүрлі объектілер жиынтығынан тұратын құжат. Оның құрамында мәтіндік, графиктік бейнелер мультимедиялық және басқа енгізілетін объектілер болады. Қазіргі кезде Web – құжаттардың ішкі мазмұнын HTML тілін немесе бағдарламалау мүмкіндіктерін арнайы пайдаланбай-ақ, жылдам өзгертетін көптеген технологиялар бар.

Қазіргі білім беру жүйесінде виртуалды құралдарды пайдалану бойынша ғылыми-педагогикалық әдебиеттерге шолу жасалды. Осыған сүйене отырып, оқу процесінде виртуалды зертхананы қолданудың ерекше маңыздылығы анықталды.

Бағдарламалық өнімдердің қазіргі заманғы нарықтағы көптеген түрлі бағдарламаларын ұсынатындықтан, виртуалды зертханалық жұмысты еш қиындықсыз орындауға мүмкіндік беретін бағдарламалық жасақтама құру қажеттілігі туралы мәселе туындады. Компьютердің көмегімен студент қажетті жұмысты оңай және тез орындай алады және оның орындалу барысын бақылай алады.

Жұмыс жасау барысында заманауи web-құралдарды: HTML5, CSS3, JavaScript пайдалана отырып, виртуалды зертханалық жұмыс жасай алады. Әзірленген зертхана педагогтарға оқу-педагогикалық процесті жүзеге асыруға көмектеседі. Сондай-ақ, ол күрделі зертханалық жұмыстарды жеңілдетеді алады, алынған тәжірибені көрнекі түрде көрсетуге ықпал етеді, оқу процесінің тиімділігін арттырады, студенттерді ынталандырады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Web-технологиялар — 2011 жылы Алматы қаласы «Дәуір» баспасы. Б. Бөрібаева, Г. А. Мадьярова. Беттер саны – 360 бет.

ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ КЕЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІМІН БАҒАЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІГІ

Көшербаева Г.Б.

Ғылыми жетекші: Габдуллина Г.Л.

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

e-mail: guldannnaaa@gmail.com

XX ғасыр бойы қашықтықтан оқыту бағдарламаларын университеттер, мемлекеттер және жеке компаниялар әр түрлі мәселелерді шешу үшін: алыс елді мекендердегі балаларды оқыту, жұмыстан қол үзбей кәсіби қайта даярлау мақсатында пайдаланды. Цифрлық технологиялардың дамуымен қашықтықтан оқыту форматтары дәстүрлі күндізгі білім беруге көбірек енгізіле бастады[1]. Қазіргі таңда барлығымыз COVID-19 пандемиясынан зардап шеккен елдерде болып жатқан қашықтықтан оқыту форматына мәжбүрлі түрде ауысудың ерекше процесінің бақылаушылары мен қатысушылары болдық. Осындай төтенше жағдайда қашықтан білім беру үшін кейбіреулердің жеткілікті тәжірибесі болса, кейбір оқытушыларға бұл форматта алғаш рет оқытуды ұйымдастыруда қиындықтарға тап болды. Қашықтан оқыту- білім беруші мен білім алушылар әр түрлі жерлерде орналасқанына қарамастан түрлі технологияларды қолданып бір-бірімен байланысқа шыға отырып ,білім алудың бір түрі[3].

Заманауи қашықтан басқару технологияларын қолдану арқылы оқушы-мұғалім байланысы орнықты. Топтық жұмыстар және шағын-жобалар құру үшін қашықтан оқыту кезінде сабақ беру барысында интерактивті тақталар қолданыс таба бастады. Интерактивті тақталар- әр оқушыға өз жұмысын тақтаға қоюға, ал мұғалімге әрқайсысына түсініктеме беруге және бағалауға мүмкіндік берді. Мұндай тақталарда бірлесіп жұмыс атқаруға немесе топтық жұмыстарды өткізуге ыңғайлы. Қолданысқа ие интерактивті тақталар қатарына: Migo, Idroo, Padlet т.б. жатады.

Қашықтан білім беру кезінде білімді бағалаудың тағы бір формасы-тест. Тесттерді қолдану ұтымды және оқушылардың білімін, іскерлігін және дағдыларын тексеру әдістеріне қосымша білім берудің әртүрлі деңгейлерінде тиімді болып табылады. Қашықтан оқыту жағдайында Интернетте жасауға қол жетімді, тегін программалар пайдаға жарай бастады. Оқытушы тест арқылы бағалау барысында тесттің жүйелілігіне, оқушыны қызықтыруды да есепке алды. Тест құрастыруға Google Classroom, Quizizz, Kahoot, MyTestX бағдарламалары қолданылды. Бұл қосымшалар тегін, жеке "оқушы" және "мұғалім" режимі бар. Әр тапсырма үшін белгілі бір уақытты белгілеп, әр тапсырманың орындалу ұзақтығын анықтауға болады. Тесттер бір жауап нұсқасымен немесе бірнеше нұсқамен жасалады, немесе ашық тапсырмалар ұсынылады. Әр қосымша өзіндік бір қызықты интерфейске ие. Заманауи бағдарламалық жасақтамалар сапалы қашықтан тестілеу жүргізуге тест жасау мүмкіндігін береді[2].

Қашықтан білім беру кезінде оқушының білімін бағалауға мүмкіндік беретін түрлі форматтар бар. Ол мұғалімнің ойының ұшқырлығы мен тапқырлығына тәуелді. Ал жоғарыда аталған бағдарламалар қазіргі таңда қолданысқа және сұранысқа ие.

Әдебиеттер

1. Демкин В.П., Можаева Г.В. Технологии дистанционного обучения-Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. – 106 бет.
2. Мария Владимировна Глебова, к. физ.-мат.н., доцент, ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия
3. Особенности дистанционного тестирования, как формы контроля знаний студентов. EduTech информационно-аналитический журнал .-2020-Спецвыпуск-3-6 бет.

ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ТИІМДІЛІГІ

Қалдыбаева Б.Б.

*Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., Амренова А.У.
эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
balzhan.aray@gmail.com*

Бүгінгі таңда көптеген оқу орындары білім беру ортасында инновациялық технологияларды, соның ішінде физика, химия, биология, экология және басқа пәндер бойынша виртуалды зертханалық жұмыстарды пайдаланады, өйткені оқу орнында көптеген құбылыстар мен тәжірибелерді жүргізу өте қиын немесе мүмкін емес.

Қазіргі уақытта интернетте қарапайым механикалық қозғалысты көрсетуден бастап кванттық механикаға дейін, мәтіндік материалды суреттейтін қарапайым статикалық суреттерден бастап күрделі мультимедиялық презентациялар мен дамыған басқару мүмкіндіктері бар виртуалды зертханаларға дейін әртүрлі тақырыптар бойынша көптеген демонстрациялар мен виртуалды зертханалар жасайтын қосымшалар бар.

Мақалада қазіргі таңда виртуалды зертханалық жұмыстарды жасауда қолданылатын технологиялар қарастырылды. Қолданылатын технологиялардың артықшылықтары мен кемшіліктері жетік қарастырылып, талданылды.

Виртуалды зертхана – бұл нақты қондырғымен тікелей байланыссыз немесе ол болмаған кезде тәжірибе жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық-аппараттық кешен. Бірінші жағдайда, біз нақты зертхананы, қондырғыны басқаруға және алынған деректерді цифрландыруға арналған бағдарламалық және аппараттық құралдарды, сондай-ақ байланыс құралдарын қамтитын қашықтан қол жетімді зертханалық қондырғымен айналысуды қарастырамыз. Екінші жағдайда, барлық процестер компьютердің көмегімен модельдейміз.

Виртуалды зертханалардың негізгі артықшылықтары: қымбат жабдықтар мен реактивтерді сатып алу қажеттілігінің болмауы. Қаржыландырудың жеткіліксіз болуына байланысты көптеген зертханаларда тәжірибе нәтижелерін бұрмалайтын және студенттерге қауіп төндіретін ескі жабдықтар орнатылған. Сонымен қатар, мысалы, физика сияқты салаларда жабдықтан басқа шығын материалдары қажет, олардың құны өте қымбат.

Қорытындылай келе, виртуалды зертханаларды сабақта да, сабаққа өзіндік дайындық кезеңінде де қолдануға болады, олар физика заңдылықтарын тереңірек түсінуге және физикалық құбылыстардың мәніне енуге мүмкіндік береді. Компьютерлік эксперимент білім беру процессін түрлендіріп, әрі қызықты етеді, алайда шынайы тәжірибені толығымен алмастырады деп айтуға да болмайды. Ресейлік сарапшылардың пікірінше, оқытудың ақпараттық технологиялар практикалық және зертханалық сабақтардың тиімділігін кемінде 30% арттыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Абдрахманова А. Х. информационные технологии преподавания курса общей физики в Техническом университете / А. Х. Абдрахманова-М. образовательные технологии и общество 2010. Том 13. № 3. С. 293-310.
2. Красильникова В. А. Становление и развитие компьютерных технологий обучения / В. А. Красильникова, монография. М.: Рао ИИО, 2002. – с. 168-ISBN 5-94162-016-0.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие / Под ред." М.: Академия, 2001. – 272С. – ISBN 5-7695-0811-6
4. Флэш-модели тепловых и механических явлений. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.virtulab.net>.

ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ ПӘНІНЕ ҚАТЫСТЫ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОНЛАЙН БІЛІМ БЕРУ НАРЫҒЫ

Қанат Дәрия

*Ғылыми жетекші: Қисан Аршынбек
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
email: Dariya.kanatkyzy@mail.ru*

Жалпы физиканы үйрену барысында міндетті оқытылатын бөлімдердің бірі – Электр және магнетизм болып табылады. Орта мектеп курсына 8, 10 және 11 сыныптардың оқу бағдарламасында осы тақырыптар қарастырылады. Бұл тақырыптарды жыл сайын жүздеген мың оқушы үйренеді. Жоғары оқу орындарында (ЖОО) Электр және магнетизм дербес пән ретінде немесе жалпы физика курсының құрамдас бөлігі ретінде оқытылады. Пәннің академиялық жүктемесі мамандану саласына байланысты 3-6 кредит аралығында болып келеді.

Оқушылардың ҰБТ және студенттердің емтиханға дайындалуына немесе білімін жетілдіру сұраныстарына арналған ыңғайлы және арзан білім беру тәсілі – онлайн оқыту болып табылады. Оған онлайн білім беруге деген сұраныстың жыл сайын артып келе жатуы және ашық онлайн-платформа жасау жобасы еліміздің 2011-2020 жылдарға арналған білім беруді дамытудың мемлекеттік бағдарламасына енгізіліп, ол e-learning электрондық білім беру жүйесін еліміздің 12 университетінде жүзеге асырыла бастағаны [1] дәлел болады.

Бұл сұраныс әлемдік COVID-19 пандемиясының салдарынан білім беру ұйымдарының қашықтан жұмыс жасауға көшуіне байланысты бұрынғыдан да арта түсті. Аталған жағдайға байланысты елімізде орта мектеп оқушылары үшін BilimLand, Daryn.online, Opik.kz, Оқушылар мен студенттерге арналған білім беру порталы сияқты платоформалар білім беру қызметінде қолданылды [2].

Еліміз ЖОО студенттері университеттің жекелік қашықтан оқыту жүйелері және онлайн білім беру платформаларын [3] қолданумен қатар, республикалық Moocs.kz платформасынан қажетті мағлұмат ала алады. Алайда, бүгінгі таңда бұл платформада электр және магнетизм пәніне арналған ашық онлайн курс жоқ [4]. Тек университеттерде жабық онлайн курстар жабдықталған.

Онлайн білім беру технологиясының арқасында қазір оқушылар мен студенттерде шетелдік оқытушылардың курстарын тыңдауға мүмкіндіктері бар [5]. Алайда, шетелдік онлайн курстардың тілі көбінесе ағылшын тілінде, ал субтитрлері ағылшын, орыс тілдерінде болып келетіндіктен, үйренушілердің шет тілін білуі қажет болады. Бұл үйренушілердің білім алу кедергі болуы мүмкін.

Бүгінде еліміздегі онлайн оқыту нарығындағы электр және магнетизм пәнін үйретуге арналған ұсыныстар сұраныстарды толық қанағаттандыруға жеткіліксіз. Сондықтан, бұл салада жұмыстар жасау онлайн білім беруді дамытудың өзекті салаларының бірі болып табылады.

Әдебиеттер

1. <https://www.ukgu.kz/kk/zhappay-ashyk-onlayn-kurstari> Қаралған күні 18.03.21
2. <https://bilimland.kz/kk/>; <https://daryn.online/>; <https://www.opiq.kz/>; <https://100ballov.kz/> Қаралған күні 18.03.21
3. <https://moodle.enu.kz/>, <https://dl.kaznu.kz/>, <https://open.kaznu.kz/>
4. <http://moocs.kz/> Қаралған күні 17.03.21
5. <https://ru.khanacademy.org/>, <https://www.coursera.org/> Қаралған күні 18.03.21

ФИЗИКА ПӘНІНЕН ОҚУШЫНЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ

Қантөре А.Қ.

*Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., аға оқытушысы Туреханова К.М.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
akniyet.kantureeva@mail.ru*

Мектеп оқушылар үшін оқуға деген ынта жігерінің, ізденімпаздығы мен танымдық ой өрісінің артуына және жеке тұлға болып қалыптасуына ықпал етеді. Қазіргі уақытта мектепте оқытылатын сабақтардың да заман талаптарына сай болуы міндетті. Білім беру барысында тек мәлімет берумен шектеліп қана қоймай, оқушының өзіндік жұмысын тиімді ұйымдастыру арқылы физика пәнін меңгеруіне мүмкіндік жасау [1]. Өзіндік жұмыстарды арнайы ұйымдастыру нәтижесінде оқу үрдісін жетілдірудің негізгі шарттарын қалыптастыруға болады және де өз кезегінде білім сапасын арттыруға да ықпал етеді [2].

Оқушының өзіндік жұмысын ұйымдастыру мақсаты – ғылыми-зерттеу жұмысына ынталандыру және білім беру процесінің сапасын және қарқындылығын арттыру болып табылады. Оқушылардың өзіндік жұмысының маңызын толығырақ түсіну үшін, оның атқаратын негізі мен міндеттерін атап айтар болсақ:

- сабақтан меңгерген теориялық білімдерін тереңдету және кеңейту;
- оқушылардың ойлау қабілеттері мен белсенділігін дамыту;
- ойлау дербестігін және зерттеу дағдыларын дамыту.

Өзіндік жұмыс оқушылардың шығармашылық қабілеті мен біліктіліктерін дамытуға мол мүмкіндіктер жасайды. Оқытудың мақсат міндеттеріне және пәннің мазмұнына, оқыту әдістерінің ерекшеліктеріне, оқушылардың даму дәрежесіне қарай өзіндік жұмыстарды бірнеше әдістер арқылы іске асыруға болады. Мысалы:

- сайыс сабақтарын ұйымдастыру;
- пікірталас (дебат) ұйымдастыру;
- топтық жұмыс ұйымдастыру;
- тест тапсырмаларын;
- бақылау жұмыстарын жасау;
- деңгейлік есептер шығарту;
- тәжірбие жұмыстарын жасау.

Осы айтылған әдістердің ішінде оқушылар үшін тиімдісі топтық жұмыстарды ұйымдастыру. Топпен жұмыс жасау арқылы оқушылар бір-біріне көмектесіп берілген тапсырманы толықтай меңгереді. Топ ішінде кері байланыс жүзеге асады және әр топ мүшесінің белсенділігі мен пәнге деген қызығушылығы артып, нақты бір ғылым саласында білім жинақтауына ықпал етеді. Оқушының өзіндік жұмысы кез-келген пәнді оқыту әдістерінің қалыптасуына бағытталған. Топтық өзіндік жұмыс- оқушының ғылыми, оқу кәсіби қызметін қалыптастыруға, яғни аз уақыт кетіріп қажетті ақпаратты іздеуге және меңгеруге, теория мен тұжырымдамаларды жүйелеп және жіктей білуге, өз көзқарасын нақты айтып, дәлелдей білуге үйретеді.

Әдебиеттер

1. Оқушылардың ғылыми қоғамдарын ұйымдастыру және республикалық ғылыми жарыстарын өткізуге әдістемелік нұсқаулар. Астана, -2007ж.

2. Абдраманова, Г. Б. Оқушылардың өзіндік жұмысы оқыту формасының тиімді әдісі ретінде / Г. Б. Абдраманова, А. И. Примбетова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – С. 12-13. <https://moluch.ru/archive/88/17457/>

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА САНДЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

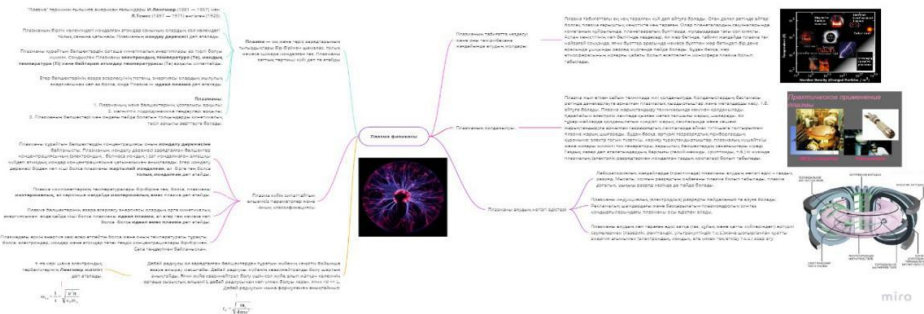
Құралбек Р.

Ғылыми жетекші: Туреханова К.М.
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: kuralbek.raziya@gmail.com

Сандық білім беру ресурстарын сабақта қолдану ақпараттық – коммуникативтік технологияларға бай ортада білім алушылардың белсенді оқу жұмысын қамтамасыз етуге жағдай жасайды, олардың әр түрлі ақпарат көздерін пайдалану, қажетті ақпаратты тез таба білу қабілеттері дамиды.

Физика сабағында сандық білім беру ресурстарын қолданудың мынадай артықшылықтары бар:

- Физикалық процестер мен құбылыстарды сапалы көрсету;
- Формулалардың, сызбалардың, графиктердің, диаграммалар айқын әрі визуалды түрде ұсынылған;
- Шынымен де көзбен көріп, қолмен ұстауға келмейтін құбылыстарды бақылау мүмкіндігі [1].
-



Сурет 1. – Miro қосымшасы көмегімен дайындалған «Плазма физикасы негіздері» пәнінде дәріс сабағында қолданылған презентациятақырыбындағы презентация

Сандық білім беру ресурстары бір жағынан студенттерге негізгі ұғымдарды қалыптастыру процесін көрсетуге, екінші жағынан осы процеске белсенді қатысуға мүмкіндік береді.

Физика пәнін түрлі сандық білім беру ресурстарын сабақтың әр түрлі кезеңінде қолдануға болады. Дәріс сабақтарын түсіндіру барысында сабақ презентациясын miro.com, 101 EDU PPT қосымшаларының көмегімен дайындауға болады. Бұл қосымшалар дәрістің қызықты әрі түсінікті өтуіне септігін тигізе алады.

Сонымен қатар polleverywhere.com, kahoot бағдарламалары көмегімен семинар сабақтарына қосымша тапсырмалар дайындау студенттердің білімін бекітуге көмектеседі. Шапшандықты талап ететін тапсырмаларды қосу студенттерді тапсырмаларды тез әрі дұрыс шешуге дағдыландырады.

Сабақты бір сарынды өткізу студенттерді жалықтыруы мүмкін. Сондықтан олардың ынтасын оятатын түрлі сандық білім беру ресурстарын қолдану педагогтің сабақ өтуін жеңіл әрі қызықты етеді. Оқу процесінде сандық білім беру ресурстарын қолдану – бұл оқу процесін қарқындату, оны оңтайландыру, студенттердің пәнді оқуға деген қызығушылығын арттыру, білім беруді дамыту идеяларын жүзеге асыру, сабақтың қарқынын арттыру, өзіндік жұмыс көлемін ұлғайту тәсілдерінің бірін ұсыну әрекеті.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Корякина О.В., Цифровые образовательные ресурсы на уроках физики/<https://cyberleninka.ru>

APPLICATION OF ICT IN PHYSICS EDUCATION

Marat T.D.*Supervisor: Senior lecturer. Dubovtsev D.Yu.
al-Farabi KazNU, Almaty, Kazakhstan
e-mail: mtore_99@mail.ru*

In the present work, a review of the scientific and pedagogical literature on the use of virtual tools in the system of modern education was conducted. Based on this, the special significance of using a virtual laboratory in the learning process was revealed.

Since the modern market of software products provides many different shell programs, the question was raised about the need to create a software package that allows one to perform a virtual laboratory work without any difficulties. With the help of a computer, the student can easily and quickly complete the necessary work and monitor the progress of its implementation.

In the course of the work, the virtual laboratory work was created, using the modern web-tools: HTML5, CSS3, JavaScript. The developed laboratory will help teachers to implement the educational and pedagogical process. It is also able to significantly simplify the conduct of complex laboratory work, contributes to the visual representation of the experience, increases the effectiveness of the educational process, motivates students. You can see the result in Figure 1.

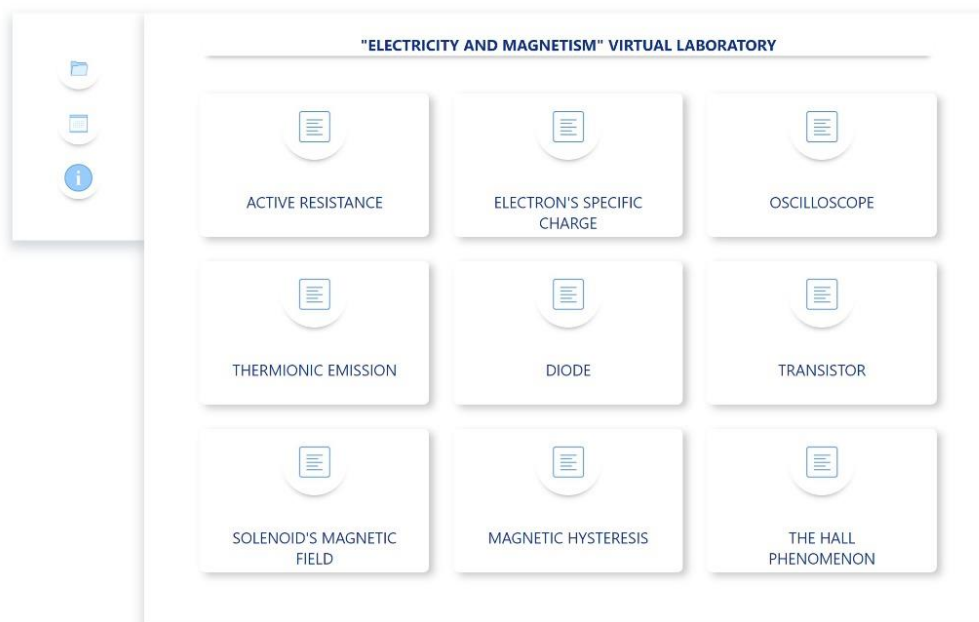


Fig. 1. – Home page of the virtual lab

References

1. Yasinsky, V. B. Experience of creating electronic learning resources // " The use of modern information and communication technologies in pedagogy»
2. CSS reference, CSS basics, positioning rules. – <https://html5book.ru/>

**«ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ РИСОВАНИЕ»
В ОБУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»**

Медетбекова А.А.

*Научный руководитель: к.ф.-м. н. Габдуллина Г.Л.
КазНУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: dimaanar@mail.ru*

При обучении студентов дисциплине «Электричество и магнетизм» одним из различных методических приемов понимания студентами теоретического материала, формирования и развития их мышления является активизирующий момент занятия. Как известно, этот момент, момент, когда у студентов появляется положительный эмоциональный настрой при переходе на новый вид деятельности. Обычно работа на уроке условно делится на несколько этапов. Рассмотрим один из этапов. При переходе к новой теме преследуя определенную мотивацию, преподаватель интересуется исходным мнением студента по изучаемому вопросу путем использования «педагогического рисования». Под «педагогическим рисованием» мы понимаем «технику и методику воспроизведения рисунков и чертежей, необходимых для правильного обеспечения педагогического процесса» [1]. Например, с помощью предложенного рисунка, связанного с электростатическим полем, студент составляет исходное мнение о практическом значении статического электричества и рассказывает о нем. Его отношение к новому материалу и является тем активизирующим моментом. Приступая к следующему этапу, преподаватель организует дальнейшее изучение фактов, понятий, раскрывающих ведущие идеи запланированные им.

Итак, сделать занятие насыщенным позволяет включение в учебный процесс физических рисунков. По методическому приему дидактического ориентира «педагогического рисования» наглядность рисунка дает опору на образы. Изображенный, с глубоким смыслом рисунок удивляет, настраивает на получение новых знаний, подчеркивает научную мысль, воссоздает различные фактические характеристики, активизирует мыслительную деятельность и вызывает стремление узнавать. Но, этот интерес также может быстро исчезнуть и преподавателю необходимо так организовать преподавание, чтобы поддержать у студентов стремление узнавать новое через рисунок. Например, изучение теоретических материалов «Электростатики» начинается с усвоения фундаментальных понятий современной физики: электрического заряда и электрического поля. Руководствуясь, тем, что вокруг заряда по всем направлениям простирается электрическое поле до бесконечности, так как взаимодействие зарядов существует независимо от расстояния между ними, можно рассмотреть возможность визуализации электрических полей при помощи силовых линий. Это убеждает студентов в реальности существования электрического поля, его проявлениях и помогает создать у них геометрический образ электрического поля. Для наилучшего восприятия учебного материала разрабатываются простейшие задания на основе физических рисунков. Как показывает опыт, можно использовать задания с готовыми рисунками или попросить студентов изобразить линии напряженности электрического поля положительного заряда, сообщенного металлическому предмету, имеющему форму пятиконечной звезды и др.

Использование заданий на основе «педагогического рисования» вызывает интерес студентов к обучению, ориентирует их на достижение наилучших результатов и формирует образное мышление.

Литература

1. Е.Н.Горячкин Рисунки и чертежи на уроках физики. Учпедгиз, 1955. -266 с.

СТАТИСТИКАЛЫҚ МЕХАНИКАНЫҢ НЕГІЗДЕРІН ОҚИТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мукиат С.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., доцент Сармасаев М.Т.
эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
e-mail: mukiatsungula@gmail.com*

Физика мамандығы бойынша ЖОО-да Статистикалық механиканың заңдарын, принциптерін, методын оқытудың маңызы өте зор; бұл физика ғылымындағы түрлі Механика салаларының (классикалық, релятивистік, кванттық) негіздерін оқытумен қатар. Сондықтан «Объектінің микрокүйлері» ұғымын қалыптастыру тек классикалық түсініктермен ғана түсіндіру сөзсіз дәлелденген және абстракциялық талдауларға сүйенуге мәжбүр етеді, яғни зерттеу жұмысында мұндай жағдайда ұзақ және күрделі мынадай қажеттіліктер туындайтындығын көрсетеді:

1) күй дегеніміз 6 өлшемді фазалық кеңістіктің фазалық нүктесі екенін түсіндіру нәтижесінде 6 өлшемді кеңістік пен ондағы нүктені елестуімізге тура келеді;

2) кез-келген жағдайда нүктелер санының саналмайтын, және нүктенің орнына күй деп кеңістікте көлемі h^3 тең кубик/ұяшықты елестету керек екенін түсіндіру;

3) күйдің барлығы мүмкін болмайтын, тек энергияның, бөлшектер санының, қозғалыс кеңістігінің (көлемнің), импульс моментінің және т.б. сақталу заңдары шарттары сияқты сыртқы шарттарды қанағаттандыратын ұяшықтардың/күйлердің болатынын түсіндіру керектігінде қиындық тудырады. Осы мақсатта бір бөлшекті объектінің бір өлшемді қозғалысын қарастырғанның өзінде оның күйлері фазалық траекторияның сызықтарында жататынын түсіндіру қажет;

4) абстрактілі-дедуктивті қиындықтар аз да болса туындайды. Энергия, жылдамдық модулі және оның проекциялары секілді әртүрлі категориядағы физикалық шамалардың таралу функциясының физикалық мағыналарын, қасиеттерін, таралым функцияларын қолдану тәсілдерін түсіндіру үшін бірнеше уақытты талап етеді;

5) Статистикалық механиканың мүмкін болатын күйлердің тең ықтималдығы туралы негізгі постулаттың негіздемесін (ойша, физикалық бейнелеу арқылы) педагогтың түсіндіруі мен студенттің түсінуде үлкен қиындықтар тудырады;

6) тіпті Статистикалық механиканың қарапайым түсінігі – макрокүйлердің анықтамасына қанағаттанушылық пайда болады. Қысым, температура, көлеммен сипатталатын газдың күйі макрокүйлер деп аталады. Бірақ бұл термодинамикалық анықтама ғана, мұнда макрокүйлердің күйлерден қалыптасатынын еш меңземейді!

Қорыта келе айтарымыз, студенттерге мыналарды мұқият түсіндіру керек:

- Статистикалық механиканың негізгі есебі макро және микрофизика арасындағы ұғымдарды/шамаларды байланыстыратын үлестірім функцияларын анықтау/енгізу болып табылатындығын. Қандай да бір физикалық шаманың таралу функциялары жеке күйлердің емес, тең ықтималды күйлердің тобы болатындығын;

- барлық мүмкін болатын таралым функцияларының арасында, тепе-теңдік күйде ғана жүзеге асатын ең ықтималды таралу болатындығын; ең ықтималды таралу ұшы тым жоғары функция, және ол тепе-теңдік күйде ғана жүзеге асатындығын.

Әдебиеттер

1. Қалиева К.М. (Жетекшісі), Әлемдік педагогикалық ой-сана. 10 томдық (4-том: Жаңа дәуірдегі педагогикалық ойлар (XVII – XVIII ғғ.)). – Алматы: Таймас, 2008 – 74 б.
2. Бақтыбаев Қ. Статистикалық физика, термодинамика. – Алматы: Қазақ университеті, 2010 – 32 б.
3. Сармаса М. Основы статистической механики. – Алматы: Қазақ университеті, 2006 – С. 32 – 45.
4. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высшая Школа, 1987. С. – 96.

О ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

Наурызбаева Г.К.

*Научный руководитель Г.Л. Габдуллина, к.ф.-м.н., старший преподаватель
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы
N.G.K@mail.ru*

На сегодняшний день, новые стратегические направления, направлены на повышение эффективности и конкурентоспособности экономики и общества и устанавливают высокие стандарты качества профессионального образования в подготовке молодых кадров. Инженеру нужны специальные компетенции, которые отличаются от научно-теоретических и простых практических видов компетенций. В этом случае обучение будущих инженеров в соответствии с требованиями профессиональной подготовки для реализации стратегии индустриально-инновационного развития и экономического роста общества в рамках высшего вуза предполагает целенаправленное формирование и развитие технических компетенций (ТК) студентов в процессе обучения.

В трудах Н.А. Шматко, А.Ю. Славиной, О.П. Корниенко и О.Ф. Фираловой, Л.А. Борисовой, Н. Агеевой, Е. Атлягузовой технические компетенции интерпретируются как овладение знаниями, умениями и способностями, которые необходимы для выполнения работы по специальности при одновременной автономности и гибкости в части решения профессиональных проблем; работа в коллективе и профессиональной межличностной среде; проектирование стандартов, представляющие собой «элементы компетенций»; успешное использование способностей, позволяющие удачно осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с требованиями рабочего места [1-3].

Вместе с тем, в работах зарубежных авторов (У. Бихам, Джон Замбони, Лаура Брамбл, Л. Мартин, Л. Боятзис, Е. Ричард и др.) технические компетенции характеризуются таким образом:

1. Использование знаний и навыков, которые необходимы для плодотворной деятельности в конкретной роли или коллективе рабочих мест в предприятии.
2. Применение в сочетании с межличностной или общей компетенцией для создания высокоприоритетных профилей заданий, которые необходимы для успешной работы.
3. Способность отличать рабочие места в профессиональной области [4-5].

Учитывая вышеизложенное, анализ психолого-педагогической литературы показывает, что технические компетенции – это знания, умения, навыки и качества личности, способствующие действовать надлежащим образом в соответствии с требованиями производственной деятельности, организованно решать ряд профессиональных задач в сфере технического труда, готовность к своей профессиональной роли в той или иной области технической деятельности.

Литература

1. Атлягузова Е.И. Формирование базовых компетенций студентов технического профиля: дисс. канд. пед. наук. Тольятти, 2011. – 272 с
2. Борисова Л. А. Развитие технических компетенций студентов на основе информационных технологий обучения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук, Казань, 2006.
3. Агеева Н.В. Разработка модели технических компетенций // Кадровое Дело. М, 2004.
4. W.C. Byham. *Developing dimension-competency-based human resource systems* // Development Dimensions International, Kevin W and Bernthal, 1996.
5. Martin L. *Developing entrepreneurial competencies-an action-based approach and classification in education*. Licentiate Thesis, ISSN: 1654-9732. Report number L2013:070. © Martin Lackéus, 2013.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ С ТЕХНИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Наурызбаева Г.К.

*Научный руководитель Г.Л. Габдуллина, к.ф.-м.н., старший преподаватель
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы
N.G.K@mail.ru*

В связи современными требованиями к обучению будущих специалистов нами разрабатывались дидактические условия эффективного формирования технических компетенций студентов на младших курсах технического университета на основе профессионально-направленного обучения с ориентацией его на объект будущей профессиональной деятельности специалиста.

При формулировании цели обучения лекционных занятий, необходимо показать роль физических законов и явлений, учитываемых в будущей профессиональной практике студентов, в нашем случае, в технических средствах и инструментах, используемых в электроэнергетике, применение демонстрационных материалов в виде презентаций (слайдов, видео), которые раскрывают принципы построения и работы оборудования, основные законы физики и их особенности. Примером такого лекционного занятия является тема «Применение законов теплового излучения и фотоэлектрических эффектов в электрических цепях и системах». Здесь содержание и цели лекции ориентированы на профессиональный опыт. Такая тема является одной из самых важных тем для профессии, как тепловое излучение и законы фотоэлектрического эффекта применяются к важным устройствам, используемым в электрических системах, таким как счетчики тепла и пирометры, фотоэлементы, тепловое излучение и его датчики (рисунок 1). В ходе лекции объясняются лектором принципы технических средств, их применения в профессии.



Рисунок 1. Технические средства для исследования электроустановок на основе закона теплового излучения (на основе закона Стефана-Больцмана).

Литература

1. Naurzybayeva G.K., Revalde G.V. Development of technical competence of undergraduate students. Вестник КазНУ.-2019.-№4(61), С.47-54.
2. Мажитова Л.Х., Наурызбаева Г.К. Техникалық мамандықтар студенттерінің техникалық құзыреттерін қалыптастыруда оқу жетістіктерін бақылау жүйесі. ҚазҰУ хабаршысы.-2020.-№4(65).
3. Наурызбаева Г.К. [Модель деятельности специалиста для формирования технических компетенций бакалавра в области электроэнергетики](#). V Арэфьевские чтения: «Современный мир: стратегии развития, технологии и образы будущего». Материалы международной научно-практической конференции. Москва, 24-25 октября 2019 г. С.392-398, 531-535.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТА КАК ПОМОЩЬ В ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО БАКАЛАВРА

Наурызбаева Г.К.

*Научный руководитель Г.Л. Габдуллина, к.ф.-м.н., старший преподаватель
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы
N.G.K@mail.ru*

Подготовка будущих инженеров в соответствии с требованиями экономического роста общества в рамках вуза предполагает целенаправленное формирование и развитие технических компетенций (ТК) студентов в процессе обучения.

В связи с этим, после результата констатирующего эксперимента на базе Алматинского университета энергетики и связи имени Г. Даукеева, целью которого было определение уровни технических компетенций студентов 1-2 курсов, нами был проведён формирующий эксперимент на базе названного университета.

В ходе формирующего эксперимента нами были особо выделены все формы обучения, как лекционные, лабораторные, практические, расчётно-графическая работа (РГР), самостоятельная работа студента (СРС) (задания к РГР и СРС, наполненные с техническим содержанием были разработаны и апробированы, выпущены в виде методических указаний для студентов технических специальностей), научно-исследовательская работа студента (НИРС).

В данном исследовании мы рассмотрим научно-исследовательскую работу студента, которая является одним из важнейших источников формирования технических компетенций (ТК) бакалавра. В этой связи к научно-исследовательской работе студента был привлечён студент Сейтбатал Б., результаты его работы были представлены на научно-практической студенческой конференции (НПСК), где по результатам НПСК занял призовое место. Научная работа студента на тему «Двигатель внутреннего сгорания на водородном топливе», на сегодняшний день является одним из технических направлений, что предусмотрено Государственной программой Энергосбережения Республики Казахстан.

В указанной работе студент исследовал и проанализировал принципы работы двигателей внутреннего сгорания, электромобилей, гибридов и пути выработки полученную энергию в электрическую и т.д.

Таким образом, студент участвовал в НИРС на практике и в науке сделал свои первые шаги, а результаты использованного профессионально-направленного обучения по формированию технических компетенций показали возможность вовлечения каждого студента в самостоятельную и эффективную научную работу по овладению знаниями и умениями по физике, направленные на будущую профессиональную деятельность.

Литература

1. Инженерные технологии для устойчивого развития и интеграции науки, производства и образования / Материалы МНПК в 4-х томах, Тамбов, 29-31 мая, 2019.
2. Материалы 50-ой Научно-методической конференции «Современная интерпретация педагогической концепции аль-Фараби в условиях цифровизации образования». Алматы, «Казак университеті», 12-13 февраля 2020 года.
3. Материалы Международной научно-практической интернет-конференции «Цифровое общество – цифровое образование: Проблемы, опыт и перспективы», КГУ им. Коркыт Ата, 9 июня 2020 года

АШЫҚ ОНЛАЙН КУРСТАР ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Оңайбаева Ж.С.

*Ғылыми жетекші: аға оқытушы Габдуллина Г.Л.
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail: onaybaeva@gmail.com*

Қазіргі таңда жаппай ашық онлайн курстары (ЖАОК) үздіксіз білім алуда, ашық және қашықтықтан оқытуда, білім берудегі жаңа технология мен жаңа бағыт ретінде маңызды рөл атқарады. 2012 жылдан бастап жаппай ашық онлайн курстардың ашылуымен онлайн білім алу қарқынды өсе бастады. Осы уақыттан бастап жаппай ашық онлайн курстарына арналған платформалар көбейді. Осы платформалардың ішінен барлық әлемге танымал, бұрыннан пайдаланып келе жатқан екі платформа туралы айта кетсек [2]:

Coursea платформасы. Платформаны 2012 жылы Стэнфорд университетінің информатика профессорлары Эндрю мен Дафна Коллер құрған. Бүгінгі таңда Coursea серіктестері Канада, Жапония, Қытай, Франция, Ұлыбритания, Дания сияқты әлемнің 24 еліндегі 108-ден астам университеттермен, ұйымдармен жұмыс жасайды. Платформа бірнеше тілде жүргізіледі және әр түрлі тақырыптар бойынша курстар өтеді. Курстардың ұзақтығы шамамен 6-10 аптаға дейін, аптасына 1-2 сағаттық видео дәрістерден тұрады, курстарда тапсырмалар, апта сайынғы жаттығулар, кейде қорытынды жоба немесе емтихан болады. Курс соңында ақысын төлегеніңізге байланысты сертификаттар беріледі: расталған (ақылы) және расталмаған (ақысыз). Ақылы курстардың бағасы 29-99\$ құрайды.

Khan Academy платформасы. Coursea-мен салыстырғанда хан академиясы әлдеқайда ыңғайлы. Техникалық мамандықтағы студенттердің барлығы Хан академиясының дәрістерімен емтихандарға дайындалады, өйткені олар қарапайым және түсінікті. Сонымен қатар кез-келген уақытта дәрістерді қарай аласыз, ешқандай шектеу қойылмаған. Байқағаныңыздай бұл платформа мұғалімдерге, студенттер мен оқушыларға ыңғайлы. Платформа тегін, бірақ курсты аяқтау барысында ешқандай сертификат берілмейді[1]. Ендігі кезекте жалпы ашық онлайн курстардың құрылымы туралы айта кетсек... Жалпы ашық онлайн курстарын ашу үшін неден бастасам болады? Курстың ішінде не болуы керек? деген сұрақтарға жауап іздейміз. Осы сұрақтарға жауап берсек:

- Ең алдымен курсты ашу үшін қандай мақсатпен ашып жатқаныңыз анықтап алынып, аудитория таңдап алынады.

- Келесі кезекте курс сценарий құрылады (курстың түрі, бөлімдері, әр слайдқа арналған жағдайлар, тест мазмұны, анимация)

- Курстың дизайны таңдап алынады. Қолданылуы оңай әрі ыңғайлы болуына назар аударылуы шарт.

- Дәрістер міндетті түрде болуы керек. Дәрістердің қарапайымнан күрделіге өтуін, олардың бір-бірімен байланысы тексерілуі керек.

- Өзін-өзі тексеру мақсатында тесттер, диалогтар, тапсырмалар дайындалуы шарт. Тапсырмалар өтілген дәрістерге сай болуын қадағалау қажет. Тек ғылыми тапсырмалар емес, логикалық өмірмен байланысты тапсырмалар болған жөн.

- Міндетті түрде кері байланыс жасалуы керек. Курсты оқыған студенттер курс туралы өз пікірін білдіріп, осы арқылы курстың артық немесе кем тұстарын білумен қатар жұмыс жасалынады. Жоғарыда біз онлайн курс құрудың негізгі сатыларын атап өттік. Осы негізгі сатылары арқылы өзіңіздің онлайн курсыңызды басынан бастап жоғарғы деңгейге дейін жасай аласыз. Курсыңыздың жоғарғы деңгейде болуы сіздің ойыңыздың ұшқырлығы мен жасаған жұмысыңызға байланысты.

Әдебиеттер

1. О.В. Кузьмина, Массовые открытые онлайн-курсы (МООС): проблемы и перспективы, 2015.- 8 с.
2. А.Ю.Мазуров, массовые открытые онлайн-курсы в контексте современного образовательного процесса в сфере высшего образования, 7 с.

ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚИТУ КЕЗІНДЕ ФИЗИКА САБАҒЫНДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Парзиева М.К.

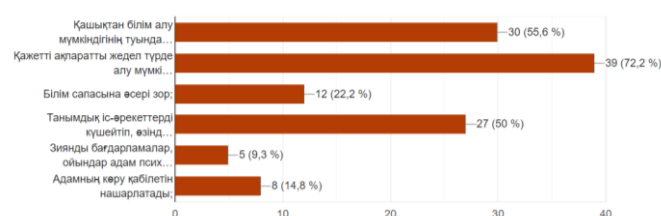
Ғылыми жетекші:– Туреханова К.М., ф.-м.ғ.к., аға оқытушы
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
e-mail: parzieva.mk@mail.ru

Ғылым мен техника қатар дамып, адамзат қоғамы ХХІ ғасырдың табалдырығын аттаған кезеңде студенттерге белгілі көлемде білім, білік дағдыларын меңгертумен бірге оларды шығармашылық жағынан дамыту, еліміздің құзырлы, білімді, білікті азаматы етіп шығару бүгінгі күннің басты талабы екені айдан анық. Қашықтықтан оқыту кезінде физика сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың тиімділігі төмендегідей:

- студенттердің өз бетімен ізденуі және берілген тапсырмаларға жауапкершілікпен қарауы;
- Google Forma платформасы арқылы білім-білік дағдыларын тест тапсырмалары арқылы тексеру, сауалнама жүргізу (1-сурет) және дәріс сабағы кезінде Мiго қосымшасын тиімді пайдалану;
- қашықтықтан білім алу және білім беру мүмкіндігінің болуы және студенттердің ой-өрісін, дүниетанымын кеңейтуде АКТ-ның ықпалы[1].

Сіздің ойыңызша ақпараттық технологиялардың тиімділігін көрсетіңіз:

54 ответа



1-сурет. «Физика» мамандығының студенттерінен алынған сауалнама

Ақпараттық-коммуникациялық технологияны пайдалану қашықтықтан оқытудың тиімді әдістерінің бірі деп ойлаймын. Осындай әлемде болып жатқан пандемия кезінде таптырмас оқу құралы болған Google Forma платформасы, Мiго қосымшасы және Kahoot бағдарламасын атап айтқым келеді. Мысалы, студенттерден Google Forma платформасы арқылы сабақты бекіту кезінде тақырыпқа байланысты тест сұрақтарын құрастырып алуға және кері байланыс құралы ретінде қолдануға болады. Сонымен қатар, студенттердің ойлау және шапшаңдықтарын дамыту үшін Kahoot бағдарламасын қолдану арқылы сабақты қызықты етіп өткізу ұстаздың шеберлігіне байланысты. Білім беру ұйымдарының даму болашағы қоғамның даму үрдісімен үнемі өсіп отыратын ақпарат көлемімен айқындалады. Студенттерге білім беруде жаңа оқыту технологияларын қолдану және инновациялық бағытта жұмыс жасай алу қазіргі заманның басты талабы екені белгілі. Білім беру жүйесін ақпараттандыру және ақпараттық – коммуникациялық технологияны оқу-тәрбие үрдісінде пайдалану студенттің өз мамандығына қызығушылығы мен мамандық сапасын арттырып, шығармашылығын шыңдап, ғылыми көзқарасын қалыптастырып, еңбек нарығындағы бәсекеге қабілетті мамандар даярлауда қоғамның даму жолдарын анықтайды.

Әдебиеттер

1. John Marea, “Physics teaching methods”, Fourth Edition, 2016. pp 21-23. DOI: [10.13140/RG.2.1.3852.9523](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3852.9523)

ИНТЕГРИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТОДИКУ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ВУЗАХ

Пірімбекова С.С.

*Научный руководитель: к.ф.-м.н., Туреханова К.М.
КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы*

На сегодняшний день улучшить качество образовательных процессов можно различными способами. Самым высокоперспективным направлением из этих способов считается интегрирование образовательных технологий. Интеграция образовательных технологий в учебный процесс требует от учителей уделять особое внимание развитию мышления учащихся, выбору содержания дисциплин, методов преподавания, предусмотреть критерии оценивания [1].

Однако не все преподаватели высших учебных заведений умеют грамотно определять наиболее эффективные образовательные технологии и успешно их интегрировать.

Согласно исследованиям, выполненным в этой области, интеграция образовательных технологий обеспечивает повышение качества учебного процесса в высших учебных заведениях [2].

Цель нашей работы – разработать модель интегральных образовательных технологий и проверить их эффективность с помощью педагогического эксперимента. Наша конечная синтерированная модель будет состоять из следующих блоков (рисунок 1), которые позволят повысить самостоятельность студентов, мотивировать их на активное участие на занятиях.



Рисунок 1. Модель новой интегрированной образовательной технологии

В свою очередь компоненты должны включать в себя принципы технологий, особенности содержания обучения, подбор методики обучения и контроль успеваемости студентов.

Разработанная модель откроет для преподавателей возможность использования на практике новых способов планирования учебного процесса.

Использованная литература

1. Sahana Murthy, Sridhar Iyer and Jayakrishnan Warriem, Journal of Educational Technology & Society , vol. 18, pp. 16-28, No. 3, July 2015.
2. Галиахметова А. Т. Комплексный подход к классификации педагогических технологий как основа их интеграции и управления качеством образования в вузе // В мире научных открытий. Красноярск: Науч.-иннов. центр, 2013. № 5. 2 (41)

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕР

Рахметова М.Т.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ҰУ, Алматы, Қазақстан

Maira_12_05@mail.ru

Ғылыми жетекші: педагогика ғылымдарының докторы, проф. Имашев Г.

КЕАҚ Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті

e-mail: 77gz5ag@mail.ru

Экологиялық мәселелер ғаламдық сипатқа ие және оларды кешенді тәсіл арқылы ғана шешуге болады. Экологиялық білім берудің дидактикалық негіздері оның теориясы мен практикасының маңызды компонентін құрайды. Орта мектепте жинақталған үлкен тәжірибеге қарамастан, экологиялық білім мазмұнын нақты жүйелеу жоқ, көбінесе практикада оқушылардың өзіндік белсенділігін нашар жұмылдыратын оқыту әдістері қолданылады. Бұл жағдай бірінші кезекте экологиялық білім берудің дидактикалық негіздерінің жеткіліксіз болуына байланысты[1]. Шындығында, әдістемелерде ұсынылған экологиялық білім беруді ұйымдастырудың әдістері мен формалары жетілдіруді қажет етеді. Жұмыстың мақсаты – қазіргі заманғы өндіріс жағдайында орта мектепте физика пәнін оқыту үдерісінде экологиялық білім мен тәрбие берудің жетілдірілген мазмұнын және әдістемесін ұсыну. Мақсатқа сәйкес зерттеу міндеттері анықталды:

1. Орта мектепте экологиялық білім беруді жетілдірудің әлеуметтік-экономикалық, ұйымдастырушылық және педагогикалық шарттарын анықтау.

2. Мектеп оқушыларына экологиялық білім беру мүмкіндіктерін анықтай отыра[2], оның өлшемдері мен көрсеткіштерін белгілеп, олардың негізінде оқушылардың білім деңгейін анықтау;

3. Жаратылыстану пәндерін оқыту үдерісінде оқушыларға экологиялық дайындығын күшейтуге ықпал ететін әдістер мен құралдар жүйесін құру, оның тиімділігін тәжірибелік педагогикалық эксперимент арқылы анықтау

Жұмыстың әдіснамалық негізі – білім теориясы; тұлғаның іс-әрекетіне әлеуметтік бейімделген, белсенді, шығармашыл тұлға ретінде дамуы мен қалыптасу теориясы; экологиялық білім туралы заманауи теориялар; тұтас педагогикалық процестің теориясы, жаңа технология мен өндірістік технологияларды зерттеуге жүйелі көзқарас. Бұл жұмыста физика курсына ғылыми-техникалық прогрестің маңызды бағыттарын зерттеу негізінде ұйымдастырылған оқытудың жаңа әдістемелік жүйесі мен тұтас білім беру процесі қарастырылған. Мектеп оқушыларының экологиялық дайындығы олардың заманауи технологияның жалпы ғылыми негіздері туралы білімдерін және физикалық білімдерді қолдана отырып өндірістік және техникалық мәселелерді шешу қабілеттерін қамтиды[3].

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

- қазіргі өндіріс жағдайында физиканы оқытудың тиімділігін қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық формалар мен әдістерді модельдеудің әлеуметтік-экономикалық және педагогикалық принциптері анықталды;

- физиканы оқыту процесінде оқушыларға экологиялық білім берудің әдістемелік жүйесінің моделі жасалды, оның белгілері, көрсеткіштері, деңгейлері анықталды, тиімділігі эксперименттік түрде дәлелденді.

Әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі, 2қаңтар, 2021жыл
2. Imashev G. Ecological aspects of electrodynamics course. «Middle East Journal of Scientific Research» – 2013. – Vol. 14 (8).
3. Rakhmetova M., Imashev G.«The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses», Monograph, Atyrau: : « Raz project » centre, 2020. – 132 p

ДИСЦИПЛИНА «ГРАФИЧЕСКИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА В ЯДЕРНОЙ ФИЗИКЕ» В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Салаватова Э.Т., Мырзабек Е.Т., Эм М.А., Мухатай М.А.

*Научный руководитель: PhD, к.т.н., ст.преподаватель Кусаинов А.С.
Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: elmira.takhirovna@gmail.com*

Перевод на дистанционный формат обучения, помимо ожидаемых объективных трудностей, предоставил лектору и обучаемому дополнительно большой набор инструментов в образовательный процесс.

Нами были отработаны и закреплены эффективные методы проведения занятий по дисциплине «Графические интерфейсы и автоматизация эксперимента в ядерной физике» с использованием современных платформ для дистанционного обучения.

Преподавание численных методов, компьютерного моделирования и смежных с ними дисциплин предполагает активное использование платного и бесплатного программного обеспечения, инструментов визуализации, широкополосный доступ в интернет и использование различных справочных ресурсов.

Отработаны методики интерактивного взаимодействия с обучающимися в части установки программного обеспечения, совместной работы над программным кодом с использованием удалённого доступа к рабочему столу обучающегося.

Были рассмотрены методики контроля посещаемости и успеваемости на лабораторных занятиях и лекциях. Особое внимание уделяется оцениванию работ студентов, выполняемых в группе и самостоятельно, решению возможных проблем, связанных с работоспособностью компьютера студента, экстренному дублированию работ, предназначенных для выполнения на персональном компьютере, в формат сотового телефона и другие задачи.

Литература

1. А.И. ЦАПЛИН, Д.В. БАЯНДИН. Дистанционное обучение физике в техническом университете // Высшее образование в России. – 2011 – № 7
2. Козлова Н. Ш. Цифровые технологии в образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2019 – №1.

ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРНЫНДА «АТОМДЫҚ ФИЗИКА» КУРСЫНДА ОБЪЕКТІНІҢ СӘУЛЕ ШЫҒАРУ СПЕКТІРІН ТАЛДАУ ҮШІН КЕЙС ЖАСАУ

Сейдуалы Х.Б.

Әл – Фараби атындағы ҚазҰУ

Физика-математика ғылымдар кандидаты, аға оқытушы Нұрзалыева Қ.Е.

xado.0612@mail.ru

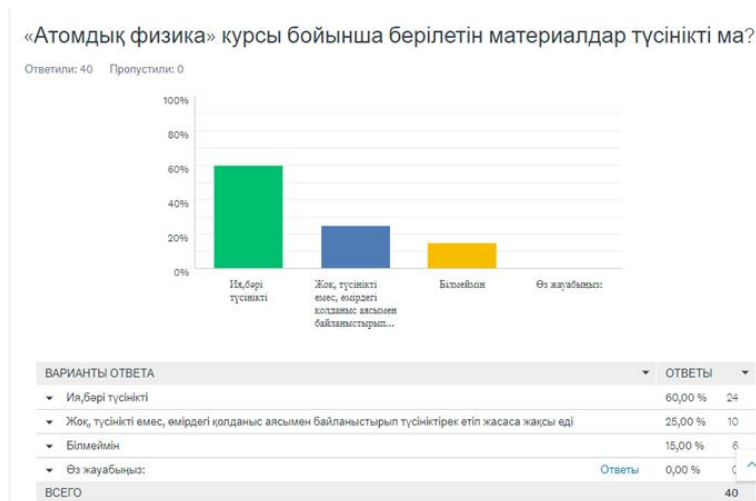
Жұмыс жоғары оқу орындарында активті оқыту әдістері қаншалықты қолданылатынын "Атомдық физика" курсы негізінде саралауға бағытталған. Саралау студенттер арасында сауалнама жүргізу арқылы өткізілді.

Сауалнама сұрақтары «атомдық физика» курсы бойынша лекция, семинар, лаборатория сабақтар қандай форматта өткізіледі, семинар сабақта берілетін тапсырмалар деңгейленеді ме, лекцияда берілетін мәліметтер студенттерге қаншалықты түсінікті екенін анықтауға бағытталды.

Сауалнама қорытындысына сүйенетін болсақ, қазіргі уақытта «атомдық физика» курсы бойынша лекция сабақтар дәстүрлі форматта өткізіледі. Яғни, оқытушы тақырып бойынша лекция оқиды, арасында студенттерге сұрақ қойып отырады. Семинар сабақтарға келетін болсақ, сабақ уақытысында тақырып бойынша мысал есептер талданып, үйге ұқсас есептер беріледі. Есеп тапсырмалар студенттер деңгейіне сай бөлінбейді. Лабораториялық сабақ кезінде студенттер топқа бөлініп, лабораториялық жұмыстар орындайды.

«Атомдық физика» курсы бойынша берілетін мәліметтерге келетін болсақ, студенттердің 60 пайызы мәліметті толық игере алған, алайда 25 пайызы студенттер берілген мәліметтер түсініксіз дейді, ал 15 пайыз студенттер білмейтіндігін айтты (1 – сурет).

25 пайыз студенттер мәліметті өмірдегі қолданысымен байланыстыру көбірек болғанын қалайды, ал 15 пайыз студенттер материалдар түсінікті ме деген сұраққа білмейтіндігін айтып, жауап берді. Өзіндік бағалауына қанағаттанбаған 40 пайыз студенттер үшін «Атомдық физика» пәнін оқытуда лабораториялық сабақтарға кейс-әдісін енгізуді ұсынғымыз келеді. Және мәліметтер біржақты болып қалғандықтан, кейс тақырыбын нақтылау үшін және оның оқу процесіне енгізілуі қаншалықты мүмкін екендігін айқындау үшін қосымша оқытушылармен интервью түрінде сауалнама қажеттілігі туындады.



1-сурет. Дәстүрлі әдіс бойынша өткізілген сабақ нәтижелері

ЖОО СТУДЕНТТЕРІНІҢ КЕРІ БАЙЛАНЫС САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ**Төкен Н.Н.**

Ғылыми жетекшісі: Габдуллина Г.Л., ф.-м.ғ.к., аға оқытушы
 Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
 e-mail: nesibelitoken@gmail.com

Білім алушылардың кері байланыс сауаттылығы дегеніміз – ақпаратты түсіну және жұмысын немесе оқу стратегиясын жақсарту мақсатында пайдалану үшін қажет екенін түсіну, қабілеттілігі мен бейімділігін дамыту болып табылады.

Кері байланыс – бұл студенттердің қабілеттерін жақсарту, көмектесу мақсатында орындалатын, бақылауға негізделген ақпарат алмасу. Тиімді бақылау қатынастарының нәтижесінде оқытушы мен білім алушы арасында құрмет, арадағы ынтымақтастық, эмпатия, сенім, қолдау көрсету, қатал шешімнің болмауы, этикаға басты назар аудару сынды қасиеттерді қамтиды [1].

«Электр және магнетизм» бөлімі бойынша 97 білім алушымен жұмыс жүргізу барысында студенттердің әр аптада өткен тақырыптары бойынша тест тапсырмаларын орындау арқылы білімдерін анықтау міндеттелді. Тест тапсырмаларын Microsoft Teams, Google Form платформаларында алынды және кері байланыс жасалды. Студенттерден қашықтықтан оқу кезіндегі оқу үрдісіне байланысты сауалнама алынды және тестпен жұмыс жасау қаншалықты тиімді екені көрсетілді. Кесте 1-де сауалнама сұрақтары көрсетілген. Жалпы 81 студент сауалнама сұрақтарына жауап берді.

Сауалнама сұрағы	Иә	Жок	Жауап беруге киналамын
«Электр және магнетизм» бөлімін меңгеруде қашықтықтан оқыту кезінде оқытушымен ақпарат алмасу қиындық туғызуда деп ойлайсыз ба?	26	51	4
Орындаған тапсырмаңызға байланысты оқытушының ойын білу сіз үшін маңызды ма?	79	2	
«Электр және магнетизм» пәнінде тест арқылы қайталау жүргізуді тиімді деп есептейсіз бе?	78	2	1

Кесте 1. Сауалнама бойынша студенттердің жауаптары

Студенттердің өз жұмыстарын бағалау және оқуын жақсарту үшін кері байланыс сауаттылығын дамыту арқылы ақпаратты пайдалануға көбірек мүмкіндігі бар [2]. Кері байланыс сауаттылығын дамыту студенттердің білім алу үрдістерін және олардың оқу нәтижелерін жақсартуға талпыныс жасау үшін маңызды. Кері байланыс сауаттылығы – жоғары оқу орындарында оқу үлгерімін арттыру құралы ғана емес, сонымен қатар жұмыстың нәтижелі орындалуы және өмір бойы оқу үшін маңызды элемент екенін көрсетеді. Білім алушылар мен оқытушы арасындағы кері байланысты дамыту білім берудің маңыздылығы мен күрделілігіне байланысты көбірек назар аударуды және талқылауды талап етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Clynes, M.P. Feedback: an essential element of student learning in clinical practice. / M.P. Clynes, S.E.C. Raftery // Nurse Education in Practice, 2008, 6, 405-411. doi:10.1016/j.nepr.2008.02.003.
2. Carless D. The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback / David Carless & David Boud // Assessment & Evaluation in Higher Education, 2018. p.1-10. DOI: 10.1080/02602938.2018.1463354

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Тоқсабай Н.Б.

*Ғылыми жетекшісі: аға оқытушы Сызғанбаева С.А
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail : ntoksabay@mail.ru*

Өмір – өзен , бәрі өзгереді: айналамыздағы әлем өзгереді, біздің өміріміз өзгереді, қоғамның қажеттіліктері өзгереді және қазіргі білімге деген көзқарас өзгереді, нәтижесінде мектеп өзгереді. Инклюзивті білім берудің мақсаты – әр оқушының физикалық, психикалық, зияткерлік, мәдени, этникалық, тілдік және басқа ерекшеліктеріне қарамастан, өзін құрдастарымен бірге тұрғылықты жері бойынша өз өмірінің, іс-әрекетінің және қарым-қатынасының субъектісі ретінде жүзеге асыруына ықпал ететін білім беру ортасын құру.

Қазіргі әлемде болып жатқан өзгерістер жеке тұлғаны дамытуға бағытталған педагогикалық технологияларды жаңғыртуды талап етеді. Қазіргі әлемде мектеп түлегі зерттелетін материалдың құрылымын көруге, проблемаларды қоюға және оларды шешуге, негізгі нәрсені екінші деңгейден тез бөлуге, игерілген шеңберден еркін шығуға, мәселені шешудің әртүрлі тәсілдерін анықтауға, бақылаулар негізінде жалпылау жасай білуге, гипотезаларды тұжырымдай білуге және оларды экспериментальды түрде тексеруге қабілетті болуы керек. Сонымен қатар, қазіргі әлемде бәрі сәтті болу үшін түлек құрамы мен профилі бойынша әр түрлі топтарда тиімді ынтымақтасып, жаңа байланыстарға ашық болуы керек.

<p>I. тапсырма мәтінін оқу және таңдау.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Мәселенің шартын мұқият оқып шыққаннан кейін анықтаңыз: • тапсырмада қандай физикалық дене туралы айтылады; • жағдайда не сипатталады: дененің сипаттамасы немесе онымен жүретін процесс; • егер процесс тапсырма жағдайында сипатталса, оны қандай физикалық құбылысқа жатқызуға болатындығын анықтаңыз.
<p>Шарттың қысқаша жазбасы ауыстыр</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Әр мәнді қажетті әріппен белгілеп, мәселенің қысқаша шартын "бұрышпен" жазыңыз. • Шарт бойынша жүйесіз болып табылатын физикалық шамалардың өлшем бірліктерін SI жүйесіне аударыңыз: • қолданыстағы префиксті алып тастау үшін санның мәнін кестеде табуға болатын тиісті префикске көбейту керек;
<p>III. Мәселені жалпы түрде шешу</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Қажет болса, сурет салыңыз. • Белгісіз шаманы есептеуге болатын формуланы жазыңыз. • Формулада қысқаша жазбада мәні жоқ шамаларды сұрақ белгісімен белгілеңіз. • Сұрақ белгісімен белгіленген шаманы табу формуласын жазыңыз. Оны алдыңғы формуламен алмастырыңыз. Жұмыс формуласы шықты

Есептеулер

Сандық шамаларды жұмыс формуласына ауыстырыңыз.

Есептеулерді орындаңыз, нәтижені жауапқа жазыңыз.

Бірнеше формулаларды қолдана отырып сандық есептерді шешу алгоритмі :

Осыған сүйене отырып , естуді мен сөйлеуді кемістігі бар оқушылар үшін, қазіргі таңда өзекті болған қашықтықтан оқытуға ыңғайлы ютуб канал ашудамыз. Физика пәнінен тегін, әр түрлі тақырыптарға видео-дәрістер болады .

Пайдаланылған әдебиеттер

Воронич Е.А. Сущность инклюзивного подхода в образовании //Периодический журнал научных трудов «Фэн-наука» – 2013. – №1 (16). – С. 17-20

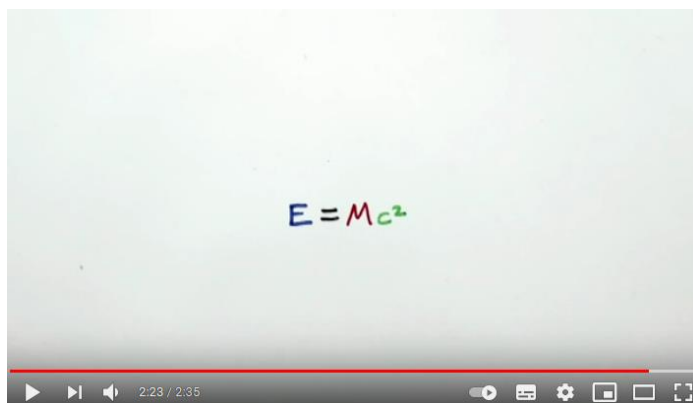
ФИЗИКАНЫ ОҚИТУДА ОНЛАЙН –ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Тұрабай С.Ж.

*Ғылыми жетекшіі: аға оқытушы Сызғанбаева С.А
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан
e-mail : saken.turabay@gmail.com*

Физика – мектеп бағдарламасындағы ең қызықты, қол жетімді және сонымен бірге өте қиын оқу пәндерінің бірі болып саналады. Физика – табиғат құбылыстарының қарапайым, сонымен бірге жалпы заңдылықтарын, заттың қасиеттері мен құрылымын және оның қозғалу заңдылықтарын зерттейтін іргелі ғылым. Жылдар өткен сайын пәнге деген қызығушылықтың азайуы, сонымен бірге білім деңгейінің төмендеуі байқалады. Бұл мәселе тақырыптың күрделілігімен, көрнекі материалдың жеткіліксіздігімен, құрал-жабдықтың жетіспеушілігімен, ғылыми және қосымша әдебиеттер қиындығымен түсіндіріледі. Бүгінде заманауи оқушыны ештеңемен таң қалдыра алмайсыз. Стандартты сабақ олар үшін қызықсыз.

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, оқушылардың мотивациясын дамыту, олардың танымдық белсенділіктерін арттыру, физикалық құбылыстарды қол жетімді әрі түсінікті ету үшін арнайы YouTube арна ашудамыз. Бұл арнада физика бойынша әр-түрлі тақырыпқа видео-дәрістер, есеп шығару тәсілдер және зертханалық жұмыстар арнасы негізінен қол жетімді және ақысыз болады.



Сурет 1. YouTube арнасынан алынған үзінді.

Пайдаланылған әдебиеттер

Кожабаяв Р. Г. Физиканы оқыту әдістемесі: Оқу-әдістемелік кешен. Көкшетау, -2015. Б.-141.

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІНДЕ ВИРТУАЛДАНДЫРУ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ

Түймебекова А.Т.

*Ғылыми жетекші: ф.-м.ғ.к., аға оқытушы Габдуллина А.Т.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы
a.tyumbekova@aues.kz*

Қазіргі заманғы білім беру үдерісі оқытудың белсенді әдістерін ұсынатын интерактивті, мультимедияға бай білім беру ресурстарын пайдалану кезінде тиімді бола түсетіндігі анықталды. Білім беру ресурстары мен виртуалды шындық жүйелері бұл талаптарға жоғары деңгейде сәйкес келеді. Мұндай электрондық ресурстардың мысалы ретінде виртуалды зертханаларды келтіруге болады, олар компьютерлік білім беру ортасындағы нақты элем объектілерінің іс-әрекетін модельдей алады және студенттерге химия, физика, математика, информатика және олардың үйлесімдері сияқты ғылыми және жаратылыстану пәндері бойынша жаңа білімдер мен дағдыларды игеруге көмектеседі. Виртуалды зертханалар көрнекіліктің, интерактивтіліктің жоғарылауына, сонымен қатар студенттердің танымдық және шығармашылық белсенділігінің қалыптасуына ықпал етеді.

Физиканы оқыту үдерісіндегі білім беру экспериментінің жетекші рөлі туралы ұстаным нормативтік-әдістемелік құжаттарда көрсетілген. Қазіргі физика бағдарламасы физикалық эксперимент мектеп физикасы курсының органикалық бөлігі, оқытудың маңызды әдісі екендігін көрсетеді. Физиканы оқыту міндеттерінің бірі – оқушылардың эксперименттік дағдыларын, сонымен қатар құрылғылардың физикалық негіздері мен құрылғылардың жұмысы туралы политехникалық білімді қалыптастыру. Физиканы оқытудағы мәселелердің бірі – қабылдаудың күрделілігі, сәйкесінше оқушылардың көптеген физикалық құбылыстар мен процестерді түсінуі. Бұл мәселені шешудің қиындығы сонымен қатар психологиялық қабылдаумен, шоғырлану қажеттілігімен, әр түрлі түсіну дәрежесімен және оқушылардың, соның ішінде бір топтың танымдық қабілетінің деңгейімен байланысты. Арнайы психологиялық-педагогикалық зерттеулер оқытудың тиімділігі оқушылардың барлық сезім мүшелерін қабылдауға тарту дәрежесіне байланысты екенін көрсетті. Оқу материалын сезімдік қабылдау неғұрлым әр түрлі болса, соғұрлым ол сіңіріледі.

Виртуалды экспериментті орындау ойлау процестерінің абстрактілі-логикалық және бейнелі-визуалды формалары, білімнің эмпирикалық және теориялық компоненттері арасындағы білім берудегі алшақтықты жоюға дәйекті, ғылыми негізделген көзқарастың берік негізін қалайды. Демек, нақты және виртуалды оқу-физикалық эксперименті жан-жақты қолдану бейнелі және дерексіз, теориялық және практикалық ойлау түрлерінің бір уақытта дамуына ықпал етеді, олардың тепе-теңдігін, сүйемелдеуін және кез-келген ойлау әрекетінде бір-бірін мезгіл-мезгіл өзгертуін қамтамасыз етеді.

Әдебиеттер

1. Василевич, А. Е. Комплексное использование современных информационных технологий и исследовательского эксперимента в учебном процессе по физике в средней школе / А. Е. Василевич, Н. В. Матецкий, О. Г. Харазян // Вестн. Гродн. гос. ун-та. Сер. 3. Филология. Педагогика. Психология. – 2010. – № 1. – С. 90–94.
2. Бокачев Иван Афанасьевич Виртуализация современной системы образования: «За» и «Против» // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualizatsiya-sovremennoy-sistemy-obrazovaniya-za-i-protiv>

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

BERKIMBAYEV D.Z. BRANE MODELS IN MULTIDIMENSIONAL GRAVITIES	3
IDRISSOV A. ACCRETION DISK LUMINOSITY FOR BLACK HOLES SURROUNDED BY DARK MATTER	4
MAFTUNZADA SAYED ABDUL LATIF. PYTHON-BASED SOLAR FLARE DATA ANALYSIS TOOL	5
MALYBAYEV A.N. ON EXACT DYON-LIKE BLACK HOLE SOLUTIONS IN THE MODEL WITH TWO ABELIAN GAUGE FIELDS AND TWO SCALAR FIELDS	6
MALYBAYEV A.N. PHYSICAL PARAMETERS OF DYON-LIKE SOLUTIONS WITH TWO ABELIAN GAUGE FIELDS AND TWO SCALAR FIELDS.	8
NURBAKYT G. SULIEVA G.B., TLEMISOV A. ELECTROMAGNETIC FIELD STRUCTURE AROUND THE KERR BLACK HOLE AND ITS ASTROPHYSICAL IMPLICATION.	9
RUSTEMBAYEVA S.B., TEMIRKHANOVA D.N., KYDYRBAI N.R. THE MECHANISM OF THE BROUT-ENGLERT-HIGGS FOR FERMIONS	10
RUSTEMBAYEVA S.B., KAIUMOV U.S., AIDARKHANOV T.D. PREDICTIONS FOR THE HIGGS BOSON OF STANDARD MODEL	11
TOLEGEN A.N. PROPERTIES OF LIGHT ATOMIC NUCLEI IN THE CLUSTER MODEL	12
АБДУРАИМОВА Ф.Ш. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖДУ КОСМОЛОГИЧЕСКИМИ ГАММА-ВСПЛЕСКАМИ И МАГНЕТАРАМИ	13
АБЫЛАЕВА Ә.Ж., ТАЛХАТ А.З. ИССЛЕДОВАНИЕ АКСИОННОЙ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ В $F(R)$ ГРАВИТАЦИИ	14
АҚЖІГІТОВА Э.М., КАЛЖИГИТОВ Н.К., ДҮЙСЕНБАЙ А.Д. МЮОНДАРДЫҢ ЛЕПТОНДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ НЕЙТРОНДЫҚ ЖҰЛДЫЗДАРДА ПАЙДА БОЛУЫ	15
АМАНГЕЛДІ Ә. ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ ДИАГНОСТИКА ЖАСАУ	16
АНАПИЯ М.А. ТЕНЬ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ M87 В ОКРУЖЕНИИ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ	17
АРЫНБЕК С.А., КОНЫСБАЕВ Т.К., КУРМАНОВ Е.Б. ШАҒЫН НЫСАНДАР ҮШІН АККРЕЦИЯЛЫҚ ДИСКТИҢ ЖАРЫҚТЫЛЫҒЫ	18
БАРАТОВА С.С., САДИРОВА А.А., ӘЛІМҒОЖА А.М. АҚ ЕРГЕЖЕЙЛІ ЖҰЛДЫЗДАРДЫ МАГНЕТАРЛАР РЕТІНДЕ ЗЕРТТЕУ	19
ЖУМАХАНОВА Г.Д., МУТАЛИПОВА К., КУРМАНОВ Е., КОНЫСБАЕВ Т., ТҮЗЕЛ А. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ В ЯДРЕ И ГАЛО ГАЛАКТИКИ	20
ИСАҚҰЛ Н.Ж. АЙНАЛМАЛЫ НЕЙТРОНДЫҚ ЖҰЛДЫЗДЫҢ ӨРІСІНДЕ СЫНАҚ ДЕНЕСІНІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ.	21
КАЛЖИГИТОВ Н.К. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ В ЯДРЕ $6Li$	22
МАНСҰР Б. ТЕРЕҢ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП КЕУДЕ ҚУЫСЫНЫҢ НЕЙТГЕНДІК МЕДИЦИНАЛЫҚ ДИАГНОСТИКАСЫН ЖАСАУ	23
МУТАЛИПОВА К., ЖУМАХАНОВА Г., КУРМАНОВ Е., КОНЫСБАЕВ Т., ТҮЗЕЛ А. ҚҰРЫЛЫМЫ КҮРДЕЛІ ГАЛАКТИКАЛАРДА ҚАРАҒҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ МАССАСЫН АНЫҚТАУ.	24
ОРАЗЫМБЕТ А.Т. ШЕКТЕЛГЕН ҮШ ДЕНЕ МӘСЕЛЕСІНДЕГІ КВАЗИДӨҢГЕЛЕК ОРБИТА ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.	25
САДИРОВА А.А., БАРАТОВА С.С., ӘЛІМҒОЖА А.М. КУЛОНДЫҚ ӘСЕРЛЕСУ ЖӘНЕ ТОМАС-ФЕРМИ ТҮЗЕТУЛЕРІН ЕСКЕРІП АҚ ЕРГЕЖЕЙЛІ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ КҮЙ ТЕНДЕУІН ЗЕРТТЕУ	26
САПАРҒАЛИЕВА А.Б. КОСМОЛОГИЯЛЫҚ ГАММА-СӘУЛЕЛЕНУ ЖАРҚЫЛДАРЫНЫҢ УАҚЫТҚА ТӘУЕЛДІ СИПАТТАМАСЫ.	27
СУЛИЕВА Г.Б., ТЛЕМИСОВ А.Т., НУРБАКЫТ Г. АДИАБАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ В ЗАДАЧЕ О ДВИЖЕНИИ ПРОБНОГО ТЕЛА В ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ МАССИВНОГО ТЕЛА	28

ТАЛХАТ А.З., АБЫЛАЕВА Ә.Ж. ОРТАЛЫҚ ДЕНЕГЕ ЖАҚЫН АЙМАҚТАРДАҒЫ СЫНАҚ ДЕНЕСІНІҢ РЕЛЯТИВТІ КВАЗИДӨҢГЕЛЕК ОРБИТАЛАРЫНЫҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫ	29
ТАНЫСЖАН Д. КЕСКІНДІ ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ КҮННІҢ БЕЛСЕНДІ АЙМАҒЫН АНЫҚТАУ	30
ТЛЕМИСОВ А. Т. ГЛЮОННЫЕ ТРУБКИ В ТЕОРИИ ПРОКА + ХИГГС ТЕОРИИ.....	31
ТҮЗЕЛ А.Е., КУРМАНОВ Е.Б., ЖУМАХАНОВА Г.Д., КОНЫСБАЕВ Т.К., МУТАЛИПОВА К.М. U11819 ГАЛАКТИКАСЫНДАҒЫ ҚАРАҒҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ ҮЛЕСТІРІЛУІ.....	32
ТҮТЕБАЕВА А.С. ВЫЧИСЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕСОЕДИНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБОТАННОЙ ПРОГРАММЫ	33
ШАУКЕТБЕК Е.Ж. ФИЗИКА ПУЛЬСАРОВ И КОМПАКТНЫХ ЗВЕЗД.....	34
РАИСОВА Т.Д. ИРИДИЙ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ АМОФТЫ DLC ЖАБЫНДЫЛАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ	35
ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА	
АСКЕРБЕКОВ С.К., КАДЫРЖАНОВ К.К., КУЛЬСАРТОВ Т.В., ГОРДИЕНКО Ю.Н., ПОНКРАТОВ Ю.В., ТОЛЕНОВА А.У., КЕНЖИН Е.А., НЕСТЕРОВ Е.А. ДИНАМИКАЛЫҚ СОРБЦИЯ ӘДІСІМЕН ЛИТИЙ ККЖ РЕАКТОРЛЫҚ СЫНАУ	36
АХМАДИЕВА М.Ғ. ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ГАММА-РАДИОАКТИВНОСТИ КОЛЧЕДАННО- ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РУДЫ.....	37
БЕКМЫРЗАЕВА А.Р. ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТРУКТУРЫ ЯДЕР МЕТОДОМ ПАРАМЕТРИЗОВАННОГО ФАЗОВОГО АНАЛИЗА	38
БОЛАТБЕКОВА Ғ.Б. ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИРОДНЫХ АЛЬФА-РАДИОНУКЛИДОВ В ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	39
ДЕМЕСБЕК А.Б. ҒАРЫШТЫҚ СӘУЛЕ НЕЙТРОНДАРЫНЫҢ ӨРТҮРЛІ МАТЕРИАЛДАРДАН ӨТУІН ЗЕРТТЕУ.....	40
ЖИЕНБАЕВ Қ.Қ. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕХТЕЛЬНЫХ КУЛОНОВСКИХ СИСТЕМ.....	41
ЖҰМАЖАН Ж., НҮРЛАН К., САЙЛӨБЕК М. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИН РАСПАДА ЛЕПТОННОГО РАСПАДА V_c -МЕЗОНА	42
ИБРАИМОВА С.А., БОНДАРЬ Е.А., ЛЕБЕДЕВ И.А., ДМИТРИЕВА Е.А., МУРЗАЛИНОВ Д.О. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПЕРВИЧНОЙ ЧАСТИЦЫ ДЛЯ ДАННЫХ КАЛОРИМЕТРА ЭКСПЕРИМЕНТА РАМЕЛА РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДИКАМИ.	43
КЕМЕЛЖАНОВА С.Е. ГОЛОГРАФИЯЛЫҚ ДУАЛИЗМ ӘДІСІМЕН СИПАТТАЛҒАН КҮШТІ ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСЕТІН КЕЙБІР ЖҮЙЕЛЕРГЕ ГЕОМЕТРОТЕРМОДИНАМИКА ӘДІСІН ҚОЛДАНУ	44
МАЖИТ З., ТЕМИРАЛИЕВ А.Т. МЕТОД НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ КВАРК-ГЛЮОННОЙ ПЛАЗМЫ	45
МҰХАТАЙ М.А., МЫРЗАБЕК Е.Т., САЛАВАТОВА Э.Т., ЭМ М.А. УЧЕТ УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ ГАММА ИЗЛУЧЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИЙ	46
НАРОВА А.Р. ИЗУЧЕНИЕ СЕЗОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО РАДИАЦИОННОГО ГАММА-ФОНА В АДМИНИСТРАТИВНОМ ЗДАНИИ	47
НҮРЛАНҚЫЗЫ М. ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ ПАРАМЕТРА КВАДРУПОЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ С ПЕРИОДОМ ПОЛУРАСПАДА.....	48
РАХИМОВ А.С. СРАВНЕНИЕ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРЕХМЕРНОЙ КОНФОРМНОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ И РОТАЦИОННОГО ОБЪЕМНО-МОДУЛИРОВАННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЛАНА ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С КАРЦИНОМОЙ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХИ	49
РОМАХОВ С.Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОРРОЗИИ SiC-ПОКРЫТИЯ РЕАКТОРНЫХ ГРАФИТОВ МЕТОДОМ ГРАВИМЕТРИИ.....	50
RUSTEMBAYEVA S.B., ILIAS M.K., TUNYSHBAI B.M., YESEI A.Y. SEARCH FOR NEW HEAVY PARTICLES DECAYING INTO TOP – QUARKS	51

САБИДОЛДА А., БУРТЕБАЕВ Н.Т., ЕРҒАЛИҰЛЫ Ғ., АЛИМОВ Д.К, ХОДЖАЕВ Р.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ 10В+12С В ДИАПАЗОНЕ ЭНЕРГИЙ 15-100 МЭВ	52
ТЛЕКТЕСОВА Д.Е., ЗАРИПОВА Ю.А., БИГЕЛЬДИЕВА М.Т., ЮШКОВ А.Ю. МОНИТОРИНГ ТОПОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ РАДОНА В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СЕЗОННЫХ ВАРИАЦИЙ ЭМАНАЦИИ ИЗОТОПОВ РАДОНА	53
TOLEGEN A.N. PROPERTIES OF LIGHT ATOMIC NUCLEI IN THE CLUSTER MODEL	54
ТОЛЕНОВА А.У., КУЛЬСАРТОВ Т.В., КЕНЖИН Е.А., АСКЕРБЕКОВ С.К., КАДЫРЖАНОВ К.К., НЕСТЕРОВ Е.А. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ГЕНЕРАЦИИ И ВЫДЕЛЕНИЯ ТРИТИЯ ИЗ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ ТЯР ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА РЕАКТОРЕ ВВР-К	55
ТУРДИЕВА К. PHITS КОДЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЗАРЯДТАЛҒАН БӨЛШЕК ТЕРАПИЯСЫНЫҢ ДОЗАСЫН АНЫҚТАУ	56
ФЕДОСИМОВА А.И., ЛЕБЕДЕВ И.А., ИБРАИМОВА С.А., ДМИТРИЕВА Е.А., МУРЗАЛИНОВ Д.О. УВЕЛИЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ РАМЕЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДИКИ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ КРИВЫХ	57
ЭМ М.А., МЫРЗАБЕК Е. Т., САЛАВАТОВА Э. Т., МҰХАТАЙ М.А. ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА: КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЕНТГЕНОВСКОЙ МАММОГРАФИИ	58
РАЙСОВА Т.Д. ИРИДИЙ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ АМОРФТЫҚ DLC ЖАБЫНДЫЛАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫНА ТӨСЕНШТІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ	59

ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И НАНОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

АБДУЛЛАЕВА Ж. Б., ДАСТАНБЕК Ғ.С. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СТРУКТУРУ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМОРФНЫХ ПЛЕНОК ХСП	60
АБИЛҚАЙЫР Ш.А. ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ӘДІСІМЕН СИНТЕЗДЕЛГЕН ИТРИЙ-АЛЮМИНИЙ ГРАНАТ НЕГІЗІНДЕГІ ЛЮМИНОФОРЛАРДЫҢ ЛЮМИНЕСЦЕНТТІК ҚАСИЕТТЕРІ	61
АГИШАНОВА Н.Ж., БЕРЖАНОВА Ж.М. ВЛИЯНИЕ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАКРОМОЛЕКУЛ В ПОЛИИМИДНЫХ МАТЕРИАЛАХ АНОДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ИЗ YBA2CU3O6+X (YBCO)	62
АКСУБАЕВА А.Б., ДӘУЛЕТОВА А.Н. СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИТОВ ZNO-CUO	63
АЛИЕВА Д. Е. ВЫДЕЛЕНИЕ C60 ИЗ СМЕСИ ФУЛЛЕРЕНОВ МЕТОДОМ ХРОМАТОГРАФИИ	64
АРЫКУЛОВА Е.Е. ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ НАНОПОРОШКОВ ZNW04 ПОЛУЧЕННЫЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ	65
АХЕТОВ Б.Н. SI АТОМДАРЫНЫҢ А-СХ: SI1-Х ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ЛОКАЛЬДІ ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІН РАМАН СПЕКТРОСКОПИЯСЫ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ	66
АХМЕТСАДЫК Д.С. КРАТКИЙ ОБЗОР СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ И ЛИТИЙ-ИОННЫХ БАТАРЕЙ	67
БАЙДІЛДА М. Б., МАРХАБАЕВА А.А. NiCO2S4 НАНОСТРУКТУРЫ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ	68
ВАКТҮGEREY S., РАКНҮМВЕКОВА D. NANOPOROUS SILICON POWDERS FOR HYDROGEN GENERATION	69
БАСПАКОВА Ж.Ж., ТҮРҒАНБЕК Е.Е. ГРАДИЕНТТІК КЕУЕК КРЕМНИЙ ҚАБАТТАРЫНЫҢ ЭЛЕКТРЛІК ЖӘНЕ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ	70
БАЯХАНОВ Е. Е. СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО АЛЮМО-ИТТРИЕВОГО ГРАНАТА С ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ	71
БЕКЕЖАНОВА А.Б. ФОТОПРОВОДИМОСТЬ ПОРИСТОГО GE, ПОЛУЧЕННОГО МЕТАЛЛОСТИМУЛЛИРОВАННОГО ТРАВЛЕНИЯ	72
БЕКМҰРАТ Ф., РАЙСОВА Т.Д. ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА СТРУКТУРУ АМОРФНЫХ АЛМАЗОПОДОБНЫХ УГЛЕРОДНЫХ ПЛЕНОК С НАНОЧАСТИЦАМИ ИРИДИЯ	73

БЕРЖАНОВА Ж.М., АГИШАНОВА Н.Ж. ОБРАЗОВАНИЕ ВЫСОКОАДГЕЗИОННОГО СЛОЯ МЕТАЛЛА К ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКИ	74
БИСЕМБАЕВ Б.Ж., ДЖАМАНБАЕВА Г.Т. ПЕРОВСКИТ МАТЕРИАЛДАРЫ ҮШІН ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН АЙМАҚ ЕНІ	75
ДАСТАНБЕК Г.С., АБДУЛЛАЕВА Ж.Б. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМОРФНЫХ ПЛЕНОК ХСП, ПОЛУЧЕННЫХ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ	76
ДӘРМЕНҚҰЛОВА М.Б. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ С ОПТИМАЛЬНЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕКСАФТОРОКРЕМНИЕВОЙ (H ₂ (SiF ₆)) КИСЛОТЫ	77
ДӘУКЕНОВА А.А. ҚАТТЫ ТОТЫҚТЫ СУПЕРИОНДЫ ӨТКІЗГІШ	78
ДӘУЛЕТОВА А.Н., АКСУБАЕВА А.Б., ЖҰБАТҚАН Ф.Б. СИНТЕЗ ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ГИДРОКСИДА НИКЕЛЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ	79
ДЖАМАНБАЕВА Г.Т., БИСЕМБАЕВ Б.Ж. ВЛИЯНИЕ НАНОИМПРИТИТИНГА НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕРОВСКИТА	80
ЕРСАЙЫН Р.Ж., КЕНЕС Н.С., КАН А.Р., АЙТУГАН Н.Н., МАХМУТОВ Р.Т. ПРОЦЕСС УЛАВЛИВАНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ВИРУСА COVID-19 В МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЕ СМАРТ ОКНА	81
MEDYANOVA B.S., ZHUBANOVA A.S. SUPERHYDROPHOBIC VERTICALLY ALIGNED CARBON NANOFIBERFORESTS GROWN ON COPPER	82
ЖУМАДИЛОВ Б.Е., АҚЫЛБЕК М.А. СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТЕН МЕТОДОМ КИСЛОРОДНО-АЦЕТИЛЕНОВОЙ ГОРЕЛКИ	83
ЖУМАТОВА Ш.А., ДАРМЕНКУЛОВА М.Б. ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО КРЕМНИЯ	84
ЖЫЛҚЫБАЕВА Н.Ж. КӨМІРТЕКТІ КВАНТТЫҚ НҮКТЕЛЕРДІ БИОМЕДИЦИНАДА ҚОЛДАНУ	85
КАДЕРБЕРДИЕВА Р.У. ПОЛУЧЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩЕЙ САЖИ ЭЛЕКТРОДУГОВЫМ МЕТОДОМ	86
КАЛИЕВА Л.Ж., БОБКОВ Е.А. ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОЧАСТИЦ-СЕНСИБИЛИЗАТОРОВ	87
КАПАНОВ А.С., ЖАКЫПОВ А.С., ИСМАЙЛОВА Г.А. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ СЕРЕБРА НА ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК GE ₂ SB ₂ TE ₅	88
КЕМЕЛБЕКОВА А.Е. ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ EU НА СТРУКТУРУ, МОРФОЛОГИЮ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ОКСИДА ЦИНКА	89
КЕМЕЛЖАНОВА А.Е. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ И ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА	90
ҚОЛДАС Ә.Ә. ХРОМ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЭЛЕКТРОЛИТТІ ЖАБЫНДЫЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	91
ҚАНАТОВ Ж.С., ҚАНАЕВА Ж.Д. ӘР ТҮРЛІ ТИПТЕГІ ТӨСЕНІШТЕРДЕ СИНТЕЗДЕЛГЕН МЫРЫШ ОКСИДІ НАНОСТЕРЖЕНДЕРІНІҢ ҚАСИЕТТЕРІ	92
МАКУЛБАЙ А.Т., ТҮРҒАНБЕК А.М. ЖАНУ ПРОЦЕСІНДЕ АЛЫНҒАН КӨМІРТЕКТІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ	93
МАХМАДЕН Н. ИНДИЙ СЕЛЕН ҚАБАТТЫ КРИСТАЛДАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ	94
МУРАДОВА С.Р. СОЗДАНИЕ ТОНКИХ РЕЛЬЕФОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАНАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	95
МУРАТОВ Д.А., РАКЫМЕТОВ Б.А., ШАЙКЕНОВА А.А. WS ₂ ҰНТАҚТАРЫН БУЛАНДЫРУ АРҚЫЛЫ SI/SIO ₂ ТӨСЕНІШ БЕТІНЕ WS ₂ ҚАБЫРШАҚТАРЫН ӨСІРУ	96
MURZALINOV D.O., MURATOV M.D., RAKYMETOV B.A., UMIRZAKOV A.G., SHAIKENOVA A.A. ENHANCEMENT OF LUMINESCENCE INTENSITY AND INCREASE OF NONRADIATIVE RECOMBINATION CENTERS IN SILICON NITRIDE FILMS IMPLANTED WITH NITROGEN IONS	97

МУСАХАН Б.Б., ЖАПАРҒАЛИ Д.Ж., НУРГАЛИВА К.Қ. НИКЕЛЬ ЖӘНЕ КОБАЛТ ОКСИДТЕРІНІҢ СИНТЕЗІ МЕН ОЛАРДЫҢ ЭЛЕКТРОДТЫ МАТЕРИАЛДАРДА ҚОЛДАНЫЛУЫ	98
МЫРЗАБЕКОВА М.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГИБРИДНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ИЗ ОКСИДА МАРГАНЦА	99
НУРМУКАН А. СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ КРИОДЕПОЗИТОВ CF ₃ -CFH ₂	100
НҮРБОЛАТ Ш.Т., ЖҰМАХАНОВ Ж., НУРГАЛИЕВА К.К. ИЗГОТОВЛЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ.....	101
НҮРТАЙ А.С. Fe – W БИНАРЛЫҚ ҚОРЫТЫНДЫЛАР НЕГІЗІНДЕ НАНО ҚЭҚ СИНТЕЗДЕУ	102
ОВСЯННИКОВ С.В., ЖАКЫПОВ А.С., ИСМАЙЛОВА Г.А. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ СЕРЕБРА НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК GE ₂ SB ₂ TE ₅ В АМОРФНОМ И КРИСТАЛЛИЧЕСКОМ СОСТОЯНИЯХ	103
ОРАЗБАЕВА В.В. ХРОМ АҚТЕКТИ КРЕМНИЙ ДИОКСИДІ НЕГІЗІНДЕГІ НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ АНТИКОРРОЗИЯЛЫҚ ҚАПТАМАЛАРДЫ ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	104
ОРАЛБЕКОВА А.Р. ҚАРҚЫНДЫ ПЛАСТИКАЛЫҚ ДЕФОРМАЦИЯНЫҢ МЕТАЛДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ	105
ОСПАНАЛИ А. Т., НУФТОЛЛА Б. Г. ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА	106
ПАНЧЕНКО П.В. ГРАФЕНОВЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ, ЛЕГИРОВАННЫЕ ЛИТИЕМ, ДЛЯ ПЕРЕДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ	107
САРСЕНБАЕВА К.Б. МАГНЕТРОДЫҚ ТОЗАҢДАТУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН ГАФНИЙ КАРБОНИТРИДІ ЖАБЫНДАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ	108
СПАНДИЯР Б.Қ. ХРОМ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЖАБЫНДАРДЫҢ КОРРОЗИЯ ПРОЦЕСІН ОПТИКАЛЫҚ МЕТАЛЛОГРАФИЯ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ	109
ТАРАПЕЕВА А.Ю. ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ СТРУКТУРЫ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПЛЕНОК TiO ₂	110
ТӨЛЕН Д.Е. ЖАДЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТТІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ТЕРМОСЕРПІМДІ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ТҮРЛЕНУІН	111
ТҮРҒАНБЕК А.М., ДОСЕКЕ У.А., МАКУЛБАЙ А.Т. РАДИАЦИЯ ӘСЕРІНЕН МЫС КРИСТАЛЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ӨЗГЕРІСІН АНЫҚТАУ	112
УСТАЕВА Г., БАҒДАТОВ Р., РАХЫМЖАН Н. ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНАН АЛЫНҒАН БЕЛСЕНДІРІЛГЕН КӨМІР ТҮРЛЕРІ	113
ХОДЖАМУРАТОВ М.М. ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОСПИННИНГА	114
ШЫНТЕМІРОВ Н.Ш. SI АТОМДАРЫНЫҢ А-СХ:SI ₁ -X ПЛЕНКАЛАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ	115
ШАЙКЕНОВА А., ФЕДОСИМОВА А., РАКЫМЕТОВ Б., МУРЗАЛИНОВ Д., БОНДАРЬ Е. ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ОБРАЗЦОВ SiO ₂ /Si, ОБЛУЧЕННЫХ БЫСТРЫМИ ИОНАМИ	116

ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

AMANDYKOVA M., PERDEBEK M., TOLEPBERGEN A. CALCULATION OF CONCENTRATION DISTRIBUTION FOR THREE-COMPONENT GAS MIXTURE IN DIFFUSION CHANNEL	117
АЙТМАНОВА К.А. КОНВЕКТИВТІК ЖЫЛУАЛМАСУДЫ ЗЕРТТЕУГЕ ФРАКТАЛДАР ТЕОРИЯСЫН ҚОЛДАНУ	118
АЛПЕИСОВА А.Д., ӨТЕУОВА Ұ.Д. КӨЛБЕУ КАНАЛДА МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІКТІҢ ОРНЫҚСЫЗДЫҒЫН ЗЕРТТЕУ	119
АЛПЕИСОВА А.Д. HE+AR-N ₂ ГАЗ ЖҮЙЕСІНДЕГІ МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІГІНІҢ ОРНЫҚСЫЗДЫҒЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ	120

АХМЕТ А.П. ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ АСҚЫН ӨТКІЗГІШТЕРДІҢ ӨТКІЗГІШТІК ҚАСИЕТТЕРІНЕ СӘУЛЕЛЕРДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.	121
БАЙЖАНИСОВА А.А. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ ТҮРҒЫН ҮЙ АУДАНЫ ҮШІН ЖЫЛЫТУ ҚАЗАНДЫҒЫН ЖОБАЛАУ	122
БАҚЫТ З.Ә., САНДЫҚ ӘДІСТЕРДІ ПАЙДАЛАНЫП ӨНДІРІСТІК ПЕШТЕРДЕГІ ПРОЦЕСТЕРДІ ЖОБАЛАУ.....	123
БЕЙСЕНБЕКОВА Ж. КҮН ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚУАТЫ ЖӘНЕ КОМПОНЕТТЕРІНІҢ МӨЛШЕРІН ЕСЕПТЕУ	124
БОЛАТ А.Н. ТҮРАКСЫЗ ДИФФУЗИЯЛЫҚ ПРОЦЕСС ЖАҒДАЙЫНДА ҮШ КОМПОНЕНТТІ ЖҮЙЕДЕГІ СҮЙЫЛТҚЫШ ГАЗДЫ БЕРУ	125
БУКАНАЕВА А.Ұ. ҮШКОМПОНЕНТТІ ГАЗ ҚОСПАЛАРЫНДАҒЫ КОНЦЕНТРАЦИЯНЫ АНЫҚТАУ.....	126
ВОРОБЬЁВА О.Д. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ПРИ ГОРЕНИИ ЖИДКОГО ТОПЛИВА	127
ҒАЙСА А. СЕРІКТЕС АҒЫН БОЛҒАН КЕЗДЕ АҒЫНШАНЫҢ ГИДРОДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУ	128
ДІЛІМБЕТОВА А.Н. ЖЭО ЦИРКУЛЯЦИЯЛЫҚ СУМЕН ҚАМТАМАССЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІН ЖАҒҒЫРТУ	129
ЕРБОСЫНОВ Д., ӘБДІМОМЫН А. СҮЙЫҚ ОТЫН ТАМШЫЛАРЫНЫҢ ДИСПЕРСИЯСЫ МЕН ЖАНУЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ	130
ЕСЕНБАЕВА Г.Н., ЖЕҢІСОВА Г.Ж. ҮШКОМПОНЕНТТІ ГАЗДАР ДИФФУЗИЯСЫНЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯҒА ТӘУЕЛДІЛІГІ	131
ӘЛІМБАЕВ Ж. МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ ӨНДЕУ ЖАҒДАЙЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ТЕХНОГЕНДІК ШИКІЗАТ БӨЛШЕКТЕРІНІҢ ҚҰРАМЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ӨЗГЕРУІН ЗЕРТТЕУ	132
ЖАБАЙЫЛОВ Е.Е., ТАГИБЕРГЕНОВ Д.Ф. 0.58He + 0.42Ar – N2 ИЗОТЕРМДІК ГАЗ ҚОСПАСЫНДАҒЫ БӨЛІНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ	133
ЖАРЫЛҒАСЫНОВ А.Д. ДЕРБЕС КОМПЬЮТЕРДІҢ САЛҚЫНДАТУ ЖҮЙЕСІН МУЛЬТИФИЗИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ	134
ЖҰМАМҰРАТҰЛЫ Ү. СФЕРАЛЫҚ ДЕНЕНІҢ ТҮТҚЫР ОРТАДАҒЫ ЕРКІН КОНВЕКЦИЯ АРҚЫЛЫ ЖЫЛУБЕРУІН ЗЕРТТЕУ	135
ИБАШ Д. ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ЗИЯНДЫ ШЫҒАРЫНДЫЛАРДЫ АЗАЙТУ ҮШІН ПЛАСТМАССА БҰЙЫМДАРЫН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ	136
ИСАЕВА Н.М. «АЛМАТЫЖЫЛУЖАЙЭНЕРГО» ЖШС ҚАЗАНДЫҚТАРЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІК ДЕҢГЕЙІН ТАЛДАУ.....	137
ИСМАИЛ А. Ғ. МАТРИЦАЛЫҚ ОҚШАУЛАНҒАН МОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ТЕРБЕЛМЕЛІ СПЕКТРОСКОПИЯСЫ.....	138
ИШАН Ю.А. ҚАТТЫ ДЕНЕДЕГІ КҮРДЕЛІ ТЕМПЕРАТУРА ӨРІСІН ҚАРАПАЙЫМ ӘДІСТЕРМЕН ЕСЕПТЕУ	139
KENBAY A., MUHAMBETOVA A. FEATURES OF CONCENTRATION CONVECTION IN TRIPLE GAS MIXTURES AT CONSTANT TEMPERATURE.....	140
КОРАБАЙ Н.Б. АРАЛАСТЫРҒЫШ ЖЫЛУАЛМАСТЫРҒЫШТАРҒА ҚАТЫСТЫ ПАРАМЕТРЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ	141
ҚАЛИ Т.Ә. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕСІ	142
ҚАЛМҰХАНОВ С.С. ЖЫЛУ ЭЛЕКТР ОРТАЛЫҒЫНДА КӨМІРДІ ТИІМДІ ГАЗДАНДЫРУ	143
МАҚСОТОВА М.А., СУЛТАНОВ А.С., БОЛАТХАН Ө.Б. КӨП КОМПОНЕНТТІ ДИФФУЗИЯ КЕЗІНДЕ КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТША ТҮЗІЛІМДЕРІНІҢ ПАЙДА БОЛУЫ.....	144
МАЛИКОВА К. ДИФФУЗОРДЫҢ ЖӘНЕ КОНФУЗОРДЫҢ АРТЫНА ОРНАТЫЛҒАН ҚҰБЫРДЫҢ ҰЗЫНДЫҒЫ БОЙЫНША ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТАРАЛУЫ	145

МАНАСБАЙ А.М. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ЫҚШАМ АУДАНДЫ ЖЫЛУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДІҢ ДЕРБЕС ЖҮЙЕСІН ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖОБАСЫ	146
МАХАМЕТОВА Н.А. ҮШӨЛШЕМДІ ЕРКІН АҒЫНШАНЫ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ	147
МЕЙРАМБЕКҰЛЫ Е., ТАСТАНБЕКОВ А.К., БОДЫКБАЕВА М.К., КЕНБАЙ А.А. РАЗЛИЧИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДИФФУЗИИ КОМПОНЕНТОВ КАК ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ГРАВИТАЦИОННОЙ КОНВЕКЦИИ В ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ	148
МУХТАРЖАНОВ Д.Б. КҮН КОЛЛЕКТОРЫНЫҢ ВАКУУМДЫҚ ТҮТІГІН МУЛЬТИФИЗИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ	149
МҰХТАРҰЛЫ М. ЖЕКЕЛЕНГЕН ТҮРҒЫН ҮЙДІ ЖЫЛУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕТІН ЖҮЙЕНІ ҚҰРУ	150
ОМАРОВА Н.Қ. АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫЛЫ ЖӘНЕ КҮН КОЛЛЕКТОРЛЫ ЭНЕРГИЯМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ	151
ОРЫНБАСАР А.Ғ., ӘЛІМБАЕВ Ж.М. МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ ӨҢДЕУ АРҚЫЛЫ АЛЫНҒАН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЖАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ	152
ӨТЕГЕНОВА С.Б. КВАЗИЕКІӨЛШЕМДІ ТУРБУЛЕНТТІ АҒЫСТАҒЫ КЕЗЕК АЛМАСУДЫҢ КЕҢІСТІКТІК МАСШТАБЫН ЕСЕПТЕУ	153
ӨТЕУОВА Ұ.Д. ИЗОТЕРМДІК ҮШКОМПОНЕНТТІ ГАЗ ҚОСПАСЫНДАҒЫ ДИФФУЗИЯЛЫҚ ОРНЫҚСЫЗДЫҚҚА ДИФФУЗИЯЛЫҚ КАНАЛДЫҢ КӨЛБЕУІНІҢ ӨСЕРІ	154
ПОТАПЧЕНКО А.В. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И РАСЧЕТА РЕГЕНЕРАТОРА ДЛЯ КРИОГЕННОЙ ГАЗОВОЙ МАШИНЫ, РАБОТАЮЩЕЙ ПО ОБРАТНОМУ ЦИКЛУ СТИРЛИНГА	155
РАЙМҚҰЛ С.С. РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ОКСИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	156
САБЫРЖАНҰЛЫ Б. ӨНЕРКӘСІПТЕ ӨНДІРІСТІК РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫ ЖАҢАРТУ.....	157
САДИ Е.Б. СТАЦИОНАРЛЫ ЕМЕС РЕЖИМДЕ МЕДИЦИНАЛЫҚ ГАЗДАРДЫ МЕМБРАНАЛЫҚ БӨЛҮДІҢ ӨТКІЗГІШТІК ӘДІСІ	158
САПАРБЕК А. КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫНЫҢ ЖЫЛУГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЭКСПЕРИМЕНТ ЖҮЗІНДЕ АНЫҚТАУ	159
САПАРГАЛИЕВА Г. Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕКОНДЕНСАТОВ ССL4 ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ КРИОМАТРИЧНОЙ ИЗОЛЯЦИИ.....	160
САТЫПАЛДИЕВА Г.Т., РАХАТАЕВА Б. ЕКІ ФАЗАЛЫ АҒЫНДАРДЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ КЕЗІНДЕ ЖЫЛУБЕРУ КОЭФФИЦИЕНТІН ӨЛШЕУ	161
СЕЙДАЛИМ С.А. КӨМІРСУТЕКТІ ГАЗ ЖҮЙЕСІНДЕГІ МАССА АЛМАСУ РЕЖИМДЕРІН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ.	162
СЕРІК З., САҚТАҒАН А., ЕКІ ФАЗАЛЫ АҒЫНДАР ҚОЗҒАЛЫСЫ КЕЗІНДЕ ҚҰБЫРДЫҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ КЕДЕРГІСІН ЗЕРТТЕУ	163
СМАГУЛОВА М.Г. ҮШӨЛШЕМДІ ТУРБУЛЕНТТІК АҒЫНШАЛАРДАҒЫ ІРІ МАСШТАБТЫ ҚҰЙЫНДАРДЫҢ АЛЫСҚА ҰРУЫН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ	164
СОВЕТХАН А.А. ҮШ ӨЛШЕМДІ ТУРБУЛЕНТТІ АҒЫНШАНЫҢ ӨТКІНШІ БӨЛІМІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ	165
СУЛЕЙМЕНОВА Н.А. ЖЭО ТУРБИНАЛАРЫНДАҒЫ БУДЫ СУЫТУ ЖҮЙЕСІНДЕ ЖЫЛУ НАСОСТАРЫН ҚОЛДАНУ.....	166
ТАГИБЕРГЕНОВ Д.Ф. КӨЛБЕУ КАНАЛДА ДИФФУЗИЯЛЫҚ ОРНЫҚСЫЗДЫҚТЫ ЗЕРТТЕУ	167.
ТАҒАЙБЕК А.С., ҚАЙРАТ Ғ., КУШЕКБАЕВА А.Ж. ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНДА ОТЫНДЫ ЖАҒУҒА ТЕРМОХИМИЯЛЫҚ ДАЙЫНДАУДЫҢ ПЛАЗМАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ	168
ТОҚТАР Ә.Б. 0,44HE+0,56CO2-N2 ГАЗ ҚОСПАСЫН ҚЫСЫМ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУ	169

ТОКТАРОВ Д.Д. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ОКТАНА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДАВЛЕНИЯХ .	170
ТОҚТАСЫН Қ.Ж. ЖАЗЫҚ ЖӘНЕ ВАКУУМДЫ КОЛЛЕКТОРЛАРҒА ЖҮРГІЗІЛГЕН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІН ҚР СТ ISO 9806-2015 ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕСТЕНДІРУ .	171
ТОМОЧАКОВ М.М. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ .	172
ЧАХАЛОВ А.А., СЕКЕН Г.С. КӨЛБЕУ ДИФФУЗИЯЛЫҚ КАНАЛДА 0.40 HE + 0.60 AR – N2 ГАЗ ЖҮЙЕСІНІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ- ТЕНДІК ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ .	173

РАДИОФИЗИКА И ЭЛЕКТРОНИКА. АСТРОНОМИЯ

АБДРАМАНОВА А.Е., ӨТЕБАЙ А.Б., ТЛЕУБЕК А.Н., ӘБДІНӘСІЛІМ А.Т. ГРАВИТАЦИЯ АРҚЫЛЫ БАЙЛАНЫСҚАН ЖҮЛДЫЗДЫҚ ШОҒЫРЛАНУЛАРДЫҢ ДИНАМИКАСЫН САНДЫҚ МОДЕЛДЕУ .	174
АЛИМБЕТОВА Д.А. МОЛЕКУЛЯРНОЕ ОКРУЖЕНИЕ БОЛЬШОГО ГАЛАКТИЧЕСКОГО ИНФРАКРАСНОГО ПУЗЫРЯ N 24	175
АЛИМОВА М.А., ТІЛЕУ А.О., ЕРЕКЕШ Б.А. МЕМРИСТИВНЫЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРНОГО ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ .	176
АМАНТАЕВА А. EZ LYN ЖҮЛДЫЗЫЫҢ ЖАРҚЫРАУ ҚИСЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ .	177
АМЗЕЕВ Н.М., НҮРЖҰМА М.М., АБДРАМАНОВА А.Е., ЕСИМЖАНОВА Д.А., ӘБДІНӘСІЛІМ А.Т. STOCK 2 ЖҮЛДЫЗДЫҚ ШОҒЫРДЫҢ ТАСУЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНДАҒЫ ЖҮЛДЫЗДАРДЫ АНЫҚАП, ТАЛДАУ ЖАСАУ .	178
АРТЫКОВ М.С., АМАНГЕЛДИНА А.Қ. СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ ОБЪЕКТТЕРДІҢ ЖАЙ-КҮЙІН БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ҮШІН ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕЛЕРІ .	179
АТАМҰРАТ А.Б. B(E) – ФЕНОМЕНИ БАР КЕЙБІР ЖҮЛДЫЗДАРДЫҢ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ .	180
АУЕЛЬБЕКОВА Д.О. V1239 HERCULIS ЖҮЛДЫЗЫНЫҢ ЖАРҚЫРАУ ҚИСЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ .	181
ӘБЖАНОВА А. Ж. ХАРАКТЕРИСТИКА НАНОАНТЕНН НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА В ТЕРАГЕРЦОВОМ ДИАПАЗОНЕ .	182
БИСЕНБАЙ М.Ж. GPS ТРЕКЕР КӨМЕГІМЕН ТРАНСПОРТТЫ МОНИТОРИНГТЕУ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ .	183
ГОЛИКОВ О.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЧНОСТИ ПО ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЮ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ .	184
ДАУЫЛБАЙ Н. Ү., ДҮЙСЕНҒАЛИ А. ҚОС ЖҮЛДЫЗДЫ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ МОДЕЛЬДЕРІН ЗЕРТТЕУ .	185
ДЕМЕСИНОВА А.М. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕЗДЫ V1719 CYG: ТИПА Δ ЩИТА БЕЗ АККРЕЦИИ МЕЖЗВЕЗДНОГО ВЕЩЕСТВА .	186
ДОСЫМБЕТОВА Г.Б., НҮРҒАЛИЕВ М.К., САЙМБЕТОВ А.К., ЖУМАН Г.Б. РАЗРАБОТКА ДВУХОСНОЙ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕНТРИРУЮЩИХ КРЕМНИЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ .	187
ДҮЙСЕНБЕКОВА М.О., АЗАМАТОВА Л.А., БАҚЫТЖАНОВА Т.Қ., АБДУЛЛА С.М. КҮН РАДИОЖАРҚЫЛДАР СИГНАЛДАРЫН БЕЙСЫЗЫҚ ТАЛДАУ .	188
ЕРЕЖИМБЕТОВА А.С., ӘБДІҒАППАР Ұ. КҮННІҢ ЖАРҚ ЕТУ СИГНАЛДАРЫН РЕКУРРЕНТІК ТАЛДАУ .	189
ЖЕКСЕБАЙ Д.М., САРМАНБЕТОВ С.А., МАҚСҰТОВА А.А., ЖАРМАҒАМБЕТОВ Т., ШАЙХЫСЛАМОВ А. ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ СЛОЕВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ .	190
ЖУМАҒУЛОВ А.Е., ИГИЛИКОВ Б.Г., ӘЛЕИ.Ү., ИСМАИЛОВА С.О., ЖОРАБАЙ С.С. ЯДРОЛАРЫ БЕЛСЕНДІ ГАЛАКТИКАЛАРЫ ОРТАЛЫҚТАРЫНДАҒЫ ЖҮЛДЫЗДЫ ШОҒЫРДЫҢ ӨЗДІК АЙНАЛЫСЫНЫҢ ШОҒЫР БӨЛШЕКТЕРІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ .	191
ЖҰМАШОВА А.Б. NGC 4151 ГАЛАКТИКАСЫНЫҢ БЕЛСЕНДІ ЯДРОСЫНДА БАЛЬМЕРЛІК СЫЗЫҒЫНДАҒЫ H α ПРОФИЛЬ 2003-2010 ЖЫЛДАРДАҒЫ ӨЗГЕРІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ .	192

ИБРАИМОВА А.Т. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧИ ТРЕХ ТЕЛ С НЕИЗОТРОПНО ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ МАССАМИ ПРИ НАЛИЧИИ РЕАКТИВНЫХ СИЛ .	193
ИКРАМОВА С.Б., ТҮРҒАНБЕК Е.Е. ФОТОРЕЗИСТОР НА ОСНОВЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО GE	195
ИСИМОВА А.Т. ХАРВЕСТЕР ЖҮЙЕСІНІҢ ЭЛЕКТРОНДЫ ҚҰРЫЛҒЫСЫН ӨЗІРЛЕУ	196
ИХСАН Г.Б., ХАНИЕВ Б.А., АЛИМОВА М.А., ҚҰРАҚБАЙ Ұ.С. НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ КРЕМНИЙ НЕГІЗІНДЕ ЖОҒАРЫ СЕЗІМТАЛ ГАЗ ДАТЧИГІН ЖАСАУ .	197
КАДИРБАЕВА Г.К. ТАЛШЫҚТЫ БРЭГГ ТОРЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖАЗУ ӘДІСТЕРІ.	198
КЕНЕСОВ Г. М. ДЕМПФЕРДІ ЖАРЫҚДИОДТЫ ДРАЙВЕР ҮШІН ҚОЛДАНУ	199
КУРМАНОВ Е.Б., ҚОНЫСБАЕВ Т.К., МУТАЛИПОВА К., ЖҰМАХАНОВА Г.Д., ИСА М.М., ТҮЗЕЛ А. ҚҰС ЖОЛЫ ГАЛАКТИКАСЫНДАҒЫ ҚЫСЫМЫ НӨЛДЕН ӨЗГЕШЕ БОЛАТЫН ҚАРАҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ .	200
ҚАЛАМБАЙ М.Т., ӨТЕБАЙ А.Б., САПАРӘЛІ Ә.Қ., АБДРАМАНОВА А.Е., ШУКИРГАЛИЕВ Б.Т., БЕЛСЕНДІ ЯДРОЛЫ ГАЛАКТИКА ОРТАЛЫҒЫНДАҒЫ ЖҰЛДЫЗДЫ ДИСКТИҢ ПАЙДА БОЛУЫНА АККРЕЦИЯЛЫ ДИСК ПЕН ШОҒЫРДЫҢ ӨЗДІҢ АЙНАЛЫСЫНЫҢ ӘСЕРІ	201
ҚОНЫСБАЕВ Т.К., КУРМАНОВ Е.Б., ЖУМАХАНОВА Г.Д., МУТАЛИПОВА К.М., АРЫНБЕК С.А., ЫРЫСКЕЛДІ М.Ы. U11454 ШИЫРШЫҚТЫ ГАЛАКТИКАДАҒЫ ҚАРАҒЫ МАТЕРИЯНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІ .	202
ҚУАНБЕК Б., МАНАПБАЕВА А.Б. AQUILA МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҮЛТТЫҢ РАДИОАСТРОНОМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ .	203
ҚУАТОВА М.Е., КУРМАНБАЕВА Ж.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРЕМНИЕВЫХ НАНОНИТЕЙ ОТ РЕЖИМОВ ТРАВЛЕНИЯ .	204
ҚҰДАЙБЕРГЕН С.М. МОЛЕКУЛАЛЫҚ БҮЛТТАРДАҒЫ ТУРБУЛЕНТТІЛІК ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫҢ ХАОСЫ .	205
МАҚСҰТОВА А.А., САРМАНБЕТОВ С.А., ЕСЕНОВА Р.Т., СМАҒҰЛОВ Е.С. КЛАССИФИКАЦИЯ МОДУЛИРОВАННЫХ РАДИОСИГНАЛОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ SNR С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ .	206
МАҚСҰТОВА А.А., САРМАНБЕТОВ С.А., ЖЕКСЕБАЙ Д.М. АЛГОРИТМ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ПРОГРАММНЫХ ОБЕСПЕЧЕНИЙ НА ОСНОВЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	207
МЕЙРАМБЕКҰЛЫ Н., ХАНИЕВА А.Қ. UNISAT НАНОСПУТНИГІНІҢ АНТЕННА ЖҮЙЕСІ .	208
МОМЫНОВ С.Б., БЕКМУХАМЕДОВ И.Б., ОРЫНҚҰЛ И.С., БЕРКИМБАЙ Д.Р., АБИДУЛЛА Ж., ОРАЗХАН К.М., САПАРБАЕВА Ф.К. ФАЗОВЫЕ ПОРТРЕТЫ ДЛЯ ЗАДАЧИ ДВУХ НЕПОДВИЖНЫХ ЦЕНТРОВ	209
НОДЯРОВ А.С. ПРИРОДА И СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗВЕЗДЫ В-ТИПА MWC 645	210
НУГМАНОВА Ә. SDSS J105754.25 +275947.5 ЖҰЛДЫЗЫНЫҢ ЖАРҚЫРАУ ҚИСЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ .	211
НҮРҒАЛИЕВ М.К., САЙМБЕТОВ А.К., АМАНГЕЛДИНА А.Қ., ЕРБОЛАТ Р.М. РАЗРАБОТКИ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ	212
ОМАР А.Ж., МУХАН А.С. ГИПЕРКОМПАКТЛІ НІІ АЙМАҚТАРЫМЕН ШЕКТЕЛЕТІН АЙНАЛМАЛЫ ЫСТЫҚ ЯДРОЛАР	213
ӨТЕБАЙ А.Б., ҚАЛАМБАЙ М.Т., ШУКИРГАЛИЕВ Б.Т. ЖҰЛДЫЗДЫҚ ШОҒЫРДЫҢ ЕРТЕ ӨЛІМІН ТОҚТАТУДА КӨЛБЕУЛІГІ ЖОҒАРЫ ЖҰЛДЫЗ ТҮЗУ ТИІМДІЛІК ПРОФИЛЬДІҢ ӘСЕРІ	214
САҒЫНДЫҚ Е. Н. ЮРТРОН SEM60 ҚОНДЫРҒЫСЫ БАР MEADE LX90 ТЕЛЕСКОБЫМЕН БАҚЫЛАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН БАҒДАРЛАМАСЫН ЖАСАУ	215
САРМАНБЕТОВ С.А., МАҚСҰТОВА А.А., ЖЕКСЕБАЙ Д.М. АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ ЧЕРЕЗ ОТНОШЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ К ЭНТРОПИИ (INFORMATION ENTROPY RATIO) НА БАЗЕ FPGA	216
СҚАБЫЛОВ Ә.Ә., ӘЛМЕН Д.Б., ЖЕКСЕБАЙ Д.М., АЗАМАТ Р.М., ЖАҚЫПБЕК Ә.Б. МОДУЛЬ БОЙЫНША БӨЛУ ҚҰРЫЛҒЫСЫНЫҢ ӘРЕКЕТТІК МОДЕЛІН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ	217
СҚАБЫЛОВ Ә.Ә., ӘЛМЕН Д.Б., ЖЕКСЕБАЙ Д.М., АЗАМАТ Р.М. ПЛИС НЕГІЗІНДЕ ШИФРЛАУ ЖӘНЕ ДЕШИФРЛАУ АЛГОРИТМІН АППАРАТТЫҚ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ	218

СҮБЕБЕКОВА Г.Р. RW TRI ЖАРЫЛҒЫШ АЙНЫМАЛЫ ЖҰЛДЫЗЫН ЗЕРТТЕУ	219
ТУРЛЫҚОЖАЕВА Д.А., СЕРІК А.Қ., УСИПОВ Н.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ СЛОЖНОЙ СЕТИ	220
ТУРЛЫҚОЖАЕВА Д.А., УСИПОВ Н.М. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ ФРАКТАЛЬНОЙ МЕРЫ	221
ТҰРЖАН А.А., ЕРБОЛАТ Ә., ҒАЗИЗ Д. РАЗРАБОТКА ВИДЕОАНАЛИТИКИ НОШЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ МАСОК НА ОСНОВЕ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ	222
ТҰРМАҒАНБЕТ Ұ.К. ҚОЗҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ ШОҒЫРЫН АНЫҚТАЙТЫН ВИДЕОАНАЛИТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕ ЖАСАУ	223
ТІЛЕУКҰЛОВА А.Қ. ИНФОРМАЦИОННО-ЭНТРОПИЙНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ РАДИОСИГНАЛОВ	224
УЗАКБЕРГЕНОВА А.А., ОРЫНБАЕВА Ж.Ж., ҚҰРМАНҒАЛИ Б.Б., ОРЫНҚҰЛ И.С. КУБО ФОРМАЛИЗМІНІҢ НЕГІЗІНДЕ БІР ҚАТПАРЛЫ ГРАФЕННІҢ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ	225
ХАЙРОШЕВА К.Б. МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОТОКОЛА ЗАЩИТЫ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИСТОЧНИКА В БЕСПРОВОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	226
ХАНИЕВ Б.А., ТІЛЕУ А.О. КЕУЕКТИ КРЕМНИЙДІҢ ЭЛЕКТРЛІК СИПАТТАМАЛАРЫНА ЖАРЫҚ ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ	227
ХАНИЕВА А.Қ., МЕЙРАМБЕКҰЛЫ Н., ХАНИЕВ Б.А. HFSS ОРТАСЫНДА АНИЗОТРОПТЫ ФРАКТАЛДЫҚ МИМО АНТЕННАСЫН ЖОБАЛАУ	228
ХОХЛОВ А.А. ПРИРОДА IRAS 07080 + 0605	229
КОГАУ G.V. RELATIONSHIP BETWEEN THE FOURIER TRANSFORM IN DISCRETE TIME (DTFT) AND THE Z-TRANSFORM	230
KURMANBAYEVA ZH.S., KUATOVA M.E. SYNTHESIS OF HIGHLY ABSORBING MACROPOROUS SILICON IN A TWO-STAGE STRUCTURING PROCEDURE	231
SAGYNBEKOV B.M., ALIMOVA M.A. I-V CHARACTERISTICS OF THE HETEROSTRUCTURED NANOFILMS	232
YESSENBAY M.A. TRAINING OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR MODULATED RADIO SIGNAL CLASSIFICATION TASKS	233
ZAINUD DIN Z.N. THE SOLAR PARAMETER EFFECT ON ULF VARIATION AT LOW AND MID LATITUDE	234

ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

AMIRZHAN P.T. ENERGY EFFICIENCY OF THE USE OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN THE RAILWAY SECTOR	235
SARSENOVA G.ZH. SOLAR AIR CONDITIONING SYSTEM	236
АБЛАЙ А.П. ПЛАЗМАЛЫҚ ЖАҒУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ДАМУДЫҢ БАҒЫТТАРЫН НЕГІЗДЕУ	237
АДАЕВ Ө. Е. ФЕРМЕРЛІК ШАРУАШЫЛЫҚТЫ СУМЕН ҚАМТУҒА АРНАЛҒАН ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЖОБАЛАУ	238
АҚШОЛАҚОВА Г.И. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ОБЪЕКТІЛЕРІНДЕ ШЕТ ЕЛДІК ӨНДІРУШІЛЕРДІҢ ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫҢ ЕҢГІЗУДІҢ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ	239
АЛМАБЕКОВ Р.Ғ., САПАРБАЙ А.А. ЖЫЛЫЖАЙДА ЖӘНЕ КӨКӨНІС ҚОЙМАСЫНДА МИКРАКЛИМАТТЫ БАСҚАРУДЫҢ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕЙТІН ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ	240
АСАМҰРАТ А. СУТЕГІНІ ӨНДІРУГЕ АРНАЛҒАН БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ МЕМБРАНАЛЫҚ РЕАКТОРЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ.	241
АСАН А.Ш.	

АЭС-НЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ .	242
АЯЗБЕК Д.	
АРАЛАС КҮН ЖЫЛУ ЖҮЙЕСІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІГІ	243
ӘБДІЖӘЛІ Ш.М.	
220 КВ ӘЖ СЫМЫНЫҢ САЛБЫРАУ БИІКТІГІН ЕСЕПТЕУ	244
БЕКЕН Н.С.	
АУДАНДЫҚ ҚАЗАНДЫҚТЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН БАСҚАРУ ӘДІСІН ЖЕТІЛДІРУ .	245
БАБАХАН Ш.	
ГИБРИДНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕТРОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК	246
БАЙҒАРА Ә.Ж.	
ЖЫЛУ МАССА АЛМАСУ ПРОЦЕСТЕРІН ЗАМАНАУИ КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНДА 3D-МОДЕЛЬДЕУ .	247
БАКИНБАЕВА А.Т.	
КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ ҮЙДІ ЖЫЛУМЕН ЖӘНЕ ЫСТЫҚ СУМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖҮЙЕСІН ЖОБАЛАУ .	248
БЕЙСЕНБЕКОВА Ж.	
КҮН ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚУАТЫ ЖӘНЕ КОМПОНЕТТЕРІНІҢ МӨЛШЕРІН ЕСЕПТЕУ .	249
БЕК-ӘЛІ Б.Р.	
ҚАТТЫ ОТЫНДЫ ПЛАЗМАЛЫҚ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ МОДЕЛІ	250
БҮРЛИБАЕВ А.К.	
АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ И АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ	251
ВОРОНИН И. А.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ДОМОВ.	252
ДАН У.	
ОБЗОР ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ПРОВИНЦИИ ШАНЬДУН	253
ДОСМУХАНОВА Д.	
УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ПЛАЗМОТРОНА ДЛЯ РОЗЖИГА УГЛЯ.	254
ЕЛУБАЕВ Д.Е., ТЕМІРЖАНОВА Ш.У., АБЫЛКАСЫМ А.Б.	
ЖОҒАРЫ КЕРНЕУЛІ ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДА КОММУТАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ТОСҚАУЫЛДАР .	255
ЕРДАНАҚЫЗЫ С.	
АУДАНДЫҚ ҚАЗАНДЫҚ ҚОНДЫРҒЫНЫҢ АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ ЖОБАСЫ .	256
ЕРИК А.Р.	
ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ МАЛЫХ ГЭС НА АЛМАТИНСКОМ КАСКАДЕ.	257
ЕРМЕКБАЙ А.Д.	
АСТЫҚ ҰСАҚТАҒЫШТЫҢ ЭЛЕКТР ЖЕТЕГІН АВТОМАТТЫ БАСҚАРУДЫҢ ЖҮЙЕСІН ЗЕРТТЕУДІҢ ЖАҒДАЙЫ .	258
ЖАНАБЕК Ә. Е.	
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ ПРИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССАХ.	259
ЖУМАБАЕВ Ә.Қ., САГИНАЕВА А.	
ТУРБИНАЛАРДЫҢ БЕРІКТІГІНІҢ, ҚАДАМНЫҢ БҰРЫШЫ, БЕТІНІҢ КЕДІР-БҰДЫРЛЫҒЫ ЖӘНЕ АРАҚАТЫНАСЫНЫҢ ДАРЬЕ ЖЕЛ ТУРБИНАСЫНЫҢ ӨЗДІГІНЕН ІСКЕ ҚОСЫЛУЫНА ЖӘНЕ ЖАЛПЫ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУ .	260
ЖҰМАБАЙ М. Е.	
ЭНЕРГОҮНЕМДЕГІШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНЫП, ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯЛАРДЫҢ ДЕРБЕС ТҰТЫНУШЫЛАРЫН ЭНЕРГИЯМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ	261
ЖҰМАҚАНОВ С.Қ.	
РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ АВТОМАТИКА ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫН ТАЛДАУ	262
ЖЫЛҚАЙДАР Ж.Е.	
ЭЛЕКТР ҚУАТЫН ТИІМДІ ПАЙДАЛАНАТЫН-ГРАФЕНДІ ЖАРЫҚ ШАМЫ .	263
ИБРАЕМОВ Т.	
РАСЧЕТ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ КОРОННОМ РАЗРЯДЕ В ВОЗДУШНОЙ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ 500 КВ И УМЕНЬШЕНИЕ ПОТЕРЬ ЗА СЧЕТ УМЕНЬШЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЕМКОСТИ ЛИНИИ.	264
ИСМАИЛОВ Х.К.	
СТЕНД БЕСПРОВОДНЫХ WI-FI РЕЛЕ И СОВРЕМЕННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ «УМНЫХ ДОМОВ»	265
КАДЫРХОЖАЕВА А.Б.	
ЖШС «ТРАНСФОРМАТОР ЗАУЫТЫ» ҮШІН ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫ ЖОБАЛАУ .	266

КАМЕНСКИХ А. СОКРАЩЕНИЕ ВРЕДНЫХ ЭМИССИЙ В АТМОСФЕРУ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.	267
КӨСЕМБАЕВА А.Қ. ЖЫЛУ ӨНДІРЕТІН АУЫЛДЫҚ КӘСІПОРЫННЫҢ ЖҰМЫСЫН ОТЫН ТҮРІН ӨЗГЕРТУ АРҚЫЛЫ ҚАЙТА ҚҰРУ МӘСЕЛЕСІ	268
ҚҰСАЙЫНОВА Д., ҚАДЫРХАНОВА А., СУЛТАНОВ Б. АУА ҚОЗҒАЛЫСЫН ТАБИҒИ ІСКЕ ҚОСАТЫН ЖЕЛДЕТУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕБІ	269
МАДИКАСЫМОВ М.С. ПЛАЗМАЛЫҚ ФОКУС ҚОНДЫРҒЫСЫНДАҒЫ СЫРТҚЫ ПАРАМЕТРЛЕРДІ АНЫҚТАУ	270
МАҚАНОВ Н.С. ЖЕЛ ТУРБИНАЛАРЫН ОРНАТУ АРҚЫЛЫ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЕҢБЕКШҚАЗАҚ АУДАНЫ НҰРЛЫ ЕЛДІ-МЕКЕНІНДЕГІ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТТІ ЗЕРТТЕУ	271
МАСАТАЕВА А. ҚОЛДАНЫСТАҒЫ БИОГАЗ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ КЕМШІЛКТЕРІ МЕН АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ	272
МОЛДЫРАҚЫМ Н.Б. ҚОСАЛҚЫ СТАНЦИЯНЫ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ	273
МУМИНОВ О.М. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	274
НУРСУЛТАН К., РАЙЫМБЕК Е., МАХМУТОВ Р., АБЕНОВ А. ДИЗАЙН СМАРТ-ОКОН С АЭРОЗОЛЬНОЙ ЛОВУШКОЙ, ТЕПЛИЧНЫМ ОЗЕЛЕНЕНИЕМ И ПИТАНИЕМ ОТ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ.	275
НҰРҚАСЫМ А.Е. АККУМУЛЯТОРЛЫҚ РЕЗЕРВТІК КҮН ЭЛЕКТІР СТАНЦИЯСЫ	276
НҰРТАЗИНА Д.Н. РОТОРЫНЫҢ ДИАМЕТРІ АЙНЫМАЛЫ ЖЕЛ ГЕНЕРАТОРЫ	277
ОМАРОВА Ж.Б., ЖАНТУАРОВ С.Р. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПЕРОВСКИТНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ИХ ДЕГРАДАЦИИ	278
ОРАЗАЛЫ Е. С. ЛИТИЙ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ	279
ОРЫНБАСАРОВА А.Қ. ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ СЕНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАРДЫ ӨЗІРЛЕУ	280
ПУЗИКОВА Д.С. ТОНКИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПЛЕНКИ SUB1204 ДЛЯ ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	281
РАСКАЛИЕВ Д.Н. ӘМБЕБАП ЭЛЕКТР МАШИНАСЫН ЖАСАҚТАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ	282
РАХМЕТОВ Р. П. АЙНАЛМАЛЫ ҚОЗҒАЛЫСТАҒЫ ЖЕЛ ТУРБИНАСЫНА АУА АҒЫННЫҢ КЕДЕРГІСІН ЗЕРТТЕУ	283
РАХЫМЖАН Д.Д. САНДЫҚ РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ АВТОМАТИКА ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ КІРІС СИГНАЛДАРЫН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ	284
САДИБЕКОВА С.Е. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ ОБОСНОВАНИЕМ.	285
САФАР Т.С. ЖЫЛУЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ ЖЫЛУ ШЫҒЫНДАРЫН АЗАЙТУ МӘСЕЛЕСІН ЗЕРТТЕУ	286
СЕЙДУЛЛА Ж.К. ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОПАСТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ ДЛЯ ВЕТРОУСТАНОВКИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ.	287
СЕЙЛХАНОВ А., ЕСМҰРАТ Е., ШАЛҚАР А. ӨНДІРІСТІК ҒИМАРАТТАРДАҒЫ ГАЗДЫ ИНФРАҚЫЗЫЛ ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ	288
СЕЙІЛБЕК А. ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІНДЕ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫНЫҢ ЫСЫРАБЫН АЗАЙТУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАР	289
СЕМБЕК Н. ЖЕКЕ ҮЙЛЕРГЕ АРНАЛҒАН ТӨМЕНГІ ВОЛЬТТЫ ТОРАПТАҒЫ ЖҮКТЕМЕ	290

ТӨКЕН Б.Н.	
СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ	291
ШАЛЕНОВ Е.О., СЕЙТҚОЖАНОВ Е.С., ВАЛАГИАННОПУЛОС К., ДЖУМАГУЛОВА К.Н., СӘМБЕТ Ә.С., ЖУМАБЕКОВ А.Н.	
КЕРІ КОНТАКТТЫ ПЕРОВСКИТТІК КҮН ЭЛЕМЕНТТЕРІН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ	292
ШЕКЕРБАЙ А. Ж.	
ТІК ҚАЛАҚШАЛЫ ЖЕЛ АГРЕГАТЫНЫҢ АЙНАЛУ МОМЕНТІН АНЫҚТАУ	293
ШУРТАНОВ Б. У.	
АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ЖЕЛ ҚОНДЫРҒЫЛЫ ЖӘНЕ КҮН КОЛЛЕКТОРЛЫ ЭНЕРГИЯМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ	294
ШЫНБОЛАТ А.	
КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ИГЕРУДЕГІ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІ ЗЕРТТЕУ	295
ЫДРЫС Ұ. Ы.	
ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДАН ПИРОЛИЗ КӨМЕГІМЕН АЛЫНҒАН СИНТЕЗ-ГАЗДЫ (СО+Н ₂) ЗЕРТТЕУ	296
ІЗТІЛЕУ Д.	
КОНВЕКТИВТІ МАССА ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ЖАЗЫҚ МЕМБРАНАЛЫҚ ҚАБАТ АРҚЫЛЫ ӨТУІН ЗЕРТТЕУ	297

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

AMRENOVA A.	
QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AS AN INTEGRAL PART OF IMPROVING THE MANUFACTURING SECTOR (ON THE EXAMPLE OF «KURYLYSMET» LLP)	298
АБДУЛЛОЗДА М.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ КРЕМНИЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ «ЗЕЛЕННЫХ» СТАНДАРТОВ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ	299
АБДЫКАЛЫКОВА АНЕЛЬ КУАНЫШКЫЗЫ	
«ЖАСЫЛ КЕҢСЕ» БАҒАДАРЛАМАСЫ	300
АБДЫКАРИМОВ Б.Б.	
ПАРНИКТИ ГАЗДАРДЫ РЕТТЕУ САЛАСЫНДАҒЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТТАРДЫ ЕНГІЗУ	301
АБИЕВ А.У.	
ВАЛИДАЦИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.	302
АДЫЛХАН Д.Ж.	
СҰЙЫҚ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІМЕН АЛКОГОЛЬСІЗ СУСЫНДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ЖІКТЕУ ЖӘНЕ АНЫҚТАУ	303
АЖИМГЕРЕЕВА А.Б.	
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӨНІМДЕРДІ СТАНДАРТТАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ (START-UP ENU МЫСАЛЫНДА).	304
АЛФАРИТОВ Ж.	
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИЙ	305
АМАНГЕЛДИНА А.Т.	
«ЖЫЛУ-XXI» ЖШС ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰРЫЛЫС ӨНІМІНІҢ САПАСЫН ТАЛДАУ	306
АМАНДЫКОВА А.С.	
ЖҮЗІМДЕРДЕГІ ПЕСТИЦИДТЕРДІҢ ҚАЛДЫҚ МӨЛШЕРІН ӨЛШЕУ ӘДІСТЕМЕСІН ДАЯРЛАУ	307
АМИРОВА Д.Т.	
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРИ ПОДТВЕРЖДЕНИИ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДУКЦИИ.	308
ӘДІЛБЕК Н.Ә.	
АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУҒА АРНАЛҒАН СОРБЕНТТЕРДІ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ	309
ӘДІЛЖАН А.Ғ.	
«БРИЗ МАНГИСТАУ» ЖШС ӨНІМДЕРІН ISO 22000 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТТЫ БОЙЫНША СЕРТИФИКАТТАУ	310
ӘНЕФИЯЕВ Н. Т.	
ISO 9001:2015 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТҚА СӘЙКЕС ӨНДІРІСТІК КӘСІПОРЫНДАРДАҒЫ СМЖ ЖАҒДАЙЫ	311
БАРАБАНЩИКОВА М.В.	
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ В КАЗАХСТАНЕ.	312
БАРАНИНА В.Е.	
AGILE-ТЕХНОЛОГИЯ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ ОКАЗАНИИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНЫХ УСЛУГ	313
БАУБЕК А.Н.	
ЯДРОЛЫҚ МЕДИЦИНА СТАНДАРТТАРЫ	314

БАУРЖАН А.Б. ҚАТТЫ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЖИНАУДА ПРЕСТЕРДІ ҚОЛДАНУ	315
БАХЫТОВА Г.А. ЖАЙЫҚЖЫЛУҚАТ МЕКЕМЕСІНІҢ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ САПАСЫН ТАЛДАУ	316
БЕЙСЕНБАЕВА А.Н. ЖАЗЫҚ ЖӘНЕ ВАКУУМДЫ КОЛЛЕКТОРЛАРҒА ЖҮРГІЗІЛГЕН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІН ҚР СТ ISO 9806-2015 ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕСТЕНДІРУ	317
БЕКМҰРЗИНА И.М. МАГИСТРАЛЬДЫҚ МҰНАЙ ӨНІМІ ҚҰБЫРЖОЛЫН ГРАДУИРЛЕУ	318
БЕКТЕМІС М.Б. САНАУЫШТАРДЫ СЕНІМДЕУ НӘТИЖЕЛЕРІНІҢ АУЫТҚУЫН ЕСЕПТЕУ	319
БИБЕКОВА А.К. ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СТ РК ИСО 9001-2016.....	320
БОТАЕВА Л.Ж. ҚҰРТ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ ЖӘНЕ СТАНДАРТЫН ӨЗІРЛЕП, ЕНГІЗУ	321
БРИМЖАНОВА А.З. ПЭТ-БӨТЕЛКЕЛЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	322
ДОРЖА Қ. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІ САЛАСЫНА ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТТАРДЫ ЕНГІЗУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР ӨЗІРЛЕУ	323
ЕРИКОВА А.Е. «АЙС-ПЛУС» ЖШС БАЗАСЫНДА ТАҒАМДЫҚ МАЙЛАРДЫ, СҮТ ЖӘНЕ СҮТ ӨНІМДЕРІН САРАПТАУ	324
ЕРЛАН Г.Е. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖӘНЕ МЕТРОЛОГИЯ САЛАСЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК БАҚЫЛАУ	325
ЖЕКЕНБАЕВА А.Т. АА-7000 СЕРИЯЛЫ АТОМДЫҚ-АБСОРБЦИЯЛЫҚ СПЕКТРОФОТОМЕТРДІҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ САРАПТАМАСЫ	326
ЖОСПАРХАН А.Ә. ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СЕРТИФИКАТТАУДАН ӨТКІЗУДІ ЖОСПАРЛАУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ	327
ЖУМАН Г.Б. МЕКЕМЕГЕ ЭНЕРГИЯ МЕНЕДЖМЕНТІ СТАНДАРТЫН ЕНГІЗУ МОДЕЛІ	328
ЖУМАБАЕВА М.Е. СОВРЕМЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА.....	329
ЖҰМАҒАЛИ А.Қ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИПИСАННОГО ЗНАЧЕНИЯ МЕЖЛАБОРАТОРНОГО СЛИЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ PH В БУФЕРНОМ РАСТВОРЕ.	330
ЗУЛПЫКАРОВА А. Н. «МЕДЭКСПЕРТ ҚАЗАҚСТАН» ЖШС НЕГІЗІНДЕ АТОМ ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ САЛАСЫНДАҒЫ ҚЫЗМЕТТІ ЛИЦЕНЗИЯЛАУ	331
КАЙРАТОВА Д.Р. ГЕОДЕЗИЯДАҒЫ НИВЕЛИРЛЕУ ӘДІСІ	332
КАСЫМОВ Р.Ш. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	333
КАСЫМОВА У.Е. ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ТОО «RAUAAH».....	334
КЕНЕСБАЙ Ш.А. ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН ЕЛЕКТІ СЫНАУ НӘИЖЕЛЕТІН ӨНДЕУ	335
КӨПЖАСАР М.Ж. ҚАЛДЫҚТАРДЫ БАСҚАРУ САЛАСЫНДАҒЫ ISO 14001 ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ЖӘНЕ БҰНЫ ЖЕДЕЛ ШЕШУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ.	336
КУАНЫШБЕКОВА АЙНАЗ СТАНДАРТ НЕГІЗІНДЕ БИЗНЕС ҮДЕРІСТЕРДІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ	337
КУДАБАЕВА Н.В. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА	338
КУРБАНОВА Р.Р., ӘЛХАНОВА Қ.Ж. ЖЫЛУОҚШАУЛАҒЫШ ҚҰРҒАҚ ҚҰРЫЛЫС ҚОСПАЛАРЫ ӨНІМДЕРІН СТАНДАРТТАУ ЖӘНЕ СЕРТИФИКАТТАУ	339

КУСАИНОВ А.С. ОСХ 8800, 5081 FG, ОХУМІТТЕР 4000 (ОХТ4) ГАЗТАЛДАҒЫШТАРДЫҢ ТИПІН БЕКІТУ МАҚСАТЫНДА СЫНАҚТАРДЫ ЗЕРТТЕУ	340
КУСАЙЫН Ж.Б. МЕТАЛДАР МЕН ҚОРЫТПАЛАРДЫ ХИМИЯЛЫҚ-АНАЛИТИКАЛЫҚ ТӘСІММЕН СЫНАМАЛАУ	341
ҚАБДЫҒАНИЕВА И.Қ. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ОТЫН-ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КЕШЕНДЕРІНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СТАНДАРТТЫ ЕНГІЗУДІ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР ӨЗІРЛЕУ	342
ҚАРЖАУБАЙ Ж.С. МА ЭЛЕКТРОНДЫҚ БЫҒАЛ ӨЛШЕУ АНАЛИЗАТОРЛАРЫНЫҢ ТИПІН БЕКІТУГЕ АРНАЛҒАН СЫНАҚТАРДЫ ЗЕРТТЕУ	343
МОНАММАД МІЈАНУР РАНАМАН DIRECT INVESTMENT FOR THE WASTE MANAGEMENT SYSTEM AND THE IMPACTS OF IT IN SOCIAL AND ECONOMIC SECTORS (CASE STUDY FOR BANGLADESH).	344
МАКАТОВА А.К. ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛЫН СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ	345
МӘЖИТОВА А.М. ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ҚАУІПТІ КОМПОНЕНТТЕРІН БАСҚАРУ САЛАСЫНДАҒЫ СТАНДАРТ	346
МЕИРБЕКОВА Д.К. ЖШС “QS AZIA SERTIK” НЕГІЗІНДЕ СЕРТИФИКАТТАУ ЭКСПОРТТАЛАТЫН ТАУАРЛАРДЫҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН АРТТЫРУ ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ	347
МЕЙРБЕК С.С. "SEIS НҰР" ЖШС БАЗАСЫНДА АҒАШ ЖӘНЕ ПЛАСТИК ТЕРЕЗЕЛЕР ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОРНАТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ	348
МЕНДИГАЛИЕВА М.Е. ТАМАҚ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН СӘЙКЕСТЕНДІРУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ	349
МУКАНОВ А.С. К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАЛИБРОВКИ	350
МУСТАФАЕВА А.Д. МЕДИЦИНАЛЫҚ МОНИТОРДЫҢ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММАНЫ ӨЛШЕУ АРНАСЫНЫҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНА СӘЙКЕСТІГІН АНЫҚТАУ	351
МЫРЗАЙ А. Д. ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ВИНА ХРОМАТО МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.	352
NIGARA SHANEEN CLEAN ENTREPRENEURSHIP	353
НЕГМЕТЖАНОВ Б.Н. СОТИРОВКА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДУАЛЬНОГО МЕТОДА	354
НУРАХИМЖАН У.М. МОТОР МАЙЛАРЫНЫҢ ӨМІРЛІК ЦИКЛІ	355
НҰРБАЙ АРУ СӘБИТҚЫЗЫ КЕРАМИКАЛЫҚ БЛОКТАР – КЕУЕКТІ КЕРАМИКА	356
НҰРБАЙ АРУ СӘБИТҚЫЗЫ ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТІҢ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ ҮШІН КЕРАМИКАЛЫҚ ПЛИТКАЛАРДЫҢ САПАСЫН БАҚЫЛАУ	357
НҰРЫМБАЙ А.Б. МЕКЕМЕ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ САПА ЭЛЕМЕНТТЕРІН ТАЛДАУ	358
ОРЛОВА О.П. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СФЕРЕ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ	359
РАХЫМЖАН Ж.О. КӘСІПОРЫННЫҢ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІЛІГІН АРТТЫРУ ҮШІН КАЙДЗЕН ЖӘНЕ ИННОВАЦИЯНЫҢ ҮЙЛЕСІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ	360
РУСАКОВА А.А. ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ ПЛАСТИКОВОЙ УПАКОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ	361
SAIDAZOVA L.A. WASTES AS A CAUSE OF CLIMATE CHANGE AND THE PROBLEM OF FOOD SHORTAGET	362
САДЕНОВ Ж.М. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ЦИФРОВЫХ МУЛЬТИМЕТРОВ СММ-10 КАЛИБРАТОРОМ УНИВЕРСАЛЬНЫМ FLUKE 9100E	363
СЫРЛАН М.С. КӘСІПОРЫНДАҒЫ САПАНЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ТАЛДАУ	364

TULEUOVA M.ZH. POSSIBILITY OF REMOTE CERTIFICATION OF ORGANIC PRODUCTS .	365
ТАЛИПОВА Г. Т. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ .	366
ТЕМІРХАНОВА Ә. КӘСІПКЕРЛІК ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН «ТЕМИРСТРОЙГАЗСЕРВИС» ЖШС-НІҢ МЫСАЛЫНДА ЖЕТІЛДІРУ	367
ТЛЕГЕНОВ Р.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТИРОВКИ С ПОМОЩЬЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА.	368
ТЛЕПБЕРГЕН Г. ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖҮЙЕСІН ДАМУ ЖОЛДАРЫ .	369
ТУРАРКУЛ Е.Е. ТЕРМОМЕТР САПАСЫН ТАЛДАУ .	370
ТУРГУМБАЕВ А.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ МАНОМЕТРОВ И ВОДЯНЫХ СЧЕТЧИКОВ (В УСЛОВИЯХ ГКП «АСТАНА СУ АРНАСЫ»).	371
ТУРСЫНБАЙ Г.Б. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ.	372
ТУСТЕКПАЕВА С.К. «5S» ӘДІСІН «МЕДЭКСПЕРТ» ЖШС САПА МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІНЕ ТӘЖІРІБЕ ТҮРІНДЕ ЕНГІЗУ .	373
ТҮРСЫНБЕК СЫМБАТ ISO 50001 СТАНДАРТЫ НЕГІЗІНДЕ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ .	374
ТУЛЕУБАЕВ С.Б. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КОМПАНИИ.....	375
ШАКИРЬЯНОВА З.М. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ВИНОДЕЛИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ	376
ЧУГУЛЕВ Б.Д. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ ОБОРУДОВАНИЯ В МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЯХ ОРГАНОВ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ РК	377

ФИЗИКА ПЛАЗМЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

ABDIRAKHMANOV A.R. DUST STRUCTURES IN NON-UNIFORM MAGNETIC FIELD IN DC GLOW DISCHARGE .	378
АКИЛЬДИНОВА А., УСЕНОВ Е. ОБРАБОТКА СЕМЯН АГРОКУЛЬТУР ПЛАЗМОЙ DCSBD	379
ALDAKUL YE. K. STRUCTURAL PROPERTIES OF 2D ELECTRIC DIPOLES IN THE PRESENCE OF BACKGROUND SCREENING CHARGE .	380
АШИРБЕК А. ДИЭКТРИТРИЧЕСКИЙ БАРЬЕРНЫЙ РАЗРЯД В ПОТОКЕ ГАЗА В ПЛОСКО-ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ ЭЛЕКТРОДОВ	381
АЯГАНОВ Ж.Е. СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА ПЛАВАЮЩЕМ КАТАЛИЗАТОРЕ .	352
БАЙСЕИТОВ К. М. ВОЛНЫ В СРЕДЕ ВЯЗКОСТНОЙ И СТОЛКНОВИТЕЛЬНОЙ КТП	383
ЖАКОВ А.М. INVESTIGATION OF KINETIC PROPERTIES OF LOW-TEMPERATURE MAGNETIZED PLASMA .	384
ЕРИМБЕТОВА Л.Т., КИСАН А. ВЛИЯНИЕ НЕЙТРАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТЫ ПЛАЗМЫ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ	355
ЖУМАБАЕВ И.И., МЫРЗАБЕКОВА М.М., ГУСЕЙНОВ Н.Р. ПОЛУЧЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ГОЛОГРАММ С ПОМОЩЬЮ ПЛАНАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ .	386
ЖУМАДИЛОВ Р., МУКАНОВ М., УТЕГЕНОВ А. СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ В ИМПУЛЬСНО-МОДУЛИРОВАННОМ ЕМКОСТНОМ ВЧ РАЗРЯДЕ	387

КЕНЖЕБЕКОВА А.И. ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС И ДИНАМИКА ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В ПРОЦЕССЕ СУБЛИМАЦИИ ОКОЛО БЕЛОГО КАРЛИКА G29-38	388
ҚОСЖАНОВА А. Р. КОМПЛЕКСТІ ПЛАЗМАДАҒЫ ҚЫСЫМДЫ ӘСЕРЛЕСУ ПОТЕНЦИАЛЫ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ	389
ҚОСЫМҚЫЗЫ Ж., СЕЙСЕМБАЕВА М.М., ШАЛЕНОВ Е.О. СОҚТЫҒЫСУ ПРОЦЕССИН ЛОРЕНЦТІК ТАРАЛУ ПЛАЗМАСЫНДА ЗЕРТТЕУ	390
КУАНЫШБАЙУЛЫ Е. ПОДАВЛЕНИЕ КВАРКОНИЯ В СТОЛКНОВИТЕЛЬНОЙ КГП	391
КУРБАНОВ Ф., ЕРИМБЕТОВА Л.Т., ТУРБЕКОВА А.Г. СВОБОДНАЯ ЭНЕРГИЯ ПЛОТНОГО РАЗОГРЕТОГО ВЕЩЕСТВА ПРОИЗВОЛЬНОГО СОСТАВА	392
МАЖИТ З. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ	393
МУТАЛИП А.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИВЕДЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ПЛАЗМЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КОПЛАНАРНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА	394
МЫРЗӘЛІ М.А., МАШЕЕВА Р.У. ФОРМИРОВАНИЕ СМЕЩЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ДИНАМИКА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В КОМПЛЕКСНОЙ ПЛАЗМЕ	395
НУРЫШЕВА М., ИСАНОВА М.К. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОН-ИОННОГО ПОТЕНЦИАЛ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ЭФФЕКТ ИОННОГО ОСТОВА	396
НУРЫШЕВА М., ИСАНОВА М.К. ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА ПЛАЗМЫ ИНЕРЦИОННОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА	397
НҰРМАН Н.Б. НАНОТАЛШЫҚТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ АНОДТАУ ПРОЦЕСІ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ТӘУЕЛДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ	398
НҰРАЛЫ А.Т., ШАЛЕНОВ Е.О. ЭЛЕКТРОНДЫҚ СОҚҚЫ АРҚЫЛЫ СУТЕГІ АТОМЫНЫҢ ҚОЗУ ПРОЦЕСІНІҢ ҚИМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ	399
ӨМІРӘЛИЕВ Ә.О. ГРАФИТ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ ЗАРЯДТАЛУ ПРОЦЕССТЕРІН ЗЕРТТЕУ	400
САДЫҚ А.Ғ. КӨМІРТЕКТІ НАНОҚҰРЫЛЫМДАРДЫ АЛУ СИНТЕЗІ	401
СЕЙСЕМБАЕВА М.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛИНЫ СВОБОДНОГО ПРОБЕГА ЭЛЕКТРОНОВ И ПОЛЯ ДРЕЙСЕРА В ПЛОТНОЙ КВАЗИКЛАССИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЕ	402
СЕЙТКОЖАНОВ Е.С. КВАЗИ-БІРІКТІРІЛГЕН КЕРІ КОНТАКТТЫ ПЕРОВСКИТ КҮН ЭЛЕМЕНТТЕРІН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ	403
СЕРІКҚАЗЫЕВА Ш.С., БАСТЫКОВА Н.Х. СЫРТҚЫ МАГНИТ ӨРІСІНІҢ ТӨМЕНГІ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ МАГНИТТЕЛГЕН ПЛАЗМАДАҒЫ ТОЗАНДЫ БӨЛШЕКТІ ҚЫЗДЫРУҒА ӘСІРІН ЗЕРТТЕУ	404
ТАШКЕНБАЕВ Е.А., ШАЛЕНОВ Е.О. ОҚШАУЛАНҒАН ЖҮЙЕДЕ ГЕЛИЙ ЖӘНЕ НЕОН ГАЗДАРЫ ҮШІН ОПТИКАЛЫҚ ПОТЕНЦИАЛ НЕГІЗІНДЕ СОҚТЫҒЫСУ ПРОЦЕССИН ЗЕРТТЕУ	405
ТӘЖЕН Ә.Б., РАЙЫМХАНОВ Ж.Р. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО И РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ПЛАЗМЫ НА ВОЛЬФРАМ	406
ТӘЖЕН Ә.Б. МАГНИТТІК ЗОНД КӨМЕГІМЕН ИМПУЛЬСТІ ПЛАЗМА АҒЫНЫНЫҢ ӨЗДІК МАГНИТТІК ӨРІСІН ЗЕРТТЕУ	407
ТЕМІРБЕК Ә.М. ВЛИЯНИЕ СИЛЫ АТОМНОГО УВЛЕЧЕНИЯ НА ПАРНУЮ КОРРЕЛЯЦИОННУЮ ФУНКЦИЮ КРИОГЕННОЙ ПЛАЗМЫ	408
ТОКТАМЫСОВА М. Т. ПРЯМОЙ СИНТЕЗ СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХ ТОНКИХ ПЛЕНОК С ПОМОЩЬЮ ПЛАЗМЕННОЙ СТРУИ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ	409
ҮСЕНХАН С. С. ЖОҒАРЫ ЖИЛІКТІ AR / HMDSO ПЛАЗМАСЫНДА СУЕПЕРГИДРОФОБТЫ ЖАБЫҢДАР АЛУ	410
ЦОЙ Д.В. СОСТАВ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ	411

ШАЛЕНОВ Е.О., ТЛЕМИС Н.А., ДЖУМАГУЛОВА К.Н. ДИНАМИКАЛЫҚ ЭКРАНДАЛУДЫ ЕСКЕРЕТІН ЭФФЕКТИВТІ ПОТЕНЦИАЛДАР НЕГІЗІНДЕ ДИНАМИКАЛЫҚ ЭЛЕКТРӨТКІЗГІШТІКТІ ЗЕРТТЕУ	412
--	-----

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ

АБДУЛЛА Б.Ш. ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНА АРҚЫЛЫ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ	413
АДИЛЬЖАН К., ЖОЛДЫБАЙ Ж.М. ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚЫЗЫГУШЫЛЫҚ – ЗЕРТТЕУ ҚЫЗМЕТІНЕ ТҮРТКІ БОЛАТЫН ЕРЕКШЕ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫГУШЫЛЫҚ	414
АКРЕРОВ Н.К. EFFICIENCY OF INTRODUCING NEW STANDARDS IN SECONDARY SCHOOL OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	415
АЛЛАЯР А.Е. ПЛАЗМА ФИЗИКАСЫН ОҚЫТУДА КӨПТІЛДІЛІК ОҚУ ӘДІСТЕМЕСІН ҚОЛДАНУ	416
АНАРБЕК А.Б. БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЭЛЕКТРОНДЫ ОЙЫН – СТРАТЕГИЯЛЫҚ ДӘРІС МОДЕЛІ	417
БАТЫРБЕКОВА Б.Қ. ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ КЕЗІНДЕ ФИЗИКА ПӘНІНЕН ОҚУ ҮРДІСІН ТИІМДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ	418
БАЙСАЛОВА К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ	419
БАҚЫТҚАЗЫ Т. ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ЗЕРТТЕУ ТАПСЫРМАЛАРЫ АРҚЫЛЫ ФУНКЦИОНАЛДЫ САУАТТЫЛЫҚТЫ АРТТЫРУ	420
ДҮЙСЕН Н. ОРТА МЕКТЕПТІҢ 11-СЫНЫБЫНДА «АТОМДЫҚ ФИЗИКА» БӨЛІМІН БЕЛСЕНДІ ӘДІСТЕРМЕН ОҚУ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ	421
ЕГЕНОВА Б. ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА ДЕНГЕЙЛЕП-САРАЛАП ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ	422
ЕРБОЛОВА Б. АТОМДЫҚ ФИЗИКА ТАРАУЫН ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰРАЛЫН ДАЯРЛАУ	423
ЖҰБАТЫРОВ Р. ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ВЕБ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ	424
КӨШЕРБАЕВА Г.Б. ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ КЕЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ БІЛІМІН БАҒАЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІГІ	425
ҚАЛДЫБАЕВА Б. ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ТИІМДІЛІГІ	426
ҚАНАТ Д. ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ ПӘНІНЕ ҚАТЫСТЫ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОНЛАЙН БІЛІМ БЕРУ НАРЫҒЫ	427
ҚАНТӨРЕ А.Қ. ФИЗИКА ПӘНІНЕН ОҚУШЫНЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ	428
ҚҰРАЛБЕК Р. ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА САНДЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	429
MARAT.T.D. APPLICATION OF ICT IN PHYSICS EDUCATION	430
МЕДЕТБЕКОВА А. «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ РИСОВАНИЕ» В ОБУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»	431
МУКИАТ С. СТАТИСТИКАЛЫҚ МЕХАНИКАНЫҢ НЕГІЗДЕРІН ОҚЫТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ	432
НАУРЫЗБАЕВА Г.К. О ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА	433
НАУРЫЗБАЕВА Г.К. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ С ТЕХНИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ	434
НАУРЫЗБАЕВА Г.К. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТА КАК ПОМОЩЬ В ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО БАКАЛАВРА	435

ОҢАЙБАЕВА Ж.С.	
АШЫҚ ОНЛАЙН КУРСТАР ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ.	436
ПАРЗИЕВА М.К.	
ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚИТУ КЕЗІНДЕ ФИЗИКА САБАҒЫНДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	437
ПІРІМБЕКОВА С.С.	
ИНТЕГРИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТОДИКУ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ВУЗАХ	438
РАХМЕТОВА М.	
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕР	439
САЛАВАТОВА Э.Т., МЫРЗАБЕК Е.Т., ЭМ М.А., МУХАТАЙ М.А.	
ДИСЦИПЛИНА «ГРАФИЧЕСКИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА В ЯДЕРНОЙ ФИЗИКЕ» В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ	440
СЕЙДУАЛЫ Х.Б.	
ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРНЫНДА «АТОМДЫҚ ФИЗИКА» КУРСЫНДА ОБЪЕКТІНІҢ СӘУЛЕ ШЫҒАРУ СПЕКТІРІН ТАЛДАУ ҮШІН КЕЙС ЖАСАУ	441
ТОКЕН Н.	
ЖОО СТУДЕНТТЕРІНІҢ КЕРІ БАЙЛАНЫС САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ	442
ТОҚСАБАЙ Н.Б.	
ФИЗИКАНЫ ОҚИТУДАҒЫ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	443
ТҰРАБАЙ С.Ж.	
ФИЗИКАНЫ ОҚИТУДА ОНЛАЙН–ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ	444
ТҮЙМЕБЕКОВА А.Т.	
ФИЗИКАНЫ ОҚИТУ ЖҮЙЕСІНДЕ ВИРТУАЛДАНДЫРУ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ	445

Ғылыми басылым

**«ФАРАБИ ӘЛЕМІ»
атты студенттер мен жас ғалымдардың
халықаралық ғылыми конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ**

Алматы, Қазақстан, 6-8 сәуір 2021 жыл

ИБ 14379

Басуға 30.04.2021 жылы қол қойылды. Формат 60x84 1/16.
Көлемі 2,1 б. т. Тапсырыс № 3368. Таралымы 5 дана.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.

Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.
«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.



ҚАЗАҚ
УНИВЕРСИТЕТІ
БАСПА ҮЙІ

