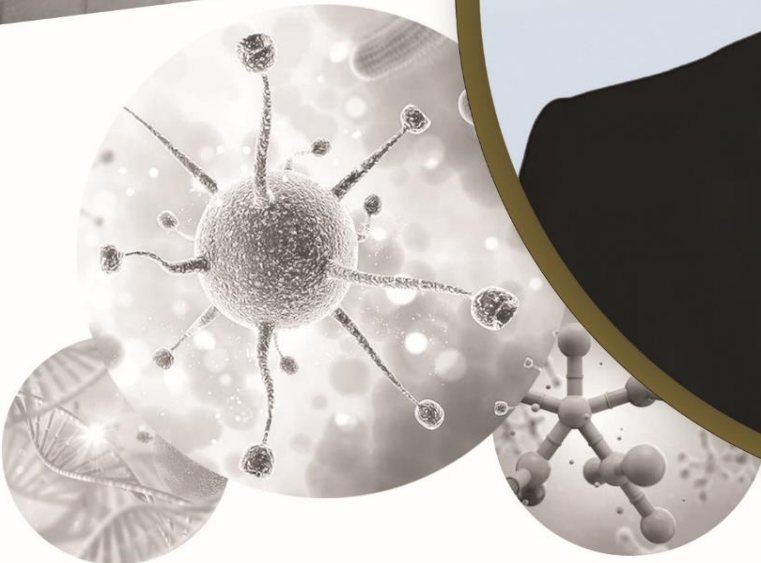


HEYDƏR ƏLİYEV

102



ÜMUMMİLLİ LİDER HEYDƏR ƏLİYEVİN

ANADAN OLMASININ 102-Cİ İLDÖNÜMÜNƏ HƏSR OLUNMUŞ

“TƏBİƏT VƏ SOSİAL ELMLƏR SAHƏSİNDƏ QLOBAL ÇAĞIRIŞLAR”

MÖVZUSUNDA BEYNƏLXALQ ELMİ KONFRANS

V - HİSSƏ

23-24 may 2025

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
GƏNCƏ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**Konfrans Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının
102-ci ildönümünə həsr olunub**

**TƏBİƏT VƏ SOSİAL ELMLƏR SAHƏSİNDƏ QLOBAL ÇAĞIRIŞLAR
BEYNƏLXALQ ELMİ KONFRANS**

V HİSSƏ

GƏNCƏ – 2025

Baş redaktor: GDU-nun rektoru, kimya elmləri doktoru, professor Yusif Yusibov;

Baş redaktorun müavini: GDU-nun Elm və innovasiyalar üzrə prorektoru, dosent Pərvin Kərimzadə.

Konfransın proqram komitəsi

Sədr: Yusif Yusibov-ректор, kimya elmləri doktoru, professor;

Həmsədr: Pərvin Kərimzadə- prorektor, dosent;

Həmsədr: Vaqif Novruzov- kafedra müdiri, AMEA-nın müxbir üzvi, professor.

Proqram komitəsinin üzvləri:

1. Arif Həşimov-akademik, AMEA-nın I vitse-prezidenti, AR ETN Fizika İnstitutunun direktoru;
2. Tofiq Nağıyev-akademik, AMEA-nın vitse-prezidenti, “Azərbaycan Milli Ensiklopediyası” Elmi Mərkəzinin direktoru;
3. Dilqəm Tağıyev- akademik, AMEA-nın vitse-prezidenti, AR ETN Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutunun direktoru;
4. İradə Hüseynova- akademik, AMEA-nın vitse prezidenti, AR ETN Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun direktoru;
5. Ədalət Muradov - professor, ADİU (UNEC) - nun rektoru;
6. Vaqif Fəzəliyev-akademik, AR ETN Aşqarlar Kimyası İnstitutunun direktoru;
7. Vaqif Abbasov-akademik, AR ETN Neft Kimya Prosesləri İnstitutunun direktoru;
8. Fuad Əliyev-akademik, AMEA-nın Gəncə bölməsinin akademik katibi;
9. Məhəmməd Babanlı-AMEA-nın müxbir üzvi, AR ETN Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutunun icraçı direktoru;
10. Pənah Muradov-AMEA-nın müxbir üzvi, AR ETN Mikrobiologiya İnstitutunun direktoru;
11. Elşad Qurbanov-AMEA-nın müxbir üzvi, BDU-nun kafedra müdiri;
12. Dilşen İnce - professor, İzmir Dokuz Eylül Universiteti-Türkiyə Respublikası;
13. Guzyalya Faxruddinova - professor, Kazan Federal Universiteti- Rusiya Federasiyası;
14. Tatyana Ivanova- professor, Marinsky Dövlət Universiteti- Rusiya Federasiyası;
15. Gulzamira Baubekova- professor, Turan Astana Universiteti - Qazaxıstan Respublikası;
16. Amirxan Şahhüseyn Talboni- professor, Tacikistan Milli Universiteti-Tacikistan Respublikası;
17. Tea Mchedruli- professor, Telavi Dövlət Universiteti-Gürcüstan Respublikası;
18. Səyyarə İbadullayeva- professor, AR ETN Botanika İnstitutunun direktoru;
19. İmir Əliyev-professor, AR ETN Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutunun laboratoriya müdiri;
20. Nazim İmanov -professor, AR ETN İqtisadiyyat İnstitutunun direktoru;
21. Muğan Quliyev - professor, GDU-nun Fizika və texniki fənlər fakültəsinin dekanı;
22. İsfəndiyar Alverdiyev- professor, GDU-nun Kimya-Biologiya fakültəsinin dekanı;
23. Şahin Tağıyev- professor, GDU-nun Ümumi pedaqogika kafedrasının müdiri;
24. Cavid Bağırzadə- dosent, GDU-nun Sosial fənlər kafedrasının müdiri;
25. Sevdə Əhmədova - professor, GDU-nun Ekologiya kafedrasının müdiri;
26. Vəfa Məmmədova-professor, GDU-nun Anatomiya, fiziologiya və zoologiya kafedrasının müdiri;
27. Aynur Məmmədova - dosent, GDU-nun Kimya kafedrasının müdiri;
28. Aynur Bayramova- professor, GDU-nun Botanika kafedrası;
29. Tükəzban Rüstəmovə-dosent, GDU-nun Anatomiya, fiziologiya və zoologiya kafedrası.

Konfrans materialları GDU-nun Nəşriyyat şöbəsinin və konfransın proqram komitəsinin 25 aprel 2025-ci il tarixli qərarı ilə çap olunur.

Nəşrə məsul: Nəşriyyat şöbəsinin müdiri, G.T.Cəfərova;

Mühəndis-proqramçı: S.A.Piriyev;

Operatorlar: Ş.M.Hüseynova, N.H.Nəbiyev.

Konfrans materialları, V hissə-Gəncə, 2025, 299 səh.

MÜNDƏRİCAT

FİZİKA

KONDENSƏ OLUNMUŞ MADDƏ FİZİKASI

Умаров С. Х., Халлоков Ф. К., Рустамов В.Дж., Нарзуллаева З.М. <i>Легирование монокристаллов $TlInSe_2$ перспективными материалами для электронной техники.....</i>	7
Abdolvahabova S.K., Bayramova T.O. <i>Excitation of vibrational states in even-even nuclei by protons</i>	11
Nagiyev Sh. M., Veliyev H. P. <i>An exponential-type model of the linear harmonic oscillator with the position-dependent mass.....</i>	13
Умаров С. Х., Рустамов В.Дж., Нарзуллаева З.М. <i>Фотостимулированные тензоэффекты в монокристаллах $TlInSe_2$</i>	16
Rustamov V.C., Namazov Y.B., Tağıyeva M.C., Dadaşlı Ç.T. <i>Laylı yarımkeçirici kristallarda interkolyasiya və onun tenzohəssaslığa təsiri.....</i>	21
Afandiyeva I.G. <i>Polarization effects in proton scattering on nuclei.....</i>	23
Qasimov İ. İ., İsgəndərova S. P., Rüstəmzadə N. İ. <i>Mikroelektronikada elektron qurğularının rabitə kanallarında informasiyanın ötürülməsi</i>	26
Balayeva L., Hüseynov Ə.H., Salmanov V.M., Məmmədov R.M., Əhmədova F.Ş. Cəfərov M.B. <i>Характер оптических переходов в моносulfиде германия.....</i>	28
Abasova A.Z., Həsənova L.H., Məhəmmədov Ə.Z., Cahangirova S.Ə. <i>Müxtəlif dozalı γ-kvantlarla şüalanmanın aşqarlanmış $TlInS_2$ kristalının lüminessensiya və optik udma spektrinə təsiri.....</i>	31
Qasimov İ. İ., İsgəndərova S. P., Tağıyeva S. A. <i>Elektrik mühərrikinin sürətinin idarə olunmasında taxodatçiklərin iş funksiyaları.....</i>	33
Гасымов И. И., Искендарова С. П. <i>Анализ логического импульсного сигнала во время быстрой загрузки.....</i>	36
Həməzəyeva A. Y. <i>Yarımkeçirici əsaslı kompozit materiallarda raman səpilməsi.....</i>	39
Khalilova H.Kh. Musayeva N.N., Yusifova K.N., Alizada M.T., Rustamov V. G. <i>Application of γ-Al_2O_3 nanoparticles for the removal of cd ions from water solution by adsorption method.....</i>	40
Qasimov İ. İ., İsgəndərova S. P., Mövsümova İ. M. <i>Elektron qurğularında video audio signalların çevrilməsinin analizi.....</i>	45
Məmədov P.M., Salımanov B.M., İbrahımov G.B., Aхмедова Ф.Ш., Гасымлы С.Т. <i>Наночастицы CdTe и CdS, синтезированные лазерной абляцией.....</i>	47
Niftiyev N.N. <i>$MnGa_2S_4$ monokristalının elektrikkeçiriciliyinin dəyişən elektrik sahəsinin tezliyindən və temperaturdan asılılığı.....</i>	50
Quliyev M.S., Quliyev N.İ., İsmayılov E.X., Cavadov E.M. <i>Termonüvə enerjisi bəşəriyyətin enerji təminatının müasir inkişaf istiqamətlərindən biri kimi.....</i>	53
Quliyev M.S., Quliyev N.İ., İsmayılov E. X. <i>Lazer texnologiyalarının yaranması və inkişaf tarixi.....</i>	55
R. S. Mədatov, I.X.Məmmədov, Ü.Fərəcova, V.A.Mecidova, L.A.İsmailzadə, N.Cəlilova, N.Ə.Verdiyeva. <i>Optik örtüklü Si- əsaslı fotoçeviricilərin fotoelektrik xassələri.....</i>	57
R.F.Rzayev, A.O.Daşdəmirov, C.İ. Hüseynov, H.A.Aslanov <i>Nano ölçülü İttrium oksid hissəciklərinin elektrik xassələrinə neytron selinintəsiri.....</i>	59
Mehdiyev S.İ., İsayev A.İ., Abasova A.Z., Ələkbərov R.İ., Məmmədova H.İ., Eminova N.N., Məmmədova A.Ç., Əfəndiyeva L.V. <i>As – Ge – Se və As – Ge – Te xalkogenid şüşəvari nazik təbəqələrində rentgen şüalarının difraksiyası.....</i>	62

Abbasov R.A. Torpaq, su və bitki örtüyünün səthindən əks edən radiasiyanın xüsusiyyətləri.....	65
Умаров С.Х., Матиев А.Х., Гасанов Н.З., Рустамов В.Дж. Влияние электронного облучения на кристаллическую и энергетическую структуру монокристаллов $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$	67
Abbasov R.A. Maddə quruluşunun araşdırılmasında müasir fiziki tədqiqat üsullarının rolu.....	72
Салманов В.М., Гусейнов А.Г., Джафаров М.А., Мамедов Р.М., Алиева А.М., Мамедзаде И.Я. Наногетероструктуры $InSe/GaSe$ и $InSe/GaS$, синтезированные лазерной абляцией в жидкой среде	74
Иманова С.Р. Исследование диэлектрических свойств композита на основе бентонита и сидерита $FeCO_3$	76
Абдинов А.Ш., Бабаева Р.Ф., Амирова С.И., Рагимова Н.А., Расулов Э.А. Об особенностях влияния дефектов на электрофизические параметры в монокристаллах $n-Cd_xHg_{1-x}Te$ ($0.50 \leq x \leq 0.95$).....	79
Cəfərov T.A., Həsənov O.M., Adgözəlova X.A., Qaraşova G.Ə., Abbasov İ.İ. $(SnSe)_{1-x}(DySe)_x$ Monokristallarının termo-ehq və istilikkeçiririciliyinə γ -şüalanmanın təsiri.....	83
Akberova U. B. Investigation of the wear properties of fiber-reinforced polymer-based composite materials	86
Рустамов В. Дж., Намазов Я.Б., Намазов Ф., Халилова А., Набизаде Н. Влияние акустических волн на спектральную характеристику монокристаллов $Tl_{0,99}Cu_{0,01}InSe_2$	89
Zeynalov Z. M., Qarayeva M. Radiasiya defektlərinin ionlaşma enerjisinin təyin edilməsi.....	91
Тагиев М.М., Алиева Х.Ф., Абдинова Г.Д., Абдуллаева И.А., Пириева Т.И., Джафарова С.Г, Алиева К.Н., Гулиев М.С. Анизотропия электрических свойств экструдированных образцов твердого раствора $Bi_{0,85}Sb_{0,15}<Te>$	93
Ницук Ю.А. Гусейнова С.Ф., Салманов В.М., Мамедов Р.М., Агамалиев З.А., Тагиева Ф.М. Нанокристаллы оксида цинка, синтезированные лазерной абляцией в жидкости.....	97
Тагиев М.М., Алиев Р.Ю, Алиева Х.Ф, Абдинова Г.Д. Магеррамова К.И., Маммедзаде А.М, Гулиев М.С. Градиентные экструдированные материалы $p-Bi_{0,5}Sb_{1,5}Te_3$ и $n-Bi_2Te_{2,7}Se_{0,3}$ и термоэлементы на их основе.....	100
Verdiyeva N. Ə., Tağıyeva M. C., Abdullayev S. M. $TlInSe_2$ monokristallarının fotoelektrik xassələrinə γ şüaların təsiri.....	103
Namazov Y.B., Hüseynov R.K., Salmanov C.F., Muradov T.B. Integral mikrosxemlər və onların hazırlanma texnologiyası.....	106
Hüseynov R.K., İmanov R.M., Salmanov C.F., Məmmədov İ.M., Yusubova L.E. Mikroelektronikanın xarakterik xüsusiyyətləri.....	107
Umarov S. H., Hallokov F. K., Narzullaeva Z. M., Rustamov V.C. Influence of accelerated electrons on the structure and morphology of the surface $TlIn_{1-x}Cr_xS_2$ ($x=0.01$).....	110

MATERIALŞÜNASLIQ VƏ ONUN TƏTBİQİ

Yusubov F. F. Quru sürtünmə şərtlərində metal-polimer cütünün triboloji xassələrinin tədqiqi.....	118
Cavadov E.M., Məmmədov E.M., Hacıyeva B.S. Metalkəsən dəzgahın termiki vəziyyətinin diaqnostikası.....	121
Yaqubov E.K., Cavadov E.M., Hüseynov E.C. $Cu - Al$ əsaslı kompozitlərin plastik deformasiyasının tədqiqi.....	124

RİYAZİ FİZİKA, ASTROFİZİKA VƏ TƏTBİQLƏRİ

Abbasov Z.D., Dumanlı Ə.Z. <i>n-ölçülü qabarıq paralelepipeddə istiliyin yayılması üçün bir qarışıq sərhəd məsələsi</i>	128
İbrahimov H.B., İbayeva R.Z. <i>Anizotrop kvant məftildə işığın zonadaxili udulması</i>	131

BİOFİZİKA VƏ TİBBİ FİZİKA

Quliyev M.S., Quliyev N.İ., İmanov R. M., <i>Canlıların kvant həddlərində magnit sahəsini hiss etmə qabiliyyətinin fiziki mexanizmi</i>	135
Quliyev M.S., Quliyev N.İ., Tahirova T.T. <i>Süni fotosintezdən alternativ enerji mənbəyi kimi istifadə perspektivləri</i>	136

FİZİKANIN TƏDRİSİ VƏ TƏTBİQİ

Heydərova D., Mehdizadə N. İ. <i>Ali məktəblərdə yarımkeçiricilər fizikasıdan mühazirə dərslərinin məzmunu və məktəb fizika kursu ilə əlaqəsi</i>	140
Namazov Y. B., İsmaylzadə G.E., Mehdizadə N.İ., Məmmədova E.A. <i>Kondensatorlar və elektrik sahəsinin enerjisinin hesablanması aid məsələlərin həlli</i>	143
Musayev S.X., Məmmədov E.M. <i>Nümayiş eksperimenti zamanı fizika dərslərində idrak universal təhsil hərəkətlərinin formalaşması</i>	145
Namazov Y.B., Rüstəмова S.K., Zərbəliyeva V.S. Həsənli V.M. <i>Fizikadan təcrübi məşğələlərin ixtisas fənləri ilə integrasiya imkanları</i>	147
Hüseynov C.İ., Əkbərova G.E., Əlmərdanova İ.M. <i>Fizikanın səmərəli tədrisində problem əsaslı təlimin rolu</i>	149
Namazov Y.B., Rüstəмова S.K., Abdullayev S.M. və Həsənli V. <i>Ümumtəhsil məktəblərində fizika fənnə marağının artırılmasında müxtəlif yanaşma</i>	152
Namazov Y.B., Rüstəмова S.K., Abdullayev S.M., Həsənli V. <i>Fizika təlimində ikt –nin tətbiqi ilə aparılan laboratoriya işlərinin üstünlükləri</i>	154
Гасанова Л.К. <i>Информационные технологии в обучении математике студентов технических вузов</i>	157
Quliyev M.S., Quliyev N.İ., İsmaylov E.X. <i>Fizikadan yaradıcılıq məsələlərinin yaradıcı düşüncə şəxsiyyətin formalaşmasında və inkişafındakı rolu</i>	158
Quliyev M.S., Quliyev N.İ., İmanov R.M. <i>Fizika dərslərində problemlə Situasiyalardan istifadə</i>	161
Cavadov E.M., Məmmədov E.M., Seyidova İ.A <i>Steam ekoloji təhsildə innovativ texnologiya kimi</i>	163
Sadıxova M.Ş., Həsənova E.E. <i>Traktor təkərinin torpağa göstərdiyi təsir</i>	165

İQTİSADİYYAT

Həsənova P.Ə. <i>Azərbaycanda xidmət sektorunda yenilik və yaradıcılıq amillərinin rolu</i>	168
Gulaliyev M.G. <i>İnflyasiyanın bəzi fiskal və monetary determinantlardan asılılığı: panel yanaşma</i>	174
Xurşudov Ş.N. <i>Rəqəmsallaşmanın yeni iqtisadi modellərin formalaşmasında rolu</i>	177
Əhmədov Z.T. <i>Azərbaycanda yaşıl iqtisadiyyatla bağlı dövlət siyasəti</i>	181
Abadov M.K. <i>İnfilyasiya və ona qarşı mümkün tədbirlər</i>	185
Hüseynova E.Y. <i>Heydər Əliyev və Azərbaycanın iqtisadi inkişaf strategiyası</i>	188
Əliyev M.Ə. <i>Müstəqil iqtisadiyyatımıza qalan miras və yeni reallıqlar</i>	192
Xankişiyev X.S. <i>Rəqəmsal iqtisadiyyat şəraitində idarə etmə</i>	194
İbrahimov T.T., Kərimov S.T. <i>Gömrük orqanları və logistika</i>	199
Xankişiyeva C.X. <i>Azərbaycanı zəfərə aparan yol – iqtisadi artım və davamlı inkişaf</i>	201
Qasımov Ş.N. <i>Biznes təşkilatlarında dəyişikliklərin idarə edilməsi modeli</i>	205

Rəhimov K.K. <i>Süni intellektin iqtisadi inkişafa təsiri: nəzəri və empirik baxış</i>	209
Kərimova A.M. <i>Sahibkarlığın inkişafında vergi amilinin rolu</i>	213
Kərimova A., Məmmədova V. <i>Azərbaycanda məşğulluq probleminin bəzi aspektləri</i>	216
Qurbanov N.Ə. <i>İnsan resurslarının strateji idarəedilməsinin təşkili üsulları</i>	218
Zeynalova M.S. <i>Resurslara qənaət texnologiyası”, “yaşıl texnologiyalar” və ekosəmərəli istehsal modelləri</i>	221
Məmmədova V.İ., Kərimova A.M. <i>Kıçık və orta biznesdə menecment strategiyaları</i>	224
Ramzanov S.İ. <i>Böyük qayıdış proqramı” çərçivəsində işğaldan azad olunmuş ərazilərə davamlı köç sayəsində sözügedən regionlarda yeni yaşayış ünvanlarının sayı artmaqdadır</i>	227
Yusibov R.Y. <i>Yaşıl iqtisadiyyat modeli nədir?</i>	230
Əliyev T.Ş., Əlizadə K.Ə. <i>Yaşıl iqtisadiyyatın milli iqtisadiyyatın inkişafında rolu</i>	235
Əlizadə K.Ə., Əliyev T.Ş. <i>Rəqəmsallaşmanın artan təsirinin yeni növ iqtisadiyyatın formalaşmasında mühüm rolu</i>	239
Hüseynova L.Z. <i>Kənd təsərrüfatı məhsullarının marketing strategiyalarının təkmilləşdirilməsi</i>	244
Babayev V.A. <i>Rəqəmsal transformasiya və onun milli iqtisadiyyatlara təsiri</i>	246
Həsənova N.E. <i>Türk dünyasında iqtisadi əlaqələrin genişlənməsi: orta dəhliz və yeni ticarət imkanları</i>	248
Xurşudlu N.Ş. <i>Milli İqtisadiyyatın Davamlı İnkişafında Yaşıl İqtisadiyyatın rolu</i>	250
Abbasova Ş.R. <i>Yüngül Sənaye Sektoruna Dövlət dəstəyinin Azərbaycanın İqtisadi inkişafına təsiri</i>	254
Abbasova-Zeynalova N.N. <i>Qlobal iqlim fəaliyyətində təbiət-əsaslı həllər və biotexnologiyaların tətbiqinin əhəmiyyəti</i>	259
Əliyeva T.Ə. <i>Ekoloji siyasətin formalaşmasında heydər Əliyevin rolu</i>	262
Namazova A.M. <i>Azərbaycanın gələcək inkişaf strategiyasının formalaşdırılmasında ümummilli lider Heydər Əliyev irsinin</i>	265
Səfərova T.A. <i>Azərbaycanın iqtisadi İnkişafında Heydər Əliyev siyasətinin rolu</i>	267
Süleymanova T.Ə. <i>Heydər Əliyev – müdrik dövlət xadimi</i>	270
Xəlilova X.Q. <i>Sosial siyasətdə Heydər Əliyevin rolu</i>	272
Kazımov X.E. <i>Rəqəmsallaşmanın əmək bazarına təsiri</i>	276
Əhmədova T.S. <i>Yaşıl iqtisadiyyat: davamlı inkişafın əsası kimi</i>	279
Nəsimova A.C. <i>Dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərin təkmilləşdirilməsi yolları</i>	282
Salayev E.M. <i>Avtobus texnologiyalarının ekoloji risklərinin təhlili və davamlı nəqliyyatın inkişaf perspektivləri</i>	284
Şahverdiyev İ.Y. <i>Qarabağda turizmin inkişafı- yeni nəfəsi</i>	289
Turabova G.S. <i>Müəssisənin idarəetmə sistemində marketing prosesinin təşkili</i>	291
Axundov V.C., İmaməlizadə Ç.İ. <i>Bilik iqtisadiyyatı alt indeksləri əsasında ölkələrin klasterləşdirilməsi ilə dünya regionlarının təhlili</i>	294
İsgəndərova N. <i>Turizm və qonaqpərvərlik sənayesinin inkişaf perspektivləri</i>	297

ЛЕГИРОВАНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ TlInSe_2 ПЕРСПЕКТИВНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ¹Умаров С. Х., ¹Халлоков Ф. К., ²Рустамов В. Дж., ³Нарзуллаева З. М.¹Бухарский медицинский институт им. Абу Али ибн Сино, Бухара, Узбекистан.²Гянджинский Государственный Университет, Гянджа, Азербайджан³Бухарский государственный университет. Бухара, Узбекистан.salim_umarov49@mail.ru

Ключевые слова: электрофизические, тензорезистивные, примеси, концентрации, твердом расплаве, тензочувствительности, термодатчиков.

Key word: selectro physical, strain resistance, impurities, concentration, solid melt, strain sensitivity, temperature sensors.

Целью нашего исследования является изучение тензорезистивных характеристик монокристаллов TlInSe_2 и создание высокочувствительный тензодатчиков для электронной техники на их основе.

Образцы для исследования и методика эксперимента: Для этой цели были использованы кристаллы, синтезированные сплавлением компонента в соответствии со стехиометрией в вакуированных ($\sim 10^{-4}$ ммрт.ст) и запаянных кварцевых ампулах. В качестве исходных компонентов для синтеза использовались особо чистые элементы таллия (Tl – 000), индия (In – 000) и селена (Se – ОСЧ-17-4). Монокристаллы выращивались усовершенствованным методом Бриджмена, скорость фронта кристаллизации варьировалась от 0,5 до 0,9 мм/час.

Необходимые для исследования идентичные кристаллы из слитка получают простейшим вдавливанием острого ножа, толщина лезвия $\square$ 0,01 мм, на незакрепленный конец тонкой, но широкой и длиной пластинки монокристалла под углом 45° .

Полученные таким образом «игольчатые», кристаллы - заготовки с зеркальными гранями - без каких-либо дополнительных обработок готовы для приварки контактов и установки их на основание подложки.

При пайке «усиков», т.е. создании механически надежных омических контактов на указанных заготовках, использовались два способа:

а) впавление индия в потоке инертного газа с последующей пайкой медных (или никелевых) проводов ($\phi = 0,01$ мм).

б) непосредственная точечная сварка соответствующих проводов конденсаторным разрядом на торцы нагретой в потоке инертного газа заготовки. Второй способ оказался более эффективным и надежным (особенно для умеренных температур).

Тарировочными балками для наклеенных датчиков служили пластинки из стали 45 толщиной 0,5 - 1,0 мм и длиной от 20 мм до 80 мм. Поверхность подложки по классу обработки была не ниже 7 класса.

Для исследования влияния примесей IV группы на электрофизические и тензорезистивные характеристики кристаллов TlInSe_2 вводились примеси Ge, Si и Sn в расплав из расчета концентрации замещающего индий элемента в твердом расплаве по формуле $\text{TlIn}_{0.99}\text{B}_{0.01}\text{Se}_2$, где В - вводимые примеси IV группы. Некоторые электрофизические характеристики исследованных образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Электрофизические параметры исследованных образцов $\text{TlIn}_{0.99}\text{B}_{0.01}\text{Se}_2$ (B=Si, Ge, Sn)

Состав кристалла тензодатчика	Размер образцов, mm^3	Номинальное сопротивление, Ом	Удельное сопротивление, Ом·см
p-TlInSe ₂	0.13×0.25×10.5	6×10^{10}	2.13×10^7
p-TlIn _{0.99} Si _{0.01} Se ₂	0.10×0.18×7	2.2×10^7	0.4×10^4
p-TlIn _{0.99} Ge _{0.01} Se ₂	0.12×0.22×10.5	1.4×10^9	5.0×10^5
n-TlIn _{0.99} Sn _{0.01} Se ₂	0.13×0.20×10.5	1.2×10^9	4.8×10^5

Как и в случае примесей I группы, коэффициент тензочувствительности легированных элементами IV группы кристаллов заметно меняется от образца к образцу в зависимости от вида примесей и зависит от измеряемого температурного интервала. Установлено [1,2,3], что введение примесей элементов IV группы в монокристаллы TlInSe₂ приводит к увеличению коэффициента тензочувствительности вдоль кристаллографической оси [001] как при деформации сжатия, так и при деформации растяжения при комнатной температуре (см. табл. 2 и рис. 1).

С повышением температуры существенно увеличивается коэффициент тензочувствительности, что позволяет увеличить чувствительность термодатчиков на основе тензорезисторов. Например, значение этого показателя при деформациях растяжения при температуре 410K в легированных кремнием образцах относительно значения в нелегированных кристаллах при комнатной температуре увеличивается в ~24 раза. На рис. 2. приведены характерные зависимости коэффициента тензочувствительности от температуры в интервале температур 250 – 370 Кв кристаллах TlInSe₂ с примесью кремния при различных степенях деформации, которые имеют линейный характер.

Чувствительность тензорезистивного эффекта к температуре оказалась невысокой по сравнению с остальными образцами для кристаллов, легированных примесью олова. В зависимости от рассматриваемого интервала температур, знака деформации и типа вводимых примесей температурный коэффициент тензочувствительности G_T имеет различные значения (см.табл. 3). Таким образом, введение примесей элементов IV группы приводит к

Таблица 2. Коэффициент тензочувствительности K_ε легированных кристаллов TlInSe₂ по сравнению с нелегированными кристаллами TlInSe₂ вдоль оси [001] при относительной деформации $\varepsilon = 0,57 \cdot 10^{-3}$ и различных температурах

Т, К	Коэффициент тензочувствительности, К				
	Состав				
	TlInSe ₂	TlInSe ₂ <Ag _{0,01} >	TlInSe ₂ <Si _{0,01} >	TlInSe ₂ <Ge _{0,01} >	TlInSe ₂ <Sn _{0,01} >
При сжатии					
300	538	2082	627	1308	658
325	607	3473	1148	1878	802
350	766	4977	1781	2642	1554
375	997	6431	2812	4287	1977
402	1293	7879	3855	5592	2570
При растяжении					
300	410	2073	1762	1073	537

325	512	3898	2724	1729	758
350	646	4726	4486	2473	1204
375	784	5551	6548	3354	1505
402	1045	7192	9776	4483	1941

увеличению тензочувствительности кристаллов TlInSe_2 . В легированных примесями кремния кристаллах с повышением температуры существенно увеличивается коэффициент тензочувствительности (см. рис. 2), что позволяет увеличить чувствительность термодатчиков на основе тензорезисторов. В других легированных кристаллах коэффициент тензочувствительности в зависимости от температуры изменяется незначительно, что важно для стабильной работы тензодатчиков.

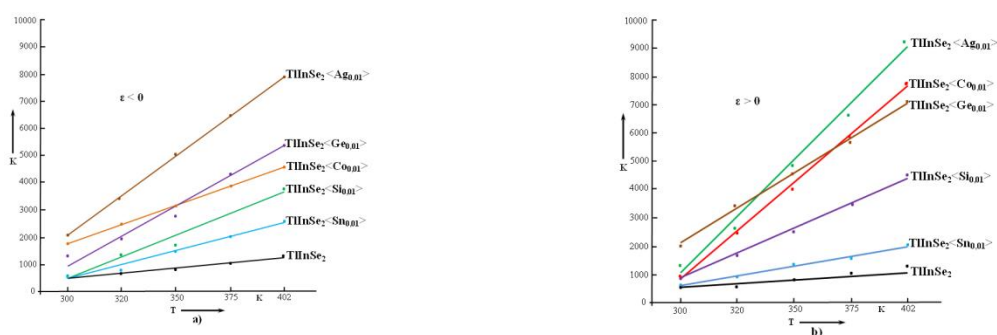


Рис. 1. Зависимость коэффициента тензочувствительности от температуры нелегированных и легированных кристаллов TlInSe_2 при деформациях сжатия (а) и растяжения (б)

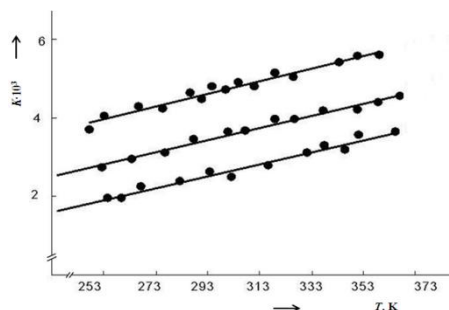


Рис.2. Зависимость коэффициента тензочувствительности от температуры в кристаллах TlInSe_2 с примесью кремния при различной степени деформации: 1- $\varepsilon=1,1 \cdot 10^{-4}$; 2- $\varepsilon=1,6 \cdot 10^{-4}$; 3- $\varepsilon=2,2 \cdot 10^{-4}$

Таблица 3. Температурные коэффициенты тензочувствительности нелегированных и легированных примесями кристаллов TlInSe_2 при относительной деформации $\varepsilon = 0,57 \cdot 10^{-3}$ и в интервале температур от 300 до 410 К

Т _{ср} , К	Температурный коэффициент тензочувствительности, G _T (%/град.)				
	Состав				
	p-TlInSe ₂	TlInSe ₂ <Ag _{0,01} >	TlInSe ₂ <Ge _{0,01} >	TlInSe ₂ <Si _{0,01} >	n-TlInSe ₂ <Sn _{0,01} >
При сжатии ($\varepsilon < 0$)					
312,5	0,513	2,672	1,743	3,323	0,875
325,0	0,847	2,781	2,040	3,681	2,732

337,5	1,137	2,785	3,037	4,646	2,672
351,0	1,376	2,730	3,211	5,047	2,849
При растяжении($\epsilon > 0$)					
312,5	0,995	3,521	2,445	2,184	1,646
325,0	1,151	2,560	2,610	3,092	2,484
337,5	1,216	2,237	2,834	3,621	2,403
351,0	1,518	2,421	3,116	4,459	2,563

Установлено, что в образцах TlInSe_2 , легированных примесями элементов IV группы, при комнатной температуре коэффициент тензочувствительности вдоль кристаллографической оси [001] увеличивается как при деформации сжатия, так и при деформации растяжения.

Показано, что с повышением температуры чувствительность нелегированных кристаллов к деформации значительно увеличивается и коэффициент тензочувствительности растет линейно.

Существенное увеличение коэффициента тензочувствительности с повышением температуры обнаружено в образцах, легированных примесями кремния, что позволяет увеличить чувствительность термодатчиков на основе тензорезисторов.

Тензорезистивные свойства этих кристаллов сохраняются стабильными при тысячекратных повторениях деформационного и температурного циклов испытания при переменной деформации ($p = \pm 1,4 \cdot 10^7 \text{Pa}$) не превышает 1 - 2% и она более стабильна при критических температурах и длительных нагрузках по сравнению известных в литературе тензодатчиков, что свидетельствует о том, что монокристаллы TlInSe_2 являются перспективными материалами для электронной техники.

Литература

1. Ашуров Ж.Д., Нуритдинов И., Умаров С.Х. Влияние температуры и примесей элементов I и IV групп на тензорезистивные свойства монокристаллов TlInSe_2 . // Перспективные материалы, 2011. №1. С. 11–14.
2. Nuritdinov I., Umarov S.Kh., Khallokov F. K., Ashurov J.Dj., Saidakhmedov K.Kh. Tensoreistive properties of TlInSe_2 momocrystals doped with elements of groups I and IV. // The International Symposium “New Tendencies of Developing Fundamental and Applied Physics: Problems, Achievements, and Prospects”. Tashkent, 2016, С. 375-376.
3. Умаров С.Х., Ашуров Ж.Д., Халлоков Ф.К., Ходжаев У.О. Влияние донорных примесей на тензорезестивные свойства монокристаллов TlInSe_2 . // Тезисы докладов Республиканской научной конференции «Современные проблемы физики конденсированного состояния». Бухара. 2016. Т.1. С. 131-132.

Аннотация

В работе исследовано влияние легированием элементов IV группы на электрофизические и тензорезистивные характеристики кристаллов TlInSe_2 , вводились примеси Ge, Si и Sn в расплав из расчета концентрации замещающего индий элемента в твердом расплаве по формуле $\text{TlIn}_{0.99}\text{B}_{0.01}\text{Se}_2$.

Abstract

The effect of doping group IV elements on the electro physical and strain-resistive characteristics of TlInSe_2 crystals was studied. GE, Si, and Sn impurities were introduced into the melt by calculating the concentration of the indium-substituting element in the solid melt using the formula $\text{TlIn}_{0.99}\text{B}_{0.01}\text{Se}_2$.

EXCITATION OF VIBRATIONAL STATES IN EVEN-EVEN NUCLEI BY PROTONS

*Professor Abdulvahabova S.K., Assistant Professor Bayramova T.O.
Baku State University, Baku, Azerbaijan*

Açar sözlər: vibrasiya, eikonal yaxınlaşma, Kulon potensialı, effektiv kəsik.

Key words: vibration, eikonal approach, Coulomb potential, effective cross-section.

Ключевые слова: колебание, эйкональный подход, кулоновский потенциал, эффективное сечение.

1. Introduction

In even-even nuclei, some regularity is observed experimentally: the differential effective cross section of elastic proton-nucleus scattering decreases exponentially with increasing energy. The number of particles produced in such collisions decreases very rapidly with increasing momentum in the direction perpendicular to the incident particle beam. The lack of experimental data does not allow us to unambiguously select the best model to explain proton-nucleus scattering with excitation of vibrational levels.

In this paper, we consider the interaction of protons with even-even nuclei in the eikonal approximation taking into account the Coulomb potential.

2. Scattering cross section of protons on a nucleus

The eikonal approximation provides a simple model of the reaction with a clear semiclassical interpretation: the projectile is assumed to move along a straight trajectory along which it accumulates a complex phase due to interaction with the target. In the eikonal approximation, no restrictions are imposed on the masses and coordinates of the particles. In this approximation, both the final radius and the recoil are calculated exactly. In the eikonal approximation[1], the solution to the Schrödinger equation is sought in the form

$$\Psi(r) = e^{ikz} \varphi(r), \quad (1)$$

where $\varphi(r)$ is a function satisfying the boundary condition:

$$\varphi(r)|_{z \rightarrow -\infty} = 1. \quad (2)$$

Substituting (2) into the Schrödinger equation, we obtain the equation for $\varphi(r)$:

$$i \frac{k\hbar^2}{m} \frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{\hbar^2}{2m} \Delta \varphi = V\varphi. \quad (3)$$

where $V(r)$ is the potential energy of interaction of the proton with the nucleus, m is the mass.

We will choose the potential energy $V(r)$ in the form of: nuclear and Coulomb:

$$V(r) = V_N + V_C, \quad (4)$$

where V_N is the nuclear potential in the Woods-Saxon form:

$$V_N = \frac{-V_0}{1 + \exp((r - R_0)/\alpha)}. \quad (5)$$

The Coulomb interaction between t and A is described by the potential of a uniformly charged sphere of radius R_C :

$$V_C = Z_A e^2 (3 - r^2 / R_C^2) / 2R_C^2, \quad 0 \leq r < R_C, \quad (6)$$

$$V(r) = V_N + Z_A e^2 / r, \quad R_C \leq r < R_0, \quad (7)$$

$$V(r) = Z_A e^2 / r, \quad r \geq R_0. \quad (8)$$

Elastic scattering of heavy charged particles occurs as a result of their interaction with the nuclei as a whole. Adding a long-range Coulomb potential to a short-range nuclear potential changes the asymptotic behavior of wave functions at large distances [2].

The function $\varphi(\mathbf{r})$ is considered to be changing so slowly that the contribution of the second derivatives can be neglected. Then equation (3) takes the form

$$i \frac{k\hbar^2}{m} \frac{\partial \varphi}{\partial z} = V\varphi. \quad (9)$$

Integrating this equation taking into account the boundary condition (2), we find

$$\varphi(x, y, z) = \exp \left[-\frac{im}{k\hbar^2} \int_{-\infty}^z V(x, y, z') dz' \right]. \quad (10)$$

Introducing the projection b of the vector $\mathbf{r}$ onto the plane perpendicular to the vector $\mathbf{k}$:
 $\mathbf{r} = \mathbf{b} + \mathbf{k}z,$ (11)

for the transition amplitude we obtain

$$f_{fi} = f(\mathbf{k}, \mathbf{k}') = -\frac{m}{2\pi\hbar^2} \int e^{-i\mathbf{q}\mathbf{r}} V(\mathbf{r}) \exp \left[-\frac{im}{k\hbar^2} \int_{-\infty}^z V(\mathbf{b} + \mathbf{k}z') dz' \right] d^3r, \quad (12)$$

where, as usual, $\mathbf{q} = \mathbf{k} - \mathbf{k}'$, $q \approx 2k \sin(\theta/2)$, θ is the scattering angle, $\theta \leq 1/kd \ll 1$.

Thus, according to the eikonal approximation, at high energies the scattering is concentrated in a narrow cone whose axis coincides with the direction of the momentum of the bombarding particles, and the angle is characterized by the value $1/(kd)$. The differential cross section of proton-nucleus scattering with the matrix element (12) of the matrix is given by the formula [3]

$$\frac{d\sigma_{fi}}{d\Omega} \left(\frac{\mu}{2\pi\hbar^2} \right)^2 \frac{A}{A+1} \frac{\sqrt{\frac{E_i}{E_i - \varepsilon}}}{\left| 1 - \sqrt{\frac{E_i - \varepsilon}{E_i}} \frac{\cos \theta}{(A+1)} \right|} |f_{if}|, \quad (13)$$

In these expressions, $E_i = \hbar^2 k_i^2 / 2\mu$, $E_f = \hbar^2 k_f^2 / 2\mu$ the energies of the proton before and after scattering, ε is the difference in energy in different states; A the number of nucleons in the nucleus.

For the differential cross section, applicable to the description of inelastic scattering of a proton with excitation of vibrational states of the final nucleus, in the continuum [4] we obtain the following expression

$$\frac{d^2\sigma}{d\theta dE} = g(E, \varepsilon, \theta) \frac{1}{2} \sum_{\sigma_i \sigma_f} \sum_{n=0} \delta(E - E_n) \left| \sum_{1,2} \varphi_f^* \varphi_i f_{if}(\varepsilon, E_i - \varepsilon) \right|^2, \quad (14)$$

Now let us consider the scattering of a proton with the excitation of the n -th vibrational level of the nucleus with energy

$$E_n = n\hbar\omega \quad (n = n_x + n_y + n_z). \quad (15)$$

Formula (15) should describe the lowest vibrational levels of nuclei, i.e. levels corresponding to $n = 1, 2$. Indeed, with an increase in n , firstly, the harmonic nature of the vibrations is disrupted, and secondly, excitations of other types become energetically possible, which sharply complicates the energy spectrum of the nucleus. Therefore, the first excited state must be the level corresponding to one quadrupole phonon with energy $\hbar\omega_2$.

After some rearrangements we get

$$d\sigma = \frac{q_0}{E/\hbar\omega} \cdot \frac{q^{2n}}{n!} e^{-(q^2 + q_c r)} dq^2.$$

(16)

where $\exp(-q_c r)$ is Coulomb phase.

During the scattering of a proton on a nucleus, the final nuclei are formed mainly in the ground state. At energies below the Coulomb barrier, the final nuclei are formed mainly in the excited state. This is explained by the fact that the wave function of the nucleus in the excited state extends to a greater distance from the center. Reducing the energies of protons increases the probability of transitions to excited states, since in this case the interaction occurs over significant distances.

3. Conclusion

The scope of application of the eikonal approximation for the non-relativistic case shows that it is not only a good method for taking into account the kinematic features of high-energy scattering, but also allows introducing the dynamics of interaction into the theoretical approach.

Scattering of high-energy particles has its own peculiarities, connected, first of all, with the participation of partial waves. Taking into account direct transitions reduces the values of the effective cross-section for various partial waves in all vibrational states [5]. A proton that enters the nucleus interacts with nucleons with a high probability. The total cross section of inelastic nuclear interaction is small compared to the total cross section of inelastic Coulomb interaction of a proton with an atom. Therefore, inelastic nuclear interactions occur much less frequently than inelastic Coulomb interactions, and these processes can be considered independently.

References

1. С.К. Абдулвагабова, И.К. Эфендиева. Изв.Выс.Учеб.Зав.2018, Т. 61, № 9, стр. 77-82.
2. A. V. Mikhailov. Ядерная физика энергетика 2014 т. 15 № 4, стр. 334-343.
3. В.И. Ковалчук, Ядерная физика и энергетика 2013, Том 14 № 4. стр. 217-224.
4. А.И.Мазур, С.А.Зайцев, ЯФ, 2009, Т. 62, стр. 656-663.
5. С.К.Абдулвагабова., Н.Ш.Бархалова, Т.О.Байрамова. Материалы Международной Научной Конференции, Гянджа, 03-04 Май, 2019, стр. 48-52.

Xülasə

İşdə protonların cüt-cüt nüvələrlə qarşılıqlı təsirinə eikonal yaxınlaşmada kulon qarşılıqlı təsir nəzərə alınmaqla baxılır. Protonların nüvə ilə qarşılıqlı təsiri nüvələrin vibrasiya hallarının həyəcanlanmasına səbəb olur. Protonun enerjisinin azalması həyəcanlı hallara keçid ehtimalını artırır, çünki bu halda qarşılıqlı təsir böyük məsafələrdə baş verir.

Резюме

В данной работе рассматривается взаимодействие протонов с четно-четным ядром в приближении эйконала. Взаимодействие протона с ядром приводит к возбуждению вибрационных состояний ядер. Снижение энергий протонов увеличивает вероятность переходов в возбужденные состояния, так как при этом взаимодействие происходит на значительных расстояниях.

AN EXPONENTIAL-TYPE MODEL OF THE LINEAR HARMONIC OSCILLATOR WITH THE POSITION-DEPENDENT MASS

F.r.e.d. prof. ¹Nagiyev Sh. M.¹, F.r.e.n., dos. ²Veliyev H. P.

¹Institute of Physics, Ministry of Science and Education, H.Javid Avenue, 131, 1143 Baku, Azerbaijan

*²Azerbaijan Technical University, H. Javid Avenue, 25, AZ-1073, Baku, Azerbaijan
shakir.m.nagiyev@gmail.com, hasan.veliyev.1948@gmail.com*

Keywords. Linear harmonic oscillator, Position-dependent mass, Exact solution.

Açar sözlər. Xətti harmonik ossilyator, Koordinatdan asılı kütlə, Dəqiq həll.

Ключевые слова. Линеный гармонический осциллятор, Масса, зависящая от координат. Точное решение.

1. Over the past few decades, studies of the Schrödinger equation with the position-dependent effective mass have attracted a lot of attention from the physicists [1–11] due to their relevance in describing the physics of many microstructures of current interest, such as compositionally graded crystals, 3He clusters, quantum dots, quantum liquids, etc. In this regard, we note that several versions of exactly solvable models of a linear nonrelativistic harmonic oscillator with a position-dependent mass were studied in [6–11]. The goal of this paper is to construct an exactly solvable model of a nonrelativistic quantum linear harmonic oscillator with an effective mass dependent on the coordinates as follows

$$M(x) = \frac{2m_0}{e^{\alpha x} + 1}, \quad \alpha > 0, \quad -\infty < x < \infty. \quad (1.1)$$

We will describe this model by a semi-infinite potential well of exponential type:

$$V(x) = \frac{M(x)\omega_0^2}{2} \left(\frac{e^{\alpha x} - 1}{\alpha} \right)^2 = \frac{m_0\omega_0^2}{\alpha^2} \frac{(e^{\alpha x} - 1)^2}{e^{\alpha x} + 1}, \quad -\infty < x < \infty. \quad (1.2)$$

The mass parameter α is related to the radius of the potential (1.3). This interaction potential has a minimum at the point $x = 0$, and in the limit $\alpha \rightarrow 0$ they pass into an infinitely deep parabolic potential well, i.e. into the interaction potential of a non-relativistic quantum linear harmonic oscillator with a constant mass m_0 :

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} V(x) = \frac{m_0\omega_0^2 x^2}{2}. \quad (1.3)$$

The depth of the potential well is $d = m_0\omega_0^2/\alpha^2$. Therefore, the energy of the oscillator at $E < \frac{m_0\omega_0^2}{\alpha^2}$ will be discrete, and at $> \frac{m_0\omega_0^2}{\alpha^2}$ is continuous. Here we will consider the case of a discrete spectrum.

2. The Schrödinger equation for the quantum systems with the position-dependent mass $M(x)$ in the potential field $V(x)$ can be written in the form [6]

$$\left\{ \partial_x^2 - \frac{M'}{M} \partial_x + \frac{2M}{\hbar^2} [E - V(x)] \right\} \psi(x) = 0. \quad (2.1)$$

Introducing the variable $s = \exp(\alpha x)$, $0 < s < \infty$, we rewrite equation (2.1) for the considered oscillator model (1.2) in the form

$$\psi''(s) + \frac{\tilde{\tau}(s)}{\sigma(s)} \psi'(s) + \frac{\tilde{\sigma}(s)}{\sigma^2(s)} \psi(s) = 0, \quad (2.2)$$

where the notations are introduced $\sigma(s) = s(s+1)$, $\tilde{\tau}(s) = 2s+1$ and $\tilde{\sigma}(s) = -c_2 s^2 + c_1 s - c_0$. Here are the coefficients c_2, c_1, c_0 are equal

$$c_2 = \frac{4m_0^2\omega_0^2}{\hbar^2\alpha^4} = 4 \frac{\lambda_0^4}{\alpha^4}, \quad c_1 = 2c_2 + \varepsilon, \quad c_0 = c_2 - \varepsilon,$$

$$\varepsilon = \frac{4m_0 E}{\hbar^2 \alpha^2}, \quad \lambda_0 = \sqrt{\frac{m_0 \omega_0}{\hbar}}. \quad (2.3)$$

We seek the solution of equation (2.2) in the form

$$\psi(s) = s^A (s+1)^B y(s), \quad \varphi = s^A (s+1)^B, \quad (2.4)$$

$$A = \sqrt{c_0} = \sqrt{c_2 - \varepsilon}, \quad B = -2\sqrt{c_2}.$$

From the condition of square integrability of the wave function it follows that $A > 0$ and $\delta = A + B < 0$. In this case the function $y(s)$ obeys the equation

$$s(s+1)y''(s) + [2A+1+2(\delta+1)s]y'(s) + \lambda y(s) = 0, \quad (2.5)$$

where $\lambda = -c_2 + \delta + \delta^2$. To reduce this equation to a hypergeometric equation, we make a change of variable $s = (t - 1)/2$, where $1 < t < \infty$. Then we will have

$$(t^2 - 1)y''(t) + [2A - 2B + (2A + 2B + 2)t]y'(t) + \lambda y(t) = 0. \quad (2.7)$$

Let us compare this equation with the equation for Jacobi polynomials $\bar{y}(x) = P_n^{(\mu, \nu)}(-x)$ for $1 < x < \infty$, $\mu + \nu < -2N - 1$, $\nu > -1$ and $n = 0, 1, 2, \dots, N$

$$(x^2 - 1)\bar{y}''(x) + [\nu - \mu + (\mu + \nu + 2)\bar{y}'(x) - n(n + \mu + \nu + 1)\bar{y}(x)] = 0. \quad (2.8)$$

These polynomials satisfy the orthogonality condition of the form

$$\int_1^\infty (x + 1)^\mu (x - 1)^\nu P_m^{(\mu, \nu)}(-x) P_n^{(\mu, \nu)}(-x) dx = d_n^2(\mu, \nu) \delta_{mn}, \quad (2.9)$$

$$d_n^2(\mu, \nu) = -\frac{2^{\mu+\nu+1}}{2n+\mu+\nu+1} \frac{\Gamma(-n-\mu-\nu)\Gamma(n+\mu+\nu+1)}{\Gamma(-n-\mu)n!}.$$

From a comparison of equations (2.7) and (2.9) we find that $\mu = 2B$, $\nu = 2A$ and

$$\lambda = -n(n + 2A + 2B + 1), \quad y(t) \equiv P_n^{(2B, 2A)}(-t). \quad (2.10)$$

Since $t = 1 + 2e^{\alpha x}$, the function $y(t) \equiv y_n(t)$ in terms of x will have the form

$$y_n(x) \equiv P_n^{(2B, 2A)}(-1 - 2e^{\alpha x}), \quad n = 0, 1, 2, \dots, N, \quad N < 2\sqrt{c_2} - \sqrt{c_2 - \varepsilon} - \frac{1}{2}. \quad (2.11)$$

From the equality of two expressions (2.5) and (2.10) for λ it follows that, firstly, the quantity A is quantized, i.e.

$$A_n = \left(\frac{2\lambda_0}{\alpha}\right)^2 - \frac{1}{2} \sqrt{1 + \left(\frac{2\lambda_0}{\alpha}\right)^4} - n - \frac{1}{2}, \quad (2.12)$$

secondly, the energy levels are determined by the formula

$$E_n = \hbar\omega_0 \left(n + \frac{1}{2}\right) \left[2 - \sqrt{1 + \left(\frac{\alpha}{2\lambda_0}\right)^4}\right] + \hbar\omega_0 \left[\sqrt{1 + \left(\frac{2\lambda_0}{\alpha}\right)^4} - \left(\frac{2\lambda_0}{\alpha}\right)^2 - \left(\frac{\alpha}{2\lambda_0}\right)^2 \left(n^2 + n + \frac{1}{2}\right)\right] \quad (2.13)$$

and, thirdly, the number N is limited by the condition

$$N < \left(\frac{2\lambda_0}{\alpha}\right)^2 - \frac{1}{2} \sqrt{1 + \left(\frac{2\lambda_0}{\alpha}\right)^4} - \frac{1}{2}. \quad (2.14)$$

Taking into account now (2.4) and (2.11), we write the explicit form of the wave functions corresponding to the energy levels (2.13)

$$\psi_n(x) = C_n e^{A_n \alpha x} (1 + e^{\alpha x})^B P_n^{(2B, 2A_n)}(-1 - 2e^{\alpha x}), \quad B = -4 \frac{\lambda_0^2}{\alpha^2}. \quad (2.15)$$

In this paper, we propose a new exactly solvable potential in the form of a semi-infinite well for the linear harmonic oscillator. This potential can be called a modified oscillator potential, since it contains anharmonic terms. The energy spectrum and wave functions have the correct limit as $\alpha \rightarrow 0$, i.e., they coincide with the corresponding expressions for the nonrelativistic linear harmonic oscillator.

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} E_n = E_n^{\text{osc}} = \hbar\omega_0 \left(n + \frac{1}{2}\right). \quad (2.16)$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \psi_n(x) = C_n^{\text{osc}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\lambda_0^2 x^2} \cdot H_n(\lambda_0 x). \quad (2.17)$$

References

1. D.J. BenDaniel, C.B. Duke, Phys. Rev., 152:2 (1966), 683–692.
2. G. Bastard, Wave Mechanics Applied to Semiconductor Heterostructure, Les Editions de Physique, France, 1988.
3. P. Harrison, Quantum Wells, Wires and Dots, John Wiley and Sons, New York, 2000.
4. B. Gönül, O. Özer, B. Gönül and F. Üzgün, Mod. Phys. Lett. A 17, 2453 (2002).
5. S.-H. Dong, M. Lozada-Cassou, Phys. Lett. A, 337:4–6 (2005), 313–320.
6. C.J. Quesne, Quantum Stud.:Math. Found. (2023) 10: 237-244.
7. E.I. Jafarov, S.M. Nagiyev, A.M. Jafarova, Rep. Math. Phys. 86, 25 (2020).
8. E.I. Jafarov, S.M. Nagiyev, Theor. Math. Phys. 207, 447 (2021).
9. E.I. Jafarov, S.M. Nagiyev, Mod. Phys. Lett. A 36, 2150206 (2021).
10. S.M. Nagiyev, Theor. Math. Phys. 210, 121 (2022).
11. E.I. Jafarov, S.M. Nagiyev, Quantum Stud.: Math. Found. 9, 387 (2022).

Abstract

We present new model of the quantum harmonic oscillator that is semiconfined due to a specific change of its mass by position. We succeeded in solving exactly the Schrödinger equation corresponding to this model.

Xülasə

Koordinatdan asılı kütlə səbəbindən yarımməhdud olan kvant harmonik ossilatorunun yeni modelini təqdim edirik. Bu modelə uyğun Şrödinger tənliyini həll etmişik.

Абстракт

Мы представляем новую модель квантового гармонического осциллятора, который является полуограниченным из-за определенной зависимости массы от координаты.

ФОТОСТИМУЛИРОВАННЫЕ ТЕНЗОЭФФЕКТЫ В МОНОКРИСТАЛЛАХ TlInSe₂

¹Умаров С. Х., ²Рустамов В. Дж., ³Нарзуллаева З. М.

¹Бухарский медицинского институт им. Абу Али ибн Сино, Бухара, Узбекистан.

²Гянджинский Государственный Университет, Гянджа, Азербайджан

³Бухарский государственный университет. Бухара, Узбекистан.

E-mail: salim_umarov49@mail.ru

Ключевые слова: фотостимулированные тензоэффекты, абсолютное значение фототока, положительно деформированных, отрицательно деформированных, ширины прямых переходов кристаллов.

Keywords: photostimulated strain effects, the absolute value of the photocurrent, positively deformed, negatively deformed, and the width of direct transitions of crystals.

В настоящее время наряду с усовершенствованием свойств имеющихся материалов поиск новых полупроводниковых материалов, в том числе тройных и более сложных соединений и их твердых растворов, и исследование их разнообразных характеристик являются одними из важнейших задач современной физики конденсированного состояния. Особую ценность представляет создание новых полупроводниковых материалов, если удастся получить их в виде совершенных крупных монокристаллов. Среди многокомпонентных полупроводниковых соединений

типа $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ особый интерес представляют полупроводниковые соединения $TlInSe_2$, закономерности многих физических явлений в которых не получили достаточного освещения в специальной литературе. Согласно выше изложенного целью нашего исследования является изучение тензорезистивных характеристик монокристаллов $TlInSe_2$ и создание высокочувствительных тензодатчиков для электронной техники на их основе.

Нами установлено, что, как и в случае исследования фотопроводимости кристаллов $TlInSe_2$ в [1 - 6], абсолютное значение фототока в положительно деформированных (сжатие) образцах увеличивается, а в отрицательно деформированных (растяжение) – уменьшается по сравнению с недеформированным образцом. При этом максимум фототока не изменяется, что свидетельствует о неизменности зазора прямых переходов кристаллов $TlInSe_2$ при различных видах деформации. На рисунке 1 представлены нормированные по максимуму спектры фототока в спектральной области 0,8 - 3,2 eV в недеформированных (кривая 1), отрицательно деформированных (кривая 2) и положительно деформированных (кривая 3) образцах чистого монокристалла p- $TlInSe_2$ в направлении [001].

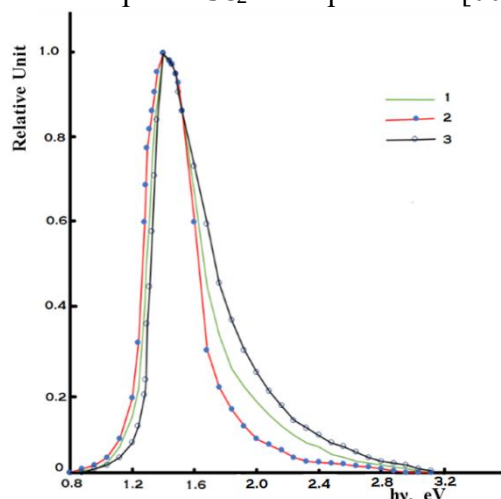


Рис.1. Спектральное распределение фототока в недеформированных (1), положительно деформированных (2) и отрицательно деформированных (3) образцах p- $TlInSe_2$ [1]

Как видно из рисунка, максимумы фототока всех исследованных кристаллов находятся при 1,20 eV. При деформациях сжатия и растяжения изменения спектрального распределения фототока наблюдается не только в длинноволновой, но также и в коротковолновой по сравнению с максимумом фототока области спектра. Этот результат свидетельствует о том, что в кристаллах $TlInSe_2$ имеются не прямые зонные переходы не только в низкоэнергетической по сравнению максимумом фототока области, как это было показано в работе [7], но и в высокоэнергетической области спектра.

На рисунке 2 приведены спектральные распределения тензочувствительности различно деформированных кристаллов, освещенных светом в спектральной области 0,8 - 3,2 eV. При положительной деформации (сжатии) кристалла наблюдается самый интенсивный пик с максимумом в 1,20 eV, несколько менее интенсивный пик с максимумом в 2,10 eV и некоторая структура в областях 1,6 - 1,70 eV. Максимум интенсивного пика соответствует максимуму фототока кристалла (см. рис. 2, а). При отрицательной деформации (растяжении) кристалла максимум интенсивного пика в 1,20 eV сохраняется без изменения. Пик с максимумом в 2,10 eV исчезает и четко проявляется пик с максимумом в 1,70 eV (см. рис. 2, б).

Следует отметить, что в работе [8] исследованы рентгеновские фотоэлектронные спектры кристаллов TlInSe_2 , а также теоретически, применяя неограниченный метод Хартри - Фока (НМХФ), рассчитаны уровни энергетических состояний кристаллов, которые удовлетворительно согласуются между собой. Результаты расчета основных уровней валентной

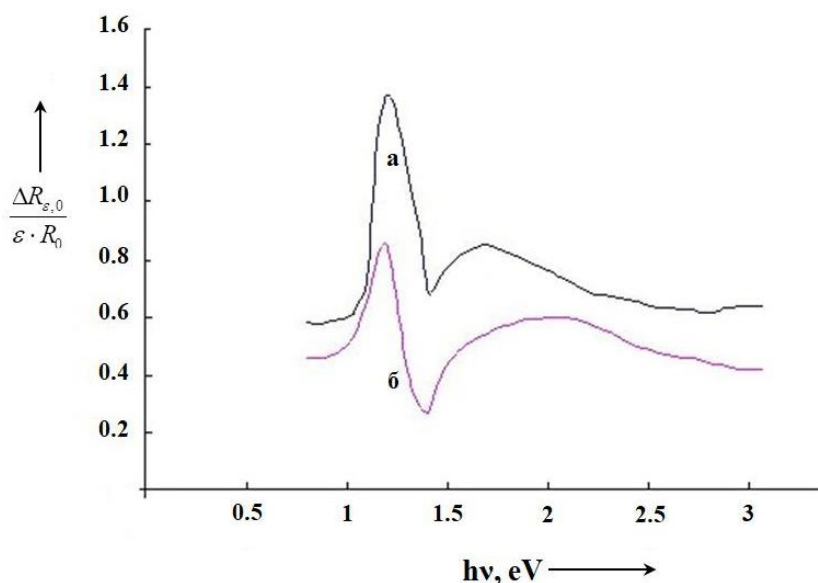


Рис.2. Спектральное распределение тензочувствительности положительно (а) и отрицательно (б) деформированного кристалла $p\text{-TlInSe}_2$ [1]

зоны (ВЗ) и зоны проводимости (ЗП), полученные авторами [8], приведены в таблице 1. В данной таблице значения энергетических уровней приведены относительно уровня Ферми, где энергетические состояния ВЗ имеют отрицательное значение относительно уровня Ферми, а энергии уровней ЗП имеют положительные значения. Поэтому для определения энергетического зазора между уровнями ЗП и ВЗ надо складывать значения энергий, приведенные в таблице. С учетом этого ширина энергетической щели между потолком ВЗ (- 0,5 eV) и дном ЗП (+ 0,7 eV) составляет 1,2 eV, что хорошо совпадает с максимумом собственного фототока и первым, наиболее интенсивным максимумом в спектре тензочувствительности, обусловленном прямыми зонными переходами в TlInSe_2 .

Таблица.1. Теоретически рассчитанные значения заселения (в %) уровней валентной зоны (ВЗ) в $\text{TlIn}_4\text{Se}_{16}$ кластере. Se_b и Se_s - объемные и поверхностные атомы. Энергии связи ВЗ являются отрицательными, а зоны проводимости (ЗП) – положительными [8]

	ε_i [эВ]	MO_i	Tl	In	Se_b	Se_s
ЗП (p)	0,9	417	4	6	19	71
	0,7	414	0	4	5	91
ВЗ (sp)	0,5	411	1	7	71	21
	0,7	409	0	6	73	21
	1,1	404	0	4	90	6
	1,4	401	1	6	83	10
	1,6	397	2	16	74	8

	1,8	394	7	7	72	14
	2,2	391	0	25	58	17
	2,5	386	0	14	3	83
	2,5	385	27	5	65	3
	2,7	381	0	3	2	95
	2,9	377	0	6	4	90
	3,4	373	0	34	14	52
ВЗ (s)	6,0	369	0	8	91	1
	6,4	365	0	7	89	4
	7,0	361	0	4	0	96
	7,7	357	1	5	5	89

распределения тензочувствительности деформированных кристаллов TlInSe_2 при освещении светом различной энергии хорошо соответствуют значениям зонных состояний, определенных в [8] в кластере $\text{TlIn}_4\text{Se}_{16}$ (см. табл. 2).

Таблица.2. Теоретически рассчитанные в кластере $\text{TlIn}_4\text{Se}_{16}$ (по [8]) и экспериментально определенные в кристаллах TlInSe_2 зона - зонные электронные переходы

Теоретически рассчитанные в кластере $\text{TlIn}_4\text{Se}_{16}$	-	1,2	1,4	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9
Экспериментально определенные в кристалле TlInSe_2	1,08	1,2	1,43	1,7	2,13	2,3	2,5	2,8

При одноосном сжатии кристаллов TlInSe_2 по направлению [001] ширина их запрещенной зоны уменьшается. Вследствие этого смещается уровень Ферми и концентрация электронов на Γ - центрах увеличивается, что приводит к расширению линейных участков ЛАХ.

Показано, что при деформациях сжатия и растяжения в направлении [001] изменение спектрального распределения фототока наблюдается не только в длинноволновой, но также и в коротковолновой, по сравнению с максимумом фототока, области спектра. Этот результат свидетельствует о том, что в кристаллах TlInSe_2 имеются не прямые зонные переходы не только в низкоэнергетической, по сравнению прямым зонным переходом, но и в высокоэнергетической области спектра. Установлено, что при одноосном сжатии ширина запрещенной зоны уменьшается, а при растяжении – увеличивается.

При положительных и отрицательных деформациях максимумы в спектральном распределении коэффициента тензочувствительности кристаллов TlInSe_2 , обусловленные электронными переходами из различных долин, перераспределяются, что свидетельствуют о том, что механизм тензочувствительности кристаллов TlInSe_2 обусловлен перетеканием зарядов из одной долины в другую из - за изменения энергетических положений долин при деформации.

Литература

1. Ашуров Ж. Д., Умаров С. Х., Нуритдинов И., Ибрагимов Ж.Д.,Рахимов Э.Т. О спектральной зависимости фото - и тензочувствительности кристаллов TlInSe_2 . // II

- Международная конференция по оптическим и фотоэлектрическим явлениям в полупроводниковых микро- и наноструктурах. – Фергана, 2011. – С. 30-33.
2. И. Нуритдинов, Ж.Д. Ашуrow, С.Х. Умаров. Удельное сопротивление и тензорезистивные характеристики кристаллов твердых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$. // Материалы научно - практической Республиканской конференции с международным участием «Актуальные проблемы преподавания Физики». – Наманган, 2018. – С. 69-72.
 3. Умаров С.Х., Нуритдинов И., Ашуrow Ж.Д., Халлоков Ф.К., Ходжаев У.О. Монокристаллы твердых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ ($0 \leq x \leq 0,5$) как перспективный материал для электронной техники. // Научный вестник Бухарского государственного университета. – Бухара, 2017. – №2. – С. 21-24.
 4. Умаров С.Х., Нуритдинов И., Ашуrow Ж.Д., Халлоков Ф.К. Монокристаллы твердых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$ ($0 \leq x \leq 0,5$) — эффективный материал для полупроводниковой тензометрии. // Письма в Журнал технической физики. – Санкт-Петербург, 2017. – Т.43, №16. – С. 3-8.
 5. Умаров С.Х., Нуритдинов И., Ашуrow Ж.Д. Тензорезистивные свойства твердых растворов $TlIn_{1-x}Co_xSe_2$. // Перспективные материалы. – Москва, 2007. – №3. – С. 24–26.
 6. Нуритдинов И., Умаров С.Х., Ашуrow Ж.Д., Рахимов Э.Т. Удельное сопротивление и тензорезистивные характеристики кристаллов твердых растворов системы $TlInSe_2 - CuInSe_2$. // Сборник трудов III Международной конференции по оптическим и фотоэлектрическим явлениям в полупроводниковых микро - и наноструктурах. – Фергана, 2014. – С. 264-267
 7. Guseinov G.D., Mateev A.K., Malsagov M.A., Umarov S.Kh., Abdullaev E.G., Yuraev N.D. Effect of Pressure on Electrical Conductivity of $TlInSe_2$ Single Crystals // Physica Status Solidi A. – John Wiley & Sons (UK), 1985. – Vol. 90. – P.703-707.
 8. Grigas J., Talik E., Adamiec M., Lazauskas V., Nelkinas V. XPS and electronic structure of $TlInSe_2$ crystals // Lithuanian Journal of Physics. – Riga, 2007. – Vol. 47, No 1. – P. 87-95.
 9. Grigas J., Talik E., Lazauskas V. XPS of incommensurate and electronic structure of thallium chalcogenides // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2007. – Vol.93. – P. 012013(1-7).

Аннотация

В работе приведены результаты исследования фотостимулированные тензоэффекты в монокристаллах $TlInSe_2$. Установлено, что абсолютное значение фототока в положительно (сжатии) деформированных образцах увеличивается, а в отрицательно (растяжение) деформированных – уменьшается по сравнению с недеформированным образцом.

Abstract

The paper presents the results of a study of photostimulated strain effects in $TlInSe_2$ single crystals. It was found that the absolute value of the photocurrent in positively (compression) deformed samples increases, and in negatively (stretching) deformed samples – decreases in comparison with the undeformed sample.

LAYLI YARIMKEÇİRİCİ KRİSTALLARDA İTERKOLYASIYA VƏ ONUN TENZOHƏSSASLIĞA TƏSİRİ

Dos. Rustamov V.C. , Dos. Namazov Y.B., Dos. Tağıyeva M.C., Dadaşlı Ç.T.

Gəncə Dövlət Universiteti

yahya.namazov@gdu.edu.az

Açar sözlər: Brijmen üsulu, kristallaşdırma, interkalyasiya, tenzohəssaslıq, tenzohəssaslıq əmsalını, foto və tenzorezistorlar.

Ключевые слова: метод Бриджмена, кристаллизация, интеркаляция, деформационная чувствительность, коэффициент деформационной чувствительности, фото- и тензодатчики.

Keywords: Bridgeman method, crystallization, intercalation, strain sensitivity, strain sensitivity coefficient, photo and strain gauges.

$TlInSe_2$ monokristalının fiziki xassələrini tədqiq etmək üçün təmiz və cilalanmış kristallar lazımdır. Belə kristalları almaq üçün müxtəlif üsullardan istifadə edilmişdir: sabit temperatur qradienti ilə yavaş soyutma prinsipi əsasında, Brijmen üsulu və zona kristallaşma üsulu.

Kristalları təmiz və effektiv almaq üçün zona kristallaşdırma üsulu daha əlverişli olmuşdur. Bu üsulun əlverişli olması onunla əlaqədardır ki, birləşmənin ərimə nöqtəsində (ampulanın daxilində) yaranan buxarın elastikliyi az olur və müsbət əmsallı istidən genişlənmə əmələ gəldiyi üçün birləşmə orta temperaturunda ($1051^{\circ}K$) əriyir. Kristalın göyərilməsi ağız bağlı kvarts ampulanın içərisində təxminən $10^{-4}mm.civə$ süt. təzyiq şəraitində aparılır. Ampuladakı birləşmənin ərimiş zolağı (uzunluğu

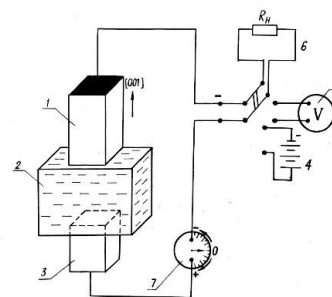
5-15 mm) peçin daxili ilə hərəkət etdirilmişdir.

Üfüqi istiqamətdə kristallaşdırma qda ($95mm/saat$ sürətlə) bu birləşmənin yavaş soyutma ($\sim 3dər/saat$) nəticəsində ($\sim 6dər/sm$) sabit temperatur qradientində başqa növ orientasiya müşahidə edilmişdir. Kristalloqrafin «S» oxu ampuladakı laylar istiqamətində yönəldilmiş, ancaq yuxarıda göstərilən kristallaşmanın iki müstəvisi olduğu kimi saxlanılaraq öz üfüqi vəziyyətində qalmışdır. Bununla da yuxarıda göstərilən üç kristallaşdırma variantı bu birləşmədə layların müstəvisi üzrə aşağıdakı qaydada müşahidə edilmişdir.

Kristallaşdırma müstəvilərinin normalı maksimum temperatur qradientinin istiqamətində yönəlir. Göstərilən seçmə üsulunu aşağıdakı hallarla təsəvvür etmək olur. Kristallaşdırmanın başlanğıcında ilk kiçik özək yaranır ki, bunun da xüsusi çəkisi məhlulun xüsusi çəkisindən kiçik olduğuna görə asanlıqla məhlulun səthinə qalxır: kristalın sonrakı göyerməsi bu mərkəzdən başlayaraq maksimum temperatur istiqamətində tam kristallaşır. Əvvəlcə, üfüqi istiqamətdə götürülmüş məhlulun üzərində nazik kristallik təbəqə get-gedə qravitasiya sahəsinin təsiri ilə məhlulun içərisinə çökür. Qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda göstərilən kristallaşdırma üsulları ilə bu birləşmədən müxtəlif ölçülü kristallar almaq olur.

Bu üsullarla alınmış təmiz və cilalanmış monokristallar, foto və pyezorezistorları hazırlamaq üçün keyfiyyətli materialdır. Həndəsi formalarının oxşarlığını nəzərə almasaq bu kristaldan hazırlanan foto və tenzorezistorların hazırlanma texnologiyaları mürəkkəbdir. Sənayedə buraxılan yarımkeçirici foto və tenzorezistorların hazırlanma texnologiyası böyük əmək tələb edir və çox vaxt aparır. Ona görə ki, bu kristalların səthinin təmizlənməsi, cilalanması və nümunənin hazırlanması böyük əməklə başa gəlir.

Litiumla interkalyasiya olunmuş $TlInSe_2$ monokristallarının seçilmiş məmulatlara



Şəkil 1. İterkalyasiya qurğusu.

kontakt vurulması iki üsulla həyata keçirilmişdir:

1. Təsirsiz qaz mühitində əridilmiş *In*-dan istifadə etməklə en kəsiyinin sahəsi 0.1 mm olan naqilindən nümunəyə kontakt yapışdırılmışdır;
2. Təsirsiz qaz mühitində seçilmiş naqilin kondensator boşalması vasitəsi ilə nümunənin səthinə lehimlənməsi .

Bizim tədqiqat işimizdə əsasən effektiv və etibarlı üsul olan ikinci üsuldan istifadə edilmişdir.

Bu qaydada hazırlanmış tenzoelement 45 markalı, qalınlığı $0.5 \div 1$ mm, uzunluğu $20 \div 60$ mm olan polad lövhə üzərinə yapışdırılmışdır. Altlığın səthinin işlənməsi yüksək səviyyədə olmalıdır.

Bu altlıq onun üzərinə tenzoelementlər yapışdırılana qədər əvvəlcə səthindəki kənar çöküntülərin kənarlaşdırılması məqsədilə toluolla təmizlənir, sonra etil spirti ilə yuyulur. Bu qaydada təmizlənmiş altlığın üstü E - 40 eboksid qətranının məhlulu olan (EP-96) eboksid krezol lakı ilə örtülür. Təbəqə $10 \div 15$ mikron olur vəbu zaman çalışılmalıdır ki, təbəqənin qalınlığı altlığın hər yerində eyni olsun. Altlıq $1 \div 1.5$ saat otaq temperaturunda saxlandıqdan sonra, yüksək temperaturlu polimerləşmə aparılması üçün quruducu şkafa yerləşdirilir. Temperaturun tədricən 450 K-ə qədər qaldırılması və altlığın bu

temperaturda $1 \div 1.5$ saat saxlanması polimerləşmənin tam başa çatmasını təmin edir. Altlığın hamar səthi üzərinə tenzorezistorun ölçüsündən bir neçə dəfə böyük olan ikinci lak təbəqəsi çəkilir. Kontakt vurulmuş kristallar lak təbəqəsi üzərinə qoyularaq yüngülcə səthə doğru sıxılır. Bundan sonra kristal nümunəsi lakla tamamilə örtülür və onun əvvəlcədən altlıq üzərində verilmiş vəziyyətinin saxlanılmasını təmin etmək üçün o, eni 1.5 mm olan lentlə altlığa sarınır. Bu qaydada hazırlanmış cihazın qurudulması $290 \div 296$ K temperatur intervalında 1 saat saxlanılmaqla və 460 K - də $1.5 \div 2$ saat müddətində dəmləmə aparmaqla həyata keçirilir. Bu prosesdən sonra hazırlanmış ötürücülər tədqiqat üçün hazır vəziyyətdə olurlar.

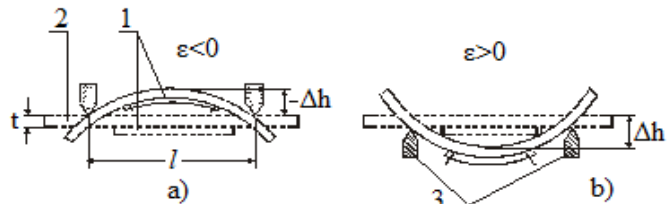
Şəkil 2-də təsvir olunan sxemə əsasən [2] tenzohəssaslıq əmsalını deformasiya olmadıqda V_0 gərginlik düşgüsünü və statik deformasiya olduqda gərginlik düşgüsünü ölçməklə təyin etmək olar.

İfrat kiçik deformasiyalar ($10^{-7} - 10^{-10}$) və kiçik tenzohəssaslığa malik olan kristallar üçün ($\Delta V_{\varepsilon,0} \ll V_0$) və ya $V_{\varepsilon} = V_0 \pm \Delta V_{\varepsilon,0} = V_0$ olduğundan,

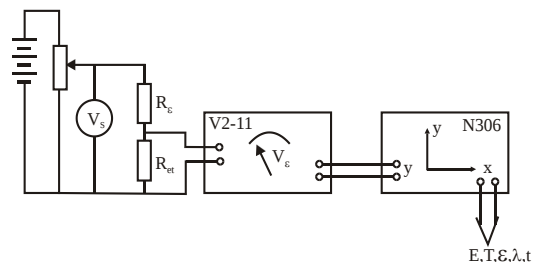
$$K = \frac{\Delta V_{\varepsilon,0}}{V_0 \cdot \varepsilon} \quad (1)$$

düstürundan istifadə etmək olar .Tenzohəssaslıq əmsalının təyini zamanı xətanın qiyməti haqqında

müəyyən təsəvvürə malik olmaq üçün R_H və R_{ε} - nin müxtəlif nisbətlərində bu vuruğun nəzərə alınmaması səbəbindən, həqiqətə ən yaxın qiymət kimi K - nın (1) düsturu ilə ifadə olunan münasibətini götürmək lazımdır. V2-11 tipli mikrovoltmetlə birlikdə N306 tipli qrafikçəkəndən istifadə edilməsi, ölçmələrin nəticələrinin qeyd edilməsini nəzərə çarpacaq dərəcədə asanlaşdırır (şəkil 3). Bu zaman qrafikçəkənin



Şəkil 2. Statik rejimdə nisbi deformasiyanı ölçmək üçün istifadə olunan qurğunun sxemi



Şəkil 3. Statik rejimdə tenzohəssaslıq əmsalını təyin etmək üçün prinsipial

şaquli kanalı – Y , V_ε (həmçinin V_0) siqnalının qeyd olunmasında, üfüqi – X kanalı isə təsir edən amillərin: elektrik sahəsi (E), temperatur (T), deformasiya dərəcəsi (ε), elektromaqnit dalğalarının uzunluğu (λ), zaman və s. müəyyən edilməsində istifadə olunur. Təbiidir ki, ölçülən kəmiyyətin temperatur asılılığının deformasiya halında və yaxud deformasiya olmayan halda volt - amper xarak-teristikalarının yazılışı zamanı iki koordinatlı potensiometr-dən istifadə rejimi əlverişlidir.

Bütün digər hallarda ölçülən kəmiyyətin zaman asılılığı blok rejimi tətbiq edilməklə müəyyən edilir. $\Delta V_{\varepsilon,0}$ tenzo-siqnalının avtomatik yazılışı zamanı arabacığın manipulyatoru sinxron mühərrikin köməyi ilə hərəkətə gətirilir.

Yuxarıda təsvir olunan üsulla iynəyəbənzər monokristalları olan birləşmələrin tenzometrik xarakteristikaları deformasiya müddətindən və deformasiya tərtibindən asılı olaraq deformasiyanın həm müsbət, həm də mənfi qiymətlərində düz və əks istiqamətlərdə müəyyən edilmişdir. Bu ölçmələr nəticəsində müəyyən edilir ki, nümunələrin qurudulması və yapışqanın qalınlığının normal seçilməsi halında, nisbətən kiçik deformasiyada belə eyni tenzoeffekt müşahidə edilir.

Ədəbiyyat

1. И.М. Стахира, Н.К. Товстюк, В.Л. Фоменко, В.М. Цмоць, А.Н. Щупляк. Структура и магнитные свойства монокристаллов InSe, интеркалированных никелем. Физика и техника полупроводников, 2011, том 45, вып. 10, стр.1308-1313
2. Павлов Л.П. Методы измерения параметров полупроводниковых материалов Учебник для вузов. 2-е издание, переработанное и дополненное. Москва: Высшая школа, 1987. -239 с.
3. Г.Б. Абдуллаев, Г. Д. Гусейнов, В. Д. Рустамов, М. З. Исмаилов, Г.М.Баннаева, С.М.Бидзинова. Способ регулирования чувствительности тензодатчиков, А. с. №539215, СССР, 1976.
4. А.Н.Серьезнов, А.А.Скотников, С.Н.Уткин, А.Б.Бабарыкин. Многоточечный тензометрический прибор для измерения деформации, Авиационная промышленность, № 12, с.82, 1973.

Аннотация

Изложены обработка образцов, принцип работы устройства интеркаляция и результаты исследований процессов регулирования чувствительности тензодатчиков

Abstract

The processing of samples, the principle of operation of the intercalation device and the results of research on the processes of regulation of the sensitivity of strain gauges are described.

POLARIZATION EFFECTS IN PROTON SCATTERING ON NUCLEI

Assistant Professor Afandiyeva I.G.

Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku, Azerbaijan

Açar sözlər: səpilmə amplitudu, spin-orbital, Kulon qarşılıqlı təsirər, polyarlaşma

Ключевые слова: амплитуда рассеяния, спин-орбитальное, кулоновское взаимодействия, поляризация

Key words: scattering amplitude, spin-orbital, Coulomb interactions, polarization

1. Introduction

Although studies with polarized particles and oriented nuclei have been conducted for more than a quarter of a century, it cannot be said that the accumulated theoretical and experimental material is rich [1,2]. This situation is due to the great technical difficulties that arise when obtaining polarized particles and oriented nuclei. Here we have to use extremely low temperatures, very strong magnetic fields, and various other complex methods.

Theoretical and experimental studies on nucleon scattering show that protons are polarized after scattering. If one runs time backwards, the spin does not return from the ‘down’ to the ‘up’ state. A particle with a nonzero rest mass and spin J has $2J + 1$ quantum states corresponding to different spin orientations. When considering the filtration of a proton beam through a nuclear target, we will still consider the beam to consist of two components with intensities J_+ and J_- , completely polarized, respectively, parallel and antiparallel to the direction of polarization in the nuclear target. The intensities of these components are related to the total beam intensity J and its polarization P by obvious relationships:

$$J = J_+ + J_- ; \quad P = (J_+ - J_-) / J . \quad (1)$$

In work [3] polarization effects in the processes of hadron scattering on a nucleus are analyzed using the Born approximation with a spin-orbit potential. It is assumed that in order to determine the polarization it is necessary to determine the scattering amplitudes using the unitarity condition. For construction the scattering amplitude that satisfies at least the two-particle unitarity condition is the use of realistic potentials [4].

In this paper, polarization effects in (pp) scattering processes on a nucleus are analyzed using the Born approximation, taking into account the optical, spin-orbit and Coulomb potentials.

2. Polarisation vector

We study the polarization of protons in three dimensions interacting. We develop the zero-range theory to describe such universal physics in terms of the Bohr radius and the scattering length by generalizing the Bethe-Peierls boundary condition, which is then applied to two charged particles to reveal their bound states and resonances. Infinite resonances are found for a repulsive Coulomb potential, one of which turns into a bound state with increasing inverse scattering length, whereas infinite bound states exist for an attractive Coulomb potential with no resonances at any scattering length.

The theoretical analysis of the polarization effects in the scattering of hadrons showed that, in addition to the central interactions, must be considered also a spin-orbit interaction and Coulomb interaction:

$$V(r, \sigma) = (1 + i\xi)V(r) + a \frac{1}{r} dW(r) \vec{\sigma} \vec{L} + V_C(r) , \quad (2)$$

where a is the constant available dimension of the square of length.

Let us consider the polarization of nucleons scattered by nuclei with potential (2), taking into account that the spin of the nucleus is zero. The Schrödinger equation can be written as

$$\left[\frac{d^2}{dr^2} + k^2 \right] \Psi = \frac{2\mu}{\hbar^2} V(r, \sigma) \Psi , \quad (3)$$

where μ is the reduced mass.

The wave function of the initial state has the form

$$\varphi_i(r, \sigma) = e^{ikz} \chi_{1/2 m_s}(\sigma) . \quad (4)$$

The solution to equation (3) can be represented in the form

$$\Psi \rightarrow e^{ikz} \chi_{m_{si}} + \frac{e^{ikr}}{r} \sum_{m_{sj}} f_{m_{si}, m_{sj}}(\theta) \chi_{m_{sj}}, \quad (5)$$

where $\chi_{m_{si}}, \chi_{m_{sj}} (m_{si}, m_{sj} = \pm 1/2)$ – spin wave functions of the incident and scattered protons, respectively.

In the Born approximation, the scattering amplitude has the form:

$$f_{m_{si}, m_{sj}}(\theta) = \frac{\mu(1+i\xi)}{2\pi\hbar^2} \int [V(r) + V_C(r)] j_0(qr) r^2 dr - \frac{2\mu k^2}{\hbar^2 q} \sin \theta \int j_1(qr) \left(-\frac{a}{r} \frac{dW(r)}{dr} r^3 dr \right),$$

(6) where $q = 2k \sin \frac{\theta}{2}$.

To describe the scattering process it is useful to introduce a unit axial vector

$$\mathbf{n} = \frac{1}{k^2 \sin \theta} [\mathbf{k} \times \mathbf{k}'], \quad (7)$$

and introduce the following definitions

$$c = \sqrt{\frac{1+n_z}{2}}, \quad d = \frac{n_x + in_y}{\sqrt{2(1+n_z)}}. \quad (8)$$

If we choose the y-axis along the direction of the vector $\mathbf{n}$ (i.e. $\varphi = 0$), then the wave function of a scattered particle, initially in the spin state χ_s , can be written as:

$$\begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix} e^{ikr} + \begin{pmatrix} f^+(\theta) \\ f^-(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{ikr}}{r}, \quad \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix} = c\alpha + d\beta. \quad (9)$$

In order to obtain the scattering amplitude of a particle in an arbitrary polarization state, it is sufficient to know the amplitudes for the states α and β . However, if we choose the spin quantization axis along the direction of the primary beam, the amplitudes of these two states turn out to be related due to invariance with respect to reflection.

To quantify the polarization function $P(\theta)$ it can be represented in the Born approximation

$$P(\theta) = \frac{(\hbar k / \mu c)^2 d \sin \theta u^2(|\mathbf{k} - \mathbf{k}'|)}{c^2 + d^2 + \frac{1}{4} d^2 (\hbar k / \mu c)^4 \sin^2 \theta}, \quad (10)$$

where $u(|\mathbf{k} - \mathbf{k}'|)$ – fourier transform of potential (2).

3. Conclusion

When unpolarized protons are scattered by nuclei, polarization of elastically scattered protons occurs. Since the scattering amplitude contains a term that depends on the spin orientation and a term that does not depend on the spin orientation, the polarization is due to interference between these two parts of the scattering.

From expression (10) it is evident that the polarization P vanishes if d is equal to zero. An important feature of this expression is that the polarization it defines is completely determined by the relative magnitude of the coefficients c and d . Large values of the degree of polarization are possible when the magnitude of interference is comparable to the magnitude of the scattering cross-section.

References

1. Abdulvabova S.G. , Afandiyeva I.G. Polarization effects in scattering with nucleon associations. Journal of Qafqaz University. Physics. V.3, N.1. p. 57-61, 2015.

2. Haque A.K.F.et al., Relativistic calculations for spin-polarization of elastic electron-mercury scattering. J. Phys. Commun. 1 035014, 2017
3. Afandiyeva I.G.,Ahmedov R.A. Polarization of nucleon in the local potential with spin-orbital interaction. 7th International Conference Mtp-2021: Modern Trends in Physics. p. 24-29.
4. Abdulvahabova S.G. et.al. Amplitude of elastic scattering for the region of large impact parameters. Cumhuriyet SCI. Journal, 2019,V.40 (1),p. 79.

Xülasə

Nüvələrdən protonların səpilmə proseslərində polyarlaşma effektləri optik, spin-orbital və Kulon potensialları nəzərə alınmaqla Born yaxınlaşması çərçivəsində təhlil edilir. Fərz edilir ki, adronlarının hədəf nüvənin nuklonları ilə qarşılıqlı təsirinin amplitudu sərbəst nuklonlarla toqquşma halında olduğu kimidir. Amplitud interferensiyanın qiyməti effektiv kəsiyin qiyməti tərtibində olduqda polyarlaşmanın qiyməti böyük olur.

Резюме

Поляризационные эффекты в процессах рассеяния протонов на ядрах анализируются в рамках борновского приближения с учетом оптического, спин-орбитального и кулоновского потенциалов. Предполагается, что амплитуда взаимодействия адронов налетающего ядра с нуклонами ядра-мишени такая же, как и в случае столкновения на свободных нуклонах. Большие значения степени поляризации возможны, когда величина интерференции амплитуд сравнима с величиной сечения рассеяния.

MİKROELEKTRONİKADA ELEKTRON QURĞULARININ RABİTƏ KANALLARINDA İNFORMASIYANIN ÖTÜRÜLMƏSİ

dos.Qasimov İ. İ., dos.İsgəndərova S. P.,Rüstənzadə N. İ.

Gəncə Dövlət Universiteti

tunzalehuseyinova70@gmail.com

Açar sözlər: rabitə kanalı, əməliyyat gücləndiriciləri, informasiya miqdarı, informasiya signalı, impulslar ardıcılığı, sərhəd zonası, zaman tezliyi, signal amplitudu

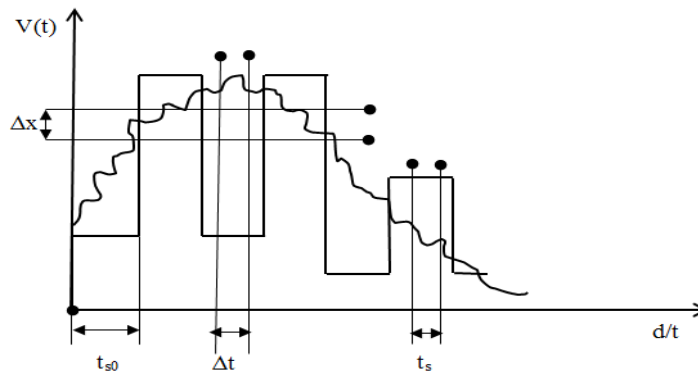
Key words: communication channel, operational amplifiers, amount of information, information signal, pulse sequence, boundary zone, time frequency, signal amplitude

Ключевые слова: канал связи, операционные усилители, количество информации, информационный сигнал, импульсная последовательность, граничная зона, временная частота, амплитуда сигнала

Mikroelektronika sayəsində informasiya ötürülməsi prosesi daha sürətli, etibarlı və enerji baxımından səmərəli hala gəlmişdir. Elektron qurğularının rabitə kanalında informasiyanın ötürülməsi bütövlükdə rabitə sistemlərində istənilən növ siqnalların vericidən onların daxilində və xaricində işlədicilərinə kimi ötürmək üçün istifadə olunan istənilən sistemli elektron qurğuları üçün fiziki proses kimi nəzərdə tutulur. Elektron qurğularının daxili sistem quruluşunu təşkil edən əməliyyat gücləndiricilərinin rabitə sistemində əsas məsələlərdən biri informasiyanın ötürülməsi və onun işlənmə funksiyasıdır. [1]

İstənilən tezlik diapazon aralığında verilən informasiya məlum olduğu halda, hər hansı bir fiziki hadisənin dəyişməsi haqqında məlumatdır. Əməliyyat gücləndiricilərinin əlaqəli iş funksiyalarında kəsilməz və yaxud diskret şəkildə olan məlumat uyğun formada elektrik və s. siqnallarla işlədici elektron qurğulara ötürülür. Bu zaman rabitə kanallarında əsas

parametrlərdən hasil olan informasiyanın miqdarı və onun ötürülmə sürətidir. Osilloqrafik olaraq bunu təyin etmiş olsaq onda V/t -nin d/t -dən asılılığı aşağıdakı kimi olacaqdır. [2]



Bu zaman informasiya siqnalının davamətmə müddəti $t_s (s, ms, \mu s)$ olarsa, onun spektral tezlik F_{max} olan siqnalını Kotelnikov teoreminə əsasən aşağıdakı kimi zaman dəyişməsinə uyğun təyin etmək olar.

$$\Delta t = \frac{1}{2} F_{max}$$

(1)

Bunun fiziki izahını aşağıdakı kimi vermək olar.

İnformasiya əməliyyat gücləndiriciləri arasında əlaqəli iş funksiyalarında zaman intervalları qədər aralı yerləşən impulsar ardıcılığı ilə əvəz oluna bilər. Lakin generasiya olunan bu impulsar ardıcılığında n saylı siqnallar vardır. Onlar hər biri müəyyən fiziki parametrlər qiymətinə malikdir, onda n saylı impulsar üçün aşağıdakı nisbəti təyin etmək olar. [3]

$$h = \frac{t_s}{\Delta t} = 2F_{max} t_s \quad (2)$$

Əməliyyat gücləndiricilərinin elektrik, impuls siqnal gücləndirmə proseslərində onların kəskin sərhəd zonası yoxdur. Onda n minimum qiyməti üçün aşağıdakı bərabərliyi yazmaq olar:

$$n_{min} = \frac{t_s}{\Delta t} = 2F_{min} t_s \quad (3)$$

Bu zaman elektrik siqnalları zaman tezliyində onun amplitudasını, yəni n saylı siqnalların hər biri üçün – impuls qiymətində dəyişmələrin sayını aşağıdakı kimi təyin etmək olar. Bunun əsaslı xarakteristikası odur ki, hər bir impuls öz iş funksiyasında müəyyən bir əməliyyat yerinə yetirmə qabiliyyətinə malikdir.

$$m = \frac{A_{max} - A_{min}}{\Delta X} \quad (4)$$

İnformasiya siqnalları bu ardıcılıqda verilən zaman onlar üçün maksimum və minimum amplitudada nəzərə alınmalıdır. Elektron qurğularının daxilində əlaqəli informasiya ötürülməsində A_{max} və A_{min} siqnallarının amplituunun dəyişməsinin yuxarı və aşağı sərhəd qiymətləri istənilən zaman tezliyində nəzərə alınmalıdır. Əməliyyat gücləndiricilərinin R_{yqix} və R_{ygir} müqavimət qiymətlərində impulsun U_m gərginlik, J_m cərəyanı vardır. Bunların informasiya siqnallarının çox böyük yüksək dəqiqliklə rabitə kanalında işlənməsi üçün siqnalın amplituda əsasən ΔX kvantlanması olmalıdır. Bu mikroelektron qurğularında siqnalın hasil olunması üçün əsaslı şərtlərdən biridir. [4]

Ədəbiyyat

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. «Электроника». М. Высшая школа. 1991
2. İbrahimov B. Q. Siqnalların rəqəmli emalı. Tempus. Bakı, AzTU, 2003, 135 s
3. Богач Н.В. и др. Обработка сигналов в информационных системах. Уч. Пособие. 2010, 222 с.

4. Əsgərov T.M., Mahmudov V.A., Bayramov X.T. Elektron hesablama maşınları və sistemlərinin nəzəriyyəsi və layihələndirilməsi. Bakı, 1990.

Xülasə

Məqalədə mikroelektronikanın, yüksək sürətli və aşağı enerji sərfiyyatlı elektron qurğuların yaradılması ilə informasiya texnologiyalarında inqilabi dəyişikliklərə səbəb olduğu və bu sahədəki inkişaf, xüsusilə də rabitə sistemlərində informasiyanın ötürülməsi prosesində mühüm rol oynadığı göstərilir. Həmçinin bu texnologiyaların, müasir rabitə sistemlərinin əsasını təşkil etdiyi və gələcəkdə də daha təkmil və ağıllı rabitə strukturlarının qurulmasına zəmin yaratdığı xüsusi vurğulanır.

Резюме

В статье показано, что микроэлектроника, благодаря созданию высокоскоростных и энергоэффективных электронных устройств, привела к революционным изменениям в информационных технологиях. Отмечается, что достижения в этой области играют ключевую роль в процессе передачи информации, особенно в системах связи. Особо подчеркивается, что данные технологии являются основой современных коммуникационных систем и в будущем создадут предпосылки для формирования более совершенных и интеллектуальных структур связи.

Summary

The article demonstrates that microelectronics, through the development of high-speed and energy-efficient electronic devices, has led to revolutionary changes in information technologies. It is noted that advancements in this field play a key role in the process of information transmission, particularly in communication systems. It is especially emphasized that these technologies constitute the foundation of modern communication systems and will, in the future, lay the groundwork for the development of more advanced and intelligent communication structures.

ХАРАКТЕР ОПТИЧЕСКИХ ПЕРЕХОДОВ В МОНОСУЛЬФИДЕ ГЕРМАНИЯ

*Doktorant Balayeva¹L. , f.e.d. Hüseyinov¹Ə.H., f.-r.e.d. Salmanov¹V.M., f.-r.e.n
Məmmədov¹R.M. , f.ü.f.d. Əhmədova¹F.Ş. f.-r.e.d. Cəfərov²M.B.*

¹Bakı Dövlət Universiteti, Bakı şəhəri

²Azərbaycan Texnologiya Universiteti, Gəncə şəhəri

Ключевые слова: слоистый кристалл, сульфид германия, GeS, фотопроводимость, фотолюминесценция, спектр поглощения.

Key words: layered crystal, germanium sulfide, GeS, photoconductivity, photoluminescence, absorption spectrum.

Моносульфид германия (GeS) — слоистый полупроводник с кристаллической структурой, с прямой запрещенной зоной (1,65 эВ) и фоточувствительный материал в видимой и ближней инфракрасной области спектра. Орторомбическая структура α -GeS с пространственной симметрией $Pnma$ является термодинамически равновесной фазой при нормальных условиях окружающей среды с параметрами кристаллической решетки $a = 10,52 \text{ \AA}$, $b = 3,65 \text{ \AA}$, $c = 4,30 \text{ \AA}$ [1]. Однако выше 600 °C GeS претерпевает фазовый переход в гексагональную структуру GeS ($a = 8,7 \text{ \AA}$ и $c = 8,73 \text{ \AA}$). Двумерный слоистый GeS проявляет сильные оптические поглощающие свойства от ближнего инфракрасного (от 1 мкм) до видимого (0,6 мкм) диапазона, что очень подходит для оптических устройств, таких как высокочувствительные и широкополосные фотодетекторы, обладающие быстродействием. Относительно короткое время жизни неравновесных

носителей, определяемое собственной прямой запрещенной зоной и большим количеством подзон в зоне проводимости, также оказывает положительное влияние на фоточувствительность GeS. Кроме того, кристаллическая структура GeS демонстрирует очевидную анизотропию в плоскости вдоль и перпендикулярно направлений слоев, что может вызвать собственный линейный дихроизм и сделать материалы пригодными для использования в поляризационно-чувствительных фотодетекторах [2]. Изготовлены высокополяризационно-чувствительные и широкополосные фотодетекторы на основе многослойного GeS, которые демонстрируют превосходные характеристики в атмосферных условиях, а также при высоких температурах [3].

Продемонстрированные превосходные свойства и характеристики откроют путь для использования GeS-фотодетекторов в оптоэлектронных приложениях с использованием поляризационной оптики, а также для исследования пределов производительности оптических приложений обнаружения при высоких частотах.

Нелегированные монокристаллы GeS выращивались методом медленного охлаждения расплава при постоянном градиенте температуры. Образцы, используемые в наших измерениях, были приготовлены путем механического расщепления из монокристаллических слитков. Образцы толщиной от 300 до 1200 мкм использовались для измерений фотопроводимости.

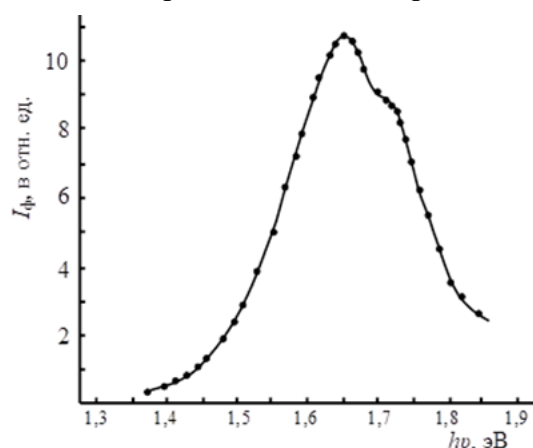


Рис. 1. Спектр фотопроводимости GeS, снятый в стационарном режиме при 300 К.

Спектральный диапазон измерений простирался от 1 до 3,5 эВ. На рисунке 1 представлен спектр фототока в GeS при комнатной температуре. Как видно, длинноволновой край спектра сильно растянут в область коротких волн. Согласно Моссу [2], спектральная чувствительность $S(E)$, определяемая как $\Delta\sigma/\Delta\sigma_{\max}$, представлена следующим выражением:

$$S(E) = \frac{1}{\{1 + e^{[C(E_g - E)]}\}}, \quad \text{где } C \text{ —}$$

константа. Из этого выражения мы видим, что спектральная чувствительность падает вдвое, когда энергия фотона равна ширине запрещенной зоны, найденной из фотопроводимости $E_g^{\text{фото}}$. Согласно данной критерии ширина запрещенной зоны GeS составляет 1,67 эВ. Из кинетики фототока определено, что неравновесные носители заряда рекомбинируются через один канал, а время жизни неравновесных электронов равна 24 нс. Определено, что люкс-амперная характеристика подчиняется квадратичному закону, т. е.

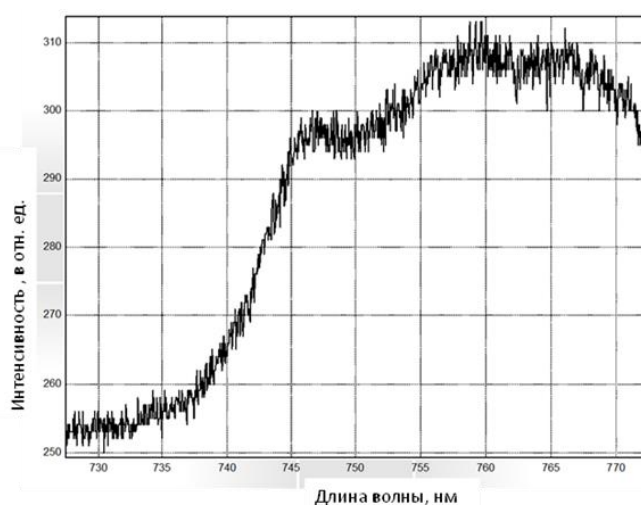


Рис. 2. Спектр фотолюминесценции кристалла GeS при возбуждении импульсами лазерного излучения с длиной волны 532 нм.

рекомбинация неравновесных носителей заряда является биполярной.

Мы исследовали спектры ФЛ с целью определения электронных состояний, ответственных возникновении излучательной рекомбинации в слоистом GeS, выращенном методом медленного охлаждения при постоянном градиенте температуры, синтезированного расплава в стехиометрическом соотношении. На рисунке показан спектр ФЛ в кристалле GeS толщиной 0,8 мм при возбуждении кристалла импульсами излучения с длиной волны 532 нм, длительностью 10 нс и мощностью 120 МВт/см² Nd:YAG лазера. Спектр ФЛ демонстрирует пологий пик около 745 нм. Длинно волновой край спектра растянут до 820 нм. Характерная излучательная рекомбинация наблюдается по двумя каналами с энергией оптического перехода неравновесных электронов зоны проводимости в валентную зону при энергиях 1,62 и 1,67 эВ. Первое значение, по-видимому, обусловлено прямым межзонным переходом электронов от минимума зоны проводимости, а второе значение приписывается к прямому переходу от вышестоящей долины в валентную зону с излучательной рекомбинацией.

При возбуждении кристалла импульсами первой гармоники излучением лазера (1064 нм) с длительностью 10 нс и интенсивностью 10²⁶ квант/см²·сек выявлена полоса излучения около длины волны 1345 нм с шириной 34 Å, которая, несомненно, обусловлено рекомбинацией электронов, локализованных на примесных уровнях с дырками валентной зоны. Данная генерация излучения является следствием двухфотонного поглощения, т.к. энергия возбуждающих фотонов лазера (1,165 эВ) недостаточно для создания межзонных переходов электронов. Однако такие фотоны способны ионизировать глубокие акцепторные примеси и опустошенный акцепторный уровни принимая неравновесные электроны способствуют генерацию полосы излучения около длины волны 1345 нм.

Слабая Ван-дер-Ваальсова связь в слоистых кристаллах GeS дает возможность изготовить механическим способом скоблить от кристаллического слитка тонкопленочные образцы. На рис. 3 представлен спектр коэффициента поглощения пленки GeS, толщиной 110 мкм. График построен в масштабах, позволяющие выявить прямые оптические переходы. Как видно, на графике можно выделить две линейные участки, экстраполяцией которых определены энергии 1,67 эВ и 2,17 эВ для прямых оптических переходов.

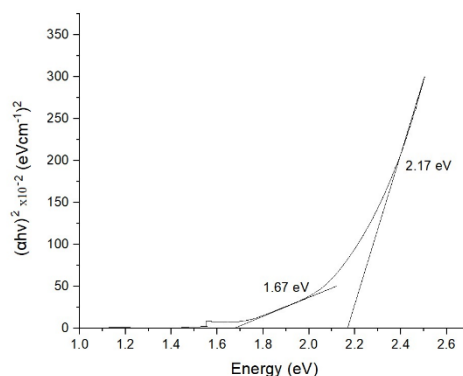


Рис. 3. Спектр коэффициента поглощения кристалла GeS.

Ədəbiyyat

1. Zhiqiang Lai, Yanjie Guo, Peihui Yang. Nano, (2016), Vol. 11, No. 12, 1650140.
2. Shiqi Yin, Bingtian Zhao, Jiajie Wan, et al. J. Phys. D: Appl. Phys. (2022), 55, 265105.
3. Dezhi Tan, Wenjin Zhang, Xiaofan Wang, Sandhaya Koirala, Yuhei Miyauchia, Kazunari Matsuda. Nanoscale, 2017,9, 12425-12431.

Резюме

Исследованы спектры фотопроводимости, фотолюминесценции и коэффициента поглощения в кристаллах моносulfида германия. Показано, что характерная излучательная рекомбинация наблюдается по двумя каналами с энергией оптического перехода неравновесных электронов зоны проводимости в валентную зону при

энергиях 1,62 и 1,67 эВ. На края спектра фундаментального поглощения выявлены прямые оптические переходы с энергией 1,67 эВ и 2,17 эВ.

Xülasə

Germanium monosulfid kristallarının fotokeçiricilik, fotolüminessensiya və udma əmsalı spektrləri tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, keçiricilik zolağından qeyri-tarazlıq elektronların valent zonasına xarakterik şüalanmalı rekombinasiyası 1,62 və 1,67 eV enerjilərdə iki kanalda optik keçidlərdə müşahidə olunur. Fundamental udma spektrinin kənarlarında 1,67 eV və 2,17 eV enerjili düzünə optik keçidlər aşkar edilmişdir.

Abstract

The photoconductivity, photoluminescence and absorption coefficient spectra of germanium monosulfide crystals were studied. It was shown that the characteristic radiative recombination is observed in two channels with the energy of the optical transition of nonequilibrium electrons of the conduction band to the valence band at energies of 1.62 and 1.67 eV. Direct optical transitions with energies of 1.67 eV and 2.17 eV were revealed at the edges of the fundamental absorption spectrum.

MÜXTƏLİF DOZALI γ -KVANTLARLA ŞÜALANMANIN AŞQARLANMIŞ $TlInS_2$ KRİSTALININ LÜMINESSENSİYA VƏ OPTİK UDMA SPEKTRİNƏ TƏSİRİ

*F.r.e.d. Abasova A.Z., f.-r.e.n. Həsənova L.H., f.-r.e.n. Məhəmmədov Ə.Z.,
f.-r.e.n. Cahangirova S.Ə.*

*Bakı Dövlət Universiteti, AZ1148 Bakı, Azərbaycan
e-mail: ludmilahasanova@mail.ru*

Açar sözlər: γ -kvantlar, şüalandırma, lüminessensiya, optik udma.

Ключевые слова: γ -kvantlar, şüalandırma, lüminessensiya, optik udma.

Key words: γ -kvantlar, şüalandırma, lüminessensiya, optik udma

$TlInS_2$ üçqat birləşməsi $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ qrupuna daxil olan , alınma texnologiyasının çətinliyinə görə diqqət çəkən birləşmədir. [1, 2] işində göstərilmişdir ki, $TlInS_2$ dimorfdur, onun aşağı temperaturu fazası 773 K temperaturunda qara rangli toz şəklində alınır ($\alpha-TlInS_2$), 1050 K temperaturunda isə birləşmə $\beta-TlInS_2$ kristal alınır. $TlInS_2$ kristalının xarakterik xüsusiyyəti analoqu olduğu $A^{III}B^{VI}$ birləşmələri kimi onların fiziki xassələrinə ciddi təsir edən defektli quruluşa malik olmasıdır. Heksaqonal modifikasiyalı $TlInS_2$ kristalında defektlərin yerləşməsi və onların maddənin fiziki xassələrinə təsiri tam öyrənilməmişdir ki, bu da onun təkmil monokristalının alınması ilə əlaqədardır.

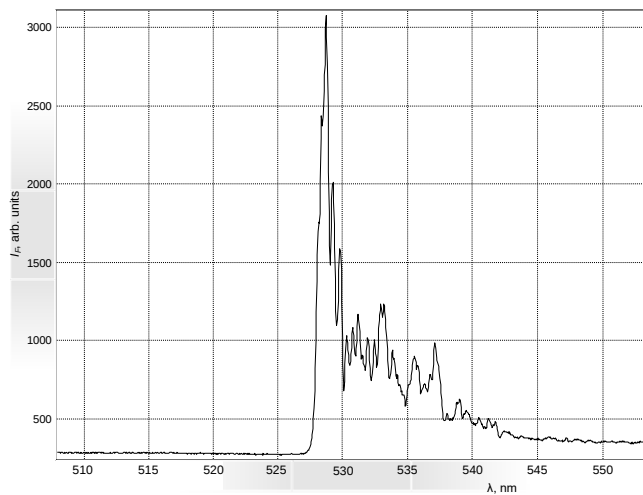
$TlInS_2$ monokristalında optik udma və lüminessensiyanın tədqiqi göstərmişdir ki, bu kristala müəyyən miqdarda aşqarların vurulması (Ge, Si) onun 10^{18} cm^{-3} tərkibdə olan və əsasən qallium vakansiyaları hesabına yaranan defektlərin dəyişməsinə səbəb olur. Az konsentrasiyalı əvəzetmə aşqarlar vurduqda, yaranan defektlərin konsentrasiyası azalır, aşqarların konsentrasiyası artırıldıqda isə aşqarlar düyünlər arasında və laylar arasında yerləşəcək kristalın defektlərini artırır. Məlumdur ki, müxtəlif şüalanmaya məruz qaldıqda, kristalın defektlərinin konsentrasiyası və fiziki xassələri dəyişir.

Baxılan işdə $TlInS_2$ kristalını müxtəlif dozalı γ -kvantlarla şüalandırmaqla onun optik udulmasına və lüminessensiyasına baxılmışdır. Lüminessensiya spektrləri kristal otaq temperaturunda Nd:YAG-lazerin ikinci harmonikası ilə ($\hbar\omega = 2.34 \text{ eV}$) həyacanlaşdırmaqla çıxarılmışdır. Həyacanlaşmadan əvvəl Ge-la aşqarlanmış monokristalında $\lambda = 527 \text{ nm}$ dalğa

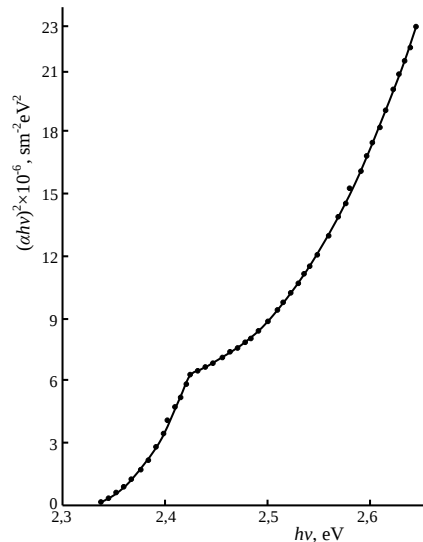
uzunluğunda şüalanma müşahidə olunur və bu məxsusi şüalanmaya uyğundur. Sonra müxtəlif dozalı γ -kvantlarla şüalandırılmış kristalları eyni dalğa uzunluqlu lazer şüaları ilə şüalandıraraq, lüminessensiya spektrləri çıxarılmışdır (şəkil 1). Şəkildən görünür ki, γ -kvantlarla şüalandırmanın kiçik qiymətlərində (200 krad), spektrdə heç bir dəyişiklik olmur. 500 krad dozalı qamma kvantlarla şüalanma spektrində çüzi dəyişiklik görünür, şüalanma pikinin intensivliyi çox az artır və $\sim 20 \pm 5$ nm qırmızı sərhəddə doğru sürüşür. Qamma-kvantların qiyməti 800 krad olduqda, belə şüalanmaya məruz qalan nümunələrin həyacanlaşmasından sonra lüminessensiya spektrinin pikinin intensivliyi daha çox artır və pik qırmızı sərhəddə doğru $\sim 70 \div 80$ nm sürüşür. Deyilənlərə əsasən belə qənaətə gəlmək olar ki, maksimal həssaslığı əhatə edən spektral diapazonda $TlInS_2$ monokristal radiasiyaya dayanıqlı materialdır.

$\beta-TlInS_2(Ge)$ kristalı müxtəlif dozalı γ -kvantlarla şüalandırılmış və udma əmsalının spektral asılılıqları çıxarılmışdır. Udma əmsalını müəyyən etmək üçün, monolit kristaldan ülgüclə müxtəlif qalınlıqlı nümunələr ayrılaraq, 2,3 – 2,7 eV enerji intervalında səffaflıqlar ölçülmüş və Buqer-Lampert düsturu ilə udma əmsalı hesablanmışdır.

Şüalandırılmamış $\beta-TlInS_2(Ge)$ nümunələrində udma əmsalının 2,3 eV enerjisində kəskin artması müşahidə olunması göstərir ki, udma məxsusi udma oblastında baş verir (şəkil 2). Udma əmsalının tihili $\alpha^2 \sim f(h\nu)$ asılılığının ödəndiyini, yəni baxılan kristalda udma sərhəddinin düz optik keçidlərlə məhdudlandığını göstərir. Şüalandırılmış kristallarda dozaların artırılması heç bir dəyişikliyə səbəb olmur.



Şəkil 1. $TlInS_2$ kristalının lüminessensiya spektri.



Şəkil 2. β - $TlInS_2(Ge)$ kristalının udma əmsalının spektral asılılığı.

Литература

1. Isaacs T.I., Feichtnez I.D. Great and optical properties of $TlInSe_2$ and β - $TlInS_2$. J. of Solid St. Chemistry, 1975. v. 14. p. 260-263.
2. Абуталыбов Г.И., Абдуллаева С.Г., Зейналов Н.М. Оптические свойства монокристаллов $TlInS_2$ вблизи края фундаментального поглощения, ФТП, 1982, т. 16, № 11, с. 2086-2088 с.

Abstract

The work investigates the intrinsic luminescence and optical absorption of the β - $TlInS_2(Ge)$ single crystal. The influence of γ -quanta in different doses on the investigated properties is considered. The influence of γ -quanta is not detected on the spectral dependence of optical absorption, and the maximum of photoluminescence shifts toward the red border.

Аннотация

В работе исследованы собственная люминесценция и оптическое поглощение монокристалла ФФ β - $TlInS_2(Ge)$. Рассмотрено влияние γ -квантов разными дозами на исследованные свойства. На спектральной зависимости оптического поглощения влияние γ -квантов не обнаружено, а максимум фотолюминесценции смещается в сторону красной границы.

ELEKTRİK MÜHƏRRİKİNİN SÜRƏTİNİN İDARƏ OLUNMASINDA TAXODATÇIKLƏRİN İŞ FUNKSIYALARI

dos.Qasimov İ. İ., dos.İsgəndərova S. P., b/m.t.f.d.Tağıyeva S. A.

Gəncə Dövlət Universiteti

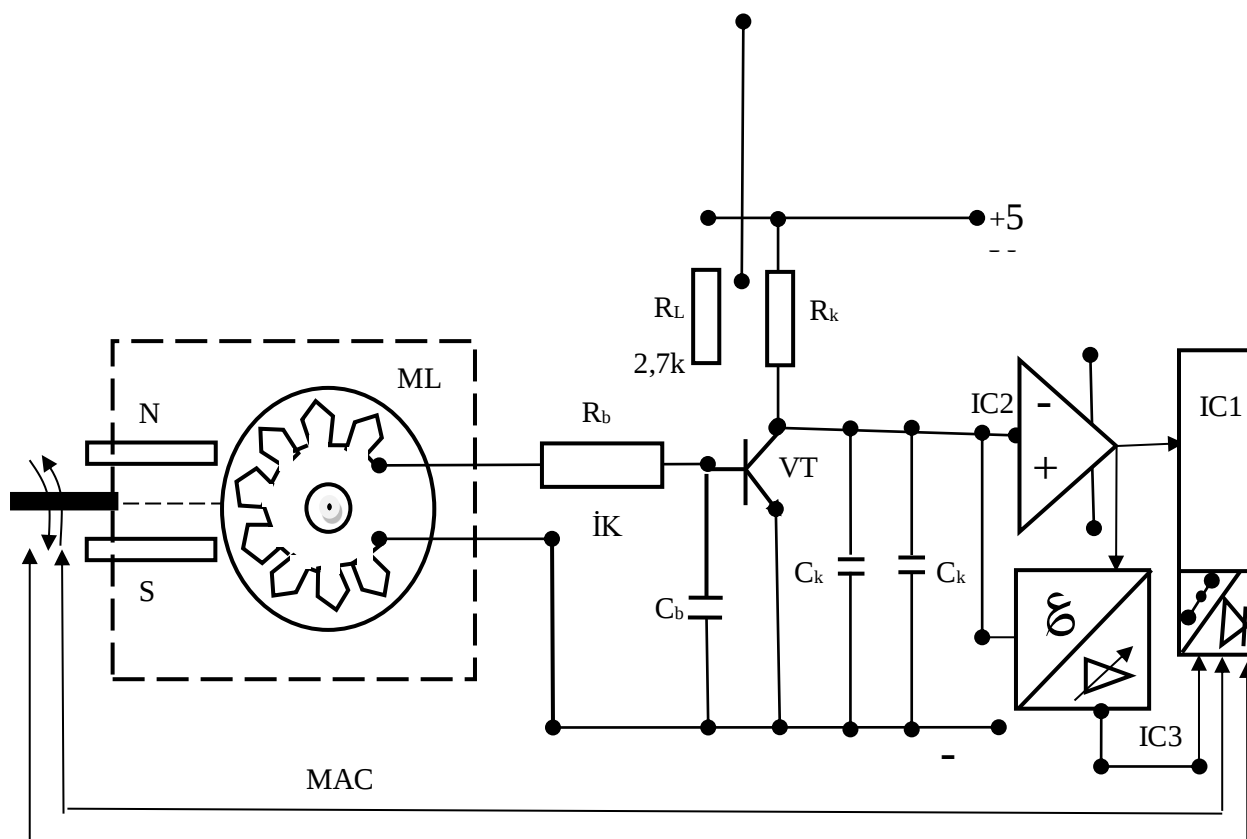
tunzalehuseyinova70@gmail.com

Açar sözlər: elektrik mühərrikləri, maqnit, induksiya, ferromaqnitlər, maqnit dövrəsi, qapalı xətlər, taxodatçiklər, reversiv sürət, reversiv işləməsi

Ключевые слова: электродвигатели, магнит, индукция, ферромагнетики, магнитная цепь, замкнутые линии, тахометры, реверсивная скорость, реверсивный режим работы

Key words: electric motors, magnet, induction, ferromagnets, magnetic circuit, closed lines, tachometers, reversible speed, reversible mode of operation

Müasir elmi – texniki tərəqqinin bütün sahələrdəki nailiyyətlərini mikroelektronikasız təsəvvür etmək mümkün deyil. Elektrik mühərriklərinin iş funksiyalarında onların sürətlərinə nəzarət etmək üçün maqnit və induksiya təsirləndirici sarğılarından istifadə edilir. Bu zaman maqnit selini gücləndirmək üçün ferromaqnit materialından bu sistemdə geniş istifadə edilir. İstifadə edilən materiallardan müxtəlif şəkilli və ölçülü ferromaqnitlər hazırlamaqla lazım qiymətə malik maqnit selərini almaq və onları tələb olunan istiqamətə yönəltmək olur. Bu zaman maqnit dövrəsi yaranır, yəni daxilindən maqnit induksiyaının qapalı xətləri keçən cisimlər çoxluğuna öz funksional təsirini göstərir. [1]



Bu baxımdan elektrik mühərrikinin sürətinin istənilən zaman anında avtomatik olaraq “reversiv” tənzimləməsi əsas məsələlərdən biridir. Sürətin tənzimlənməsi üçün bir çox materiallardan istifadə edilir. Lakin bunların demək olar ki, bir çoxu müasir sürətli elektrik mühərrikinin idarə olunmasında iş funksiyalarını bir əməliyyat ardıcılığında yerinə yetirə bilmir. Bu baxımdan müasir elektronikada sürətin yüksək dərəcədə idarə olunması üçün taxodatçiklərdən istifadə olunması daha mükəmməldir. Sürətin tənzimlənməsində istifadə olunan taxodatçikin sxem quruluşu maqnit selinə induksiya cərəyan qanunlarına əsasən sistemləşdirilir. Bu zaman mühərrikin reversiv sürət tənzimlənməsi mikroprosessorun işləmə funksiyasında gücləndirilmə əməliyyatı ilə yerinə yetirilir. [2]

Burada əsas məsələ elektrik mühərrikinin “reversiv” işləməsində maqnit selinin induksiyanın əlaqəli verdiyi informasiyanın VI, tranzistoru vasitəsi ilə gücləndirilib “G” generatorunun tənzimlənməsi ilə əməliyyat gücləndirisinə verilməsidir. Gücləndirilən signal ML induksiyalayıcısı ilə R_{b2} müqavimətinə əsasən işlədici sistemə

ötürülür, bu zaman hər bir ayrı – ayrılıqda sarğıdan maqnit selinin qiyməti dövrlər sayına uyğun olaraq ötürülür: . [3]

$$h = \frac{U - J_y \sum r_y}{C_e(\Phi_1 \pm \Phi_2)}$$

Φ_1 və Φ_2 induksiyaedici sarğıda maqnit selinin öz – özünə həyəcanlanmış halının nizamlanması üçün VI tranzistorundan verilən “±” informasiya elektrik siqnalıdır. R_{b2} müqaviməti burada induksiya cərəyanının istənilən elektrik mühərrikində reversiv işləməsi üçün baza cərəyanını tənzimləmək üçündür. R_k müqaviməti çıxan siqnalın IC₂-də aralıq tezlikdə diskret siqnala çevrilib IC₃-in nəzarəti altında IC₁-ə verilməsi əməliyyata nəzarət üçündür. Burada aparılan analizdən aydın olur ki, taxodatçılar istənilən reversiv mühərriklərin idarə olunmasında yaxşı elektron sxemdir. [4]

Ədəbiyyat

1. İbrahimov B. Q. Siqnalların rəqəmli emalı. Tempus. Bakı, AzTU, 2003, 135 s
2. Богач Н.В. и др. Обработка сигналов в информационных системах. Уч. Пособие. 2010, 222 с.
3. Əsgərov T.M., Mahmudov V.A., Bayramov X.T. Elektron hesablama maşınları və sistemlərinin nəzəriyyəsi və layihələndirilməsi. Bakı, 1990.
4. www.mikrosexmexnikasi.com

Xülasə

Məqalədə elektrik mühərriklərinin sürətinin dəqiq və sabit idarə olunması bir çox sənaye tətbiqlərində əsas şərt olduğu göstərilir Bu məqsədlə istifadə olunan taxodatçılar (və ya takogeneratorlar), mühərrikin real vaxtda fırlanma sürətini ölçərək avtomatik idarəetmə sistemlərinə siqnal ötürürdüyü və taxodatçıların mühərrikin çıxış oxuna birləşdirildiyi və fırlanma ilə əlaqədar olaraq elektrik siqnalları (tezlik və ya gərginlik) generasiya ediyi öz əksini tapır.

Резюме

В статье подчёркивается, что точное и стабильное управление скоростью электрических двигателей является ключевым требованием во многих промышленных применениях. С этой целью используются тахометры (или тахогенераторы), которые измеряют скорость вращения двигателя в реальном времени и передают сигналы в системы автоматического управления. Указывается, что тахометры подключаются к выходному валу двигателя и, в зависимости от вращения, генерируют электрические сигналы (частоту или напряжение)

Summary

The article emphasizes that precise and stable speed control of electric motors is a key requirement in many industrial applications. To achieve this, tachometers (or tachogenerators) are employed to measure the motor's rotational speed in real time and transmit signals to automatic control systems. It is noted that tachometers are connected to the output shaft of the motor and generate electrical signals (either frequency or voltage) depending on the rotation.

АНАЛИЗ ЛОГИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСНОГО СИГНАЛА ВО ВРЕМЯ БЫСТРОЙ ЗАГРУЗКИ

Доц. Гасымов И. И., доц. Искендарова С. П
Гянджинский Государственный Университет
tunzalehuseyinova70@gmail.com

Ключевые слова: измерения скорости, частотомера, нижней осциллограмме, импульсных сил, поливинилхлорида, следующего импульса.

Açar sözlər: sürətin ölçülməsi, tezlikölçən, oskilloqram, impuls qüvvələri, polivinilxlorid, sistemin etibarlılığı, etibarlı sistem.

Key words: speed measurements, frequency meter, lower oscillogram, impulse forces, polyvinyl chloride, next impulse.

Скорость движения снаряда определяется по формуле

$$V_s = \frac{\Delta l}{\Delta t} \text{ (м/сек)} \quad (1)$$

где Δt – показание частотомера, $\Delta l = 0,02$ м расстояние между контактами.

Относительно большое расстояние между контактами позволило обеспечить погрешность измерения скорости в пределах 1-2%.

На основе вышеизложенных методов определены:

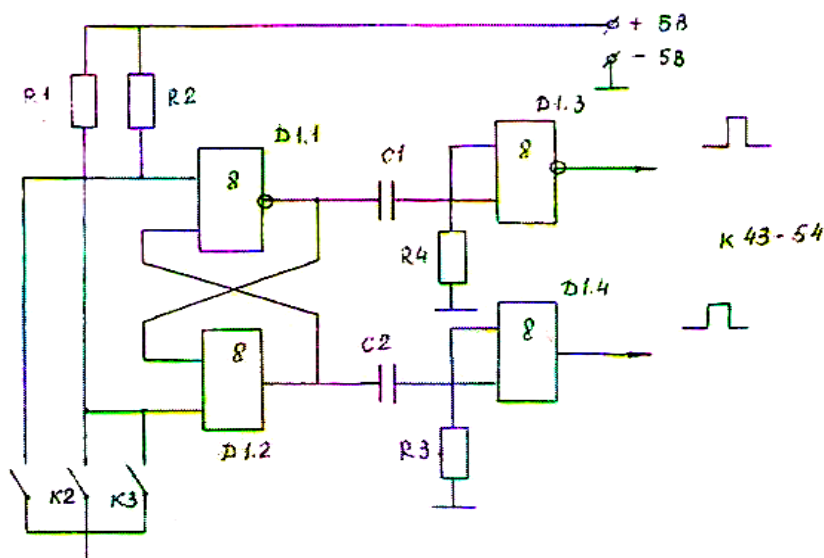


Рис.1

$V=58.41$ м/сек, при $P=3,8$ атм; $m=139$ гр÷145гр

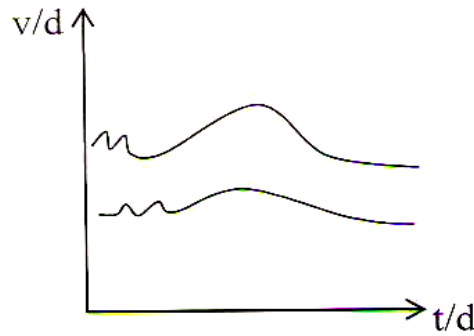
$V=52.45$ м/сек, при $P=4$ атм; $m=139$ гр÷180гр

$V=30.4$ м/сек, при $P=4$ атм; $m=520$ гр÷680гр

$V=20.25$ м/сек, при $P=3$ атм; $m=920$ гр÷98гр

В качестве примера, т.е. для описания и объяснения экспериментально наблюдаемых явлений, как сказано выше, рассматриваются данные поливинилхлорида

при $P_{\text{дин}}=15\text{атм}$; $u_1=600\text{ мВ/см}$; $u_2=150\text{ мВ/см}$; $t=1\text{ мс}$; где u_1, u_2 - усилие по верхней



нижней осциллограмме.

Рис.2.

Рассмотрим основные соотношения при $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ и $\theta \geq \frac{\pi}{2}$

Поскольку масса M рассматриваемой системы будет смещаться как в процессе воздействия импульсных сил, так и по окончании их действия, то можно рассмотреть движение как вынужденное $0 \leq \theta \leq t_{\text{max}}$, по осциллограмме, так и свободное $t > t_{\text{max}}$.

Итак, как мы определили возмущающее воздействие задается в виде следующего импульса усилий

$$n(\theta) = \begin{cases} \frac{A\rho_0\alpha_0\omega S}{\sqrt{\omega^2 - \mu^2}} e^{-\mu\theta} \cdot \sin(\sqrt{\omega^2 - \mu^2}\theta - \alpha) \\ \frac{A\rho_0\alpha_0\omega S}{\sqrt{\omega^2 - \mu^2}} = \text{const} \tau & \theta \geq \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad (2)$$

Данные поливинилхлоридной нити, а также значения других параметров, входящих в соотношение (2) имеются

$$\begin{aligned} \rho_0 &= 1,360 \frac{\text{г}}{\text{см}}; \quad \alpha_0 = 150 \frac{\text{м}}{\text{сек}} \\ S &= \pi r^2 = 0,0756 \text{см}^2; \quad \omega = \frac{2\pi}{T} = 620,804 \text{сек}^{-1} \\ \frac{T}{4} &= 27 \cdot 10^{-3} \text{сек}; \quad M = 20 \text{г} \\ \mu &= \frac{\rho_0\alpha_0 S}{2M} = 224,861 \text{сек}^{-1}; \quad P = 10 \text{атм} \end{aligned} \quad (3)$$

$U_{\text{ex}} = 500\text{ мВ/дел}$; 100 мВ/дел (для верхней осциллограммы соответственно)

$$t = 10^{-3} \text{сек} / \text{дел}; \quad \theta = t - \frac{l}{\alpha_0} = t - 1,7 \cdot 10^{-3} \text{сек}$$

$$J = \sqrt{\omega^2 - \mu^2} = 567,5 \text{сек}^{-1}$$

Перейдем к определению величины α_0 , т.е. к начальной фазе условий

$$\Pi(\theta) = 0 \quad \text{при} \quad \theta = 0 \quad (4)$$

Используя начальные условия (4) из (3) имеем;

$$\Delta \sin \alpha_0 = 0 \quad (5)$$

Откуда следует, что $\alpha_0 = k\pi$; $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Амплитуда Δ определяется из эксперимента:

$$P_{\text{экс}} = 8,1632 \text{ кГ при } \theta = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ сек} \quad (6)$$

Из формулы (4) с учетом (5) и (6) находим постоянного A и амплитуды Δ :

$$A = 91,32 \cdot 10^3 \text{ см/сек.}$$

$$\Delta = 8,1885 \cdot 10^6 \text{ см/сек}^{-2} = 8,1885 \text{ кГ} \quad (7)$$

Проведены расчеты по формуле (1) с учетом вышеизложенных данных.

Литература

1. Е.С.Лебешника., М.В.Новишкой «Электрические изтерение физических велесин» Ленинград. 1983
2. Мамедов Ш.А., Даянов Ф.М. Об определении динамических свой состав материалов при насимметричном точечном ударе. Изв. АН Азерб.Респ.Сер. ФТМН, №3, 1988
3. Авторское свидетельство. №1377629. «Пьезоэлектрический датчик». 1987
4. Abdullayev Ə.Ş., Məmmədov Y.V. Bərk cisim elektronikasi. Bakı. "Təhsil". 2004.
5. Eyvazov E.Ə. "Bərk cisimlər fizikası" Bakı. Təhsil, 2003
6. Google/www.

Резюме

В данной статье анализируется поведение логических импульсных сигналов в условиях быстрого нагружения. Рассматриваются вопросы обеспечения корректной передачи сигналов и надёжности системы при высокоскоростной нагрузке. Подчёркивается значимость анализа логических импульсных сигналов в условиях быстрого нагружения, что открывает возможности для дальнейшего развития исследований в данной области. В целом, статья демонстрирует важность анализа логических импульсных сигналов в условиях быстрого нагружения, а также актуальность проводимых в этой сфере исследований. Особое внимание уделяется корректной передаче сигналов при быстром нагружённые. Исследования в этой области создают основу для разработки более быстрых и надёжных систем в будущем

Xülasə

Bu məqalədə siqnalların düzgün ötürülməsini və yüksək sürətli yüklənmə zamanı sistemin etibarlılığını təmin etmə məsələləri araşdırılır. Sürətli yüklənmə şəraitində məntiqi impuls siqnallarının təhlilinin əhəmiyyəti vurğulanır və bu sahədə tədqiqatların inkişafı üçün yeni imkanlar açıldığı qeyd olunur. Ümumilikdə, məqalə sürətli yüklənmə şəraitində məntiqi impuls siqnallarının təhlilinin vacibliyini və bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların aktuallığını nümayiş etdirir. Xüsusilə sürətli yüklənmə zamanı siqnalların düzgün ötürülməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Bu sahədə aparılan araşdırmalar gələcəkdə daha sürətli və etibarlı sistemlərin hazırlanması üçün zəmin yaradır.

Summary

This article analyzes the behavior of logical pulse signals under conditions of rapid loading. It addresses issues related to ensuring correct signal transmission and system reliability under high-speed load conditions. The significance of analyzing logical pulse signals in such environments is emphasized, opening up opportunities for further research in this area. Overall, the article demonstrates the importance of studying logical pulse signals under rapid loading conditions, as well as the relevance of ongoing research in this field. Particular attention is given to the accurate transmission of signals during rapid loading. Research in this area lays the foundation for the development of faster and more reliable systems in the future.

YARIMKEÇİRİCİ ƏSASLI KOMPOZİT MATERIALLARDA RAMAN SƏPİLMƏSİ

F.f.d. Həmzəyeva A.Y.
Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə
ayselhemzeyeva15@gmail.com

Açar sözlər: kombinasiyalı səpilmə spektri, polimer əsaslı kompozit materiallar

Key words: combination scattering spectrum, polymer-based composite materials

Ключевые слова: спектр комбинационного рассеяния, полимерные композиционные материалы.

Fizikada Raman səpilməsi kvant mexanikası, optika və bərk cisim fizikası ilə sıx bağlı olan unikal optik hadisələrdən biridir. Raman spektroskopiyası nanomateriallardan tutmuş kvant sistemlərə qədər müxtəlif sahələrdə dəyərli tədqiqat vasitəsi kimi istifadə edilir. Bu proses zamanı işıq dalğaları (fotonlar) maddənin molekulyar vibrasiya və fırlanma səviyyələri ilə təsirə məruz qalır, nəticədə onların enerjisi dəyişir. Bu enerjidəki dəyişikliklər, materialın həcmi və struktur xüsusiyyətləri haqqında məlumat əldə etməyə imkan verir. Raman səpilməsi kimya, fizika, tibb, ətraf mühit elmləri və sənaye sahələrində geniş istifadə edilir [1]. Bu hadisə 1928-ci ildə hind fiziki Çandrasekhara Venkata Raman tərəfindən kəşf edilmiş və onun şərəfinə Raman səpilməsi adlandırılmışdır.

Raman səpilməsinin iki əsas növü var:

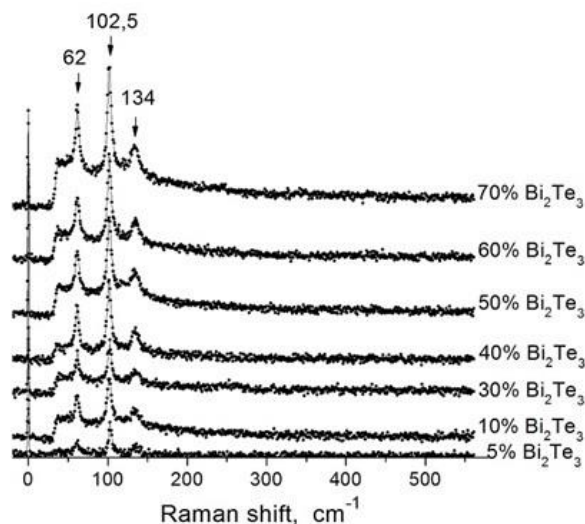
1. Stokes Səpilməsi – Foton molekula enerji ötürür, nəticədə səpilməmiş işığın dalğa uzunluğu artır (enerjisi azalır).

2. Anti-Stokes Səpilməsi – Molekul əvvəlcədən həyəcanlanmış vəziyyətdədirsə, fotondan enerji alır və səpilməmiş işığın dalğa uzunluğu azalır (enerjisi artır).

Stokes səpilməsi daha güclü müşahidə olunduğu üçün Raman spektroskopiyasında əsasən bu siqnallar istifadə edilir. Yarımkeçiricilərdə Raman səpilməsi materialların strukturunu, elektron-fonon qarşılıqlı təsirini, defektləri və gərginlik vəziyyətini öyrənmək üçün istifadə olunan analitik üsuldur.

Tədqiqatlar $\text{ASPE} + x\text{həcm}\% \text{Bi}_2\text{Te}_3$ kompozitlərin $x=5, 10, 30, 40, 50, 60, 70$ həcm faiz tərkibli nümunələrində otaq temperaturunda aparılmışdır. Məlum olduğu kimi Bi_2Te_3 -ün elementar qəfəsində 5 atom və buna müvafiq olaraq Brulliyen zonasının mərkəzində ($q=0$) 15 qəfəs rəqs modu mövcuddur, onlardan 3-ü akustik, 12-i isə optik moddan ibarətdir. 12 optik mod $2E_g + 2A_{1g} + 2E_u + 2A_{1u}$ simmetriyası ilə xarakterizə olunur. Hər bir E_g və A_{1g} modları ikiqat cırlaşmışlar. Raman aktiv modları E_g^1 , A_{1g}^1 , E_g^2 , A_{1g}^2

rəqsləri adlanır. E_g^1 və E_g^2 rəqsləri zamanı atomların yerdəyişməsi üçüncü tərtib simmetriya oxu olan $\vec{C}$ -yə perpendikulyar istiqamətdə baş verir. Başqa sözlə, A_{1g}^1 , A_{1g}^2 rəqsləri halında atomların yerdəyişmələri $\vec{C}$ oxuna paralel, yəni təbəqə müstəvilərinə perpendikulyar istiqamətdə baş verir. Işığın kombinasiyalı səpilməsinin tədqiqi üçölçülü konfokal Raman



Şəkil 1. $\text{ASPE} + x\text{həcm}\% \text{Bi}_2\text{Te}_3$ nanokompozitlərinin kombinasiyalı səpilmə spektrləri. $x= 5\%, 10\%, 30\%, 40\%, 50\%$,

mikroskopunda Nanofinder 30(Tokio İnst, Japan) tədqiq edilmişdir. Həyəcanlanma dalğasının uzunluğu 532nm olmuşdur. Nanokompozit üzərinə düşən lazer şüasının en kəsiyinin radiusu 4mkm olmuşdur. Şüalanma -70°C-ə qədər soyudulmuş fotonların sayılması rejimində işləyən CCD kamerası ilə qəbul edilmişdir. Kamera fotonların hesablanma rejimində işləyir. Bütün ölçmələr ekspozisiya müddətinin 20 saniyə olması halında aparılmışdır. Lazer şüalanmasının gücü 10MVt olmuşdur.

Nəticələr şəkil 1-də verilmişdir. Şəkildən aydın görünür ki, tədqiq olunan bütün kompozitlər üçün A_{1g}^1 , E_g^2 , A_{1g}^2 modlarında 3 aktiv Raman modu müşahidə edilir: 62sm⁻¹ tezliyində (A_{1g}^1), 102,5sm⁻¹ tezliyində (E_g^2), 134sm⁻¹ tezliyində (A_{1g}^2). Tərkibdə Bi₂Te₃ doldurucusunun miqdarı artdıqca spektrlərdə kəskin dəyişmələr müşahidə edilməmişdir. Bu isə nümunələrdə faza çevrilmələrinin müşahidə edilmədiyini göstərir.

Ədəbiyyat

1. Ewen Smith, Geoffrey Dent Modern Raman Spectroscopy: A Practical Approach, İngiltərə 2005.

Аннотация

В статье исследуются спектры комбинационного рассеяния света композиционных материалов на основе полупроводников. Изучено взаимодействие наполнителей с матрицей и влияние структурных свойств на спектр комбинационного рассеяния света.

Abstract

The article investigates Raman spectra of composite materials based on semiconductors. The interaction of fillers with the matrix and the influence of structural properties on the Raman spectrum are studied.

APPLICATION OF γ -AL₂O₃ NANOPARTICLES FOR THE REMOVAL OF Cd IONS FROM WATER SOLUTION BY ADSORPTION METHOD

**Khalilova H.Kh.-PhD¹, Musayeva N.N.-PhD¹, Yusifova K.N¹., Alizada M.T¹.,
Rustamov V. G- PhD²**

***Institute of Physics, Azerbaijan Ministry of Science and Education, H. Javid Ave, 131,
Baku, Azerbaijan,
Ganja State University, Azerbaijan Ministry of Science and Education, H.Aliyev ave, 429
Ganja, Azerbaijan***

Keywords: adsorption, heavy metals, Cd ions, γ -Al₂O₃, XPD analysis

Ключевые слова: адсорбция, тяжелые металлы, ионы Cd, γ -Al₂O₃, анализ XPD

Introduction

Heavy metals are the most hazardous pollutants of the environment like polynuclear aromatic hydrocarbons, pesticides and polychlorinated biphenyls, etc. Mercury (Hg), cadmium (Cd), lead (Pb), chromium (Cr), copper (Cu), zinc (Zn) and nickel (Ni) are recognized as toxic heavy metals. Majority of these metals have strong affinity for sulfur and disrupt enzyme function forming bonds with sulfur groups in enzyme. The discharge of toxic heavy metals into the environment causes negative effect to the quality of soil, water and aquatic ecosystems. Currently, heavy metal contamination is viewed as serious concern worldwide [1-3].

Being one of the oil countries, Azerbaijan has long been faced with environmental problems due to the production of hydrocarbon resources and the related industrial

developments. During many decades, a huge amount of wastewater, industrial effluents and household discharges were released to the environment in the most industrialized and urbanized region of the republic – Absheron peninsula. Among other components of ecosystem, the surface water basins of the Peninsula are strongly subjected to the anthropogenic sources of toxic chemicals, including heavy metals. Azerbaijan falls behind other Caucasus countries in terms of the amount of surface water resources available per capita, and per km². Some 62% and 28% of the total amount of water in the South Caucasus (310 billion m³) belong to Georgia and Armenia, respectively, leaving Azerbaijan with the remaining 10% [4].

Past studies have indicated significant concentrations of toxic heavy metals, particularly Cd, in the wastewater discharged into the natural lakes of the Peninsula varying within 0.006-0.044 mg/l, against permissible limits (0,001 - 0,003 mg/l). When falling into water bodies, heavy metals easily accumulate in the bottom sediments. Previous researches have revealed increased levels of Cd in the majority of sediment samples of the studied water bodies ranging from 17,8 to 33,0 mg/kg that exceeded its background level (3 mg/kg) to considerable extent [4,5].

Cd is one of the very toxic heavy metals. It occurs naturally in rocks, but concentrations are frequently elevated as a result of contamination. In the polluted environment Cd can reach toxic levels in soil, plants, surface waters and bottom sediments over time and cause serious danger to all living things. Entering the human body through food, water and skin, Cd accumulates in bones and various organs, which result in allergenic, carcinogenic and other diseases. The amount over 0.006 mg/l Cd present in water causes damage to the fetal brain, diseases of the kidneys, circulatory and nervous systems [3].

The challenge of providing clean and fresh water is rapidly growing as the world's population increases. Considering both the environmental hazards of pollutants and limited quantity of the drinking water, sustainable use of available water resources in all economic sectors, while preventing the pollution of natural water bodies is of global importance.

Several techniques have been used to remove heavy metals from industrial wastewater including chemical precipitation, ion exchange, membrane filtration, reverse osmosis and solvent extraction. Traditional methods for treatment of metal polluted wastewater have some disadvantages due to insufficient metal removal, high energy consumption, and the production of waste products requiring proper disposal. Therefore, it is necessary to use efficient and environmentally friendly methods for reducing heavy metal content in water [6]. Among various methods for removing

metal ions, adsorption is regarded as the most promising due to its simplicity of use, high removal efficiency within a wide pH range, and low cost.

Along with other adsorbents, nanomaterials have distinct advantages for heavy metal adsorption because of their small size, large surface area and enhanced reactivity. Recently, increasing attention has been focused on metal oxide sorbents. Fe₂O₃, TiO₂, Al₂O₃, ZnO, CuO and NiO are widely used as catalysts and adsorbents for environmental improving purposes [7-9]. Adsorption of toxic metals by metal oxide nanoparticles have been extensively investigated during the last years. Among metal oxide nanoparticles, aluminum oxide in the gamma phase (γ -Al₂O₃) is known as an efficient catalyst for the neutralization and decomposition of many toxic gases emitted to the environment. γ -Al₂O₃ nanoparticles are favorable materials as adsorbents due to their mechanical strength, large specific surface area, high adsorption capacity and low-temperature modification [10,11].

In this study, we investigated the adsorption efficiency of γ -Al₂O₃. The main goal of the presented work was to study the optimal conditions of Cd removal by adsorption using nanoparticles of γ -Al₂O₃.

Material and Methods

The γ -Al₂O₃ nanoparticles used in our experiments were synthesized by sol-gel method. The chemical reagents used in the experiments were aluminum chloride (AlCl₃), copper chloride hexahydrate (CuCl₂·6H₂O), sodium hydroxide (NaOH), citric acid (C₆H₈O₇·H₂O), cadmium chloride (CdCl₂) and deionized water. Nitric acid HNO₃ (65%) was used for mass spectral analysis. Analysis of Cd in water solution was carried out in a quadrupole mass spectrometer Agilent Technologies (ICP-MS 7700; USA) [12].

A stock Cd solution (20 ppm) was prepared by dissolving a 0,0163 g of CdCl₂·2H₂O in 500 ml deionized water.

Characterization of the synthesized nanoparticles

The synthesized nanoparticles of γ -Al₂O₃ were characterized using XRD method.

The XRD analysis confirmed the γ -Al₂O₃ crystal peaks at diffraction angles near 33°C, 45°C, 58°C, 65°C and 70°C (Figure 1). The weak peaks in the γ -Al₂O₃ XRD pattern indicate the appearance of α -Al₂O₃ nanoparticles due to the temperature increase.

The results of XRD analysis were used to calculate the crystallite size of γ -Al₂O₃ nanoparticles according to the full width at half maximum of the peaks using the Debye Scherrer formula:

$$t = \frac{0.9\lambda}{B \cos \theta}$$

Where t is the crystal size, λ is the X-ray wavelength, B is the half maximum of the peaks in spectrum and θ is the Bragg angle. The calculated crystallite sizes of the γ -Al₂O₃ and CuO nanoparticles synthesized by sol-gel method were found to be 5-8nm.

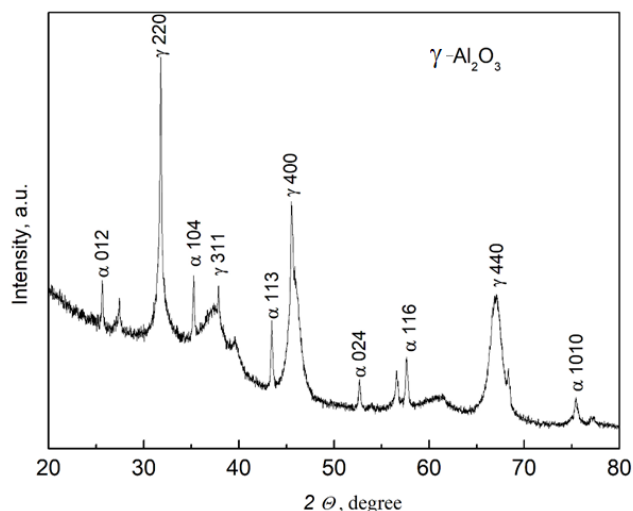


Fig. 1. XRD pattern of γ -Al₂O₃ nanoparticles

Results and Discussion

The experiments were carried out at ambient temperature. To study the effect of contact time, 6 equal volumes of Cd solution were placed separately in glass flasks and each was added by constant mass – 0,0058 g of the synthesized γ -Al₂O₃ nanoparticles and intensively mixed with a glass stick. The samples for Cd analyses were taken after 30, 60, 90, 120, 150 and 180 minutes of adsorption. As we can see in Figure 2, maximum removal of Cd was recorded at 90 minutes of the adsorption process indicating some fluctuations in further duration.

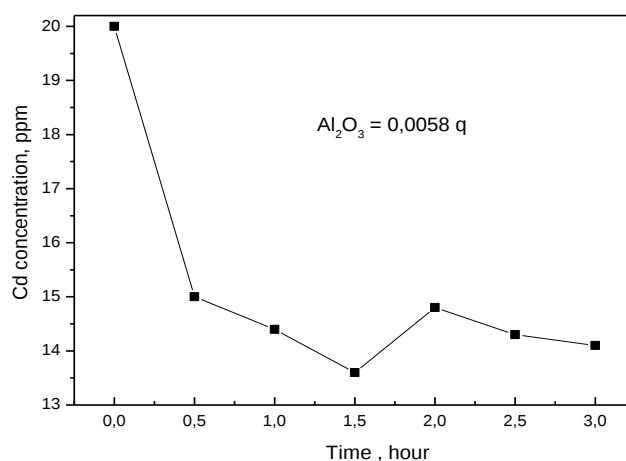


Fig. 2. Contact time dependence of Cd ions removal from water using nanoparticles of $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$

The results of the experiments carried out with varying concentrations of $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ nanoparticles at constant time (90 minutes) of the adsorption process have shown that the adsorption of the Cd ions is highly dependent on the adsorbent dose (Figure 3).

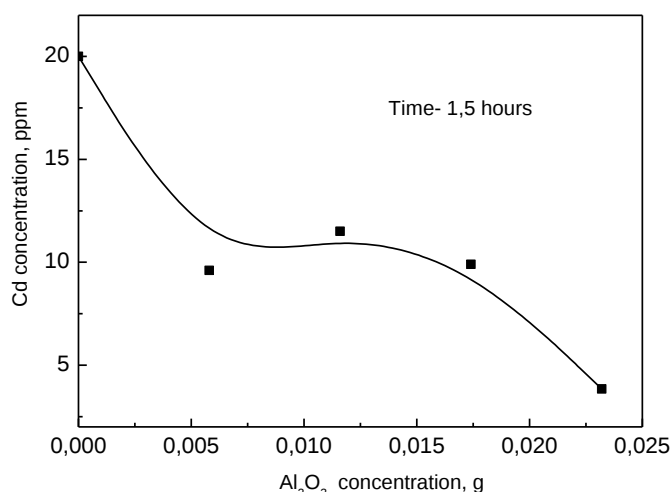


Fig.3. Effect of $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ nanoparticles concentration on the removal of Cd ions

As we can see from the figure 3, an increase in the adsorbent concentration from 0.0058 g to 0.0232g, increases the removal of Cd (II) ions from 20 ppm to 2 ppm. Because increased concentrations of adsorbent expand the area available for adsorption that allows the removal of larger amount of Cd ion. The high adsorption capacity can be attributed to smaller nanoparticle size of $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ providing access to a larger surface area. The experiments have shown that no considerable increase was observed in the removal of Cd ions at higher concentration of $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ nanoparticles. The optimum dose of adsorbent for adsorption of Cd (II) ions from 20 ppm Cd solution at 90 minutes of contact time was 0.0232 g.

Conclusion

The results of experiments showed that the removal efficiency of Cd ions by nanostructured $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ adsorbent is depending on the contact time and adsorbent dose. The

intense removal of Cd ions was observed after 30 minutes duration of contact time achieving equilibrium state at 90 minutes. The maximum adsorption capacity γ -Al₂O₃ nanoparticles was recorded at 90 minutes with 0,0232 g dosage of adsorbent. The formation of multiple active sites on the surface of nanosized adsorbent enhances its adsorption capacity for metal ions. The results indicated that γ -Al₂O₃ nanoparticle is a promising adsorbent for the removal of Cd ions from aqueous solutions.

References

1. Timothy N. and Tagui.E. Environmental pollution by heavy metal: An Overview. *Int.J.Environ. Chem.* 2019;3(2); 72-82. doi:10.11648/j.ijec.20190302.14
2. Mitra S. A., . Chakraborty J., A. M.Tareq et al. Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity. *Journal of King Saud University – Science* 34 (2022) 101865. doi:10.1016/j.jksus.2022.101865
3. Balali-Mood, M.; Naseri, K.; Tahergorabi, Z.; Khazdair, M. R.; Sadeghi, M. Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. *Front. Pharmacol.* 2021, 12, 643972. doi:10.3389/fphar.2021.643972.
4. Aliyev F.G., Khalilova H. Kh. The anthropogenic impact on surface water resources in Azerbaijan. *J. Energy and Environ.*, 2014, 25 (2), p.343-356. doi:10.1260/0958-305x.25.2.343
5. Khalilova H. Kh, Mammadov V.A. Assessing the anthropogenic impact on heavy metal pollution of soils and sediments in urban areas of Azerbaijan's oil industrial region. *Pol. J. Environ. Stud.* 2016, vol. 25, No. 1. doi:10.15244/pjoes/60723
6. Qasem, N.A.A., Mohammed, R.H. & Lawal, D.U. Removal of heavy metal ions from wastewater: a comprehensive and critical review. *npj Clean Water* 2021, 4, 36. doi:10.1038/s41545-21-00127-0
7. Gupta K., Joshi P., Gusain R., Khatri O. P. Recent advances in adsorptive removal of heavy metal and metalloid ions by metal oxide-based nanomaterials. *Coordination chemistry Reviews*, 2021, 445, 214100, doi:10.1016/j.ccr.2021.214100.
8. P. Joshi, K. Gupta, R. Gusain, O.P. Khatri, Metal oxide nanocomposites for wastewater treatment, in: B. Raneesh, P.M. Visakh (Eds.), *Metal Oxide Nanocomposites: Synthesis and Applications*, crivener Publishing LLC and John Wiley & Sons Inc, USA, 2020, pp. 361–397.
9. Musayeva N., Hashimov A., Khalilova H., Izzatov B. , Guluzade S. & Alizada M. Enhancement effect of Ni and NiO on gas sensing characteristics of carbon nanotube based structures, Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures, 2023, DOI: 10.1080/1536383X.2023.2246165.
10. El-Latif, M., Ibrahim, A. Showman, M. and Hamide, R. Alumina/Iron Oxide Nano Composite for Cadmium Ions Removal from Aqueous Solutions. *International Journal of Nonferrous Metallurgy*, 2013,2, 47-62. doi: 10.4236/ijnm.2013.22007.
11. S. Jeong, G. L. Sudibya, J. Jeon, Y. Kim, C. M. A. Swamidoss and S. Kim. The use of a γ -Al₂O₃ and MgO mixture in the catalytic conversion of 1,1,1,2-Tetrafluoroethane (HFC-134a), *Catalysts* 2019, 9, 901; doi:10.3390/catal9110901.
12. _Nurubeyli T.K. Coefficient of Relative Sensitivity in Mass Spectrometers with Inductively Coupled Plasma. *Inorganic Materials: Applied Research*.2020, vol. 11, pp. 552–557 <https://doi.org/10.1134/S2075113320030351>

Abstract

The removal of Cd (II) ions from water solution was studied by adsorption method using alumina (γ -Al₂O₃) nanoparticles synthesized by sol-gel method. The synthesized nanoparticles were characterized by X-ray Diffraction (XRD) analysis. The effects of contact

time, adsorbent concentration and Cd ions concentration on the removal efficiency were studied. Percentage of removal (%R) of Cd ions was calculated. The studies have shown that maximum removal of Cd by γ -Al₂O₃ nanoparticles was recorded at 90 minutes of the adsorption process.

Резюме

Изучение удаления ионов Cd (II) из водного раствора методом адсорбции проводилось с использованием наночастиц оксида алюминия (γ -Al₂O₃), синтезированных золь-гель методом. Синтезированные наночастицы были охарактеризованы с помощью рентгеноструктурного анализа (РФА). Изучено влияние времени контакта, концентрации адсорбента и концентрации ионов Cd на эффективность удаления. Рассчитан процент удаления (%R) ионов Cd. Исследования показали, что максимальное удаление Cd наночастицами γ -Al₂O₃ было зафиксировано через 90 минут процесса адсорбции.

ELEKTRON QURĞULARINDA VIDEO AUDIO SİQNALLARIN ÇEVİRLMƏSİNİN ANALİZİ

dos.Qasimov İ. İ., dos. İsgəndərova S. P., b/m. Mövsüмова İ. M.

Gəncə Dövlət Universiteti

tunzalehuseyinova70@gmail.com

Açar sözlər: Məlumat daşıyıcı, generasiya dövrəsi, rəqsi generasiya, tezlik və polyarlaşma müstəvisi, video detektor, sinxronlaşma bloku

Ключевые слова: Носитель информации, схема генерации, генерация колебаний, частота и плоскость поляризации, видеодетектор, блок синхронизации

Key words: Information carrier, generation circuit, oscillation generation, frequency and plane of polarization, video detector, synchronization unit

Siqnala elektronikada funksional təyinatı baxımdan zaman və məkanda məlumatı ötürmə vasitəsi kimi və yaxud hər hansı bir maddi məlumat daşıyıcısı kimi baxmaq olar. Generasiya olunan siqnal mənbəyinin, onun qəbuledicisinin və siqnal ötürülən mühitin istənilən xüsusiyyətlərindən asılı olaraq elektrik, video, akustik, optik siqnallar mövcuddur. Elektron qurğularının element bazalarında ötürülmə və çevrilmə zamanı əsasən elektrik siqnalları üzərində müəyyən fiziki əməliyyatlar aparılır. Bu cür fiziki əməliyyat çevrilmələri analoq, siqnalların hər birinə aid edilir. Məlum olduğu kimi hər bir siqnalın iki sistem varlığında özünəməxsus fiziki parametrləri vardır. Onların hər birinin özlərinə məxsus generasiya dövrəsində cərəyanı, gərginliyi, tezliyi və s. parametrləri mövcuddur. Hasil olunan hər bir siqnal generasiya tezliyində özünə aid olunan rəqsi tezlikdə verilmə qabiliyyətinə malikdir.

Elektron qurğularının element bazasında bu funksiya yerinə yetirilən zaman elektrik siqnallarının hər biri üçün rəqsi generasiya tezliyi ötürülmə və çevrilmə prosesində xüsusi generator hasil edici qurğusuna əsaslanaraq yerinə yetirilməlidir. Video elektrik siqnalların hər birinin fiziki parametrlərini dəyişməklə ötürərkən və çevirərkən məlumatdaşıyıcı fiziki parametrlər kimi harmonik siqnalın amplitudu, tezliyi, bina uyğun olaraq impuls elektrik siqnalında amplituda polyarlığı və davamiyyət, tezlik və polyarlaşma müstəvisi ola bilər. Bu zaman onların müxtəlif mənbələrdən generasiya alınması üçün uyğun olaraq informasiya daşıyıcı əlamətləri olmalıdır, amplitudu, polyarlığı, zamanı, tezlik və faza əlamətləri. Video və akustik siqnalların hər generator hasiləddici mənbədə harmonik rəqsi

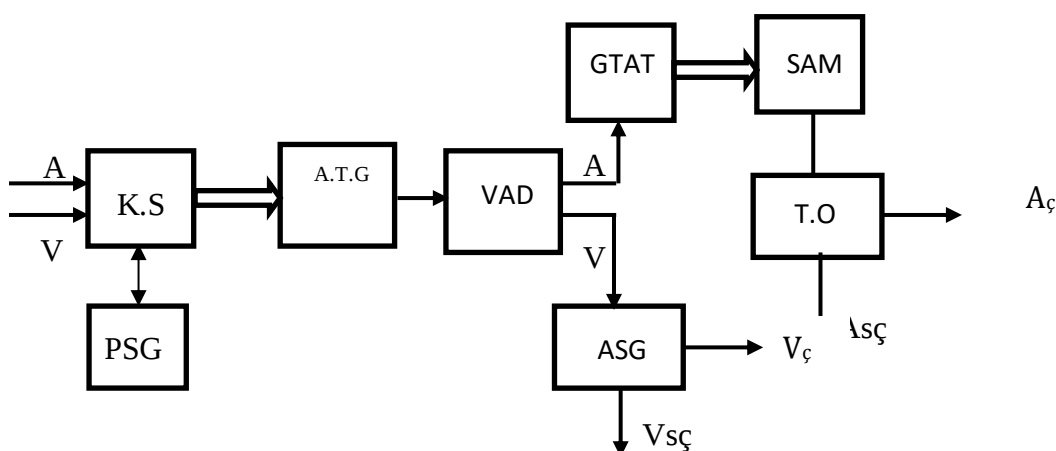
$$X_v(t) = A_{0v} \cos(\omega_{0v}t - \varphi_{0v}) \quad (1)$$

$$X_A(t) = A_{0A} \cos(\omega_{0A}t - \varphi_{0A}) \quad (2)$$

şəklində təsvir edilir. İmpuls əlaqəli elektrik video, akustik signal isə

$$X_{AV}(t) = A_{0VA} \sum_{t \rightarrow \infty}^{\infty} X_{iAV}(t - t_0 - iT_0) \quad (3)$$

kimi təsvir edilir. Hər iki signal birinci dərəcəli generator kanal selektorunda tənzimlənir. Video signalın tezlikləri 38Mhz-dən 40.2Mhz aralığında, audio signalın tezliyi isə 4,43Mhz-dən 6,65Mhz tezliyi aralığında olurlar. Signal aralıq tezlik gücləndiricisində tezlikdən asılı olaraq bölünür. Bu zaman video detektor hər iki signalı elektron qurğusunda proqram seçmə qurğusu vasitəsi ilə generasiya edir. Signal açılışları sinxronlama blokunda filtirlənir. Səs signalının tezliyi, videodan aşağı olduğu üçün o qetoredin tezliyi avtomatik tənzimlənən qurğuda öz tezliyində dipozom aralığında generasiya olunur. Video və audio signal sətir asılılığı modulunda tənzimlənirlər.



Bu sxemdən görünür ki, hər iki signal kanal selektorundan sonra elektron qurğusunda ikili modulyasiya olunurlar. Əsas odur ki, radioelektron çevrilmə zamanı səs fəzası selektorun daxilində

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{L}{\lambda} \cdot \frac{\Delta\nu}{\nu} \quad (4)$$

ilə yerinə yetirilir. Bu zaman tezlik $10 \div 100\text{Mhz}$ tezlik arasında olur. Video signalının aralıq tezliyi 38Mhz-dən 40,2Mhz arasında olur. Kanal selektorunda audio signalın birinci aralıq tezliyi 31,1 Mhz olduğu halda ikinci aralıq tezliyində 6,5Mhz aşağı olur. Bu halda generasiya olunan audio və video signalı elektron qurğularında çevrilən zaman səs signalı videodan bir neçə saniyə gecikir.

Ədəbiyyat

1. М.Тули. Справочные пособие по цифровой электронике. 1990.
2. Davudov B.B., Daşdəmirov K.M. Radioelektronikanın əsasları. Bakı. 1992
3. Kəngərli U.S. Qeyri – xətti elektrik dövrləri nəzəriyyəsi. Bakı.1991.
4. <https://www.radioelektronika.ru/>

Xülasə

Məqalədə elektron qurğularında video və audio signalın çevrilməsi müasir informasiya texnologiyalarının əsasını təşkil etdiyi vurğulanmaqla, bu prosesin, signalın analog və ya rəqəmsal formada ötürülməsi, emalı və yenidən istehsalı mərhələlərini əhatə etdiyi öz əksini tapır. Həmçinin analog signalının real dünyadakı davamlı dəyişən signal

olduğu (məsələn, mikrofon və kamera signalları), rəqəmsal signalların isə bu analog signallarının kodlaşdırılmış, ədədi formada çevrilmiş halı olduğu göstərilmişdir.

Резюме

В статье подчёркивается, что преобразование видео- и аудио сигналов в электронных устройствах составляет основу современных информационных технологий. Отмечается, что данный процесс охватывает этапы передачи, обработки и воспроизведения сигналов в аналоговой или цифровой форме. Также указывается, что аналоговые сигналы представляют собой непрерывно изменяющиеся сигналы реального мира (например, сигналы микрофона и камеры), тогда как цифровые сигналы являются закодированной, числовой формой этих аналоговых сигналов.

Summary

The article emphasizes that the conversion of video and audio signals in electronic devices forms the foundation of modern information technologies. It is noted that this process encompasses the stages of transmission, processing, and reproduction of signals in either analog or digital form. It is also pointed out that analog signals represent continuously varying signals from the real world (such as signals from microphones and cameras), while digital signals are the encoded, numerical form of these analog signals.

НАНОЧАСТИЦЫ CdTe и CdS, СИНТЕЗИРОВАННЫЕ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИЕЙ

**Мамедов Р.М.¹ к.ф.-м.н., Салманов В.М.¹ д.ф.-м.н., Ибрагимов Г.Б.² д.ф.-м.н.,
Ахмедова Ф.Ш.¹ д.ф.ф., Гасымлы С.Т.¹**

¹*Бакинский Государственный Университет, AZ1148 Баку, Азербайджан*

²*Институт Физики Министерства Науки и Образования, AZ1143 Баку, Азербайджан*

e-mail: vagif_salmanov@yahoo.com

Ключевые слова: наночастицы CdTe и CdS, лазерная абляция, поглощение, фотолюминесценция.

Key words: CdTe and CdS nanoparticles, laser ablation, absorption, photoluminescence

Среди наиболее распространенных полупроводниковых наночастиц II-VI групп, нанокристаллы CdTe и CdS представляют большой интерес для применения в солнечных элементах, светодиодах и в других областях оптоэлектроники [1]. Для получения нанокластеров и наноструктурных материалов, применяются различные методы – газодинамические, химические, плазменные, лучевые. Одним из наиболее перспективных методов синтеза наночастиц CdTe и CdS является импульсная лазерная абляция в жидкости [2]. Лазерная абляция наночастиц в жидкости вызвала большой интерес из-за ее простоты, отсутствия необходимости в поверхностно-активных веществах и хорошего контроля размера и формы синтезируемых наночастиц. В этом методе на характеристики синтезируемых наночастиц, могут влиять многие параметры, такие как плотность энергии лазера, длина волны лазера, длительность импульса и тип коллоидного раствора. Данная работа посвящена синтезу наночастиц CdS и CdTe методом лазерной абляции в жидкости и исследованию их оптических свойств. В качестве исходного материала были использованы кристаллы CdTe и CdS, выращенные методом Бриджмена. Процесс абляции проводили излучением Nd:YAG-лазера, с длиной волны $\lambda=1064$ нм, энергией в импульсе 135 мДж и частотой 7 Гц. Спектры оптического поглощения и люминесценции наночастиц CdTe и CdS исследовались с

использованием автоматического монохроматора M833 с двойной дисперсией (спектральное разрешение ~0,024 нм на длине волны 600 нм), с компьютерным управлением и детектором, регистрирующий излучение в диапазоне длин волн 200-2000 нм. При помощи дифракционного анализа рентгеновских лучей, сканирующего электронного микроскопа, атомного силового микроскопа и спектроскопии дисперсной энергии рентгеновских лучей проведены исследования внутреннего строения и структуры полученных наночастиц. Показано, что наночастицы CdTe и CdS сохраняют кристаллическую структуру исходного материала.

На основе рентгенограмм при помощи формулы Дебая–Шерера были вычислены размеры полученных наночастиц:

$$D = \frac{k\lambda}{\beta \cos \theta}$$

где D - размеры наночастиц, $k = 0,9$ – фактор формы частицы (shape factor), $\beta = 0,035 \text{ Å}^0$ - полуширина максимума интенсивности (FWHM- Full Width at Half Maximum), λ – длина волны рентгеновского излучения, $\lambda = 1,54 \text{ Å}^0$, θ - угол Брегга, $\cos \theta = 0,727$.

Оценки показывают, что средний размер наночастиц CdTe и CdS составляет ~ 25-30 нм. Средний размер частиц, оцененный с помощью программного обеспечения на основе гистограммы распределения частиц, составил около 40-50 нм. Значение размера частиц выше, чем рассчитанное по рентгеноструктурному анализу. Это связано с тем, что XRD зависит от свободного объема размерных дефектов, тогда как АСМ непосредственно визуализирует зерно без учета степени дефектности кристалла. SEM-изображения наночастиц CdS, полученных при различных плотностях лазерного излучения показывает, что размеры и морфология наночастиц зависит от плотности потока лазерного излучения. Наблюдалась смесь сферических наночастиц, стержней – монополюсов, стержней-сошек и стержней треноги. При низких интенсивностях возбуждения $0,5 \text{ МВт/см}^2$, средний размер частиц составлял около 30 нм и были замечены агломерированные частицы. При увеличении плотности потока лазерного излучения с $0,5$ до 4 МВт/см^2 , наночастицы превращались в многоплечевые микро- и наноструктуры с длиной плеч примерно (1,7-4,9) мкм и диаметром (90-300) нм. АФМ изображение наночастиц CdTe, представлено на рис. 1,а. Как видно из рисунка, гомогенное распределение частиц на представленном рисунке, не наблюдается. Анализ структуры наночастиц CdS методом рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии (EDAX) показывает, что соотношение кадмия и серы составляет Cd:S = 1:1, что указывает на стехиометрическое соотношение состава вещества (рис. 1,б).

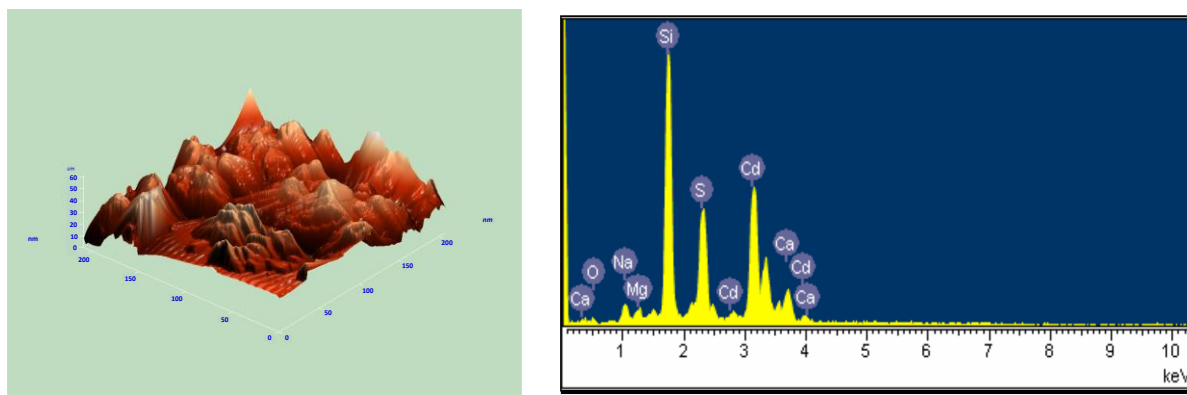


Рис. 1. а- АФМ -изображение наночастиц CdTe на стеклянной подложке, **б-** EDAX изображения наночастиц CdS.

Учитывая, что CdTe и CdS являются полупроводником с прямой запрещенной зоной, из зависимости $\alpha^2 \sim f(h\nu)$, были определены ширины запрещенной зоны исследованных образцов, которые оказались равными $E_g=2,46$ эВ и $E_g=3,30$ эВ, соответственно. Эти величины на $\sim 0,90$ эВ больше ширины запрещенной зоны объемных кристаллов CdTe ($E_g = 1,49$ эВ) и CdS ($E_g = 2,42$ эВ). На рис. 2,а представлен спектр фотолюминесценции наночастиц CdS, возбуждаемой третьей гармоникой Nd:YAG-лазера ($\hbar\omega = 3.51$ эВ).

Как видно из рисунка, максимум излучения наночастиц, соответствует длинам волн ~ 378 нм (3,28 эВ). Полуширина линии излучения составляет ~ 2 нм (~ 20 А⁰). Что касается природы наблюдаемых излучений, то, по нашему мнению, они обусловлены излучательной рекомбинацией свободных экситонов. Зная энергию свободных экситонов в CdS ($E_{св.} \sim 27$ мэВ) [3], можно определить ширину запрещенной зоны наночастиц CdS $E_g = h\nu + E_{св.}$, равную 3,29 эВ, что удовлетворительно согласуется со значением, определенным из спектра поглощения. Экситонная природа наблюдаемого излучения также подтверждается кинетикой фотолюминесценции, представленной на рисунке 2,б. Как видно из рисунка, время релаксации составляет $\approx 5 \cdot 10^{-7}$ сек. Столь быстрая релаксация фотолюминесценции характерна для экситонной люминесценции.

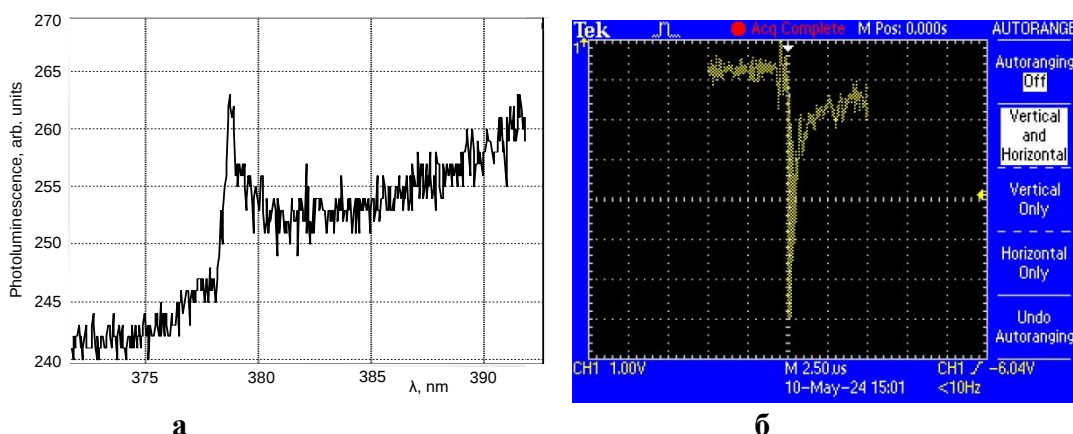


Рис.2.а-Спектры фотолюминесценции наночастиц CdS, возбуждаемых второй гармоникой ($\hbar\omega=2,34$ эВ) Nd:YAG-лазера; **б**- Кривая релаксации фотолюминесценции CdS.

Литература

1. .G. Semaltianos, S. Logothetidis. Applied Physics Letters 2009, 95, 033301-033306.
2. A.V. Bulqakov, Yu.Q. Shukhov Quantum electronics, 40, № 11, 2010, 1021-1033.
3. С.И. Покутний, А.П. Шпак, В.Н. Уваров, М.С. Покутний. Наносистемы, наноматериалы, нанотехнология. 2009, т.7, №4, СС. 941-949.

Abstract

CdTe and CdS nanoparticles synthesized by laser ablation in liquid were experimentally studied. The ablation process was carried out by Nd:YAG laser radiation with a wavelength of $\lambda=1064$ nm, pulse energy of 135 mJ and frequency of 7 Hz. The structure and morphology of the nanoparticles surface were studied by X-ray diffraction, scanning electron microscopy and X-ray energy dispersive spectroscopy. Based on the analysis of the absorption spectra, the band gap of the studied nanoparticles was determined. It was shown that luminescence arising in CdTe and CdS nanoparticles under the action of the 2nd harmonic of the Nd:YAG laser is due to radiative recombination of free excitons.

Xülasə

Mayedə lazer ablasıyası ilə sintez edilmiş CdTe və CdS nanohissəcikləri eksperimental olaraq tədqiq edilmişdir. Ablasiya prosesi dalğa uzunluğu $\lambda=1064$ nm, impuls enerjisi 135 mJ və tezliyi 7 Hz olan Nd:YAG lazer şüalanmasından istifadə etməklə həyata keçirilib. Nanohissəciklərin strukturu və səthi morfologiyası rentgen şüalarının difraksiyası, skan edən elektron mikroskopiyası və rentgen enerjisinin dispersiv spektroskopiyasından istifadə etməklə tədqiq edilmişdir. Optik udma spektrlərinin təhlili əsasında tədqiq olunan nanohissəciklərin qadağan olunmuş zolaqlarının eni müəyyən edilmişdir. Nd:YAG lazerinin 2-ci harmonikasının təsiri altında CdTe və CdS nanohissəciklərində yaranan lüminessensiyanın sərbəst eksitonların şüalanma rekombinasiyası nəticəsində yarandığı göstərilir.

MnGa₂S₄ MONOKRİSTALININ ELEKTRİKKEÇİRİCİLİYİNİN DƏYİŞƏN ELEKTRİK SAHƏSİNİN TEZLİYİNDƏN VƏ TEMPERATURDAN ASILILIĞI

F.ü.e.d. Niftiyev N.N.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Az-1000, Bakı, Ü. Hacıbəyli, 68

namiq7@bk.ru

Açar sözlər: monokristal, elektrikkeçiriciliyi, CBH modeli, tezlik, temperatur, aktivləşmə enerjisi.

Keywords: single crystal, electrical conductivity, CBH model, frequency, temperature, activation energy

Ключевые слова: монокристалл, электропроводность, модель CBH, частота, температура, энергия активации

MnGa₂S₄ monokristalının müxtəlif tezliklərdə və temperaturlarda elektrik keçiriciliyinin tədqiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, keçiricilik həm tezlik, həm də temperatur artdıqca artır. Alınan nəticələr göstərir ki, aktivləşmə enerjisi 0.16–0.36 eV arasında dəyişir və s parametrlərinin temperaturdan asılılığı CBH modelinin əsas müddəalarını təsdiqləyir. Hesablanmış $W_M = 0,64$ eV; $R_\omega = 5,33 \cdot 10^{-10}$ m; $N = 2,28 \cdot 10^{21}$ sm⁻³ qiymətləri MnGa₂S₄ monokristallarının dielektrik və optoelektron cihazlarda istifadəsi üçün perspektivliyini göstərir.

Son illərdə AB₂X₄ tipli xalkogenid materiallara (burada A = Mn, Fe, Co, Ni; B = Ga, In; X = S, Se, Te) elmi və texnoloji maraq sürətlə artmaqdadır [1-3]. Bu birləşmələrin struktur çevikliyi və kationların kristal qəfəsdəki yerləşmə xüsusiyyətləri sayəsində həm normal, həm də çevrilmiş şpinel tipli quruluşlar əmələ gələ bilər. Bu isə materialların elektrik, maqnit və optik xüsusiyyətlərinin geniş bir diapazonda dəyişdirilməsinə imkan verir. Xüsusilə, AB₂X₄ tərkibli xalkogenidlər maqnit yarımkeçirici, spintronika komponentləri, fotovoltaiq cihazlar və elektro-katalitik sistemlər üçün perspektivli namizədlər hesab olunurlar.

İşdə AB₂X₄ tipli birləşmələr sinfinə aid olan MnGa₂S₄ monokristalının dəyişən elektrik sahəsinin müxtəlif tezliklərində və temperaturlarda elektrikkeçiriciliyi tədqiq edilmişdir. MnGa₂S₄ monokristalı Bricmen metodu ilə alınmışdır. Rentgenoqrafik metodla müəyyən edilmişdir ki, β - MnGa₂S₄ monokristalı kristal qəfəs parametrləri $a = 12,90$, $b = 7,45$, $c = 6,13$ Å və fəza qrupu PnaZ olan rombik quruluşa kristallaşır [3]. Müqaviməti ölçmək üçün qalınlığı $\sim 0,5$ mm olan MnGa₂S₄ monokristal lövhələrə gümüş pastası vuraraq kondensatorlar hazırlanmış və ölçülmələr E7-20 ($25 \div 10^6$ Hz) rəqəmli immetans ölçü cihazından istifadə etməklə aparılmışdır. Nümunəyə 1 V gərginlik verilmişdir.

Şəkil 1 - də MnGa_2S_4 monokristalının müxtəlif temperaturalarda elektrik keçiriciliyinin elektrik sahəsinin tezliyindən asılılıq ölçmələri təsvir edilmişdir. MnGa_2S_4 monokristalı üçün $1,2 \cdot 10^2 \div 3 \cdot 10^5$ Hz tezlik intervalında $\omega \sim f^s$ asılılığı özünü göstərir. s - tezlik indeksidir, $0 < s < 1$ aralığında dəyişir. s materialda daşıyıcıların sıçrayış mexanizmini və defekt strukturlarını əks etdirir. Temperatur artdıqca s adətən azalır ki, bu da termik aktivləşmə nəticəsində sıçrayışın daha asan baş verdiyini göstərir. Şəkil 2-də $2 \cdot 10^4$ Hz tezlikdə s parametrinin temperaturdan asılılığı göstərilib. Temperatur artdıqca s parametri azalır. Bu, CBH (Correlated Barrier Hopping) modelinə uyğun olaraq daşıyıcıların baryerlər üzərindən sıçrayışının daha asan olduğunu göstərir [4]. CBH modeli lokallaşmış hallarda elektronların baryerlər üzərindən sıçrayışı ilə elektrik keçiriciliyi izah edən nəzəri yanaşmadır. Bu modelə görə elektrik keçiriciliyi tezlikdən asılı olaraq aşağıdakı kimi ifadə olunur:

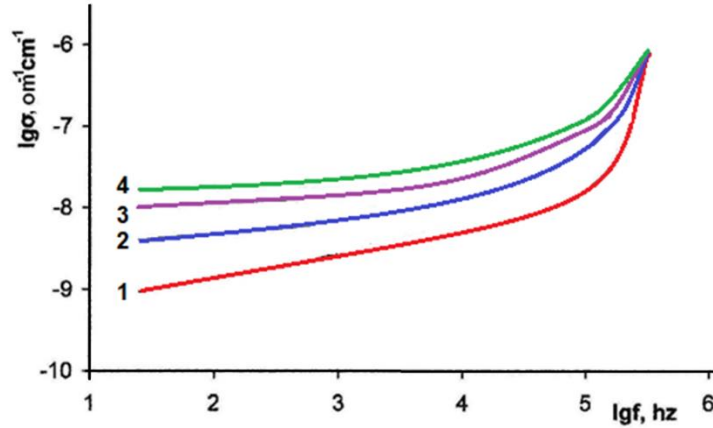
$$\sigma(\omega) = \sigma_{dc} + A\omega^s \quad (1)$$

Burada $\sigma(\omega)$ – ümumi keçiricilik, σ_{dc} – statik keçiricilik, A – sabit, $\omega = 2\pi f$ - bucaq tezliyidir.

CBH modelinə görə [4], elektrik sahəsində elektronlar

$$W = W_M - \frac{ne^2}{\pi\epsilon\epsilon_0 r} \quad (2)$$

potensial baryeri aşaraq sıçrayış edirlər.



Şəkil 1. Müxtəlif temperaturalarda MnGa_2S_4 monokristalının elektrik keçiriciliyinin elektrik sahəsinin tezliyindən asılılıq. T, K: 1-294, 2-324, 3-354, 4-374.

Burada W_M - potensial baryerin maksimal hündürlüyü, r – yük daşıyıcının iki vəziyyəti arasındakı məsafə, n - sıçrayış edən elektronların sayıdır. CBH modelində dəyişən elektrik sahəsində keçiricilik, sıçrayışın R_ω uzunluğu, s eksponentinin W_M potensial baryerin hündürlüyü ilə əlaqə düsturu belədir:

$$\sigma(\omega) = \frac{\pi^3 N^2 \epsilon \epsilon_0 \omega R_\omega^6}{24} \quad (3)$$

$$R_\omega = \frac{e^2}{\pi \epsilon \epsilon_0} \left[W_M - kT \ln \left(\frac{1}{\omega \tau_0} \right) \right]^{-1} \quad (4)$$

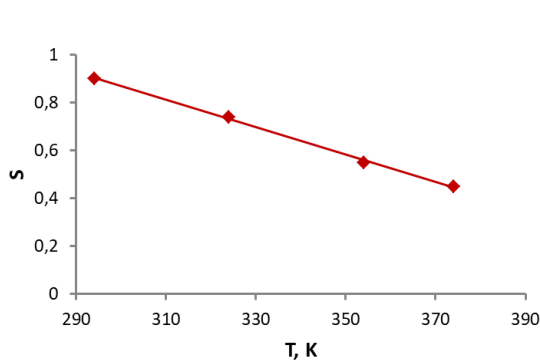
$$s = 1 - \frac{6kT}{[W_M - kT/(\omega \tau_0)]} \quad (5)$$

(5) düsturu birinci yaxınlaşmaya qədər sadələşdirilə bilər:

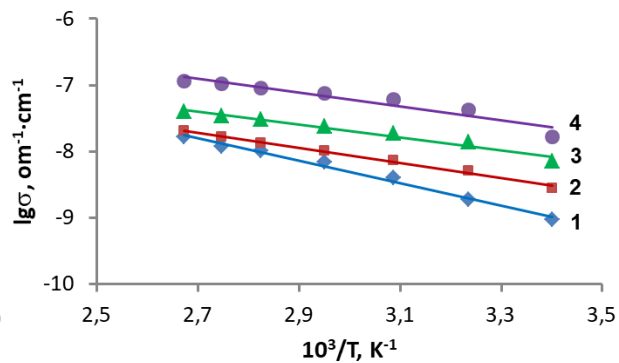
$$s = 1 - \frac{6kT}{W_M} \quad (6)$$

Burada N – yük daşıyıcılarının sıçrayış etdikləri halların cütlərinin sıxlığıdır, τ_0 – xarakterik relaksasiya müddəti, yəni fononun v_f tezliyinin tərs qiymətidir.

MnGa_2S_4 monokristalı üçün 324 K temperatur və $2 \cdot 10^4$ Hz tezlikdə sistem parametrləri hesablanmış və $s = 0,74$; $W_M = 0,64$ eV; $R_\omega = 5,33 \cdot 10^{-10}$ m; $N = 2,28 \cdot 10^{21}$ sm^{-3} qiymətləri tapılmışdır.



Şəkil 2.



Şəkil 3. Elektrik sahəsinin müxtəlif tezliklərində MnGa_2S_4 – ün $\sigma(T)$ asılılığı f , Hz: 1-25, 2- 10^3 , 3- 10^4 , 4- 10^5 .

Şəkil 3-də MnGa_2S_4 monokristalı üçün müxtəlif tezliklərində $\lg \sigma \sim 10^3/T$ asılılığı təsvir edilmişdir. Asılılıq müxtəlif meyllərə malik bir düz xətdən ibarətdir. Meyllər üzrə $25 \div 10^5$ Hz tezliklərdə aktivləşmə enerjisinin qiyməti $0,16 \div 0,36$ eV intervalında dəyişir (1-4 ayrıləri). Buradan görünür ki, aktivləşmə enerjisi tezliyin funksiyasıdır. Bu cür asılılıq zona - sıçrayış mexanizmindən istifadə edilərək izah edilir.

Ədəbiyyat

1. Niftiyev N. N. Photoelectric properties of MnIn_2S_4 crystals. Journal of Applied Spectroscopy. **88** (2022) 1234-1236.
2. Guratinder K., Schmidt M., Walker H. C., et al. Magnetic correlations in the triangular antiferromagnet FeGa_2S_4 . Physical Review B. **104** (2021) 064412.
3. Нифтиев Н.Н., Тагиев О.Б., Мурадов М.Б., Мамедов Ф.М. Диэлектрические свойства монокристаллов MnGa_2S_4 в переменном электрическом поле. ФТП, **48** (2014) 217-219.
4. Кастро Р., Ханин С., Смирнов А., Кононов А. Перенос заряда в планарных структурах на основе халькогенидной системы $(\text{As}_2\text{Se}_3)_{100-x}\text{Bi}_x$. ФТП, **53** (2019) 1664–1668.

Xülasə

MnGa_2S_4 tek kristalının fərqli frekans və sıcaqlıklarda elektriksel iletkenliyinin incelenmesi sonucunda, iletkenliğin hem frekans hem de sıcaqlıqla arttığı bulundu. Elde edilen sonuçlar aktivasyon enerjisinin $0,16-0,36$ eV arasında değiştiğini ve s parametresinin sıcaqlığa bağlılığının CBH modelinin temel hükümlerini doğruladığını göstermektedir. Hesaplanan $W_M = 0,64$ eV; $R_\omega = 5,33 \cdot 10^{-10}$ m; $N = 2,28 \cdot 10^{21} \text{ cm}^{-3}$ değerleri MnGa_2S_4 tek kristallerinin dielektrik ve optoelektronik cihazlarda kullanım potansiyelini göstermektedir.

Резюме

В результате исследования электропроводности монокристалла MnGa_2S_4 при различных частотах и температурах было установлено, что проводимость увеличивается как с ростом частоты, так и с ростом температуры. Полученные результаты показывают, что энергия активации варьируется в пределах $0,16-0,36$ эВ, а температурная зависимость параметра s подтверждает основные положения модели СВН. Расчетное значение $W_M = 0,64$ эВ; $R_\omega = 5,33 \cdot 10^{-10}$ м; Значения $N = 2,28 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$ свидетельствуют о потенциальной возможности использования монокристаллов MnGa_2S_4 в диэлектрических и оптоэлектронных приборах.

Summary

As a result of studying the electrical conductivity of MnGa_2S_4 single crystals at different frequencies and temperatures, it was found that the conductivity increases with increasing

frequency and temperature. The obtained results show that the activation energy varies between 0.16–0.36 eV and the dependence of the parameter s on temperature confirms the main provisions of the CBH model. The calculated values of $W_M = 0.64$ eV; $R_\omega = 5,33 \cdot 10^{-10}$ m; $N = 2.28 \cdot 10^{21}$ cm⁻³ indicate the prospects for the use of MnGa₂S₄ single crystals in dielectric and optoelectronic devices.

TERMONÜVƏ ENERJİSİ BƏŞƏRİYYƏTİN ENERJİ TƏMİNATININ MÜASİR İNKİŞAF İSTİQAMƏTLƏRİNDƏN BİRİ KİMİ

Prof. Quliyev M.S., dos. Quliyev N.İ., dos. İsmaylov E.X., dos. Cavadov E.M.

Gəncə Dövlət Universiteti

quliyevniyazi524@gmail.com

Açar sözlər : enerji, kütlə, ulduz energetikası, termonüvə reaksiyası, günəş aktivliyi.

Ключевые слова: энергия, масса, звездная энергетика, термоядерная реакция, солнечная активность

Key words: energy, mass, stellar energetics, thermonuclear reaction, solar activity

Dünya elm tarixinin ən görkəmli fiziklərindən biri Albert Eynşteynin ifadəsinə görə “Əgər nüvə fizikasının kəşflərindən dünyanın rifhahı naminə istifadə edilməsinə yetişmək mümkün olsaydı, qapılar yerdəki yeni cənnətə açılmış olardı”.

Termonüvə sintezi, iki yüngül nüvənin birləşərək daha ağır nüvə əmələ gətirdikləri reaksiyadır. Bu zaman böyük miqdarda enerji ayrılır. Bu enerji ya işıq, ya istilik, ya da maye formasında olur. Termonüvə sintezinin əsasında hidrogen durur. Hidrogenin izotopu olan deyteriumun tərkibinə bir proton bir neytron, digər izotopu olan tritiumun tərkibinə isə bir proton və iki neytron daxildir. Nüvənin yüksək temperaturunda və təzyiqində bu izotoplar müxtəlif itələyici potensiala üstün gələrək bir – biri ilə qarşılıqlı təsirdə olmağa başlayırlar. Tritium və deyterium nüvələri, güclü nüvə qarşılıqlı təsirinin təsir göstərdiyi müəyyən məsafəyə qədər yaxınlaşdıqda, onlar birləşərək bir helium nüvəsi əmələ gətirirlər. Bu zaman çox böyük miqdarda enerji ayrılır ki, bu da termonüvə sintezinin mühüm və maraqlı bir proses olduğunu göstərir [1].

Bəs görəsən ulduzlar daxilində enerji mənbəyi nədir? XIX-XX əsrlərdə fizika elmi ulduzlar, o cümlədən günəş daxilindəki proseslərlə bağlı sizlərlə qarşılaşdı. Əsas problemlərdən biri ulduzların bu qədər böyük enerjini yaratma mexanizminin izahı idi. Həmin vaxtlar atomların quruluşu və onların nüvələrində baş verən proseslər barədə dəqiq məlumatlar yox idi. Lakin, fiziklər bir sıra nəzəriyyələr irəli sürməyə başladılar. Sonralar bu nəzəriyyələr termonüvə sintezini başa düşmək üçün əsas rolunu oynadılar. Amerika fiziki, nüvə fizikası üzrə mütəxəssis, fizika üzrə Nobel mükafatı laureatı Haus Bete termonüvə sintezinin nəzəri əsaslarının işlənməsində böyük rol oynamışdır. Bu sahədə onun əsas işlərindən biri 1939-cu ildə çap olunmuşdur. O təklif etmişdir ki, ulduzların nüvələrində hidrogenin heliuma çevrilməsi prosesi özündə bir sıra nüvə reaksiyaları seriyalarını birləşdirir. Albert Eynşteyn də ulduzların energetikasının başa düşülməsinə öz töhfəsini vermişdir. Onun məşhur $E = mc^2$ ifadəsi kütlə və enerjinin qarşılıqlı əlaqəli olduğunu təsdiq edir. Belə qavrama termonüvə sintezi nəzəriyyəsi üçün son dərəcə vacib idi. Bunun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, yeni nüvələrin sintezi proseslərdə kütlənin bir qədər itkisi baş verir və bu zaman Eynşteyn ifadəsinə uyğun olaraq bu itki enerji formasında ayrılır.

Ulduzların təkamülünün ilk nəzəriyyəsiindən birini işləmiş və Günəş atmosferində kimyəvi elementlərin miqdarını müəyyən etmiş Henri Norris Rassel fiziki Fred Hoylla birlikdə belə bir ideya irəli sürdülər ki, Günəşin enerji ilə təmin olunmasının əsas mexanizmi

nüvə sintezi ola bilər. İdeyanın mahiyyəti ondan ibarət idi ki, Günəşin mərkəzində yüksək temperatur və təzyiq elə şərait yaradır ki, bu şəraitdə protonlar (hidrogen nüvəsi) toqquşa və heliumda birləşə bilərlər. Bu proses, kütlənin enerjiyə çevrilməsini göstərən Eynşteyn ifadəsinə görə çox böyük miqdarda enerjinin ayrılması ilə müşayiət olunur. Rassel və Hoyl fərz etdilər ki, Günəşin mərkəzində baş verən termonüvə reaksiyaları, onun uzunmüddətli energetik aktivliyini təmin edə bilər. Bu ideya, günış enerjisinin mənbəyinin bizim başa düşdüyümüz mənasında xeyli dəyişiklik etmiş oldu. Buna qədər, hesab edilirdi ki, Günəş sadəcə qaynar, böyük qaz şarı ola bilər və yüksək temperatur və təzyiq hesabına işıq saçır, lakin bunun hansı mexanizm üzrə baş verdiyi məlum deyildi[2].

Termonüvə enerjisi konsepsiyası ikinci dünya müharibəsi zamanı inkişaf etməyə başlamış və ondan sonra da inkişafını davam etdirmişdir. Termonüvə reaksiyasının mahiyyəti, yüksək temperatur və təzyiqlərdə yüngül nüvə hissəciklərinin ağır nüvə hissəcikləri ilə birləşməsindən ibarətdir ki, bu zaman çox böyük miqdarda enerji ayrılır. Bu sahədə tədqiqatlar, ilk atom bombası kəşf olunduqdan sonra xüsusi ilə mühüm xarakter almışdır. Hərbi məqsədlərlə yanaşı, termonüvə reaksiyaları həm də enerji mənbələri yaratmaq üçün tədqiq olunmuşdur. Enerji istehsalı üçün termonüvə reaktorlarının işlənməsi energetikanın perspektivli sahələrindən biridir.

Kosmosda termonüvə reaksiyalarının tədqiqi, günəş aktivliyi və Günəşin nüvəsində baş verən hadisələr baxımından mühüm rol oynayır. Belə tədqiqatlar üçün əsas alət 1960 – 1970 –ci illərdə fəaliyyət göstərmiş “Dinamik təsir orbital observatoriyası” olmuşdur. Bu observatoriya, müxtəlif elektromaqnit şüalanması diapazonunda Günəşin aktivliyinin, o cümlədən günəş alışmalarının, günəş ləkələrinin və günəş enerjisi ilə əlaqəli olan başqa hadisələrin müşahidəsi üçün hazırlanmışdır. 1950 –ci ildə rus alimləri İ.Tamm və A.Saxarov takomak layihəsinin təklif etdilər. Bu, plazmanın izotrop qızdırıldığı və maqnit sahəsinin köməyi ilə saxlanıldığı sistemdir. XX əsrin sonlarında Amerika, Rusiya, Yaponiya, Cənubi Koreya kimi ölkələr birgə İTER – layihəsinin yaradılması haqqında müqavilə imzalamışlar. Bu layihə termonüvə reaksiyasının yaradılmasına, beynəlxalq kollektiv yanaşmadır. Bu layihənin məqsədi, termonüvə yanacağının müstəqil yanması və böyük miqdarda enerji istehsal etməkdən ibarətdir[3].

Termonüvə sintezinin nəzəriyyəsinin mənimsənilməsi və inkişafı çox irəli getmiş, bu prosesin fizikasını dərinlən mənimsəmişlər. Beləliklə, termonüvə sintezi təkcə XX əsrdə hərbi və sülh məqsədləri üçün tədqiqatlarda və işlər üçün deyil, eləcə də bu gün bəşəriyyətin enerji təminatında mühüm rol oynayır.

Ədəbiyyat

1. Стивен Вайнберг. Мечты об окончательной теории: физика в поисках самых фундаментальных законов природы. 2008, глава XI
2. ФрайЭнфельдер Г., Хенли Э. Субатомная физика. М. Мир. 1979.
3. Physics Letters.B.Review of Pactice Physics, v 592,1-4. 2004

Xülasə

Termonüvə enerji konsepsiyası XX əsrin ikinci yarısından inkişaf etməyə başlamış və ondan sonrada inkişafını davam etdirmişdir. Termonüvə reaksiyasının nəticəsində, yüksək temperatur və təzyiqdə yüngül nüvə hissəcikləri, ağır nüvə hissəcikləri ilə birləşir və bu zaman çoxlu böyük miqdarda enerji ayrılır. Enerji istehsalı üçün termonüvə reaktorlarının işlənməsi, energetikanın perspektivli sahələrindən biridir.

Резюме

Концепция термоядерной энергии начала развиваться во второй половине XX века и продолжила свое развитие. Суть термоядерной реакции заключается в объединении легких ядерных частиц в более тяжелые при высоких температурах и

давлениях, что освобождает колоссальные энергии. Разработка термоядерных реакторов для производства является одной из перспективных областей энергетики.

Summary

The concept of thermonuclear energy began to develop in the second half of the 20th century and has continued to develop. The essence of a thermonuclear reaction is the unification of light nuclear particles into heavier ones at high temperatures and pressures, which releases colossal energies. The development of thermonuclear reactors for production is one of the promising areas of energy.

LAZER TEXNOLOGİYALARININ YARANMASI VƏ İNKİŞAF TARİXİ

Prof. Quliyev M.S., dos. Quliyev N.İ., dos. İsmayilov E. X.
Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəhəri
quliyevniyazi524@gmail.com

Açar sözlər: lazer, rubin lazer, CO₂-0- lazer, termonüvə lazer sintezi

Ключевые слова: лазер, рубиновый лазер, CO₂-лазер, термоядерный лазерный синтез

Key words: laser, ruby laser, CO₂-laser, thermonuclear laser fusion

1954 – cü ildə kəşf olunmuş kvant – elektronikasının fiziki prinsipləri XX əsr elm tarixində ən görkəmli nailiyyətlərdən biri olmuşdur. Bu kəşf müasir bəşəriyyətin inkişafı üçün güclü təkan vermişdir və onun nəticəsi koherent optik şüalanma mənbəyinin – lazerin ixtirası olmuşdur.

Dünya miqyasında lazer elminin inkişafı, 1960-cı ildə amerikalı alim – mühəndis Teodor Mayman tərəfindən Kaliforniya ştatının Malibi şəhərində Hyuz tədqiqat mərkəzində ilk işləyən lazerin nümunəsinin işə salınmasından sonra başlamışdır [4].

1916 –cı ildə Albert Eynşteyn məcburi şüalanma haqqında hipotez irəli sürdü və “şüalanmanın kvant nəzəriyyəsi haqqında” adlı məqalə yazdı. Hipotezin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, elektronun bir orbitdən digər orbitə keçidi zamanı induksiya olunmuş fotonun təsiri altında yeni foton yaranır. Bu zaman induksiya olunmuş fotonun enerjisi, daha yüksək və ya aşağı enerji səviyyələrinə keçid hallarının enerjiləri fərqinə bərabər olur. Məcburi şüalanmanın xassələri də həmçinin müəyyən edilmişdir:

1) Məcburi şüalanma zamanı elektromaqnit dalğası birinci induksiya olunmuş dalğa istiqamətində yayılır;

2) İlk və məcburi şüalanmaların polyarlaşması və tezliyi də həmçinin bərabərdir;

3) Məcburi şüalanma seli həyəcanlaşdırıcıya nəzərən koherentdir

Artıq 1939- cu ildə Valentin Fabrikant şüalanma gücünü artıran stimullaşdırılmış şüalanmanın tətbiqinin nəzəri bazasını yaratdı. O, ilk olaraq mənfi absorbsiyanın (şüalanmanı gücləndirən mühit) mümkünlüyünü anlamışdır. Qeyd etmək vacibdir ki, hələ 1951- ci ildə Valentin Fabrikant, Mixail Vudinski və Fatima Butaeva ilə birlikdə “İltrabənövşəyi, görünən, infraqırmızı və radio-diapazon elektromaqnit şüalanmasının gücləndirilməsinin yeni üsulunun kəşfinə ərizə vermişdilər”. Təəssüf ki, ərizədən imtina edildi. Tədqiqatçıların müəllifliyi yalnız 1959 –cu ildə təsdiq olundu. Bu ixtira ona görə öz vaxtında qiymətləndirilmədi ki, həmin dövrün elminin inkişafı zamanı güclü şəkildə qabaqlayırdı və onun praktiki təsdiqi – təcrübə yox idi [2].

Nikolay Basov, Aleksandr Proxorov və Çarlz Tayns 1950-ci ildə stimullaşdırılmış şüalanmanın kvant nəzəriyyəsini işlədilər, eləcə də mikrodalğaları stimullaşdırılmış şüalanmasını təqdim etdilər. 1959-cu ildə işığın gücləndirilməsi üçün cihazla bağlı ilk dəfə

lazer sözü işlədilmişdir. Kolumbiya universitetinin məzunu Qardon Quld koherent işığın dar spektrini yarada bilən optik rezonatorun təsvirini verdi [1].

Amerikalı fizik Teodor Meyman, Malibuda Hyuz laboratoriyasında işləyərkən dünyada ilk dəfə olaraq lazer modeli ixtira etdi. Bu lerdə fəal mühit kimi sintetik çəhrayı rubindən istifadə edilmişdir. Bu rubinin buraxdığı şüaların dalğa uzunluğu demək olar ki, 700nm idi.

İxtira haqqında xəbərlər tez bir zamanda geniş yayıla bilmədi., belə ki, Meyman həmin dövrün məşhur elmi jurnallarında ixtirası barədə məlumatları dərc etdirə bilmədi.

Tədqiqatçının işləri barədə, Nyu Yorkda Hyuz kompaniyası mətbuat konfransı təşkil etdiyi vaxtdan sonra bilməyə başladılar.

Qeyd etməyə dəyər ki, 1963 –cü ildə K.Patel tərəfindən hazırlanmış CO₂- karbonqazı lazeri, lazer istehsalının maya dəyərini aşağı saldı və onun effektivliyini artırdı. Belə növ lazer 2010 –cu ilə qədər tətbiq olunmuşdur.

XXI əsrdə alimlər diqqətlərini lazerin yayılmasına və müxtəlif tətbiqinə yönəlmişlər: Fotonika (çox kiçik miqdarda işığın nizamlanması) tibb, günəş energetikası (günəş işığının lazer şüasına çeviricisi kimi) lazer termonüvəsi (enerji almaq üçün yüngül nüvələrin sintezi), lazer kimyası, lazerin kosmosda tətbiqi.

Vavilov adına Dövlət Optika İnstitutunda (Rusiya) kvant kommunikasiyaların peyk və lifli optika rabitələri üzrə layihəsinin mövzusunun məzmununa baxaq [3].

Hazırda texnologiyanın qabaqcıl istiqamətinin – optoelektronika və fotonikanın icraçılarını qeyd etmişlər ki, layihə üçün kvant kommunikasiyalarında optik burulğanların formalaşdırılmasını və transformasiyasını həyata keçirmək üçün yeni lifli optika elementlərinin xüsusi işləmələri aparılır. Onların fikrincə, elm və texnikanın, o cümlədən optika – elektron sahəsinin gələcək inkişafı bu işin aparılmasının uğurlarından asılıdır.

Lazer texnologiyasının yaranması tarixini onun inkişafını analiz edərək qeyd etmək olar ki, elm bir yerdə durmur, o çox dinamikdir və daim inkişafda və biliklərin təkmilləşməsində olur. Müasir dünyada lazerlər sənayedən başlayaraq, tibbə qədər qaynaq, kəsmə, nişanlama, gözün nöqsanlarının düzəldilməsi, osteoxondrozun müalicəsində tətbiq olunur və lazerlərin yüksək məhsuldarlığı və yüksək ödəmə qabiliyyəti, onların geniş spektrdə tətbiqini şərtləndirir. Lazer fizikası və texnikası tədqiqat baxımından sonsuzdur, qavrama baxımından isə şübhəsiz ki, mürəkkəbdir.

Ədəbiyyat

1. Басов Н.Г., Прохоров А.М. Применение молекулярных пучков для радиоспектроскопического изучения вращательных спектров//ЖЭТФ, 1968.- т.27. (119).-с.431-438.
2. Мак А.А., Мак Ан.А. Лазеры в ГОИ: от первого рубинового до новейших разработок// Сб.стат. «Как это было» Част.2. М.Мас.2010. с.49-64
3. Мейман Т. Лазерная одиссея .М: Печатные традиции. 2010. 223с.
4. Вишнеман В.Д. СО₂-Лазер. М. Мир. 1990. 360с.

Xülasə

Hazırkı işdə fizikada yeni istiqamətin – Amerika alimi Ç.Tayns və rus alimləri A.M.Proxorovun və N.Q.Basovun kəşfləri ilə əlaqədar – kvant elektronikasının inkişafı qısaca təsvir olunmuşdur. Lazer texnologiyasının meydana gəlməsində A.Eynşteynin rolu müəyyən edilmişdir. Termonüvə lazer sintezi üçün lazerlərin işlənməsi təsvir olunmuşdur.

Резюме

В настоящей работе дано краткое описание развития нового направления – квантовой электроники связанного с открытием американского ученого Ч.Тайнс и русских ученых А.М.Прохоров и Н.Г.Басов о появлении первого в мире лазера на

рубине. Определена роль А.Эйнштейна в появлении лазерной технологии. Описана разработка лазеров для термоядерного синтеза.

Summary

This paper provides a brief description of the development of a new direction – quantum electronics, associated with the discovery of the American scientist C. Towne and Russian scientists A. M. Prokhorov and N. G. Basov about the appearance of the world's first ruby laser. The role of A. Einstein in the emergence of laser technology is determined. The development of lasers for thermonuclear fusion is described.

OPTİK ÖRTÜKLÜ Si- ƏSASLI FOTOÇEVİRİCİLƏRİN FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİ

*f.r.e.d. Mədatov R. S., f.f.d. Məmmədov, I.X. f.f.d. Fərəcova Ü., f.f.d. Məcidova V.A.,
f.f.d. İsmailzadə L.A., Cəlilova N., f.f.d. Verdiyeva N.Ə.**

Azərbaycan Milli Aviasiya Akademiyası

AZ 1045 Bakı şəh, Binə q.

*Gəncə Dövlət Universiteti**

msrahim@ mail.ru

Açar sözlər: fotoçevirici, silisium, lüminisensiya, işıq şüası, optik örtük, əksolma, fotocərəyan, gərginlik.

Keywords: phototransducer, silicon, luminescence, light beam, optical coating, reflection, photocurrent, voltage.

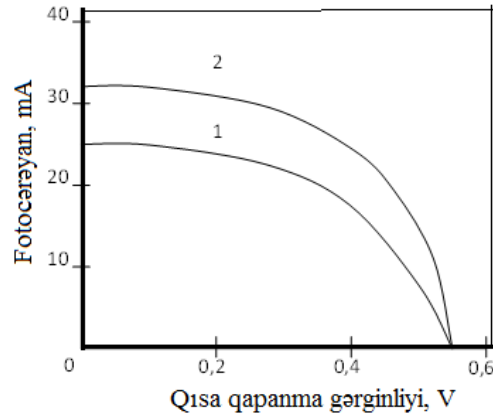
Günəş şüasının enerjisini elektrik enerjisinə çevirmək üçün fotoelektrik çeviricilərindən istifadə olunur [1]. Onlar yarımkeçirici materiallar əsasında hazırlanır. Yarımkeçirici materialların optik xassələrindən asılı olaraq faydalı iş əmsalı (f.i.ə.) 15-30% intervalında dəyişir. Günəş çeviricilərinin f.i.ə. yarımkeçirici materialın xüsusiyyətlərindən (qadağan olunmuş zonanın enindən və optik xassələrdən) və hazırlanma texnologiyasından asılıdır. Fotoçeviricilərin f.i.ə. artırmaq üçün istifadə olunan üsullardan biri də optik örtükdən istifadə olunmadır [2]. Optik örtük yarımkeçirici materialın və örtüyün optik xassələri əsasında seçilir və fotoelementin üzərinə (kimyəvi, buxarlanma üsulu ilə) çəkilir. Nəzəri məlumatlara görə birqatlı və ya ikiqatlı optik örtükdən istifadə olunma zamanın çeviricilərin f.i.ə. 48-50% , təcrübi işlərdə isə 20-30% artırmaq olar. Qeyd olunan xüsusiyyətlər yarımkeçirici və optik örtük materiallarının optik xassələrindən və hazırlanma texnologiyasından asılıdır. Son zamanlar texnikanın müxtəlif sahələrində Si monokristal əsasında hazırlanan günəş çeviricilərindən geniş istifadə olunur.

Təqdim edilən layihənin məqsədi fotoçeviricilərin effektivliyinin artırılma üsulunun işlənilməsidir. Bu məqsədlə Si əsaslı p-n keçidli fotoçeviricidən istifadə edilmişdir. Məlumdur ki, Si fotoçeviriciləri spektrin görünən oblastında günəş enerjisini elektrik enerjisinə çevirmək məqsədi ilə istifadə olunur. Onun f.i.ə. ~18-22% -dir. F.İ.Ə.-nin aşağı olmasının səbəblərindən biri də fotoçeviricinin səthindən əks olunan şüaların ~35-40% olmasıdır. Qeyd olunan çatışmazlığı azaltmaq məqsədi ilə kristallın səthinə yarımşəffaf optik örtük çəkilir. Optik örtük kristalın səthindən əks olunan işıq şüalarını yenidən səthə qaytarmaq məqsədi ilə işlənir. Bu məqsədlə biz sındırma əmsalı (n) Si –a nəzərən kiçik olan fotolüminesent xassəli CaGa_2S_7 :Eu polikristalından istifadə edilmişdir. Qalınlığı ~ 1-5 mkm olan optik təbəqə termik buxarlanma metodu ilə çəkilmişdir.

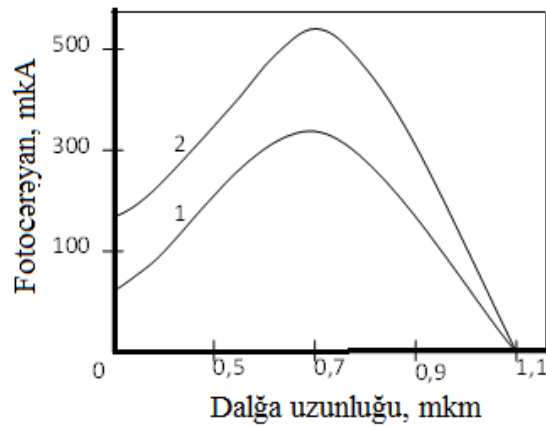
Tədqiqatlar göstərir ki, silisium günəş elementlərində şəffaflandırıcı örtük üçün yararlı və sındırma əmsalı (2,0-2,5) olan n CaGa_2S_7 [3] birləşməsindən istifadə olunması daha məqsədə uyğun olar. Belə ki, CaGa_2S_7 birləşməsi geniş temperatur intervalında (77÷300K)

ışığı vermə qabiliyyətinə və spektrin 0,4-1,2 mkm oblastında yüksək əksolma qabiliyyətinə malikdir. Bu faktlar bizə bu birləşmədən Si- fotoçeviricilərində optik örtük kimi istifadə etməyə imkan verir. CaS maddəsi ilə Ga₂S₃ maddəsi arasında yüksək temperaturda (~1400 K) gedən reaksiyası nəticəsində sintez olunur: 4CaS + Ga₂S₃ = CaGa₂S₇. Sintez zamanı yevropium (Er) atomu ilə aktivləşdirilməklə şüalanma mərkəzləri yaradılmışdır. Alınmış polikristal qalınlığı ~ 1-5 mkm termik buxarlanma metodu ilə Si fotoçeviricisi üzərinə çökdürülmüşdür. Alınmış yarı şəffaf örtük aşağıdakı şərti ödəyir:

$$n = (n_{sf} \cdot n_{si})^{\frac{1}{2}}$$



a



b

Şəkil. Si+ CaGa₂S₇:Eu fotoçeviricinin volt-ampere (a) və spektral xarakteristikaları (b)

Əgər örtük olaraq şüşə ($n=1,5$) götürülsə, onda sındırma əmsalı $n=(1,5 \cdot 3,7)^{1/2} = 2,3$ olan material silisium günəş elementləri üçün ən yaxşı şəffaflandırıcı olar. Hazırlanmış Si+ CaGa₂S₇ sisteminin xassələri optik və fotoelektrik xassələri tədqiq edilmişdir.

İşlənmiş sistemin fotoelektrik xassələri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Si+ CaGa₂S₇:Eu sistemini intensivliyi -100 mVt/sm² olan işıq şüası ilə işıqlanan zaman fotocərəyanın qiyməti ~12-15% artır. Bu isə p-n keçidli Si-mun effektivliyini artırmağa imkan verir.

1. Silisium səthinə CaGa₂S₇:Eu təbəqələrinin çəkilmə texnologiyası işlənilib hazırlanmışdır. Birqat və ikiqat şəffaflandırıcı təbəqələri olan silisium günəş elementləri hazırlanmışdır.

2. Göstərilmişdir ki, CaGa₂S₇:Eu optik örtüyündən istifadə etməklə Si fotoçeviricisinin effektivliyini artırmaq mümkündür və alınmış nəticə praktikada istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat.

1. М.Я.Бакиров,Р.С.Мадатов, Ю.М.Мустафаев. Солнечный элемент двухсторонней чувствительности. Гелиотехника, 1987,1,с.67—69.
2. М.Я.Бакиров,Р.С.Мадатов, Ю.М.Мустафаев Фотопреобразователи на основе монокристалла гер.-крем. Гелиотехника, 1987,1,с.18-21.
3. A.N Georgobiani, B.G Tagiev, O.B Tagiev, B.M Izzatov .Photoluminescence of rare earths in CaGa_2S_4 .Inorganic Materials-New York 31 (1), 16-19.

Xülasə

Günəş elementlərinin effektivliyini artırmaq məqsədi ilə silisium üzərinə $\text{CaGa}_2\text{S}_7:\text{Eu}$ optik örtüyü çəkilməmişdir. Optik örtüyün seçilməsi və onun hazırlanma texnologiyası işığın udulma qanunları əsasında seçilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, $\text{CaGa}_2\text{S}_7:\text{Eu}$ optik örtüyün çəkilməsi nəticəsində işıq şüalarının Si səthindən əksolması ~ 2 dəfə azalır, fotocərəyanın qiyməti isə 15-20 % artır, açıq dövrə gərginliyi isə dəyişmir.

Резюме

Для повышения эффективности солнечных элементов на кремний было нанесено оптическое покрытие $\text{CaGa}_2\text{S}_7:\text{Eu}$. Выбор оптического покрытия и технология его изготовления основывались на законах поглощения света. Определено, что в результате нанесения оптического покрытия $\text{CaGa}_2\text{S}_7:\text{Eu}$ отражение световых лучей от поверхности Si уменьшается в ~ 2 раза, величина фототока увеличивается на 15-20%, а напряжение холостого хода не изменяется.

Summary

In order to increase the efficiency of solar cells, a $\text{CaGa}_2\text{S}_7:\text{Eu}$ optical coating was applied to silicon. The selection of the optical coating and its preparation technology were selected based on the laws of light absorption. It was determined that as a result of applying the $\text{CaGa}_2\text{S}_7:\text{Eu}$ optical coating, the reflection of light rays from the Si surface decreases by ~ 2 times, the photocurrent value increases by 15-20%, and the open circuit voltage does not change.

NANO ÖLÇÜLÜ İTTRIUM OKSİD HİSSƏCİKLƏRİNİN ELEKTRİK XASSƏLƏRİNƏ NEYTRON SELİNİNTƏSİRİ

Rzayev R.F., Daşdəmirov A.O., Hüseynov C.İ., Aslanov H.A.
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Açar sözlər: İttrium oksid, nano hissəcik, neytron seli, elektrik keçiriciliyi, aktivləşmə enerjisi

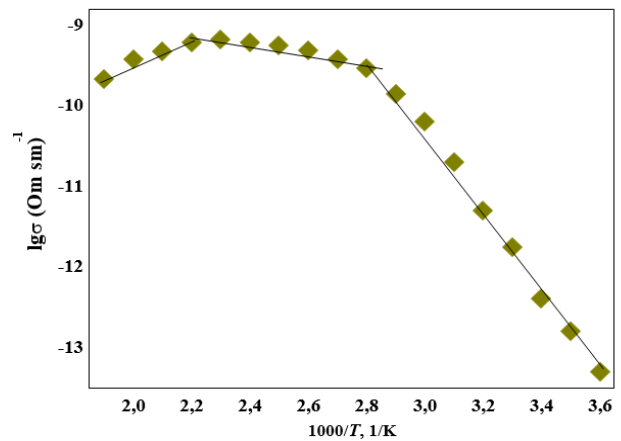
Keywords: Yttrium oxide, nanoparticle, neutron flux, electrical conductivity, activation energy

Tədqiqatlar zamanı nümunələr xüsusi olaraq hazırlanmışdır. Y_2O_3 nano kristal nümunələri presləmə üsulu ilə paralelopiped həndəsi forma şəklində hazırlanmış, $T = 290-700$ K temperatur aralığında elektirik keçiriciliyinə sürətli neytron şüalanmanın təsiri tədqiq olunmuşdur. Şüalanmanın təsir altında yaranan defektlərin elektirik sahəsinin təsiri altında dəyişməsi və strukturda yaranan vakansiyaların elektirik keçiriciliyinə təsiri öyrənilmişdir. Nano kristal nümunələr şüalanmadan əvvəl $T = 1300$ K temperaturda termik işlənmişdir. Termik işlənmə prosesindən sonra nümunələrin ilkin şüalanma qiymətləri ölçülmüşdür. Təcrübi ölçmələr elektirik sahəsinin sabit $U = 12$ V qiymətində yerinə yetirilmişdir. Nümunələrin müqavimətinin temperaturdan asılı olaraq tədqiq üçün E3-13A teraohmmetr cihazından istifadə olunmuşdur. Müqavimətə əsasən nano kristalların verilmiş sahələri, kontaktlar arasındakı məsafənin qiyməti və təyin olunmuş xüsusi müqavimətdən həmin materialın

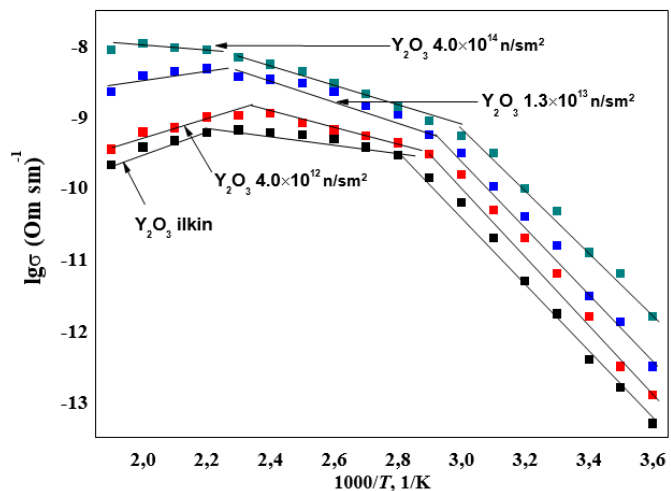
elektrik keçiriciliyi təyin olunmuşdur. Şəkil 1-də Y_2O_3 nano kristalının otaq temperaturundan $T = 700$ K temperatúra qədər elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı göstərilmişdir. Elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığına nəzərən bu materialda keçiriciliyin mexanizmi müəyyən edilmiş, elektrik keçiriciliyinin mexanizminin eyni olduğu intervallar müəyyən edilərək xətti olaraq göstərilmişdir (Şəkil 3.5.1). Müəyyən olunmuşdur ki, yüksək aktiv səthə malik kristallar $T = 290-630$ K temperatur intervalında səth tərəfindən zəif kimyəvi qarşılıqlı təsirdə olan su molekulları elektrik keçiriciliyinə təsir etmir. Y_2O_3 qadağan olunmuş zolağının eni 5.6 eV yarımkeçirici olmaqla geniş temperatur intervalında elektrik keçiriciliyini kiçik qiymətlərdə dəyişir.

Şəkil 1-də verilmiş asılılıqdan görünür ki, şüalanmamış Y_2O_3 nano kristal nümunələrinin elektrik keçiriciliyi temperaturun $T = 290-340$ K intervalında xətti qanunauyğunluqla dəyişir. Bu onunla əlaqədardır ki, temperaturun qiyməti artdıqca nümunənin daxilində əlavə yükdaşıyıcılar yaranmış və bu yükdaşıyıcılar elektrikkeçirmə prosesində aktiv iştirak etmişdirlər. Temperaturun sonrakı artmasında keçiriciliyin temperatur asılılığında stabilləşmə prosesi baş vermişdir. Bu onunla əlaqədardır ki, istilik enerjisinin artmasına baxmayaraq, əlavə yükdaşıyıcılar yarana bilmirlər. Ona görə də, keçiriciliyin qiymətində stabilləşmə prosesi baş verir. 3-cü oblastda isə keçiriciliyin qiymətində azalma baş vermişdir. Belə proseslər istilik enerji hesabına rəqslərin amplitudunun artması və yüksək simmetriyalı kubik qəfəsin düyünlərində dayanmış ionların sərbəst elektronların hərəkətinə qismən mane olmasının başlamasının göstəricisidir. İttrium oksid nanohissəciklərinin elektrik keçiriciliyinə neytron şüalanmasının təsiri də tədqiq edilmişdir. Müxtəlif intensivlikli neytron seli ilə şüalandırılmış tədqiqat nümunələrinin elektrik keçiriciliyi $T = 290-700$ K temperatur intervalında ölçülmüşdür. Alınmış asılılıqların şüalanmamış nümunə üçün alınmış asılılığı ilə müqaisəsi şəkil .2-də verilmişdir.

Şəkil 2-də verilmiş asılılıqlardan görünür ki, sürətli neytron selinin intensivliyinin artması verilmiş temperatur intervalında elektrik keçiriciliyinin artmasına səbəb olmuşdur. Bu onunla əlaqədardır ki, neytronların təsiri ilə ittrium oksid nanohissəciklərində zəif rabitələrin qırılması hesabına əlavə yükdaşıyıcılar yaranmış və materialın daxilində sərbəst yükdaşıyıcıların konsentrasiyası artmışdır. Bu effekt, ümumilikdə ittrium oksid nanohissəciklərində keçiriciliyin qiymətinin artmasına



Şəkil 1. Y_2O_3 nano kristalının elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı



Şəkil 2. Şüalanmamış və müxtəlif intensivliklərdə sürətli neytronlarla şüalandırılmış Y_2O_3 nano kristalının elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı

səbəb olmuşdur. Asılılıqlardan görünür ki, neytronlarla şüalandırılmış nümunələrin elektrik keçiriciliyinin mexanizmi də şüalandırılmamış itrium oksid nanohissəciklərinin elektrik keçiriciliyi mexanizminə uyğun olaraq baş vermişdir. Əvvəlcə temperaturun artmasına uyğun olaraq nümunələrdə əlavə yükdaşıyıcılar yaranmağa başlamışdır ki, bunun nəticəsində də keçiriciliyin qiyməti artmağa başlamışdır. Lakin temperaturun müəyyən qiymətindən sonra keçiriciliyin qiymətində sabillik yaranmışdır. Göründüyü kimi itrium oksid nanohissəciklərində neytron şüasının təsiri ilə elektrik keçiriciliyinin mexanizmində heç bir dəyişiklik müşahidə edilmir. Lakin keçiriciliyin qiymətlərində yüksəlmə müşahidə edilir ki, bu da ionlaşdırıcı şüanın təsiri ilə nümunələrdə yüklü zərrəciklərin konsentrasiyasının artması hesabına baş vermişdir.

Məlumdur ki, normal şəraitdə tədqiqat nümunələrinin o cümlədən də itrium oksid nanohissəciklərinin tərkibində asılı şəkildə su molekulları mövcud olurlar. Y_2O_3 nano kristal nümunələrinin səthində $T = 300-540$ K temperatur intervalında zəif adsorbsiya olunmuş su molekullarının dehidratasiyası kimi mürəkkəb proses baş verir. Mexanizm olaraq dehidratasiya prosesinin kinetikasi elektrik keçiriciliyinin ədədi qiymətinin azalmasına, geniş temperatur intervallında qanunauyğunluqların müəyyən olunmasına və sürətli neytron selinin intensivliyindən asılı olaraq elektrik keçiriciliyinin ümumi dəyişməsi haqqında mülahizə söyləmək imkan yaradır. Nano strukturlu birləşmələrin aktiv səthində adsorbsiya olunmuş su molekullarının həcmdəki kationlarla ion-dipol qarşılıqlı təsir formalaşdırır və bu qarşılıqlı təsirin ümumi nəticəsi yeni hidrosil funksional qrupların yaranmasına səbəb olur. Kristalın səthində su molekullarının desorbsiya mexanizmi nümunənin elektrik keçiriciliyində əsasən Y və O anion və kation xarakterikli qiymətlərə malik olur.

Yaranan qeyri-tarazlı yükdaşıyıcıların strukturda vəziyyəti elektronodonor və elektronakseptor vakansiyalarda mövqe tuturlar. Elektronodonor və akseptor vəziyyətində lokallaşmış mərkəzlərin və qeyri-tarazlı yükdaşıyıcılarının lokallaşmış halları şəklindədir. Elektrik yükdaşıyıcılarının elektrik keçiriciliyi prosesində iştirakı üçün lokallaşma mərkəzlərinin vakant yerini tutmaq üçün xarici enerji keçidi tələb olunur. Məhz bu aspektdən elektrik keçiriciliyinin qiymətində xətti artma halı $T \geq 460$ K sonra istilik enerjisinin sistemə daxil olması hesabına yaranmışdır. Neytronlarla şüalanmış Y_2O_3 nano kristal nümunələrində temperaturdan asılı olaraq dəyişmə verilmiş oblastda eyni xarakterli defektlər kaskadının yaranmasının göstəricisidir. Göründüyü kimi neytron selinin intensivliyinin artmasına baxmayaraq elektrik keçirmənin mexanizmində ciddi dəyişikliklər müşahidə edilməmişdir. Bu da onunla əlaqədardır ki, intensivliyin artmasına baxmayaraq nümunələrdə yeni effektlər yarana bilmir, keçiriciliyin qiymətinin artmasının səbəbi isə baş vermiş effektlərin konsentrasiyasının artmasıdır.

Şəkil 3.5.2-də verilmiş asılılıqlardan görünür ki, nümunələrin aktivləşmə enerjisində həm temperaturun, həm də neytron şüasının təsiri vardır. Asılılıqlara əsasən müxtəlif intensivliklərdə şüalanmış nümunələr üçün itrium oksid nanohissəciklərində temperaturdan asılı olaraq aktivləşmə enerjilərini hesablamaq mümkündür. Y_2O_3 nano kristal nümunələrinin elektrik keçiriciliyinin $T = 290-700$ K temperatur intervalında prosesin aktivləşmə enerjisinin hissələrə ayrılması müşahidə olunmuşdur. Geniş temperatur intervallarında (3 fərqli intervalda) neytron şüalanmasının nanohissəciklərin elektrik keçiriciliyinin aktivləşmə enerjisində təsiri araşdırılmışdır.

Normal şəraitdə və otaq temperaturunda itrium oksidin aktivləşmə enerjisi $E_{akt} = 4.32$ eV olur. Temperaturun qiyməti artdıqca bu birləşmədə əlavə yükdaşıyıcıların yaranması hesabına elektrik keçiriciliyinin artması baş verir və $T = 330$ K temperaturda artıq aktivləşmə enerjisinin qiyməti $E_{akt} = 2.23$ eV olur. Temperaturun sonrakı artması zamanı aktivləşmə enerjisinin qiyməti daha da azalır və $T = 420-700$ K aralığında $E_{akt} = 1.04$ eV qiymətinə malik olur. İtrium oksid nanohissəciklərinin aktivləşmə enerjisi üçün cədvəl 3.5.1-də verilmiş qiymətlərdən görünür ki, temperaturla yanaşı həm də neytron şüasının təsiri ilə dəyişmə

müşahidə edilir. Neytron şüasının təsiri ilə otaq temperaturunda aktivləşmə enerjisi $E_{akt} = 4.16$ eV-a qədər azalmışdır. Temperatur intervalında aparılmış tədqiqatlar zamanı alınmış qiymətlərin analizi zamanı müşahidə edilmişdir ki, bu birləşmədə aktivləşmə enerjisi $E_{akt} = 0.8$ eV-a qədər azala bilər. Lakin göstərilən şüalanma dozasında və temperatur intervalında nümunələrdə yarımkeçirici xassələr saxlanılmış və metal fazaya keçid müşahidə edilməmişdir.

Ədəbiyyat

1. 1.A.O.Dashdemirov, J.I. Huseynov, R.F.Rzayev [et al.] / Modern Physics Letters B. -2022. v.36. -p.2250092
2. R.F.Rzayev/ Advanced Physical Research. -2022. v.4. -p.106-110.

Xülasə

İttrium oksid nanohissəciklərinin elektrik xassələrinə yüksək intensivlikli neytron şüasının təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu birləşmənin qadağan olunmuş zolağının eni kifayət qədər böyük olduğuna görə aktivləşmə enerjisinin qiyməti də böyük olur. Lakin temperaturun qiyməti artdıqca əlavə yükdaşıyıcıların yaranması hesabına keçiriciliyin qiymətində əsaslı dərəcədə yüksəlmə müşahidə edilir. Buna uyğun olaraq aktivləşmə enerjisinin qiymətində də azalma baş verir. Temperaturun sonrakı artımı zamanı isə elektrik keçiriciliyinin dəyişmə mexanizmində stabil oblast müşahidə edilir ki, bu da artıq əlavə yükdaşıyıcıların yaranma bilməməsinin göstəricisidir. Müəyyən edilmişdir ki, yüksək intensivlikli neytronlarla şüalandırılma zamanı da nümunələrdə əlavə yükdaşıyıcıların yaranması hesabına elektrik keçiriciliyinin artması müşahidə edilmişdir.

Summary

The effect of high-intensity neutron beam on the electrical properties of yttrium oxide nanoparticles was studied. It was found that since the width of the forbidden band of this compound is quite large, the activation energy value is also large. However, as the temperature increases, a significant increase in the conductivity value is observed due to the formation of additional charge carriers. Accordingly, a decrease in the activation energy value also occurs. With a further increase in temperature, a stable region is observed in the mechanism of change in electrical conductivity, which is an indicator that additional charge carriers cannot be formed. It was found that during irradiation with high-intensity neutrons, an increase in electrical conductivity was observed due to the formation of additional charge carriers in the samples.

As – Ge – Se və As – Ge – Te XALKOGENİD ŞÜŞƏVARİ NAZİK TƏBƏQƏLƏRİNDƏ RENTGEN ŞÜALARININ DİFRAKSİYASI

**Mehdiyeva¹ S.İ., İsayev¹ A.İ., Abasova^{1,2} A.Z., Ələkbərov^{1,2} R.İ., Məmmədova^{1,3} H.İ.,
Eminova¹ N.N., Məmmədova^{1,2} A.Ç., Əfəndiyeva¹ L.V.**

**¹Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil nazirliyi, Akademik Həsən Əbullayev
adına Fizika İnstitutu, Bakı, Az 1073, H.Cavid, 131**

²Bakı Dövlət Universiteti, Az1148, Z.Xəlilov küç, 23 Bakı

**³Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti AZ1073, Ayna Sultanova 5, Bakı
Rahim-14@mail.ru**

Açar sözlər: amorf, xalkogenid şüşə, kvaziperiod, orta nizam, yaxın nizam

Ключевые слова: аморфный, халькогенидное стекло, квазипериод, промежуточный порядок, ближний порядок

Keywords: amorphous, chalcogenide glass, quasiperiod, intermediate order, close order

İşdə müəyyən olunmuşdur ki, As – Ge – Se sistemində Ge və As atomlarının nisbi atom faizinin artması ilə birinci kəskin difraksiya pikinin yarıməni (ΔQ) və kvaziperiodun (d) qiymətləri artır. Bu nəticə Se atomları ilə müqayisədə Ge və As – un atomar radiusunun böyük qiymətə malik olması ilə bağlıdır. ΔQ -nin artması və L -in azalması tədqiq olunan maddədə kimyəvi tərkibin dəyişməsi nəticəsində nizamsızlıq dərəcəsinin artmasını sübut edir.

1. GİRİŞ

Məlumdur ki, qeyri-kristal maddələrdə mikro oblastlarda atomların düzülüşündəki qanunauyğunluq makrooblastlarda təkrarlanmır, yəni transilyasiya simmetriyası ödənilmir. Ona görə də, qeyri-kristal maddələrdə yalnız lokal quruluş haqqında danışılır. Onlarda baş verən fiziki proseslərin təbiətini və mexanixmini müəyyənəlmək üçün lokal quruluş parametrləri təyin olunmalıdır [1,2].

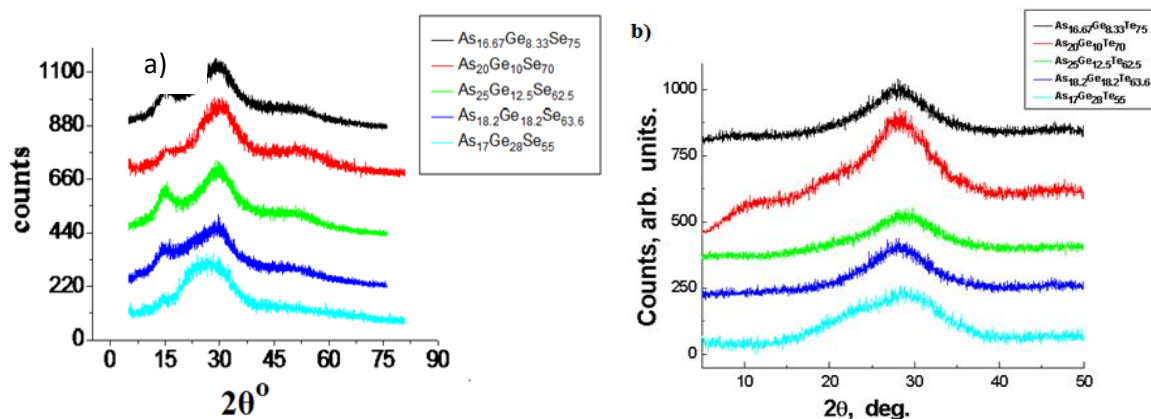
Məqalənin məqsədi As – Ge – Se və As – Ge – Te sistemləri əsasında alınmış təbəqələrin lokal quruluş xüsusiyyətlərinin və mexaniki xassələrinin, Rentgen şüalarının difraksiyası metodu ilə tədqiqidir.

TƏCRÜBƏNİN METODİKASI VƏ NÜMUNƏLƏRİN ALINMASI

Məqalədə tədqiq olunan As – Ge – Se və As – Ge – Te yarımkecirici tərkibləri xüsusi təmizlikli (XT) selen ("XT 22-4"), arsenium ("XT 19-5") və germanium (XT 22-4") elementlərindən müvafiq miqdarda ($m=5\div 10$ q) götürməklə, daxili diametri $10\div 14$ mm və havası 10^{-5} tor təzyiqə qədər sorulmuş kvarts ampulalara doldurulmuş, 8 saat müddətində temperaturu $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ -dən yüksək temperaturda fırlanan soba rejimində sintez olunmuşdur.

3. NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Şəkil 1-də As – Ge – Se və As – Ge – Te sistemlərinin vakuumda termik buxarlandırma üsulu ilə alınan nazik təbəqələri üçün Rentgen difraksiya əyriləri təsvir olunmuşdur. Difraksiya mənzərəsində müşahidə olunan geniş maksimumlar tədqiq olunan nümunələrin amorfliyini sübut edir. As – Ge – Se sistemlərində Rentgen şüalarının difraksiya səpilməsi intensivliyinin paylanması təsvir edən qrafiklərdə əksər şüşəvari maddələrə xas olan temperatur və təzyiqdən anomal asılılığı ilə digər difraksiya piklərindən fərqlənən birinci kəskin difraksiya piki (BKDP) müşahidə olunur (şəkil 1.a.), As – Ge – Te sistemində isə BKDP yalnız $\text{As}_{20}\text{Ge}_{10}\text{Te}_{70}$ kimyəvi tərkibli təbəqələrdə (şəkil 1.b.) müşahidə olunur. BKDP-nin müşahidə olunması bu maddələrdə orta nizam oblastının formalaşdığını göstərir.



Şəkil. 1. As – Ge – Se (a) və As – Ge – Te (b) təbəqələrində Rentgen şüalarının difraksiya əyriləri.

Beləliklə, qeyd olunan As – Ge – Te sistemində Te-un qırılmış rabitələr hesabına yaranan defektlər və amorf matrisanın nizamsızlıq dərəcəsi yüksək olur.

Cədvəl 1. – də tədqiq olunan sistemlərdə müşahidə olunan (As – Ge – Se sisteminin tədqiq olunan kimyəvi tərkibli təbəqələrdə, As – Ge – Te sistemində isə yalnız $\text{As}_{20}\text{Ge}_{10}\text{Te}_{70}$ təbəqələrində) BKDP-yə məxsus parametrlər təsvir olunmuşdur. Cədvəldə Q_0 – səpilmə

vektoru BKDP-nin maksimal vəziyyətinə uyğun gəlir və $Q_0 = 4\pi \sin \theta / \lambda$, düsturu ilə təyin olunur. Burada, ΔQ - BKDP-nin yarımənidi. Cədvəl 1-də göstərilən BKDP-yə məxsus məlumatlardan istifadə edərək lokal quruluşun parametrləri aşağıdakı düsturlarla təyin olunmuşdur [2].

$$d = 2\pi/Q_0 \quad (1)$$

$$L = 2\pi/\Delta Q \quad (2)$$

burada, d -parametri quruluş elementlərinin ölçülərini və ya atom sıxlığı eyni tərtibli ölçüyə malik oblastlar arasındakı məsafəyə uyğundur və flüktuasiya sıxlığının kvaziperiodu adlanır. L -isə flüktuasiya sıxlığının periodikliyinə saxlanıldığı oblastın ölçüsü olub, korrelyasiya məsafəsi adlanır. Göstərilən parametrlər həmçinin cədvəl.1- də təsvir olunmuşdur. Cədvəllərdən görüldüyü kimi, As – Ge – Se sistemində Ge və As atomlarının nisbi atom faizinin artması ilə ΔQ və d -nin qiymətləri artır, korrelyasiya uzunluğu (L) isə azalır. Burada sonuncu nəticə, yəni, flüktuasiya sıxlığının kvaziperiodunun (d) artması Se atomları ilə müqayisədə Ge və As – un atomar radiusunun böyük qiymətə malik olması ilə bağlıdır. ΔQ -nin artması və L -in azalması tətbiq olunan maddədə nizamsızlıq dərəcəsinin artmasını sübut edir. As – Ge – Te sistemində d -nin qiymətinin daha böyük olması Te atomlarının iştirak etdiyi rabitələrin həndəsi ölçülərinin daha yüksək olması ilə əlaqələndirilir. Rentgen şüalarının difraksiya səpilməsi əyrilərində müşahidə olunan BKDP-nin təbiəti Elliot [3] tərəfindən təklif olunan klaster-boşluq modeli ilə əlaqələndirilir.

Cədvəl 1. As – Ge – Se(Te) amorf sistemlərinin lokal quruluş parametrləri

Nö	Kimyəvi tərkib	2 θ , dər.	Q_0 , Å ⁻¹	d , Å	D , Å	ΔQ , Å ⁻¹	L , Å
1	As _{16.67} Ge _{8.33} Se ₇₅	15.27	1.084	5.80	5.06	0.257	24
2	As ₂₀ Ge ₁₀ Se ₇₀	15.05	1.092	5.75	5.03	0.242	26
3	As ₂₅ Ge _{12.5} Se _{62.5}	15.02	1.066	5.89	5.16	0.324	19
4	As _{18.2} Ge _{18.2} Se _{63.6}	14.78	1.049	5.99	5.24	0.238	26
5	As ₁₇ Ge ₂₈ Se ₅₅	14.85	1.078	5.83	5.09	0.234	27
7	As ₂₀ Ge ₁₀ Te ₇₀	12,023	0,88	7,39	6.25	0.29	21,6

Bir sıra müəlliflər [3,4] BKDP-nin əmələ gəlməsini tetraedrik Ge(S, Se)₄ və Ge(S,Se)₂ və ya piramidal AsS₃ (AsSe₃) və As₂S₃ (As₂Se₃) növlü quruluş elementlərinin kationları arasındakı korrelyasiya ilə əlaqələndirilmişdir. Bu zaman halkogenid şüşəvari maddədə nano boşluqların diametri (D) ilə BKDP-nin vəziyyətini (Q_0) əlaqələndirən analitik düstur təklif olunmuşdur.

$$Q_0 = \kappa\pi/D \quad (3)$$

burada, k -nın tetraedrik quruluş elementləri arasındakı korrelyasiya halında qiyməti $k=1,5$ götürülür [5]. Q_0 -ın qiyməti (3) düsturuna əsasən hesablanaraq müxtəlif tetraedrik nizamsız quruluşlu materiallar üçün k -nın ədədi qiymətinin 1,5 olması müəyyənləşdirilmişdir. [3]-modelinə və pozitron anhiyaliya müddətini təyin etməyə imkan verən spektroskopik təcrübələrə əsasən (3)-də təsvir olunan k -nın qiyməti 1,75-ə bərabərdir[6]. Cədvəl 1-ə görə As – Ge – Se sistemində selenin atom faiz miqdarının azalması ilə nano boşluqların diametri ədədi qiymətcə artır. Doğrudan da, nano boşluqların yaranmasının atomların yoxluğu (və ya çatışmazlığı) sayəsində baş verdiyini nəzərə alsaq, nano boşluqların diametrinin artmasını baxılan tərkiblərə məxsus orta atomar radiusun artması ilə əlaqələndirilməsi anlaşılandır. Tellurun atomar radiusu selenə nisbətən daha çox olduğu üçün As – Ge - Te sistemi üçün nano boşluqların diametri daha yüksək alınır. Lakin cədvəldən görüldüyü kimi nano boşluqların diametri atomun diametrinə nisbətən daha yüksəkdir.

Ədəbiyyat

1. [1]. Alekberov, R. İ., İsayev, A.I., Mekhtiyeva, S.I. Features of Raman scattering and X-ray diffraction in As-Se-Te(S) chalcogenide glasses doped by samarium// *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, –2021, 717(1), – p24-31.
2. [2]. Lee, J.H., S.R. Elliott, Simulation evidence for the origin of the first sharp diffraction peak // *Journal of Non-Crystalline Solids*, -1995, 192-193, -p.133-136.
3. [3]. Elliott, S. R., Medium-range structural order in covalent amorphous solids // *Nature*, -1991, 354, -p.445-452.
4. [4]. Цэндин, К. Д., Электронные явления халкогенидных стеклообразных полупроводников / К.Д. Цэндин. // - Санкт-Петербург: Наука, –1996. –486с.
5. [5]. Elliott, S.R., Origin of the first sharp diffraction peak in the structure factor of covalent glasses // *Physical Review Letters*, –1991, 67, –p.711-714.
6. [6]. Kavetsky, T.S., Modified correlation equation in the FSDP-related void-based model for As₂S(Se)₃ chalcogenide glasses// *Semiconductor Physics and Quantum Electronics Optoelectronics*, -2013, 16(2), - p.136-139.

Xülasə

As – Ge – Se sistemində Ge və As atomlarının nisbi atom faizinin artması ilə birinci kəskin difraksiya pikinin (BKDP) yarımənisi (ΔQ) və kvaziperodun (d) qiymətləri artır. Bu nəticə Se atomları ilə müqayisədə Ge və As – un atomar radiusunun böyük qiymətə malik olması ilə bağlıdır. Digər tərəfdən BKDP–nin yarımənisinin (ΔQ) artması və korelyasiya uzunluğunun (L) azalması tətbiq olunan maddədə kimyəvi tərkibin dəyişməsi nəticəsində nizamsızlıq dərəcəsinin artmasını sübut edir. As – Ge – Te sistemində d -nin qiymətinin daha böyük olması Te atomlarının iştirak etdiyi rabitələrin həndəsi ölçülərinin daha yüksək olması ilə əlaqələndirilir.

Summary

In the As – Ge – Se system, with an increase in the relative atomic percentage of Ge and As atoms, the values of the first sharp diffraction peak (FSDP) half-width (ΔQ) and quasi-period (d) increase. This result is due to the large atomic radius of Ge and As compared to Se atoms. On the other hand, the increase in FSDP half-width (ΔQ) and the decrease in the correlation length (L) prove the increase in the degree of disorder as a result of the change in the chemical composition of the applied substance. The larger value of d in the As – Ge – Te system is associated with the higher geometric dimensions of the bonds involving Te atoms.

TORPAQ, SU VƏ BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN SƏTHİNDƏN ƏKS EDƏN RADİASIYANIN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Abbasov R.A.

Gəncə Dövlət Universiteti

Keywords: Soil radiation, water surface, vegetation cover, spectral albedo, remote sensing

Ключевые слова: радиация почвы, отражение воды, растительный покров, спектральное альbedo, дистанционное зондирование

Açar sözlər: Torpaq radiasiyası, su səthi, bitki örtüyü, spektral albedo, uzaqdan zondlama.

Məlumdur ki, yerə düşən radiasiya enerjisi iqlim sisteminin əsas idarəedici amillərindən biridir. Bu enerjinin bir qisminin torpaq, su və bitki örtüyü tərəfindən udulması, bir qisminin isə əks olunması Yer səthindəki istilik balansı və ekoloji proseslər üzrə çox vacib rol oynayır.

Səth xüsusiyyətləri və fiziki-kimyəvi parametrlər radiasiyanın taleyini müəyyən edir. Bu məqalədə torpaq, su və bitki örtüyü səthindən əks olunan radiasiyanın xüsusiyyətləri, bu prosesə təsir edən faktorlar və tətbiq imkanları geniş təhlil edilir.

Torpaq səthi günəş radiasiyasının əhəmiyyətli hissəsini udur və bir qismini əks etdirir. Radiasiyanın əks olunması albedo adlanan parametr vasitəsilə qiymətləndirilir. Qumlu, açıq rəngli torpaqlar yüksək albedoya malikdir və radiasiyanı daha çox əks etdirir. Gil və humusla zəngin torpaqlar isə daha qaranlıq olduğu üçün çox udur. Torpağın nəmlik səviyyəsi artdıqca onun radiasiyanı udma qabiliyyəti yüksəlir [1,2]. Torpaq səthində bitki qırıntılarının olması da radiasiya balansına əhəmiyyətli təsir edir.

Su obyektlərinin əksətmə qabiliyyəti təmiz suyun radiasiyanı yaymaq və udma tərzindən, suda asılıqan şəkildə olan müxtəlif üzvi və qeyri-üzvi maddələrin miqdarından, su bitkilərində xlorofilin və fitoplanktonlarda olan müxtəlif pigmentlərin xassəsindən asılı olur. [4]

Su səthi, optik olaraq qeyri-bərkidilmiş mühit kimi radiasiyanı spesifik qaydada idarə edir. Düşmə bucağı az olduqda (şüa suya demək olar ki, şaquli düşəndə) su çox radiasiyanı udur. Çox kiçik bucaqlarda isə (günəş çəkkik olduqda) suyun əks etdirmə qabiliyyəti artır. Dalğalanma və suyun çirklənmə dərəcəsi kimi faktorlar da bu prosesə əhəmiyyətli təsir göstərir [4,5].

Bitkilərin radiasiyanı udması və əks etdirməsi spektral xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Fotosintez prosesinə təkan verən qırmızı və mavi spektr ən güclü udulur, yaşıl spektr isə geri əks olunur. Bu fenomen bitkilərin yaşıl rəngdə görünməsinə səbəb olur. Bitki örtüyünün səhər və axşam vaxtlarında radiasiya balansı da dəyişir, çünki su buxarlanması və temperatur rejimi dəyişir [3,6].

Bitki örtüyünün vəziyyəti pis olduqda onların şüaları əksətmə qabiliyyəti 500-600 nm diapazonda aşağı düşür, qırmızı oblastda aşağı düşmə itir, yüksəliş isə yaxın İQ oblastda kəskin azalır. belə halda bitki örtüyünün spektral əyrisi tədricən onun bitdiyi torpağın spektral əyrisinə çevrilir.

Ümumiyyətlə bitkilərin xarakteristikası vegetasiya dövrü boyu dəyişir. Müxtəlif bitki növlərinin inkişaf etmə dövrü dəyişdiyi üçün onların spektral təsvirlərində kəskin fərqi görmək mümkündür. [2,4]

Radiasiya xüsusiyyətlərinin tətbiqləri haqqında onu demək olar ki, radiasiyanın səthlər üzrə paylanması haqqında biliklər uzaqdan zondlama texnologiyalarının əsas prinsipini təşkil edir. Peyk təsvirləri vasitəsilə torpaq rəngi, su obyektlərinin keyfiyyəti, bitki örtüyünün biomüddətinin qiymətləndirilməsi mümkündür [5,7]. Bundan başqa, radiasiya balansının modelləşdirilməsi iqlim proqnozları və ekoloji monitorinqlər üçün çox vacibdir.

Nəticə olaraq araşdırmalardan məlum olur ki, torpaq, su və bitki örtüyü səthlərinin radiasiyanı idarə etmə qabiliyyəti Yerətrafi mühitin istilik rejiminin, su balansının və biosfer proseslərinin formalaşmasında həlledici rol oynayır. Bu biliklər təbiət hadisələrinin modelləşdirilməsi, iqlim dəyişikliklərinə adaptasiya mexanizmlərinin yaradılması və ekoloji idarəetmə üçün fundamental əhəmiyyət daşıyır.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov Q.M. - Yer Səthində Radiasiya Enerjisi və Onun Tətbiqi, Bakı, 2019.
2. Əliyev A.H. - Torpaq Resurslarının Radiasiya Xüsusiyyətləri, Bakı Universiteti Nəşriyyatı, 2017.
3. Həsənov V.F. - Bitki Örtüyü və Ətraf Mühit Fizikası, Elm nəşriyyatı, 2021.
4. Əzizov A.M. "Məsafədən zondlamanın fiziki əsasları" Bakı, NPM "Təhsil", 2013, 294 səh.
5. Liang, S. - Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces, Wiley-Interscience, 2004.
6. Campbell, J.B., Wynne, R.H. - Introduction to Remote Sensing, Guilford Press, 2011.

7. Jensen, J.R. - Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, Pearson Education, 2007.

Abstract

This article examines the physical properties of radiation reflected from soil, water, and vegetation surfaces.

Аннотация

В статье исследуются физические характеристики отражённой радиации от поверхностей почвы, воды и растительности.

Xülasə

Bu məqalədə torpaq, su və bitki örtüyü səthlərindən əks olunan radiasiyanın fiziki xüsusiyyətləri araşdırılıb.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА КРИСТАЛЛИЧЕСКУЮ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ МОНОКРИСТАЛЛОВ $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$

¹Умаров С.Х., ³Матиев А.Х., ²Гасанов Н.З., ⁴Рустамов В.Дж.

¹Бухарский Государственный Медицинский Университет им. Абу Али ибн Сино, Бухара, Узбекистан

²Институт Физики при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан

³Ингушский Государственный Университет, РФ

⁴Гянджинский Государственный Университет, Азербайджан

Ключевые слова: монокристалл, кристаллическая структура, электронное облучение, ширина запрещенной зоны, кристаллиты.

Key words: single crystal, crystal structure, electron irradiation, band gap, crystallites.

Açar sözlər: monokristal, kristal quruluş, elektron şüalanma, zolaq boşluğu, kristallitlər.

ВВЕДЕНИЕ

До настоящего времени недостаточно изучены свойства кристаллов многокомпонентных полупроводниковых соединений типа $\text{A}^{\text{III}}\text{B}^{\text{III}}\text{C}_2^{\text{VI}}$ и твёрдых растворов на их основе, являющихся одними из наиболее интересных полупроводниковых материалов. Изменение их состава позволяет широко варьировать электрофизические, оптические, тензометрические и другие свойства данных кристаллов. Последнее время большое внимание уделяется сравнительно новым классам полупроводников: TlInS_2 и твердым растворам на его основе [1-4]. Важным стимулом к исследованию полупроводников с сильно анизотропной структурой служит их возрастающее практическое значение.

Полупроводниковое соединение $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ изучено крайне слабо, хотя оно обладает очень интересными свойствами. Исследовались особенности электрических и фотоэлектрических свойств монокристаллов $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ в области низких температур, где имеют место характерные для кристаллов данной группы структурно - фазовые переходы.

Известно, что рентгенофазовый анализ является наиболее приемлемым и точным методом при исследовании многокомпонентных систем, он совершенно незаменим при исследовании смесей различных модификаций [5-9].

В работе [10] определен сдвиг края поглощения монокристалла TlInS_2 при легировании Fe в широком диапазоне температур 5–200 К.

Однако в литературе практически отсутствуют исследования соединения $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ и влияния радиации на его структуру, размеры кристаллитов и ширину запрещенной зоны, что, возможно, связано со сложностью его синтеза.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния электронного облучения на структуру и ширину запрещенной зоны монокристаллов $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$, исследованные методом рентгенофазового анализа и краевого оптического поглощения.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

О методике выращивания монокристаллов, об их структуре и совершенстве сообщалось нами в [11-12]. Рентгенодифракционные исследования структуры $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ осуществлялись на дифрактометре Malvern Panalytical Empyrean с излучением $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda = 1,54 \text{ \AA}$). В этом эксперименте ускоряющее напряжение генератора излучения было установлено на 45 кВ, а ток эмиссии - на 40 мА. Картины рентгеновской дифракции были записаны в геометрии пучка Брэгга – Брентано при $2\theta = 20^\circ\text{--}120^\circ$ непрерывно со скоростью сканирования $0,33 \text{ град/мин}$.

Данные рентгеноструктурного анализа обрабатывали методом Ритвельда с помощью программы FullProf [13].

На основе полученных порошковых рентгенодифракционных данных определяли размер кристаллитов по формуле Дебая-Шеррера [14]:

$$D = K\lambda / (\beta \cos \theta)$$

где D – средний размер кристаллитов, K – геометрический коэффициент (0,9), λ – длина волны рентгеновского излучения ($1,5406 \text{ \AA}$), β – ширина дифракционного рефлекса на полувысоте (FWHM), θ – угол дифракции.

Плотность дислокаций определяли из уравнения [15]:

$$\delta = 1 / D^2$$

Величина микронапряжения в кристалле рассчитывалась по уравнению Стокса-Вильсона [16]:

$$\varepsilon = \beta / (4 \tan \theta)$$

Облучение монокристаллического и поликристаллического $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ проводили на ускорителе «Электроника У-003» ИЯФ АН РУз [17] с энергией электронов 2 МэВ (энергия электронов выбиралась с учетом толщины образца) и плотностью тока пучка $0,085 \text{ мкА/см}^2$. Облучение проводили до флюенса электронов $1,5 \cdot 10^{17} \text{ электрон/см}^2$.

Оптическое поглощение монокристалла $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ исследовали с помощью УФ-В спектрофотометра «Lambda-35» (Perkin Elmer) в диапазоне длин волн $190\text{--}1100 \text{ нм}$. Для определения ширины запрещенной зоны $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ по спектрам поглощения в УФ-видимой области пользовались соотношением Тауца [18]:

$$(\alpha h\nu)^2 = A(h\nu - E_g)$$

где $E_g = hc/\lambda$ – энергия оптической запрещенной зоны, h – постоянная Планка ($6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$), c – скорость света ($3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$), λ – поглощенная длина волны, α – коэффициент поглощения, $h\nu$ – энергия падающего фотона в эВ, A – постоянная крутизны края полосы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обработка рентгенодифракционных данных проводилась программой HighScore Plus. В результате тщательного рентгенофазового анализа было показано, что синтезированные образцы $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ являются однофазными. Межплоскостные расстояния, рассчитанные из рентгенограмм, можно однозначно идентифицировать на

основе тетрагональной сингонии, при этом параметры решетки имеют следующие значения: $a \sim b = 8,12 \text{ \AA}$, $c = 6,88 \text{ \AA}$, (пр. гр. 14/mcm), $\alpha=\beta=\gamma = 90^\circ$.

Для получения более полной информации о структуре и сравнения структурных данных монокристалла и порошкообразного образца $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ проводилось рентгенодифракционное исследование порошкообразного образца $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$, результаты сопоставлялись с рентгенодифракционными характеристиками монокристалла.

Обработка полнопрофильным методом данных рентгенодифракционного исследования порошкового образца $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ показала, что данный образец, так же, как и монокристалл $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$, имеет тетрагональную элементарную ячейку (пр. гр. 14/mcm) с такими же указанными выше параметрами решетки. На рис. 1 представлена кристаллическая структура соединения $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$.

Рис. 1. Кристаллическая структура



Результаты исследования структурных характеристик монокристалла $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$, и порошкового образца $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$, облученного ускоренными электронами, приведены в таблицах 1 и 2.

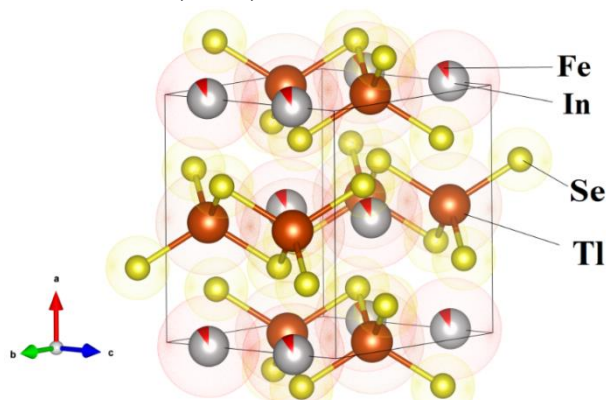


Таблица 1. Структурные характеристики монокристалла $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$, облученного ускоренными электронами.

Доза облучения электронами, эл/см ²	2θ (°)	β – (FWHM) (°)	D – размер кристаллитов (нм)	δ – плотность дислокаций ($\times 10^{15}$ линий/м ²)	ε – относительная деформация решетки (%)
0	31,34	0,099	76,56	0,17	0,15
$5 \cdot 10^{14}$	31,25	0,0956	80,03	0,156	0,149
$1 \cdot 10^{15}$	31,26	0,095	80,53	0,154	0,148
$5 \cdot 10^{15}$	31,27	0,094	81,39	0,15	0,146
$5 \cdot 10^{16}$	31,32	0,104	73,41	0,18	0,16

Эксперимент показал, что размер кристаллитов $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ зависит от флюенса электронов.

Таблица 2. Структурные характеристики порошкового образца $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$, облученного ускоренными электронами.

Доза облучения электронами, эл/см ²	2θ (°)	β – (FWHM) (°)	D – размер кристаллитов (нм)	δ – плотность дислокаций ($\times 10^{15}$ линий/м ²)	ε – относительная деформация решетки (%)
0	31,2472	0,2387	32,05	0,97	0,37
$2,5 \cdot 10^{16}$	31,2492	0,2241	34,14	0,86	0,35
$5 \cdot 10^{16}$	31,2498	0,2156	35,49	0,79	0,34

Спектры оптического поглощения монокристалла $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ исследованы до и после облучения электронами с энергией 2 МэВ в области фундаментального поглощения для определения ширины запрещенной зоны, которая определялась

методом пересечения продолжения прямолинейной части собственного поглощения с осью энергии излучения. Результаты показывают небольшой рост ширины запрещенной зоны с увеличением флюенса ускоренных электронов (рис. 2).

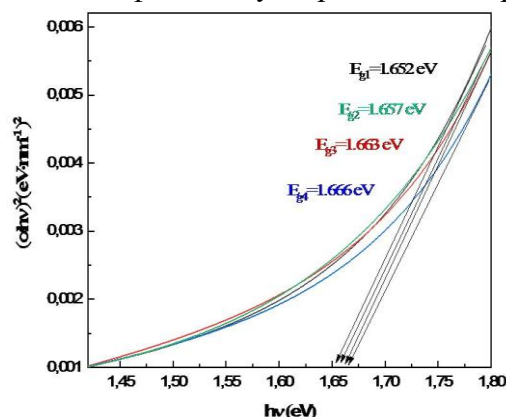


Рис. 2. Спектры поглощения монокристаллов $\text{TlIn}_{0.98}\text{Fe}_{0.02}\text{Se}_2$, облученных различными флюенсами электронов: 1- исходный; 2- $5 \cdot 10^{14}$ эл/см²; 3- $5 \cdot 10^{15}$ эл/см²; 4- $1 \cdot 10^{16}$ эл/см².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Посредством рентгенгонометрических исследований выявлено, что выращенные кристаллы $\text{TlIn}_{0.98}\text{Fe}_{0.02}\text{Se}_2$ имеют тетрагональную сингонию. Структура кристалла TlInSe_2 не изменилась при легировании его небольшим количеством железа. Установлено, что выращенные кристаллы в действительности являются твердыми растворами замещения. В результате тщательного рентгенофазового анализа показано, что синтезированные образцы $\text{TlIn}_{0.98}\text{Fe}_{0.02}\text{Se}_2$ являются однофазными.

В монокристаллах $\text{TlIn}_{0.98}\text{Fe}_{0.02}\text{Se}_2$ параметры решетки изменились за счет замещения атомами Fe ($r_a = 0,78$ Å) части атомов In ($r_a = 1,63$ Å), что привело к увеличению ширины запрещенной зоны.

Литература

1. Умаров С.Х. Влияние структуры, состава и внешних воздействия на оптические, электрофизические и фотоэлектрические особенности монокристаллов твердых растворов системы TlInS_2 - TlInSe_2 . Дисс. на соиск. уч. степени докт. физ.-мат. наук. Ташкент, 2004, 246 с.
2. Умаров С.Х., Нуритдинов И. Исследование фотоэлектрических свойств твердых растворов $\text{TlInS}_{2x}\text{Se}_{2(1-x)}$ // Перспективные материалы. 2002, № 3, с. 25 -27.
3. Умаров С.Х., Нуритдинов И., Джураева Л.Н. Исследование структурных фазовых переходов кристаллов TlInS_2 электрическим и фотоэлектрическим методами // Перспективные материалы. 2003, № 5, с. 34–36.
4. Умаров С.Х., Халлоков Ф.К. Стационарные характеристики фотопроводимости монокристаллов TlInS_2 . БДУ. Илмий ахбороти. №2, 2018. С.6-10.
5. A. Aydinli, N.M. Gasanly, I. Yilmaz, A. Serpengüzel. Radiative donor-acceptor pair recombination in TlInS_2 single crystals. Semicond. Sci. Technol. 14, 599 (1999).
6. M. Isik, M. Terlemezoglu, N.M. Gasanly, R.F. Babayeva. Vibrational modes in $(\text{TlGaS}_2)_x$ – $(\text{TlGaSe}_2)_{1-x}$ mixed crystals by Raman measurements: compositional dependence of the mode frequencies and line-shapes. J. Mater. Sci. Mater. Electron. 31, 14330–14335 (2020).
7. Боровский И.Б., Водоватов Ф.Ф. Локальные методы анализа материалов. М.: Металлургия, 1973, 296 с.
8. Электронно – зондовый микроанализ М.: Мир, 1974, с.208-256.

9. Г.Д. Гусейнов, В.А. Алиев, Э.Ф. Багирзаде, С.Г. Гусейнов, С.Б. Кязимов. Рентгеноспектральный микроанализ монокристаллов твердых растворов $A^{III}B^{III}_{1-x}T_xC_2^{VI}$ (где A^{III} -Tl; B^{III} - In, Ga; T- Fe, Co, Ni; C^{VI} - S, Se). Институт физики АН Азерб. ССР, Препринт №18, с. 1–14. Баку, 1986.
10. S.Kh. Umarov, N.Z. Gasanov, F.K. Khallokov. Spectrum and refraction absorption of $TlIn_{1-x}Fe_xS_2$ solid solutions // Евразийский Союз Ученых, 4 (49), 27–32, 2018.
11. M.Yu. Tashmetov, F.K. Khallokov, N.B. Ismatov, I.I. Yuldashova, S.Kh. Umarov. Electronic irradiation of $TlInS_xSe_{2-x}$ ($x=1$): Morphology, structure and Raman scattering. International Journal of Modern Physics B, V.35. No.28, 2150289, (2021). DOI:10.1142/S0217979221502891.
12. Tashmetov M.Yu., Khallokov F.K., Ismatov N.B., Umarov S.Kh. Influence of accelerated electrons on the structure, crystallite size and surface of a $TlIn_{1-x}Cr_xS_2$ crystal with $x = 0.01$ // Uzbek Journal of Physics. Tashkent, 2021, V. 23, No.4, p. 51–56.
13. Carvajal J. Rodríguez. Short Reference Guide of the Full Prof. Program, Version 3.5, (CEA-CNRS, Paris, 1997).
14. J.I. Langford, J.C. Wilson, P. Scherrer after Sixty Years: A survey and some new results in the determination of crystallite size. Journal of Applied Crystallography, V. 11, 102-113 (1978).
15. M. Hassan, S. Younas, F. Sher, S.S. Husain, S. Riaz, S. Naseem. Applied Physics A, 123, 352, 1 (2017).
16. R.N. Bhargava, D. Gallagher, X. Hong, A. Nurmikko. Physical Review Letters, 72, 416 (1994).
17. M.Yu. Tashmetov, N.B. Ismatov, R.P. Saidov, Sh.M. Maxkamov. Kompleks radiatsionnoy obrabotki na baze uskoritelya elektronov “Elektronika U-003”. Voprosy atomnoy Nauki i Tekhniki (Xarkov, Ukraina), №5, 91-97 (2017).
18. Ю.И. Уханов. Оптические свойства полупроводников. М.: «Наука», 1977. с. 368.

Аннотация

Приводятся результаты исследования влияния электронного облучения на структуру и ширину запрещённой зоны монокристаллов $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$. Посредством рентгенгонометрических исследований выявлено, что выращенные кристаллы $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$ имеют тетрагональную сингонию, рассчитаны параметры кристаллической решетки, увеличение которых связано с замещением атомами Fe ($r_a=0,78$ Å) части атомов In ($r_a=1,63$ Å), что привело и к увеличению ширины запрещенной зоны. Результаты действия облучения показывают также небольшой рост ширины запрещенной зоны с увеличением флюенса ускоренных электронов. Облучение порошкового $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$ электронами с энергией 2 МэВ и флюенсом $5 \cdot 10^{16}$ эл/см² способствует увеличению размера приповерхностных кристаллитов от 32,50 нм до 43,33 нм, что, скорее всего, связано с уменьшением границ раздела.

Abstract

The results of a study of the effect of electron irradiation on the structure and band gap of $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$ single crystals are presented. Through X-ray goniometric studies, it was revealed that the grown $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$ crystals have a tetragonal system, the crystal lattice parameters were calculated, the increase in which is associated with the replacement of some In atoms ($r_a = 1.63$ Å) by Fe atoms ($r_a = 0.78$ Å), which led to an increase in the band gap. The results of irradiation also show a slight increase in the band gap with increasing fluence of accelerated electrons. Irradiation of powder $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$ with electrons with an energy of 2 MeV and a fluence of $5 \cdot 10^{16}$ el/cm² promotes an increase in the size of near-surface crystallites from 32.50 nm to 43.33 nm, which is most likely due to a decrease in the interfaces.

Xülasə

Elektron şüalanmanın $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ monokristallarının strukturuna və qadağan olunmuş zonanın eninə təsirinin tədqiqinin nəticələri təqdim edilmişdir. Rentgenometrik tədqiqatlar yetişdirilmiş $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ kristallarının tetraqonal sinqoniyaya malik olduğunu aşkar etdi; Şüalanma təsirinin nəticələri də sürətlənmiş elektronların axıcılığının artması ilə qadağan zonanın enində bir qədər artım olduğunu göstərir. Toz halında olan $\text{TlIn}_{0,98}\text{Fe}_{0,02}\text{Se}_2$ -nin 2 MeV enerjili və $5 \cdot 10^{16}$ el/sm² axıcılığı olan elektronlarla şüalanması səth kristallitlərinin ölçüsünün 32,50 nm-dən 43,33 nm-ə qədər artmasına kömək edir ki, bu da çox güman ki, bölmənin sərhədlərinin azalması ilə bağlıdır.

MADDƏ QURULUŞUNUN ARAŞDIRILMASINADA MÜASİR FİZİKİ TƏDQIQAT ÜSULLARININ ROLU

Abbasov R.A.

Gəncə Dövlət Universiteti

Keywords: Physical research methods, spectroscopy, electron microscopy, X-ray diffraction, NMR (Nuclear Magnetic Resonance), laser technologies, computer modeling, materials science, nanotechnology.

Ключевые: Физические методы исследования, спектроскопия, электронная микроскопия, рентгеновская дифракция, ЯМР (Ядерный магнитный резонанс), лазерные технологии, компьютерное моделирование, материаловедение, нанотехнологии.

Açar sözlər: Fiziki tədqiqat üsulları, spektroskopiya, elektron mikroskopiya, rentgen difraksiyası, NMR, lazer texnologiyaları, kompüter modelləşdirilmə, materialşünaslıq, nanotexnologiya.

Elm və texnologiyanın davamlı inkişafı təbiətin fundamental qanunlarının daha dəqiq öyrənilməsinə imkan yaratmışdır. Fizika, bu qanunların açıqlanmasında aparıcı rol oynayan fundamental elm sahəsidir. XX və XXI əsrlərdə tədqiqat texnologiyalarının sürətli inkişafı yeni fiziki tədqiqat üsullarını ortaya çıxarmışdır. Bu üsullar məhsuldarlığı artırmaqla yanaşı, maddənin ən dərin səviyyədə araşdırılmasına imkan verir. Məqalədə spektroskopiya, elektron mikroskopiya, rentgen difraksiyası, nüvə maqnit rezonansı, lazer texnologiyaları və kompüter modelləşdirilməsi kimi müasir tədqiqat üsulları geniş şəkildə şərh olunur.

Məlumdur ki, spektroskopiya maddənin elektromaqnit radiasiyası ilə təsiri nəticəsində alınan spektrləri təhlil etmə metodudur. Bu metod vasitəsilə atom və molekulların enerji səviyyələri, elektron strukturu, kimyəvi tərkibi haqqında məlumat almaq mümkün olur. Spektroskopiyanın bir neçə növünü göstərmək olarki bunlardan-atom spektroskopiyası, molekulyar spektroskopiya, raman spektroskopiyası maddə quruluşunun araşdırılmasında böyük rol oynayır. Tətbiq sahələri olaraq kimya, biologiya, materialşünaslıq, astrofizikanı [1,2] göstərmək olar.

Elektron mikroskopiya da maddənin nano və mikroskopik quruluşunu öyrənmək üçün geniş istifadə olunan üsuldur. Elektronların qısa dalğaları sayəsində optik mikroskopiya daha yüksək nəyirici qabiliyyət əldə edilir. Keçirici Elektron Mikroskopiya (TEM) və Səth Skan Elektron Mikroskopiya (SEM) olmaqla iki növünü göstərmək olar.

Elektron Mikroskopiya- nanotexnologiya, material elmləri, biologiya elm sahələrində geniş tətbiq olunur[1,3,5].

Rentgen difraksiyası da (XRD) maddənin kristal strukturların təyin edilməsində istifadə olunan üsullardan biridir. Kristal torunun rentgen şüasını səpməsi nəticəsində

difraksiya naxışları yaranır və bu naxışların təhlili vasitəsilə atomar quruluş təyin edilir. Kristalloqrafiya, materialşünaslıq, farmasevtika sahələrində geniş tətbiq olunur [1,4].

Maddə quruluşunun araşdırılmasında geniş tətbiq olunan üsullardanda biri nüvə maqnit rezonans (NMR) üsuludur. Bu üsul atom nüvələrinin maqnit sahəsindəki rezonans davranışına əsaslanır. Maddənin strukturunun, dinamikasının və molekulyar quruluşunun aşkarlanmasında istifadə edilir. Kimya, biokimya, tibbi diaqnostika (MRT texnologiyası) sahələrində geniş tətbiq edilir [2,6].

Lazer Texnologiyaları da müasir tədqiqat üsulu olaraq maddənin quruluşunun araşdırılmasında böyük rolu vardır. Beləki lazer işığının dar dalğa uzunluqlu, koherent və yüksək enerjili olması onu müxtəlif tədqiqat sahələrində çox vacib edir. Tətbiq sahələri olduqca genişdir. Tibbi lazer cərrahiyyəsi, optik kommunikasiya sistemləri, material emalı və mikroemal texnologiyaları və s. göstərmək olar [7].

Müasir tədqiqat üsullarından biridə Kompüter Modelləşdirilmə və Simulyasiya üsullarıdır. Real təcrübələrin bəhə və çətin olduğu hallarda kompüter modellərində sistemlər təqlid edilir. Atom və molekulyar səviyyəsində hadisələri öyrənmək mümkündür [7,8]. Material dizaynı, aerokosmik tədqiqatlar, biotibbi araşdırmalar sahələrində geniş tətbiq olunur.

Nəticə olaraq onu demək olar ki, müasir fiziki tədqiqat üsulları maddənin ən fundamental xüsusiyyətlərinin aşkarlanması və yeni texnologiyaların yaradılmasında vacib rol oynayır. Spektroskopiya, elektron mikroskopiya, rentgen difraksiyası, nüvə maqnit rezonansı, lazer texnologiyaları və kompüter modelləşdirilmə metodları nəinki fundamental elmi tədqiqatlarda, həm də tibbdə, energetikada, nanotexnologiyada geniş istifadə edilir. Gələcəkdə bu üsulların daha da inkişaf edəcəyi və yeni kəşflərə imkan yaradacağı gözlənilir.

Ədəbiyyat

1. Həsənov R., "Fiziki Tədqiqat Üsulları", Bakı Universiteti Nəşriyyatı, 2018
2. Abbasov E., "Kvant Mexanikası və Tədqiqat Texnikaları", Elm nəşriyyatı, 2020
3. Tipler P. A., Llewellyn R. A., "Modern Physics", W. H. Freeman, 2010.
4. Beiser A., "Concepts of Modern Physics", McGraw-Hill Education, 2002.
5. Kittel C., "Introduction to Solid State Physics", Wiley, 2005.
6. Callister W. D., "Materials Science and Engineering", Wiley, 2007.
7. Cohen-Tannoudji C., Diu B., Laloë F., "Quantum Mechanics", Wiley, 2005.
8. Griffiths D. J., "Introduction to Quantum Mechanics", Pearson, 2018.

Abstract

This article provides a detailed overview of modern methods of physical research, including spectroscopy, electron microscopy, X-ray diffraction, nuclear magnetic resonance, laser technologies, and computer modeling.

Аннотация

В этой статье детально рассмотрены современные методы физических исследований, включая спектроскопию, электронную микроскопию, рентгеновскую дифракцию, ядерный магнитный резонанс, лазерные технологии и компьютерное моделирование.

Xülasə

Bu məqalədə spektroskopiya, elektron mikroskopiya, rentgen difraksiyası, nüvə maqnit rezonansı, lazer texnologiyaları və kompüter modelləşdirilmə metodları geniş izah olunmuş və onların tətbiq sahələri göstərilmişdir.

НАНОГЕТЕРОСТРУКТУРЫ InSe/GaSe И InSe/GaS, СИНТЕЗИРОВАННЫЕ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИЕЙ В ЖИДКОЙ СРЕДЕ

*Салманов В.М. д.ф-м.н., Гусейнов А.Г. д.ф-м.н., Джафаров М.А. д.ф-м.н.,
Мамедов Р.М. к.ф-м.н., Алиева А.М. д.ф.ф., Мамедзаде И.Я. магистр*

*Бакинский Государственный Университет, AZ1148 Баку, Азербайджан
e-mail: vagif_salmanov@yahoo.com*

Ключевые слова: InSe/GaSe, InSe/GaS–наногетероструктуры, лазерная абляция, фотолюминесценция.

Key words: InSe/GaSe, InSe/GaS nanoheterostructures, laser ablation, photoluminescence.

Açar sözlər: InSe/GaSe, InSe/GaS nanoheterstrukturları, lazer ablasıyası, fotolüminessensiya.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время интенсивно исследуется новый класс наночастиц на основе гетероперехода полупроводник/полупроводник, сформированных внутри наночастицы. В этом случае наночастица состоит из двух (более) разнородных полупроводниковых частей, как правило, эпитаксиально соединенных по определенным кристаллографическим плоскостям. Примером могут служить широко известные полупроводниковые наночастицы, построенные по типу ядро/оболочка, в которых ядро из узкозонного полупроводника, покрыто оболочкой из более широкозонного полупроводника [1]. При таком строении увеличивается эффективность люминесценции за счет пассивации поверхностных дефектов. К настоящему времени разработано большое число методов синтеза полупроводниковых наночастиц и наногетероструктур. В основном они относятся к химическим методам получения их в неполярных растворителях в присутствии стабилизатора. Нами предлагается получения полупроводниковых наногетероструктур методом лазерной абляции в жидкой среде. Лазерная абляция это довольно простой, быстрый и прямой способ синтеза наночастиц: он не требует высоких температур, давления, токсичных и дорогих реактивов и растворителей или многоступенчатых процессов, характерных для химического синтеза. Свойства полученных наночастиц зависят только от исследуемого полупроводника (формы, размера, состава и структуры), лазерного излучения (длина волны, длительности импульса, частоты и энергии импульса), а также от окружающей среды (вакуум, постоянное давление газа или жидкость). В случае, когда мишень находится в жидкости, наночастицы генерируются в окружающей жидкости, приводя к формированию коллоидного раствора.

Ранее нами методом лазерной абляции твердой мишени в жидкости были синтезированы наночастицы InSe, GaSe и GaS [2, 3]. При помощи дифракционного анализа рентгеновских лучей, сканирующего электронного микроскопа, атомного силового микроскопа и спектроскопии дисперсной энергии рентгеновских лучей проведены исследования внутреннего строения и структуры полученных наночастиц. Показано, что наночастицы InSe, GaSe и GaS сохраняют кристаллическую структуру исходного материала и имеют размеры (4–20) нм. Экспериментально исследовались спектры поглощения и люминесценции наночастиц под действием лазерного излучения. Ширина запрещенной зоны для наночастиц InSe и GaSe оказались равными $E_g=2,15$ эВ и $E_g=2,64$ эВ, а для наночастиц GaS $E_g=3,0$ эВ и $E_g=4,0$ эВ для непрямых и прямых оптических переходов, соответственно. Эти величины на (0,5-1,0) эВ больше ширины запрещенной зоны указанных кристаллов. В данной работе нами предлагается синтезирование наногетероструктуры InSe/GaSe и InSe/GaS, методом лазерной абляцией в жидкой среде и исследования их оптических и люминесцентных свойств.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

В качестве исходного материала были использованы слоистые кристаллы InSe, GaSe и GaS, выращенные методом Бриджмена. Так как эти кристаллы имеют слоистую структуру, то удалось получить очень тонкие монокристаллические пластинки путем их механического отщепления от толстых образцов. При этом сразу получались зеркальные оптические поверхности, с толщинами $\sim(20-50)$ микрон. Процесс абляции проводили Nd:YAG-лазером, с длиной волны $\lambda=1064$ нм, длительностью 10 нс, энергией в импульсе 135 мДж, частотой 10 Гц, в течение ~ 10 мин., в кварцевой кювете с дисцилированной водой. Спектры оптического поглощения и люминесценции наночастиц InSe, GaSe, GaS и нанокompозитов InSe/GaSe и InSe/GaS исследовались с использованием автоматического монохроматора M833 с двойной дисперсией (спектральное разрешение $\sim 0,024$ нм на длине волны 600 нм), с компьютерным управлением и детектором, регистрирующим излучение в диапазоне длин волн 250-2000 нм.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1,а представлен спектр фотолюминесценции наногенеструктур InSe/GaSe, синтезированных лазерной абляцией в жидкости. Спектр фотолюминесценции InSe/GaSe, возбуждаемой третьей гармоникой Nd:YAG-лазера ($\hbar\omega = 3,51$ эВ) состоит из узкой полосы (с полушириной ~ 10 Å) с максимумом на длине волны $\lambda=586$ нм.

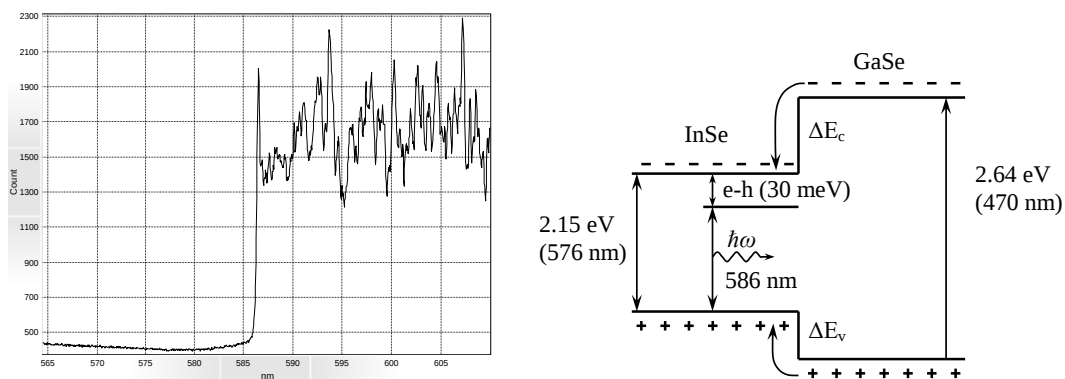


Рис.1. а-Спектр фотолюминесценции наночастиц InSe/GaSe, возбуждаемой 2-ой гармоникой ($\hbar\omega=2,34$ эВ) Nd:YAG-лазера, **б-**Энергетическая диаграмма наногенеструктур InSe/GaSe (ядро/оболочка).

По нашему мнению, при лазерной абляции кристаллическая решетка наночастиц GaSe без нарушения периодичности переходит в решетку наночастиц InSe и за счет наращивания оболочки из более широкозонного полупроводника GaSe на узкозонный полупроводник InSe, образуются гибридные наногетероструктуры типа «ядро/оболочка» (core/shell). Основным доказательством получения наногетероструктуры ядро-оболочка, является сильное увеличение интенсивности люминесценции и отсутствие пика люминесценции наночастиц GaSe в области (400-500) нм. На рисунке 1,б представлена энергетическая диаграмма ядро/оболочка InSe/GaSe, где в качестве ядра применяется узкозонная наночастица InSe, а оболочкой является широкозонная наночастица GaSe. Фотогенерированные под действием лазерного излучения электронно-дырочные пары в GaSe будут подвергаться, по крайней мере, частичному разделению носителей заряда, электроны и дырки. Изначально находящийся в части GaSe частицы, при релаксации, переходят в зону проводимости и валентную зону InSe, соответственно. При этом наблюдается

фотолюминесценция с максимумом $\lambda = 586 \text{ нм}$ (см.рис.1,а). Стабильность, узость линии и расположение максимума люминесценции (2,12 эВ) от ширины запрещенной зоны InSe (2,15 эВ) на величину 30 мэВ, равной энергии связи экситонов в зоны InSe, позволяет утверждать, что обнаруженная люминесценция обусловлена рекомбинацией свободных экситонов. Следует отметить, что аналогичные особенности также наблюдаются в наногетероструктурах InSe/GaS.

Литература

1. Васильев Р.Б., Дирин Д.Н., Гаськов А.М. Успехи Химии 2011, 80 (12), с. 1190-1210.
2. Salmanov V.M., Guseinov A.G., Jafarov M.A., Mamedov R.M., Mamedova T.A., Akhmedova F.Sh. Semiconductors, 2024 ,Vol 58 ,No 7,pp 580-584.
3. Salmanov V.M., Guseinov A.G., Jafarov M.A., Mamedov R.M., Jahangirli M.M., Mamedova T.A., Akhmedova F.Sh. Physics of Solid State,2024,Vol 66, No 11,pp 484-488.

Abstract

InSe, GaS nanoparticles and InSe/GaS heterojunctions were synthesized by laser ablation. The laser ablation process was carried out using a Nd:YAG laser with a wavelength of 1064 nm, a pulse duration of 10 ns and a power of 10 MW/cm². A core/shell heterojunction based on InSe/GaS nanocomposites was experimentally obtained. An energy diagram of a core/ring heterojunction based on InSe/GaS nanocomposites was constructed.

Резюме

Наночастицы InSe, GaS и гетеропереходы InSe/GaS были синтезированы методом лазерной абляции. Процесс лазерной абляции осуществлялся с использованием лазера Nd:YAG с длиной волны 1064 нм, длительностью импульса 10 нс и мощностью 10 МВт/см². Экспериментально получен гетеропереход ядро/оболочка на основе нанокмпозитов InSe/GaS. Построена энергетическая диаграмма гетероперехода ядро/кольцо на основе нанокмпозитов InSe/GaS

Xülasə

InSe, GaS nanohissəcikləri və InSe/GaS heteroqovuşmaları lazer ablasıyası ilə sintez edilmişdir. Lazer ablasıyası prosesi dalğa uzunluğu 1064 nm, impuls müddəti 10 ns və gücü 10 MVt/sm² olan Nd:YAG lazerindən istifadə etməklə həyata keçirilib. InSe/GaS nanokompozitlərinə əsaslanan nüvə/qabıq heteroqovuşağı eksperimental olaraq əldə edilmişdir. InSe/GaS nanokompozitləri əsasında nüvə/halqa heteroqovuşmasının enerji diaqramı qurulmuşdur.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ БЕНТОНИТА И СИДЕРИТА FeCO₃

Иманова С. Р.

Кандидат физических наук, старший преподаватель кафедры физики.

Гянджинский Государственный Университет

sevinc_imanova81@mail.ru

Ключевые слова: композит, сидерит, магнитоэлектрические материалы, ферриты.

Açar sözlər: kompozit, siderit, maqnitoelektrik materiallar, ferritlər.

Keywords: composite, siderite, magnetoelectric materials, ferrites.

В настоящее время большое внимание уделяется поиску материалов, которые сочетают в необходимой комбинации традиционные свойства. В связи с этим одним из перспективных направлений материаловедения является создание новых композиционных магнитоэлектрических (МЭ) материалов, которые демонстрируют одновременное наличие электрического и магнитного упорядочения [1 с. 415—448].

В этих материалах наблюдается магнитоэлектрический эффект, обусловленный взаимодействием магнитной и электрической подсистем. Очевидно, что такие материалы отличаются большим многообразием свойств и служат основой в частности для разработки много-функциональных приборов в СВЧ-технике.

На сегодняшний день особый интерес представляет исследование композитных материалов, поскольку они применимы для разработки перспективных материалов с регулируемыми диэлектрическими и магнитными параметрами в широких границах. В частности, композитные системы на основе бентонита и сидерита FeCO_3 , эффективны для создания датчиков и функциональных устройств.

Исследование электрических свойств таких композитов удобно проводить методом измерения полного комплексного значения $\varepsilon = \varepsilon' - i\varepsilon''$. Здесь ε' и ε'' — действительная и мнимая составляющие вектора, которые позволяют определять и анализировать как диэлектрические, так и электропроводящие характеристики материалов [3 с 2026-2029].

Исследование данных композитов, проводилось с точки зрения выяснения природы наблюдаемых электрических свойств таких материалов и возможности их практического использования.

В качестве компонентов были использованы бентонит и сидерит в виде порошков. Для получения композитов порошки предварительно был измельчены в шаровой мельнице с фарфоровыми шарами до размеров гранул 60 мкм и менее. Композиты, были получены из гомогенной смеси компонентов путем горячего прессования при температуре 140°C и давлении 15 МПа. Измерения емкости, сопротивления и диэлектрических потерь D проводились с помощью цифрового измерителя иммитанса Е7-20 (на частотах (25—10⁶ Гц) при температуре 300К. На образец подавалось измерительное напряжение 1 В. Значения действительной и мнимой части диэлектрической проницаемости, а также удельного сопротивления композитов были определены из результатов измерений емкости C и диэлектрических потерь D с помощью формул [3 с.2026-2029].

$$\varepsilon' = \frac{\varepsilon}{\sqrt{1+D^2}} \quad \varepsilon'' = \frac{\varepsilon}{\sqrt{1+D^2}} D \quad (1)$$

$$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d} \quad (2) \quad \sigma = 2\pi f \varepsilon'' \varepsilon_0 D \quad (3)$$

На рис. 1 приведены частотные зависимости действительной ε' та мнимой ε'' части диэлектрической проницаемости композита. Видно, что они описываются плавными кривыми, ход которых имеет различный характер в области низких и высоких частот. Нужно отметить, что основной тенденцией для всех образцов является убывание ε' та ε'' с повышением частоты при разных температурах. Тот факт, что действительная часть диэлектрической проницаемости намного больше единицы, связан со способностью композитных материалов сильно поляризоваться в электрическом поле.

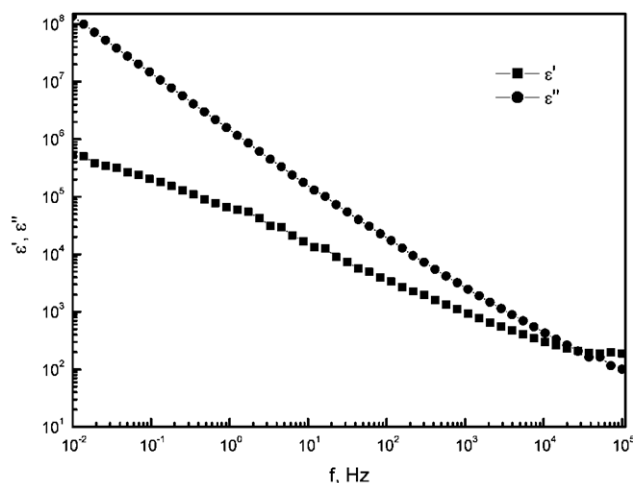


Рис. 1. Частотные зависимости действительной ϵ' и мнимой ϵ'' части диэлектрической проницаемости композита на основе бентонита и сидерита FeCO_3 при $T = 293 \text{ K}$.

Диэлектрические свойства сидерита можно объяснить с учетом особенности его поляризации в переменном электрическом поле, согласно которой уменьшение поляризации с ростом частоты связано с прекращением электронного обмена между разновалентными катионами в октаэдрических междоузлиях кислородной решетки феррита вследствие влияния приложенного поля.

Наблюдаемый спад диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в зависимости от частоты объясняется с тем, что с ростом частоты сначала одни, а затем другие заряженные частицы (релаксаторы) не успевают за четверть периода приложенного переменного напряжения достигнуть мест локализации и, непрерывно следуя за изменением электрического поля, дают вклад уже в проводимость [2 с 42-52], в результате чего увеличивается проводимость.

Наблюдаемые зависимости мнимой части диэлектрической проницаемости от частоты переменного напряжения $\epsilon'' = f(f)$ (рис 1) свидетельствуют о дипольной и миграционной поляризации в исследованных композитах на основе бентонита и сидерита FeCO_3 .

Таким образом, впервые синтезированы и исследованы частотные зависимости диэлектрических параметров композитов на основе бентонита и сидерита FeCO_3 на переменном электрическом поле. Установлена в них ярко-выраженная дисперсия диэлектрических параметров. Предполагается, что основными причинами наблюдаемых эффектов являются миграция собственных точечных дефектов, вакансии межузельных атомов, дефектов подрешетки и т.д., диспергатора.

Литература

1. Смоленский Г. А. Сегнетомагнетики [Текст] / Г. А. Смоленский, И. Е. Чупис // Успехи физических наук. — 1982. — Т. 137. — № 3. — С. 415—448.
2. Емец Ю.П. Дисперсия диэлектрической проницаемости трех и четырехкомпонентных матричных сред. Журнал технической физики, 2003, том 73, вып. 3. с 42-52
3. Турик С.А., Чернобабов А.И., Турик А.В., Радченко Г.С. Неупорядоченные гетерогенные системы: переход диэлектрик-проводник. Электронный журнал "Исследовано в России". 2004, с 2026-2029.

Xülasə

İlk dəfə olaraq bentonit və siderit FeCO_3 əsasında kompozitlər sintez edilmiş və

kompozitlərin dəyişən elektrik sahəsində dielektrik parametrlərinin tezlikdən asılılıqları tədqiq edilmişdir. Dielektrik parametrlərin tezlikdən asılılıqlarında dispersiyası müşahidə edilmişdir. Güman edilir ki, müşahidə edilən dispersiyanın əsas səbəbləri disperqantların daxili nöqtəvi qüsurlarının, düyünlərarası atomların boşluqları, qəfəs qüsurlarının və s.-nin miqrasiyasıdır.

Summary

For the first time, frequency dependences of dielectric parameters of composites based on bentonite and siderite FeCO_3 in an alternating electric field were synthesized and studied. A pronounced dispersion of dielectric parameters was established in them. It is assumed that the main causes of the observed effects are the migration of intrinsic point defects, vacancies of interstitial atoms, sublattice defects, etc., dispersant.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ВЛИЯНИИ ДЕФЕКТОВ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ В МОНОКРИСТАЛЛАХ $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ ($0.50 \leq x \leq 0.95$)

Абдинов¹ А.Ш., Бабаева² Р.Ф., Амирова¹ С.И., Рагимова¹ Н.А., Расулов¹ Э.А.

¹Бакинский Государственный Университет

Азербайджан, AZ1148, г.Баку, ул. З.Халилова, 23

²Азербайджанский Государственный Экономический Университет,

Азербайджан, AZ1001, г.Баку, ул. Истиглалийят, 6

babayeva.rena@unec.edu.az

Ключевые слова: электропроводность, коэффициент Холла, подвижность носителей тока, гамма-облучение, собственные дефекты, радиационные дефекты.

Key words: electrical conductivity, Hall coefficient, current carrier mobility, gamma irradiation, intrinsic defects, radiation defects

Монокристаллы $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ со своими возможностями для практических применений, уже долгие годы привлекают внимание исследователей различного профиля [1]. Однако обладание большого количества неконтролируемых собственных дефектов различного типа и происхождения вызывает значительные технологические трудности при изготовлении приборов на их основе. Поэтому изучение характера, путей управления и механизмов влияния неконтролируемых собственных и специально введенных различными способами, в том числе радиационным облучением дефектов на электрофизические параметры этого материала имеет практический интерес. Поскольку полученные при этом результаты могут помочь выяснению механизма образования и взаимодействия дефектов с носителями как в этом материале, так и в других, обладающих различными дефектами полупроводниках [2], этот вопрос имеет немаловажное значение и с научной точки зрения.

Исходя из вышеизложенного с целью выявления особенностей и выяснения механизма влияния дефектов на электронные процессы в этом полупроводнике в широком диапазоне температуры (при $77 \div 400$ K) и состава образцов (при $0.50 \leq x \leq 0.95$) нами экспериментально исследована температурная зависимость основных электрофизических параметров (σ - электропроводности, R_x - коэффициента Холла и μ - подвижности основных носителей тока) монокристаллов $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ n - и p -типа до и после влияния γ -облучения с различной дозой ($D_\gamma = 10^5 \div 4 \cdot 10^8$ Р).

Установлено, что в необлученных кристаллах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ с $0.50 \leq x \leq 0.70$, электропроводность (σ) в области относительно низких температур почти не зависит от температуры, с дальнейшим ростом температуры – несколько уменьшается, а в области более высоких температур – начинает резко расти. В кристаллах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ с $x > 0.70$,

во-первых, область спада на кривых зависимости $\sigma(T)$ исчезает, во-вторых, появляется второй низкотемпературный участок. В необлученных образцах $p\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ независимо от состава (значении x), с ростом температуры σ в области низких температур увеличивается, проходит через максимум и несколько уменьшается, а в области более высоких температур – резко (активационно [3]) растет. Определенное по наклону этой высокотемпературной (активационно возрастающей) ветви кривых зависимости $\sigma(T)$ значение энергии активации хорошо соответствует значению ширины запрещенной зоны кристаллов с изучаемыми составами.

В необлученных образцах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ с $0.50 \leq x \leq 0.70$, при относительно низких температурах коэффициент Холла (R_x) не зависит от температуры, а далее (в области более высоких температур) с ростом температуры R_x резко уменьшается. В кристаллах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ с $x > 0.70$, в области относительно низких температур наблюдается участок слабого уменьшения R_x . При более высоких температурах с ростом ее, величина R_x резко уменьшается. В $p\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ в области относительно низких температур $R_x > 0$, с ростом T его величина сначала слабо уменьшается, в диапазоне $T = 150 \div 250$ К в образцах с $x < 0.80$ дважды подвергается изменению знака (происходит инверсия типа проводимости образца), а далее с повышением T величина R_x резко увеличивается. В образцах с $x > 0.80$ после начального уменьшения R_x в широком диапазоне температуры наблюдается область насыщения кривых зависимости $R_x(T)$.

В необлученных образцах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ в области относительно низких T с ростом ее подвижность носителей тока (μ) увеличивается по закону $\mu \sim T^{3/2}$, а далее (при более высоких температурах) зависимость $\mu(T)$ подчиняется закону $\mu \sim T^{-3/2}$. При прочих одинаковых условиях, с ростом значения x от 0.50 до ~0.95 величина μ резко (почти на три порядка) уменьшается. В необлученных $p\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ образцах ход кривых зависимости $\mu(T)$ имеет сложный характер – при этом из-за конверсии типа проводимости в определенных диапазонах температуры на кривых $\mu(T)$ тоже, как и на кривых $R_x(T)$ наблюдаются соответствующие разрывы.

В облученных γ -квантами образцах n - и p -типа $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ ход кривых зависимости $\sigma(T)$ заметно отличается относительно исходного – при малых дозах облучения (при $D_\gamma \leq 10^6$ Р) в области относительно низких температур на кривых $\sigma(T)$ появляется область роста проводимости с температурой. С ростом D_γ сначала яркость этой области увеличивается, а далее (при $D_\gamma > 10^6$ Р) с ростом D_γ расхождение между ходами кривых $\sigma(T)$ для облученных γ -квантами и необлученных образцов постепенно уменьшается. При $D_\gamma \approx 4 \cdot 10^8$ Р ход кривых зависимости $\sigma(T)$ для n -типа образцов почти не отличается от исходного, а для p -типа образцов наблюдается заметное расхождение. При этом немонотонно меняется также численное значение электропроводности в зависимости от дозы облучения – для обоих типов кристаллов с ростом D_γ сначала σ уменьшается, а далее (при более высоких D_γ) увеличивается. В облученных $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ кристаллах с $0.50 \leq x \leq 0.70$, величина σ в области относительно низких температур почти не зависит от температуры, с дальнейшим ростом температуры сначала несколько уменьшается, а в области более высоких температур – начинает резко расти. В кристаллах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ с $x > 0.70$, во-первых, область спада на кривых зависимости $\sigma(T)$ исчезает, во-вторых, появляется второй низкотемпературный участок.

В облученных γ -квантами образцах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ ход кривых зависимости $R_x(T)$ почти сохраняется, однако численное значение R_x и значение наклона зависимости $R_x(T)$ в области относительно высоких температур уменьшается, что свидетельствует об увеличении концентрации свободных носителей заряда и уменьшении ширины запрещенной зоны соответственно.

В изучаемых p - и n -типа образцах $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ γ -облучение существенно влияет

лишь на численное значение R_x . В частности, при этом, как до, так и после облучения в области относительно низких температур $R_x > 0$ и с ростом температуры от 77 К до 350 К два раза происходит инверсия его знака. После облучения величина R_x оказывается меньше исходного, что свидетельствует об увеличении концентрации свободных носителей заряда.

Установлено, что облучение γ -квантами значительно сильно влияет на ход температурной зависимости и численное значение μ . В частности, в образцах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ после γ -облучения подвижность уменьшается относительно исходного. Причем в области $D_\gamma \leq 10^6$ Р и низких температурах это уменьшение составляет несколько порядков и с ростом D_γ от 10^5 до 10^6 Р отношение μ_0/μ , где μ_0 и μ – значения подвижности носителей заряда в исходном и облученном кристаллах соответственно, резко увеличивается. При дальнейшем росте μ_0/μ уменьшается. В облученных кристаллах температурный диапазон, где μ увеличивается с ростом температуры, зависимость $\mu(T)$ подчиняется более резко степенному закону, чем $\mu \sim T^{3/2}$. С ростом D_γ , сначала показатель степени зависимости $\mu \sim T^k$ увеличивается, а далее (при $D_\gamma > 10^6$ Р) постепенно уменьшается и приближается к 3/2. В области относительно высоких температур величина μ оказывается меньше, но ход кривых зависимости $\mu(T)$ почти не отличается от исходного. В облученных кристаллах $p\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ с ростом D_γ , μ сначала резко уменьшается, а далее растет. Однако при всех значениях D_γ она оказывается меньше, чем μ_0 . Ход кривых зависимости $\mu(T)$ в p -типа кристаллах после γ -облучения фактически не меняется.

Оказалось, что во всех изучаемых образцах n - и p -типа $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ при всех рассмотренных значениях D_γ влияние γ -облучения на электрофизические параметры более значительно в области относительно низких температур. При более высоких температурах, где доминирует собственная проводимость, кривые зависимости $R_x(T)$, $\sigma(T)$ и $\mu(T)$, соответствующие одному и тому же образцу до и после γ -облучения с различной D_γ почти сливаются.

Полученные экспериментальные результаты можно объяснить следующим образом. В необлученных кристаллах $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ существуют неконтролируемые технологические дефекты акцепторного и донорного типа, которые непосредственно обусловлены вакансией кадмия и ртути, междоузельными атомами [4-6]. Как установлено и в работах [7-9], при таком высокотемпературном γ -облучении в них возникают радиационные дефекты акцепторного и донорного типа, которые соответственно обусловлены вакансией и междоузельными атомами Hg. В кристаллах $n\text{-Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ как до, так и после облучения токопроводимость определяется электронами, т.к. их концентрация и подвижность на несколько порядков превышает концентрацию и подвижность дырок [10]. Поэтому при всех рассмотренных случаях в этих кристаллах $R_x < 0$. Независимость R_x и σ от температуры в изучаемых образцах в области относительно низких температур может объясняться доминированием насыщенной примесной проводимости. После облучения значительно увеличивается концентрация примесных центров и соответственно растет ширина примесной полосы. В результате этого, постепенно уменьшается энергетическая щель между примесной акцепторной полосой и потолком валентной зоны. Из-за сливания акцепторной примесной полосы и валентной зоны ширина запрещенной зоны уменьшается. Поэтому после облучения, R_x в обеих группах кристаллов уменьшается. В пользу этого предположения свидетельствует также уменьшение наклона кривых температурной зависимости R_x в области относительно высоких T , где наблюдается собственная проводимость. Естественно, что при росте концентрации примесных точечных дефектов будет увеличиваться и рассеяние носителей заряда и соответственно, уменьшаться μ . Поскольку в изучаемых кристаллах это уменьшение более сильное, чем рост

концентрации свободных носителей заряда (n - или p -), поэтому несмотря на то, что после облучения n - (или p -) увеличивается (за счет роста концентрации примесных центров и уменьшения ширины запрещенной зоны), однако σ уменьшается. Обнаруживается лишь изменение типа проводимости в p -типа образцах в определенных областях температуры, вследствие преобладания роли дырок и электронов в проводимости соответственно.

Литература

1. Бовина Л.А., Шаронов Ю.П. // Аналитический обзор за 1969-1978 гг. Б.М. №2364. 1105. 1980. 40 с.
2. Смит Р. *Полупроводники*. М.:Мир. 1982. – 560 с.
3. Абдинов А.Ш., Бабаева Р.Ф. Влияние электрического поля на фото-проводимость в монокристаллах p -GaSe. // Известия высших учебных заведений. Физика. 2021. Т. 64. №2 (758) с.76-81.
4. Елизаров А.И., Богобоящий В.В., Берченко Н.Н. О прыжковой проводимости по собственным дефектам кристаллов $Cd_xHg_{1-x}Te$. // ФТП. 1984. Т.18. вып. 3. С. 455-460.
5. Yang Yearlong, Yu Zhengzhou, Taug Ding yuan. The defects in $Hg_{0.8}Cd_{0.2}Te$ annealed at temperature. // J. Cryst. Growth. 1985. Vol. 72. Issue 1-12. II-VI. Compounds. 1985. Proc. 2, Int. Conf. Assoils. 4-8 March 1985. P. 275-279.
6. Салаев Э.Ю., Абдинов Д.Ш., Новрузова Ф.М., Салаев Эль.Ю., Сеидли Г.С. Кинетические свойства монокристаллов n - $Cd_xHg_{1-x}Te$ при $0.54 \leq x \leq 0.92$. // Изв. АН СССР. Неорганические материалы. 1984. Т. 20. С. 2077-2078.
7. Абдинов А.Ш., Мамедов Ф.И., Салаев Э.Ю., Сеидли Г.С., Эфендиев К.И. Влияние γ -облучения на кинетические параметры монокристаллов p - $Cd_xHg_{1-x}Te$ при $0.30 \leq x \leq 0.40$. // Изв. АН Аз.ССР. сер. ФТ и МН. 1984. Т. 5. В. 3. С. 63-66.
8. Абдинов А.Ш., Мамедов Ф.И., Сеидли Г.С. Влияние γ -облучения на фотоэлектрические свойства монокристаллов $Cd_xHg_{1-x}Te$. / Сб. «Физика плазмы и конденсированных сред». Изд. АГУ. Баку. 1985. с.34-39.
9. Абдинов А.Ш., Мамедов Ф.И., Салаев Э.Ю., Сеидли Г.С., Эфендиев К.И. Электрофизические свойства облученных γ -квантами монокристаллов n - $Cd_xHg_{1-x}Te$ в сильных электрических полях. // Изв. АН СССР. Неорганические материалы. 1985, Т. 21. № 10, с.1677-1679
10. Кроткус А., Добровольские З. Электропроводность узкощелевых полупроводников. Вильнюс. Изд. Мокслас. 1988. – 174 с.

Xülasə

77÷400 K temperatur diapazonunda n - və p -tipi $Cd_xHg_{1-x}Te$ -nin $0,50 \leq x \leq 0,95$ olan monokristallarının elektrik xassələrinə defektlərin təsirinin xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək və mexanizmini aydınlaşdırmaq üçün elektrik keçiriciliyinin, Hall əmsalının və əsas yükdaşıyıcıların yürüklüyünün müxtəlif dozalarda ($D_\gamma = 10^5 \div 4 \cdot 10^8$ R) γ -şüalanmanın təsirindən əvvəl və təsirindən sonra temperatur asılılığı təcrübi olaraq tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrin müqayisəli təhlili əsasında müvafiq elmi izahat təklif olunur.

Summary

In order to identify the features and clarify the mechanism of the influence of defects on the electrical properties of n - and p -type $Cd_xHg_{1-x}Te$ single crystals with $0.50 \leq x \leq 0.95$ in the temperature range of 77÷400 K, the temperature dependence of electrical conductivity, Hall coefficient and mobility of the main current carriers before and after exposure to γ -irradiation with different doses ($D_\gamma = 10^5 \div 4 \cdot 10^8$ R) was experimentally studied. Based on a comparative analysis of the obtained results, a corresponding scientific explanation was proposed.

(SnSe)_{1-x}(DySe)_x MONOKRİSTALLARININ TERMO-EHQ VƏ İSTİLİKKEÇİRİCİLİYİNƏ γ -ŞÜALANMANIN TƏSİRİ

¹Cəfərov T.A., ¹Həsənov O.M., ¹Adgözəlova X.A., ²Qaraşova G.Ə., ²Abbasov İ.İ.
¹Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, ²Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: termoelektrik hərəkət qüvvəsi, istilik keçiriciliyi, γ -şüalanma, radiasiya defektləri, termoelektrik materiallar.

Keywords: thermoelectric electromotive force, thermal conductivity, γ -radiation, radiation defects, thermoelectric materials.

$A^{IV}B^{VI}$ tipli ikili birləşmələr — *GeS, GeSe, SnS* və *SnSe* — anizotrop laylı quruluşa malikdir. Bu materiallarda təbəqə daxilindəki atomlar möhkəm kovalent rabitələrlə, təbəqələr arasında isə nisbətən zəif Van-der-Vaals qarşılıqlı təsirləri ilə birləşirlər. Təbəqələrarası qarşılıqlı təsirlərin zəifliyi səbəbindən bu cür kristalları mexaniki üsulla, qrafenə bənzər şəkildə atom qalınlığında təbəqələrə parçalamaq mümkündür. Nadir torpaq elementlərinin (NTE) qalay monoselenidində daxil edilməsi defektlərin təbiəti və qarşılıqlı təsiri ilə bağlı bir sıra fiziki xassələrin yaranmasına səbəb olur. Yarımkəçiricilərdə NTE qatışıqlarının davranışı bir sıra fərqli xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunur, məsələn, onların aşağı həllolma qabiliyyəti və materialı “təmizləmək” bacarığı — bu isə fon qatışıqlarının və defektlərin konsentrasiyasını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır [1].

SnSe kristallarının, nadir torpaq elementləri ilə leqirlənmiş və ya az konsentrasiyalı bərk məhlullarda xarici amillərin, xüsusilə də radiasiyanın təsiri altında fiziki xassələrinin alınması və kompleks tədqiqi maraq doğurur. Bu məruzədə (SnSe)_{1-x}(DySe)_x kristallarının termoelektrik qüvvə (termoemk) və istilikkeçirmə qabiliyyətinə γ -şüalanmanın təsiri üzrə tədqiqat nəticələri təqdim olunur.

SnSe–DySe ərintilərinin sintezi üçün ilkin komponentlər kimi “B4-000” markalı qalay, “OC417-4” markalı selenium və kimyəvi cəhətdən təmiz (99,98%) disproziumdan istifadə edilmişdir. Sintez iki mərhələli birbaşa əridilmə üsulu ilə 0,1333 Pa təzyiqdə vakuumlaşdırılmış kvarts ampulalarda aparılmışdır. Birinci mərhələdə material yerləşdirilmiş ampula selenyumun ərimə temperaturuna qədər (dəqiqədə 4–5 dərəcə sürətlə) qızdırılmış və bu temperaturda 3–4 saat saxlanılmışdır. Daha sonra temperatur tərkibdən asılı olaraq tədricən 950–1000 °C-yə qədər yüksəldilmiş və 8–9 saat ərzində saxlanılmışdır. Əldə edilmiş nümunələrin hərtərəfli fiziki-kimyəvi analizi və elektro-fiziki tədqiqatlarının aparılması məqsədilə onlar tərkibdən asılı olaraq 140–210 saat müddətində tavllanmışdır. Tavlama müddəti qadoliniumun miqdarı artdıqca artırılmışdır. Alınmış birfazlı nümunələrin homogenləşdirici tavllanması isə spektral cəhətdən təmiz argon atmosferində aparılmışdır.

Monokristallar Bridgman üsulu ilə istiqamətli kristallaşma metodu ilə yetişdirilmişdir. Nümunələrin homogenləşdirici tavllanması 800 K temperaturda, spektral cəhətdən saf argon mühitində beş gün ərzində aparılmışdır. Alınmış nümunələrin termoemk və istilikkeçirmə qabiliyyəti şüalanmadan əvvəl və sonra geniş temperatur intervalında (80–740 K) stasionar üsulla ölçülmüşdür. Şüalanma mənbəyi kimi kvant enerjisi 1,25 MeV olan ⁶⁰Co izotopu istifadə olunmuşdur. Şüalanma dozası $D = 65$ MRad olmuşdur.

1-ci şəkildə monokristallar üçün termoelektrik hərəkət qüvvəsinin (α) temperaturdan asılılığı göstərilmişdir: (SnSe)_{1-x}(DySe)_x ($1 - x = 0$; $2 - x = 0,002$; $3 - x = 0,0025$). Termo-EHQ-nin (termoelektrik hərəkət qüvvəsinin) möhkəm məhlullarda temperaturun dəyişməsi ilə əlaqəli davranışı elektron quruluşun xüsusiyyətləri və yüklü daşıyıcıların ötürülmə mexanizmləri ilə bağlıdır. Qrafiklərdən göründüyü kimi, ilkin maddədən (p-SnSe) onun gadoliniumla olan möhkəm məhlullarına keçid zamanı həm S-in qiymətində, həm də işarəsində dəyişikliklər müşahidə olunur.

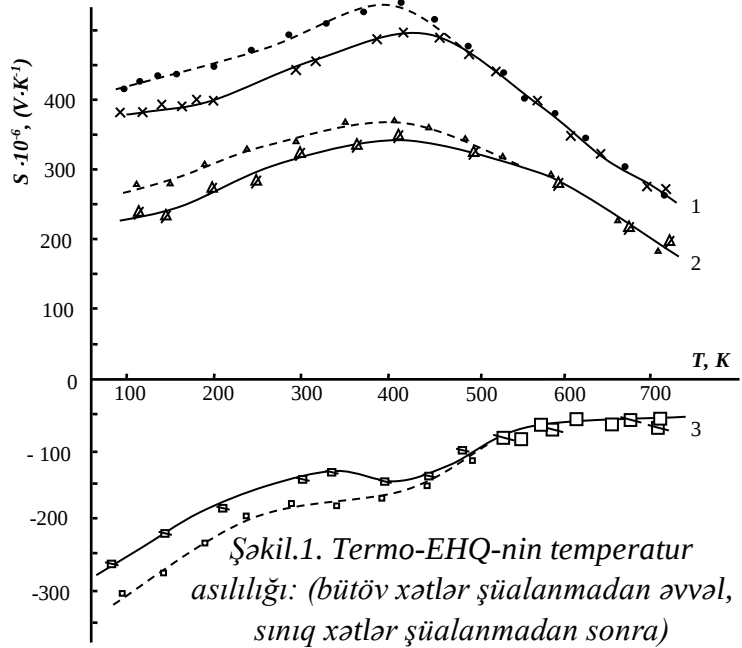
Bu dəyişikliklərin xarakteri tərkibdəki DySe-nin miqdarından asılıdır. $x_2 = 0.002$ tərkibli nümunədə $S(T)$ asılılığı $T = 100\text{--}450\text{ K}$ temperatur intervalında $200\text{ }\mu\text{V/K}$ -dən $300\text{ }\mu\text{V/K}$ -ə qədər artır, temperaturun daha da yüksəlməsi zamanı isə S -in müsbət işarə ilə monoton azalması müşahidə olunur. Tədqiq olunan nümunələrdə temperatur artdıqca termik yolla oyadılmış yüklü daşıyıcıların — p-tip keçiricilik halında dəşiklərin — konsentrasiyası artır [2]. Bu, daşıyıcıların isti sahədən soyuq sahəyə doğru diffuziyasını gücləndirir ki, bu da termo-EHQ-nin artmasına səbəb olur.

Müəyyən temperatur qiymətinə çatdıqdan sonra elektron-dəşik cütlərinin generasiya prosesi başlayır. Bu daşıyıcılar əks istiqamətlərdə hərəkət etdiklərinə görə onların termo-EHQ-yə olan təsiri bir-birini kompensasiya etməyə başlayır ki, bu da ümumi termo-EHQ dəyərinin azalmasına gətirib çıxarır.

Şəkildən göründüyü kimi, 1 və 2 nömrəli nümunələr p-tip keçiriciliyə, 3 nömrəli nümunə isə n-tip keçiriciliyə malikdir. $T = 80\text{ K}$ temperaturunda şüalanmadan sonra 1 nömrəli nümunədə termoelektrik hərəkət qüvvəsinin dəyəri 25% artır, 2 və 3 nömrəli nümunələr üçün isə bu artım müvafiq olaraq 40% və 30% təşkil edir. Temperatur artdıqca termoelektrik hərəkət qüvvəsinin nisbi dəyişməsi azalır. Lakin $T = 300\text{ K}$ temperaturunda 1 nömrəli nümunədə α dəyəri 10%, 2 və 3 nömrəli nümunələrdə isə müvafiq olaraq 20% və 17% artır.

$(\text{SnSe})_{1-x}(\text{DySe})_x$ sistemi ərintilərinə γ -şüalanmadan sonra termo-EHQ-nin 80 K temperaturda 25%-lik artımı və bu effektin temperaturun artması ilə azalması isə γ -şüalanmanın materialdakı defekt quruluşuna və yüklərin daşınmasına təsiri baxımından izah oluna bilər. γ -şüalanma nöqtəvi radiasiya defektlərin yaranmasına səbəb olur. Aşağı temperaturalarda (xüsusilə 80 K -də) bu defektlər nə relaksasiya nə də annihilasiya edə bilmir, yük daşıyıcıların konsentrasiyasını dəyişir. γ -şüalanma əsas daşıyıcıların konsentrasiyasını azaldırsa, bu zaman Zeebek əmsalının yükdaşıyıcıların konsentrasiyası ilə tərs mütənəsb olması səbəbindən termo-EHQ artır.

Temperaturun artması ilə defektlər ya annihilasiya olur, ya da termal aktivlik qazanaraq onların təsiri azalır. Fonon səpilməsinin rolu artır və bu, defektlərin daşıyıcıların daşınmasına təsirini zəiflədir. Termal generasiya yükdaşıyıcıların konsentrasiyasını artırır və bu da şüalanma nəticəsində yaranmış dəyişiklikləri balanslaşdırır. Nəticədə, temperatur artdıqca şüalanmış və şüalanmamış nümunələr arasında termo-EDS fərqi azalır. Nadir torpaq elementi kimi Dy sistemdə iştirakı, yaranan defektlərin təbiətinə və stabilizasiyaya təsir edir. Dy ionları müəyyən enerji səviyyələri yarada bilər ki, bu da γ -şüalanmadan sonra yaranan defektlərin birgə elektronların tutma və rekombinasiya proseslərinə təsir göstərir.



Şəkil 2-də əldə olunmuş nümunələrin istilik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı göstərilmişdir. Şəkildən aydın görünür ki, temperatur artdıqca tədqiq olunan nümunələrin istilik keçiriciliyi azalır. Bütün nümunələrin uzunmüddətli tavlınması istilik keçiriciliyin artmasına səbəb olmuşdur. Nümunələrdə Dy atomlarının miqdarının artması, gözlənilməli kimi, istilik keçiriciliyinin azalmasına gətirib çıxarmışdır. Nümunələrin tərkibində NTE miqdarının artması ilə istilik keçiriciliyinin azalması kristal quruluşun fononlarla tənzimlənməməsi və qüsurlarda digər səpələnmələrlə əlaqədardır.

$(\text{SnSe})_{1-x}(\text{DySe})_x$ ərintilərində istilik əsasən fononlar vasitəsilə daşınır. Şüalanmadan əvvəl nümunələrin elektron istilik keçiriciliyi tədqiq olunan temperatur intervalında ümumi istilik keçiriciliyinin 7–12%-ni təşkil edirdi, lakin nümunələr gamma-şüaları ilə şüalandıqdan sonra ümumi istilik keçiriciliyi azalmışdır. Bu, göstərir ki, gamma-şüalarının təsiri ilə yanaşı, əlavə radiasiya qüsurları da əmələ gəlir. Radiasiya qüsurları qəfəsin istilik keçiriciliyinin azalmasına və elektron istilik keçiriciliyinin artmasına səbəb olur. Güman edilir ki, nümunələr şüalandıqda terbiyum atomları kristal qəfəsin düyünləri arasındakı boş yerlərdə yerləşərək

lokallaşır və Frenkel qüsurunun yaranması ilə özünü kompensasiya prosesi baş verir. Bu, yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının azalmasına gətirib çıxarır, lakin aktivasiya enerjisi dəyişmir ki, bu da SnSe-də Dy-nin yüksək miqdarda olduğu hallarda yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının çox dəyişməməsi ilə nəticələnir. Lakin gamma-kvantları ilə şüalanma zamanı yaranan radiasiya qüsurları struktur qüsurları ilə qarşılıqlı təsirdə qismən kompensasiya olunur. Beləliklə, 300 K temperaturda monokristal №3-ün qəfəs istilik keçiriciliyi 10% azalmış, elektron istilik keçiriciliyi isə 30% artmışdır.

Ədəbiyyat

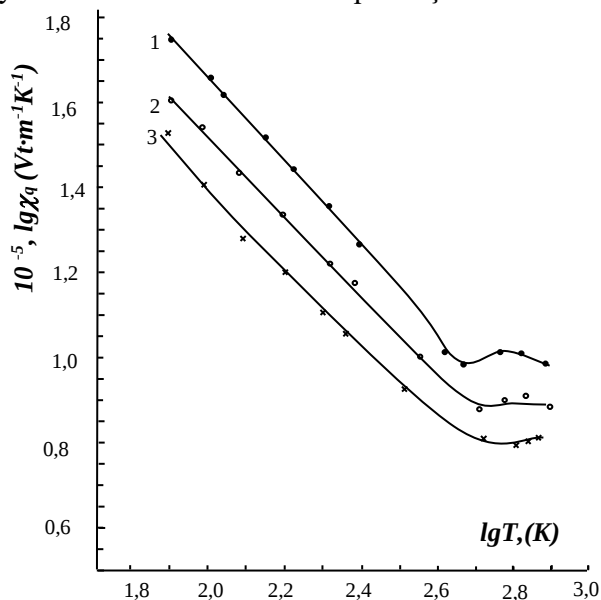
1. Zhao, L.-D. et al. Ultralow thermal conductivity and high thermoelectric figure of merit in SnSe crystals. **Nature**, 508(7496), 373–377 (2014). DOI: 10.1038/nature13184
2. Sinsermsuksakul, P. et al. Enhancing the efficiency of SnSe thin-film solar cells. **Applied Physics Letters**, 101(23), 231904 (2012). DOI: 10.1063/1.4769377

Xülasə

$(\text{SnSe})_{1-x}(\text{DySe})_x$ sistem ərintilərinin termoelektrik və istilikkeçirmə xüsusiyyətlərinə γ -şüalanmanın təsiri eksperimental olaraq araşdırılmışdır. Tədqiqat nəticələri göstərir ki, γ -şüalanma aşağı temperaturalarda termoelektrik hərəkət qüvvəsinin əhəmiyyətli dərəcədə artmasına, yüksək temperaturalarda isə bu artımın nisbətən azalmasına səbəb olur. Eyni zamanda, istilik keçiriciliyin Dy konsentrasiyasından və şüalanma dozasından asılı olaraq azaldığı müşahidə olunur. Alınmış nəticələr defektlərin yaranması və onların yükdaşıyıcıların ötürülmə prosesinə təsiri ilə izah olunur.

Abstract

The effect of γ -radiation on the thermoelectric and thermal conductivity properties of $(\text{SnSe})_{1-x}(\text{DySe})_x$ system alloys has been experimentally investigated. The results of the study



Şəkil 2. İstilikkeçiriciliyinin temperatur asılılığı

show that γ -radiation significantly increases the thermoelectric electromotive force at low temperatures, while this increase is relatively reduced at high temperatures. At the same time, thermal conductivity is observed to decrease depending on the Dy concentration and the radiation dose. The obtained results are explained by the formation of defects and their influence on the charge carrier transport process.

INVESTIGATION OF THE WEAR PROPERTIES OF FIBER-REINFORCED POLYMER-BASED COMPOSITE MATERIALS

Akberova U. B.

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku

Key words: fiber-reinforced composites, polymer matrix composites, wear resistance, tribological properties

Açar sözlər: lifli strukturlu kompozitlər, polimer matrisli kompozitlər, yeyilmə müqaviməti, triboloji xassələr

Polymers and polymer composite materials are widely used in tribological applications due to their favorable characteristics, such as chemical stability, self-lubricating ability, and low density. These materials are distinguished by their ability to show low wear rates during dry friction against metals, making them effective choices for preventing friction and wear problems [1]. To improve tribological properties, polymers are often reinforced with various fibers. These fibers are used to enhance the mechanical and tribological characteristics of the materials. For example, materials like glass and carbon fibers are widely applied to increase the mechanical strength and wear resistance of polymer composites during long-term use. [2]. Polymer matrix composites, reinforced with specific types of fibers, are combined with a polymer matrix to achieve desired engineering properties. These composites, due to their high mechanical and tribological characteristics, find extensive applications in various industries such as aerospace, automotive, electrical, and marine [3]. The type and amount of fibers play a crucial role in improving the structural stability and long-term wear resistance of composite materials. Therefore, polymer matrix composites offer significant advantages in terms of performance, durability, and economic efficiency [4]. **Wear** is an undesirable form of damage that occurs on the surfaces of hard materials as a result of relative motion during contact, leading to the gradual loss of material. This phenomenon mainly develops under mechanical and chemical effects and accelerates as friction, pressure, and temperature increase. Industrial research has identified five main types of wear: abrasive wear, adhesive wear, fretting wear, erosion, and fatigue wear. Each type of wear evolves through different mechanisms depending on the material properties and operating conditions. In this study, bronze- and brass-reinforced composite specimens were prepared and tested to evaluate their frictional behavior under controlled conditions. The choice of reinforcement materials was based on their known mechanical strength and tribological performance. Fig. 1 presents the specimens used for the friction tests, highlighting the structural differences between the bronze- and brass-based composites.



Figure 1. Specimens used in friction tests: a) bronze-reinforced composite and b) brass-reinforced composite

The wear tests were conducted on an MMW-1 machine based on the 'pin-on-disk' principle. The operating mechanism of the device is based on the simultaneous rotation of three cylindrical specimens on a stationary disk. The friction process is carried out according to the scheme shown in Fig. 1, where the motor located in the lower part of the device drives the loaded disk, while the specimens mounted in the upper part rotate clockwise and come into contact with the disk.

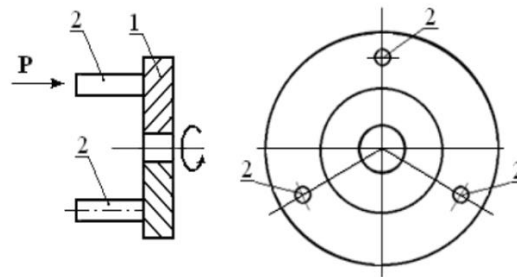


Figure 2. Contact scheme between the composite specimens (2) and the disk (1)

After the wear process, the surface morphology of the samples was examined using the AmScope ME520 optical microscope, and the surface changes resulting from wear were visually recorded.

In Fig.3 changes in the surface morphology of the samples after the corrosion process are shown. In Fig.3a, localized material loss, plastic deformation traces, and surface unevenness are observed, indicating the dominance of intense mechanical effects. In Fig. 3b, microscopic cracks spreading over a wide area, depressions caused by hard particles, and signs of material fragmentation are detected. Observations made on both samples confirm that both mechanical effects and chemical wear mechanisms are simultaneously active during the corrosion process. Such changes have caused a weakening in the material's structure and resulted in a decrease in its overall stability.

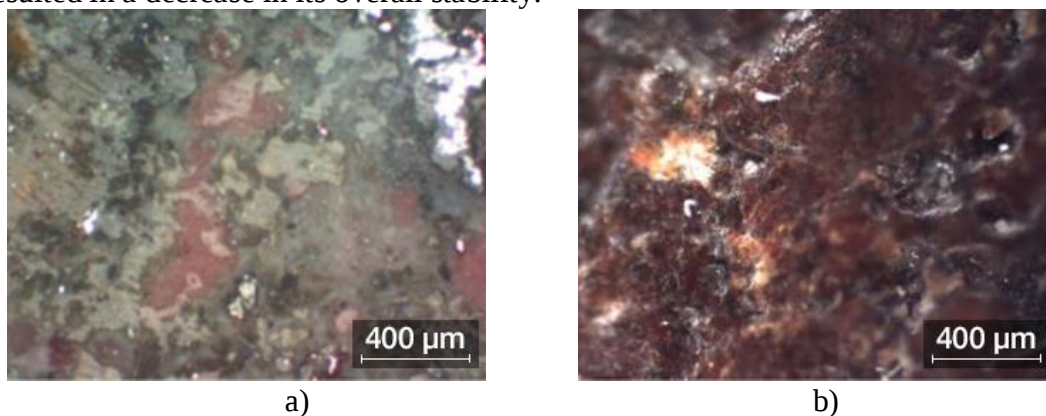


Figure 3. Microstructure of the worn surfaces of bronze-reinforced composite and b) brass-reinforced composites

The tribological test results summarized in Table 1 show that the bronze-reinforced composite exhibited a lower wear rate (0.008 g/hour) compared to the brass-reinforced composite (0.012 g/hour), indicating better wear resistance. In terms of frictional behavior, the bronze composite maintained a more stable friction coefficient, with a maximum of 0.41 and a minimum of 0.34. In contrast, the brass composite displayed a slightly higher maximum friction coefficient (0.45) but a lower minimum value (0.31), suggesting greater fluctuation during sliding.

Table 1. Tribological test results of bronze- and brass-reinforced composite specimens

Specimen	Wear rate (g/hour)	Friction coefficient (μ)	
		max.	min.
Bronze fiber	0.008	0.41	0.34
Brass fiber	0.012	0.45	0.31

Results. This study investigated the wear and friction properties of fiber-reinforced polymer-based composites, focusing on bronze- and brass-reinforced specimens. The results showed that the bronze-reinforced composites exhibited superior wear resistance (0.008 g/hour) and more stable friction behavior, with a coefficient range of 0.34 to 0.41. In contrast, the brass composites had a higher wear rate (0.012 g/hour) and more fluctuating friction coefficient (0.31 to 0.45). Microscopic analysis revealed that both composites experienced mechanical and chemical wear, but the bronze composites displayed fewer surface defects, indicating better structural integrity under friction.

Literature

1. Altin Karataş, M., 2021. Investigation of friction performance and surface integrity of aramid fiber-reinforced polymer matrix composite. *Polymer Composites*, 42(12), pp.6349-6361.
2. Yusubov, F.F. and Hurey, I.V., 2021. Influence of temperature on the tribological properties of composites for brake pads. *Materials Science*, 57(2), pp.221-227.
3. Sajan, S.S.P.S. and Selvaraj, D.P., 2021. A review on polymer matrix composite materials and their applications. *Materials Today: Proceedings*, 47, pp.5493-5498.
4. Fakhraddin, Y.F., 2021. Thermal behavior of N-Methylaniline modified phenolic friction composites. *Polymers and Polymer Composites*, 29(9_suppl), pp.S688-S695.

Abstract

This study investigates the friction and wear properties of fiber-reinforced polymer-based composite materials. Polymer matrix composites reinforced with bronze and brass fibers at various compositions were subjected to dry friction tests. These tests were conducted using a "pin-on-disc" configuration. The wear behavior of samples with different fiber ratios was analyzed and compared. After the friction and wear tests, morphological changes on the sample surfaces were examined using microscopic analysis technique.

Xülasə

Bu araşdırmada liflərlə xassələri yaxşılaşdırılmış polimer əsaslı kompozit materialların sürtünmə və yeyilmə xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Müxtəlif tərkib nisbətlərində Bürünc və tunc lifləri ilə gücləndirilmiş polimer matrisli kompozitlər quru sürtünmə sınaqlarına məruz qoyulmuşdur. Quru sürtünmə testləri "barmaqçıq-disk" sxeminə əsasən həyata keçirilmişdir. Müxtəlif lif nisbətləri ilə hazırlanan nümunələrin yeyilmə xüsusiyyətləri təhlil olunaraq müqayisə edilmişdir. Sürtünmə və yeyilmə testlərindən sonra nümunələrin səthlərindəki morfoloji dəyişikliklər mikroskopik analiz üsulu ilə araşdırılmışdır.

ВЛИЯНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН НА СПЕКТРАЛЬНУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ МОНОКРИСТАЛЛОВ $\text{Ti}_{0,99}\text{Cu}_{0,01}\text{InSe}_2$

¹ Доц. Рустамов В. Дж., ¹ Доц. Намазов Я.Б., ² Намазов Ф., ² Халилова А., ¹ Набизаде Н.
Гянджинский Государственный Университет¹
Азербайджанский Государственный Аграрный Университет²

yahya.namazov@gdu.edu.az

Ключевые слова: спектральная характеристика, акуstofотовольтаический эффект, спектральная зависимость, область спектральной чувствительности.

Açar sözlər. spektral xarakteristika, akustofotovoltaiik effekt, spektral asılılıq, spektral həssaslıq oblasti

Keywords: spectral characteristic, acoustophotovoltaic effect, spectral dependence, spectral sensitivity region.

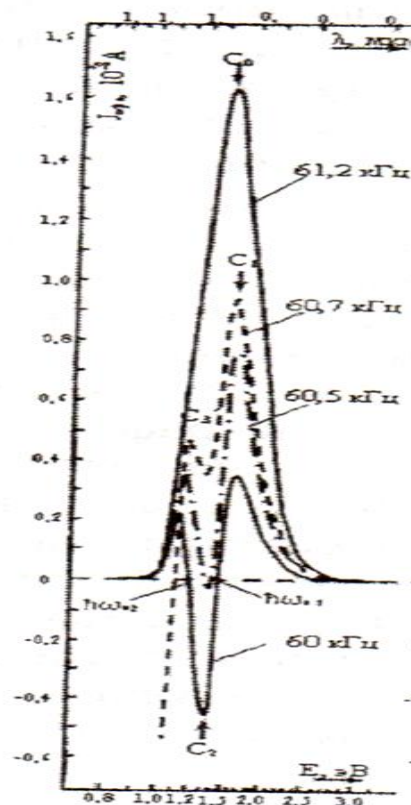
Нами было исследовано акуstofотовольтаический эффект в соединении $\text{Ti}_{0,99}\text{Cu}_{0,01}\text{InSe}_2$ с целью выявления возможности создания на его основе принципиально новых типов преобразователей, в том числе многофункциональных приемников излучения.

Были взяты монокристаллические пластинки толщиной $0,3 \div 0,5$ мм и шириной 10,5 мм с двумя симметричными омическими электродами, отстоящими на расстоянии $d=3 \div 8$ мм, через короткий жесткий акустический контакт устанавливался на излучатель звуковых волн. Исследования проводились по методике описанной в работе. [1,2]

Выявили, что при облучении исследованных фаз электромагнитным излучением в отсутствии воздействия звуковых волн отсутствовала заметная ЭДС на электродах, так же как и память при воздействии звука. Однако при одновременном воздействии света и звуковых волн от 100 до 107 Гц на электродах появляется существенная ЭДС.

Величина акуstofотовольтаической ЭДС зависит от интенсивности и спектрального состава света, а также от частоты и амплитуды звука и может быть сведено к нулю абсолютным затемнением кристалла или же снятием акустической волны. Для образцов различного состава при амплитуде напряжения питания излучателя 10 В и освещенности 1000 лкс величина возникающей фотовольтаической ЭДС варьировалась в пределах от 1 до 15 В.

Результаты исследования акуstofотовольтаического эффекта в монокристалле $\text{Ti}_{0,99}\text{Cu}_{0,01}\text{InSe}_2$ приводятся на рис.1. Как следует из рис. 1 при значении частоты акустической волны 15кГц на спектре наблюдается яркий максимум, соответствующий энергии 0,9 эВ. А при частоте акустической волны 15кГц появляется дополнительный максимум при 1,2 эВ и минимум 1,1 эВ, а спектральная чувствительность 0,52 и 1,51 эВ соответственно. При частоте 50 кГц (рис.1) интенсивность наблюдаемого дополнительного пика соответствует энергии 1,3 эВ, а минимум 1,2эВ. Положение основного максимума



практически не зависит от частоты звуковой волны. И в последнем случае спектральная область не изменяется т.е. акуstofотовольтаический эффект во всех случаях наблюдается в области спектральной чувствительности $Tl_{0,99}CuInSe_2$

С увеличением частоты звуковой волны на 20кГц интенсивность, основного максимума уменьшается, при частоте 50 кГц интенсивность первого максимума не изменяется, а второго максимума увеличивается.

Таким образом, нами выявлено, что при постоянном освещении и при одинаковых условиях с изменением частоты падающего света можно управлять характером спектральной зависимости ЭДС акуstofотовольтаического эффекта и тока короткого замыкания.

При более высоких интенсивностях видимого света наблюдалось полное насыщение люкс-вольтажной характеристики выявленного эффекта и последующий спад его с ростом интенсивности.

Акуstofотовольтаический эффект можно рассматривать как изменение известного акустоэлектрического эффекта под воздействием света. Физическая сущность самого акусто-электрического эффекта сводится к возникновению в полупроводниках э.д.с. вследствие увлечения носителей тока в нем упругой волной.

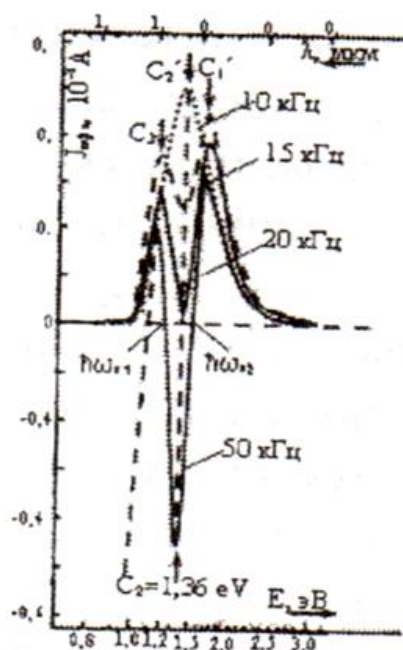


Рис. 1 Спектральная зависимость тока короткого замыкания волны для -10кГц; 5кГц; в-20кГц; 50кГц; 60кГц; 60,5кГц; 60,7кГц; 61,2кГц

С увеличением частоты звуковой волны на 20кГц интенсивность, основного максимума уменьшается, при частоте 50 кГц интенсивность первого максимума не изменяется, а второго максимума увеличивается.

Таким образом, нами выявлено, что при постоянном освещении и при одинаковых условиях с изменением частоты падающего света можно управлять характером спектральной зависимости и ЭДС акуstofотовольтаического эффекта и тока короткого замыкания.

При более высоких интенсивностях видимого света наблюдалось полное насыщение люкс-вольтажной характеристики выявленного эффекта и последующий спад его с ростом интенсивности.

Акуstofотовольтаический эффект можно рассматривать как изменение известного акустоэлектрического эффекта под воздействием света. Физическая

сущность самого акусто-электрического эффекта сводится к возникновению в полупроводниках э.д.с. вследствие увлечения носителей тока в нем упругой волной.

Обнаруженный эффект в кристаллах $Tl_{0,99}CuInSe_2$ может найти широкое техническое применение в различных областях, в частности в гидролокации, и подводных линиях связи, оптических переключателях, частотных дискриминаторах оптического диапазона, а также в качестве принципиально новых типов управляющих селективных приемников излучения.

Литература

1. Абдуллаев Г.Б., Г.Д.Гусейнов, В.Д.Рустамов «Новый фотоакустический эффект» ДАН Азерб.ССР, том 32, №1, с. 20-21, 1976
2. Годжаев Э.М., Аллахъяров Э.А., Рустамов В.Д., Назаров А.М., Джафарова - Синтез, выращивание монокристаллов и исследование акустофотовольтаического эффекта в $TlIn_{0,99}Cu_{0,01}Se_2$. Неорганические материалы, 2004, т.20.
3. Г.Д.Гусейнов, Г.Б.Абдуллаев, В.Д.Рустамов, М.З.Исмаилов, Г.А.Мурадова А.С.№683406, СССР, МКУН 01 31/08, Фоточувствительный материал, ДСП, 1977.
4. Э.М.Керимова. Кристаллофизика низкоразмерных халкогенидов, Баку-«Элм»-2012

Xülasə

$Tl_{0,99}Cu_{0,01}InSe_2$ birləşməsində akustofotovoltaiк effekt onun əsasında çoxfunksiyalı şüalanma detektorları da daxil olmaqla, prinsipcə yeni tipli çeviricilərin yaradılması imkanlarını müəyyən etmək üçün tədqiq edilmişdir. İşıq və səs dalğaları eyni vaxtda təsir etdikdə, elektrodlar arasında əhəmiyyətli bir elektrik hərəkət qüvvəsi yaranır.

Summary

The acoustophotovoltaic effect in the compound $Tl_{0,99}Cu_{0,01}InSe_2$ was investigated in order to identify the possibility of creating fundamentally new types of transducers based on it, including multifunctional radiation receivers. However, when the light and sound waves are simultaneously exposed to the electrodes, a significant electromotive force appears.

RADİASİYA DEFEKTLƏRİNİN İONLAŞMA ENERJİSİNİN TƏYİN EDİLMƏSİ

dos. Zeynalov Z. M., Qarayeva M.

Gəncə Dövlət Universiteti

zeynalov148@mail.ru

Açar sözlər: radiasiya, defekt, enerji, yarımkəçirici, konsentrasiya

Ключевые слова: излучение, дефект, энергия, полупроводник, концентрация

Keywords: radiation, defect, energy, semiconductor, concentration

Şüalanma zamanı yarımkəçirici materialın qadağan olunmuş zonasında radiasiya defektlərinə uyğun mürəkkəb energetik səviyyələr yaranır. Bu səviyyələr energetik dərinliyindən asılı olaraq tam və ya qismən dolmaya məruz qalır. Onların materialın elektrofiziki xassələrinə təsirini aydınlaşdırmaq üçün ionlaşma enerjisini, konsentrasiyasını və yürüklüyünü təyin etmək lazımdır. Bu məqsədlə elektronların konsentrasiyasının temperaturdan asılılıq ifadəsindən istifadə olunur.

$$n = g_0 \frac{(N_D - N_A) \cdot N_c}{N_A} e^{-\frac{E_1}{kT}} = g_D \frac{n_1 N_c}{N_A} e^{-\frac{E_1}{kT}}, (n < N_A < N_D) \quad (1)$$

burada n_1 - elektronların aşqarların tam ionlaşma oblastındakı konsentrasiyası, N_c - hal funksiyası, N_A - kompensasiya edici aşqarın sıxlığı.

Qeyd olunan formuladan istifadə etməklə E_1 ionlaşma enerjisinin təyin edilir:

$$E_1 = 0,198 \frac{\Delta \lg \left(\frac{n}{T^{3/2}} \right)}{\Delta (10^3 / T)} \quad (2)$$

p- tip yarımkeçirici material üçün də həmin ifadəni almaq olar. İndi isə $T = 0\text{K}$ tam dolu olan E_2 səviyyəsinin ionlaşma enerjisini təyin edək. Həmin səviyyənin ionlaşması $T > T_1$ baş verir. Bu zaman $(E_2 - E_1) \gg kT$ olduqda $n \sim f(1/T)$ asılılığında iki tərəf alınır ki, onların fərqi E_2 - səviyyəsindəki defektlərin konsentrasiyasını verir və belə təyin edilir: $N = n_2 - n_1$. Bu üsul Fermi səviyyəsi axtarılan səviyyə ilə üst-üstə düşür. Həmin halda onun konsentrasiyası $n = n_1 + N/2$ $n = n_1 + N/2$ və hesab edilir ki, həyəcanlanma faktoru vahidə bərabərdir.

İonlaşma enerjisinin təyin edilməsi üçün daha səmərəli üsul [1-4] -işlərində göstərilir. Onun əsas mahiyyəti ondan ibarətdir ki, 0 K -də səviyyə elektronlarla tam doludur və elektronların konsentrasiyasının temperaturdan asılılığı neytral şəkildə belə həll edilir:

$$n = n_1 + \frac{N}{1 + g_D^{-1} e^{\frac{E_2 + F}{kT}}} \quad (3)$$

burada N - E_2 -səviyyəsindəki defektlərin konsentrasiyasıdır, n_1 daha dayaz səviyyədəki elektronların konsentrasiyası, g_D -səviyyənin statistik çəkisi; F - kimyəvi potensialın səviyyəsidir. E_2 - səviyyəsinin ionlaşma enerjisini təyin etmək üçün $n = \sqrt{n_1(n_1 + N)}$ nöqtəsindən $\lg n = f(1/T)$ əyrisinə toxunan çəkilir və onun meyl bucağı ionlaşma enerjisinə kəmiyyətə bərabər olur. Bu zaman yaranan xəta toxunanın çəkilməsi zamanı yaranır. Xətanı azaltmaq məqsədi ilə elektronların konsentrasiyasının temperatur asılılığında yeni əvəzləmə aparılır və cırlaşmamış yarımkəçirici üçün bu şəkildə yazılır:

$$n = n_1 + \frac{N}{1 + g_D^{-1} e^{-E_2/kT}} \quad (4)$$

Bu ifadənin köməyi ilə konsentrasiyanı təyin etmək mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Абасова А.З., Мадатов Р.С., Стафеев В.И. Радиационно- стимулированные процессы в халькогенидных структурах. Баку: ЭЛМ, 2010, 352 с.
2. Алекперов О.З., Наджафов А.И., Гусейнов Г.Г., Абдуллаев А.П. Полиморфные превращение в кристаллах TlInSe_2 и электрофизические свойства фаз // АМЕА-nm Xəbərləri. Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri seriyası. 2010, cild XXVI, №5, s. 189-194.
3. Аллахвердиев К.Р., Мамедов Т.Г., Салаев Э.Ю., Эфендиева И.К. Спектр отражения кристаллов TlInSe_2 //ФТП,1984, т.18, № 3,с.519-521.
4. Авилов А.С., Агаев К.А., Гусейнов Г.Г. и Имамов Р.М. Определение кристаллических структур некоторых трехкомпонентных полупроводников с общей формулой ABX_2 .// Кристаллография, 1969, т.14, № 3, с.443-446.

Summary

The article determines the ionization energy, concentration, and mobility to clarify the influence of external factors on the electrophysical properties of a semiconductor material during irradiation.

Аннотация

В статье определены энергия ионизации, концентрация и подвижность для выяснения влияния внешних факторов на электрофизические свойства полупроводникового материала при облучении.

АНИЗОТРОПИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОГО РАСТВОРА $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}\langle\text{Te}\rangle$

Тагиев^{1,2} * М.М., Алиева² Х.Ф., Абдинова² Г.Д., Абдуллаева³ И.А.,
Пириева² Т.И., Джафарова⁴ С.Г., Алиева⁵ К.Н., Гулиев² М.С.

¹Азербайджанский Государственный Экономический Университет.

²Институт Физики Министерство Науки и Образование Азербайджанской Республики.

³Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства .

⁴Гянджинский государственный университет .

⁵Институт Пищевой Безопасности, Азербайджанской Республик.

Ключевые слова: термообработка, твердый раствор, экструзия, анизотропные, электропроводность

Key words: heat treatment, solid solution, extrusion, anisotropic, electrical conductivity

Анизотропные термоэлементы на основе анизотропных полупроводников нашли достаточно широкое применение. Пригодным материалом для созданию анизотропных термоэлементов (АТЭ) по значению коэффициента термоэдс $\Delta\alpha$, являются монокристаллы висмута. Висмут, сурьма и их твердые растворы имеют весьма своеобразный энергетический спектр, структура которого легко изменяется под воздействием различных факторов. В этом смысле, а также при учете большой подвижности носителей и анизотропии физических свойств висмут и сплавы на его основе представляют собой уникальными объектами исследования, которые приводят к широким практическим применениям этих материалов и приборов на их основе.

Сплавы висмут-сурьма и висмут имеют слоистую структуру, в который носители заряда рассеиваются в различных направлениях неодинаково, что приводит к анизотропии физических свойств.

Исследование влияния различных примесей на анизотропию электрофизических свойств твердых растворов систем Bi-Sb в широком интервале температур для создания более эффективных АТЭ актуально.

Учитывая вышесказанное, в данной работе с целью выяснения влияния примесей теллура и термической обработки на анизотропию электрических свойств и возможностей повышения анизотропию коэффициента термоэдса в образцах твердого раствора $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$ получены его экструдированные образцы $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}\langle\text{Te}_x\rangle$ с различными концентрациями теллура и исследованы их электрические свойства в интервале $\sim 77\text{--}300\text{K}$ в различных направлениях оси экструзии.

Исследовались образцы, не прошедшие термическую обработку после экструзии и эти же образцы, прошедшие отжиг. Полученные результаты представлены на рис. 1 и 2.

Из рисунков видно, что добавления теллура в количестве $10^{-4} \div 10^{-1}$ ат.% к исследованному твердому раствору существенно увеличивает электропроводность (σ) в параллельном и перпендикулярном направлении экструзии относительно нелегированного образца $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$. Особенно сильное изменение происходит при низких температурах, в котором превалирует примесная проводимость. С ростом температуры влияние атомов теллура на σ ослабляется. Аналогичное влияние теллура наблюдается и на коэффициенты термоэдс (α) и R_x .

С другой стороны, σ образцов твердого раствора $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$, непрошедшие отжиг, более чувствительны к малым концентрациям Те, чем образцы прошедшие термообработку. При больших концентрациях теллура влияние примесей теллура на σ образцов, прошедших и непрошедших термообработку, почти одинаковы. Во всех случаях, при $\sim 77\text{K}$ термообработка приводит к уменьшению электросопротивления и росту коэффициента Холла в параллельном и перпендикулярном направлениях оси экструзии, кроме образца с 0,001 ат.% теллуром. В образцах с 0,1 ат.% теллуром влияние термообработки на σ , α и R_x сильно ослабляется.

При экструзии твердых растворов $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$ образуется аксиальная текстура [1,2], т.е. часть зерен поликристалла ориентируется так, что их тригональная ось становится параллельной оси экструзии. Одновременно, в результате пластической деформации возникают различные дефекты кристаллической решетки отдельных зерен, которые уменьшают подвижность носителей заряда. Происходит также и увеличение концентрации носителей заряда за счет образования электрически активных центров на дефектах. Структурные изменения, вызванные деформацией, приводят к резкому изменению структурно-чувствительных механических и физических свойств.

При термообработке текстурированных образцов $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$ в них совершается рекристаллизация, т.е. изменение характера текстуры. Для получения заданной текстуры, а значит и заданного уровня анизотропии свойств, необходимо знать закономерности формирования текстуры при различных воздействиях [3,4]. Одновременно, термообработка приводит к уменьшению концентрации структурных дефектов, которая приводит к росту подвижности, что отражается при изменениях значений σ , α и R_x . Термообработка при $\sim 503\text{K}$ приводит к росту электропроводности и коэффициента Холла. Незначительное изменение α при термообработке свидетельствует, по-видимому о том, что изменение R_x при термообработке обусловлено, в основном, изменением параметра, характеризующего механизм рассеяния электронов в материале. Отсюда также следует, что дефекты, возникающие в $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$ при экструзии, в основном, неэлектроактивные.

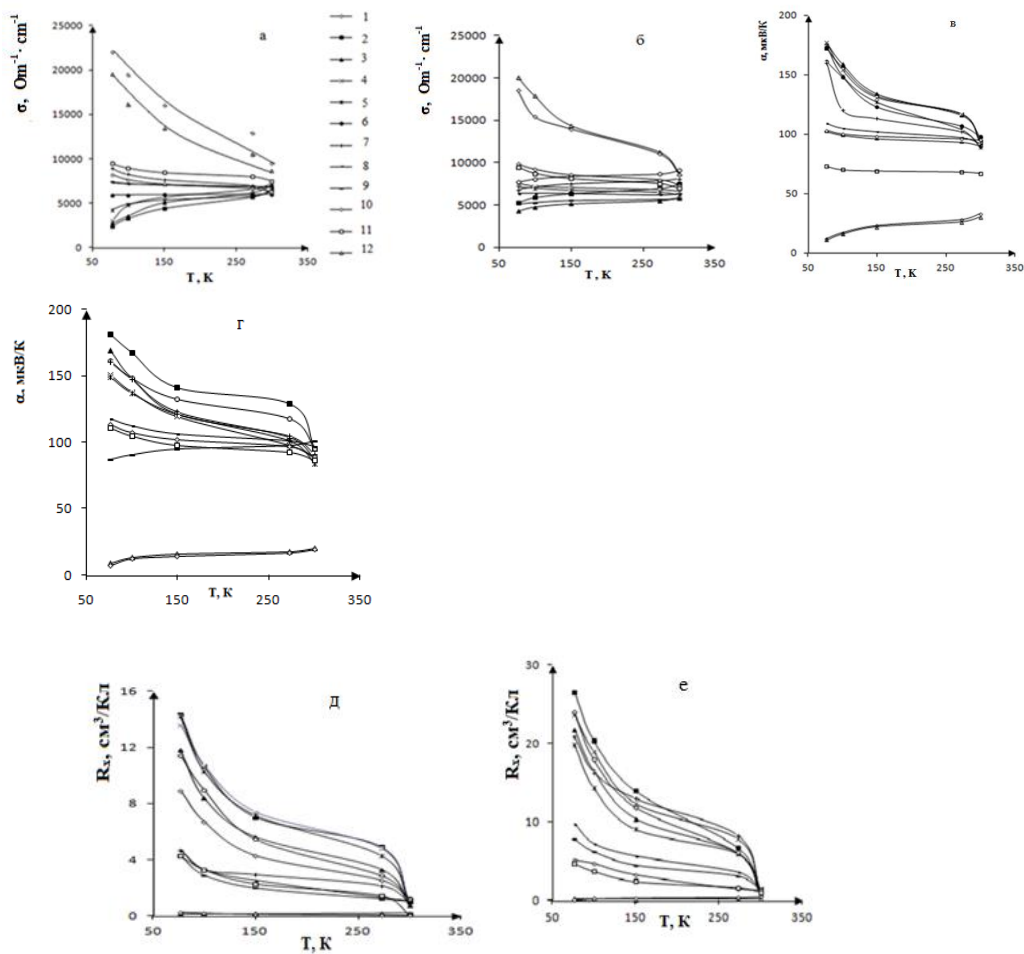


Рис.1. Зависимости электропроводности (а,б), коэффициентов термоэдс (в,г) и Холла (д,е) экструдированных образцов твердого раствора $\text{Bi}_{85}\text{Sb}_{15}$ от температуры: а, в, д – не прошедших, б, г, е -прошедших термообработку; 1 и 2 нелегированные образцы, 3-12 образцы легированный 0,0001; 0,0005; 0,001; 0,005; 0,1 ат. %Te соответственно; 1,3,5,7,9,11 - измерения вдоль оси, 2,4,6,8,10,12-перпендикулярно оси экструзии.

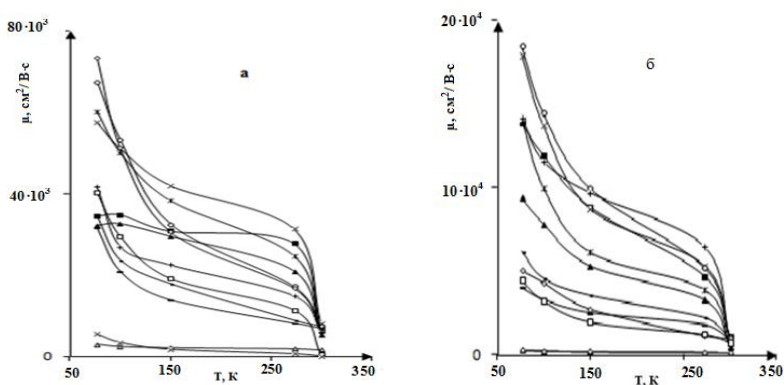


Рис.2 Зависимость Холловской подвижности μ экструдированных образцов твердого раствора $\text{Bi}_{0.85}\text{Sb}_{0.15}$ от температуры Обозначения те же, что и на рис.1

Полученные экспериментальные данные в образцах, легированных теллуром, удовлетворительно объясняются изменением в кристаллической структуре $\text{Bi}_{0.85}\text{Sb}_{0.15}$.

Теллур в количестве 0,0001 ат.% практически не меняет значения α . Дальнейшее увеличение его концентрации приводит к уменьшению абсолютного значения α , особенно при низких температурах. В сильнолегированных теллуром сплавах $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}<\text{Te}>$ термоэдс становится анизотропной.

Малое абсолютное значение α при сильном вырождении, т.е. при больших концентрациях теллура, обеспечивает только непараболическая зона, если рассеяние происходит на акустических фононах.

При больших концентрациях теллура R_x образцов почти не зависит от температуры. Такое поведение R_x подтверждает наличие большого электронного вклада в явление переноса в образцах $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}<\text{Te}>$.

Выяснено, что непрошедшие отжиг, σ образцов твердого раствора $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$, при малых концентрациях более чувствительны к примесям Те, чем образцы прошедших термообработку. С ростом концентрации теллура влияние примесей на σ образцов, прошедших и непрошедших термообработку, ослабляется. В нелегированных и легированных теллуром до 0,1 ат.% экструдированных образцах $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$, не прошедших, во всем интервале температур в перпендикулярном направлении экструзии $\sigma_{\perp}$ выше, чем в параллельном направлении оси экструзии $\sigma_{\parallel}$. После отжига указанных образцов это соотношение изменяется на обратное.

Литература

1. Тагиев М.М. и др. Влияние размеров зерен и примеси свинца на термоэлектрические свойства экструдированных образцов твердого раствора $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$ // Неорганические материалы. 2021. Т. 57. № 2. С. 119–124.
2. Tagiyev M.M., Abdullayeva I.A. Influence of Gamma Radiation on Magnetoelectric Properties of Extruded Samples of Solid Solution $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}<\text{Te}>$ Modified ZrO_2 // Int. J. Modern Phys. 2022. V. 36. № 18. 2250103
3. Тагиев М. М., Абдуллаева И.А., Абдинова Г.Д., Алиева Х. Ф. Термоэлектрические свойства экструдированного образца твердого раствора $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$, модифицированного ZrO_2 . Неорганические материалы, 2023, Т. 59. № 8. С. 839–846.
4. Иванова Л.Д. Термоэлектрические материалы для различных температурных уровней // ФТП. 2017. Т. 51. №7. С. 948–951.

Xülasə

$\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$ bərk məhlulunun ekstruziya edilmiş nümunələrinin ~77–300K temperatur intervalında elektrik xassələrinin anizotropiyasına tellur aşqarının və termik işlənmənin təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tellurla aşqarlanmış və termik işlənməyə məruz qalmış ekstruziya edilmiş nümunələrdə elektronlar ekstruziya oxuna perpendikulyar istiqamətdə ekstruziyaya oxuna paralel istiqamətə nisbətən daha güclü səpilirlər. Termik işləmədən sonra ekstruziya oxuna paralel istiqamətdə yürüklülüynün və elektrik keçiriciliyinin artması perpendikulyar istiqamətdə daha çox olduğundan ~77 K-də elektrik keçiriciliyinin də anizotropiyasında işarəsinin dəyişməsi baş verir.

Summary

The effect of tellurium doping and thermal treatment on the anisotropy of electrical properties of extruded samples of $\text{Bi}_{0,85}\text{Sb}_{0,15}$ solid solution in the temperature range of ~77–300K was studied. It was found that in extruded samples doped with tellurium and subjected to thermal treatment, electrons are scattered more strongly in the direction perpendicular to the extrusion axis than in the direction parallel to the extrusion axis. Since the increase in mobility and electrical conductivity in the direction parallel to the extrusion axis after thermal treatment is greater than in the perpendicular direction, a change in the sign of the anisotropy of electrical conductivity also occurs at ~77 K.

НАНОКРИСТАЛЛЫ ОКСИДА ЦИНКА, СИНТЕЗИРОВАННЫЕ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИЕЙ В ЖИДКОСТИ

*Ницук Ю.А.¹ д.ф-м.н., Гусейнова С.Ф.² докторант, Салманов В.М.² д.ф-м.н.,
Мамедов Р.М.² к.ф-м.н., Агамалиев З.А.² к.ф-м.н., Тагиева Ф.М.²*

¹Одесский Национальный Университет, 65026, Одесса, Украина

²Бакинский Государственный Университет, AZ1148 Баку, Азербайджан

**e-mail: vagif_salmanov@yahoo.com*

Ключевые слова: лазерная абляция в жидкости, нанокристаллы оксида цинка, люминесценция, возбуждение люминесценции.

Key words: laser ablation in liquid, zinc oxide nanocrystals, luminescence, luminescence excitation.

ВВЕДЕНИЕ

Оксид цинка (ZnO)-прямозонный полупроводниковый материал с шириной запрещенной зоны 3.37 eV и высокой энергией связи экситона ~ 60 meV, что делает его перспективным материалом для создания различных оптоэлектронных устройств. Оксид цинка используют при изготовлении элементов солнечных батарей, светоизлучающих диодов видимого и ультрафиолетового излучения, прозрачных тонкопленочных транзисторов, пьезоэлектрических приборов, биосенсоров и различных датчиков. В последнее время интерес к ZnO значительно возрос в связи с возможностью его синтеза в наноструктурном виде [1]. Для получения нанокристаллов соединений цинка используют различные методы, в том числе: золь-гель осаждение, металлорганическое осаждение с газовой фазы, молекулярно-лучевая эпитаксия, магнетронный, термический методы лазерной абляции в жидкости, гидротермальный, химический, электролитический [2]. Метод лазерной абляции твердых мишеней в жидкости является перспективным методом для получения растворов наночастиц и квантовых точек без дополнительных примесей, в отличие от методов химического синтеза. Цель работы – исследовать оптические свойства полученных нанокристаллов соединений оксида цинка, методом абляции в жидкости [3].

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Для получения наночастиц ZnO использовался импульсный Nd-YAG лазер со встроенными генераторами 2-й и 3-й гармоник, предназначенный для генерации излучения с длиной волны 1064, 532 и 335 нм. Абляция цинковой мишени осуществлялась излучением первой гармоники в режиме модуляции 1060 нм. Энергия в импульсе 135 мДж, частота повторения импульсов 10 Гц. Излучение лазера направлялось с помощью зеркала и фокусировалось линзой на горизонтально расположенную мишень-пластину цинка, находящуюся в кювете с жидкостью. Кювета с мишенью и растворителем двигалась в горизонтальной плоскости, осуществляя сканирование лазерного луча по поверхности цинковой пластины, чтобы избежать появления крупных каверн на поверхности мишени (рис. 1). В качестве растворителей в работе использовалась дисцилированная вода. Время абляции варьировалось от 10 до 30 мин. Спектры оптического поглощения и люминесценции наночастиц ZnO исследовались с использованием автоматического монохроматора М833 с двойной дисперсией (спектральное разрешение ~0,024 нм на длине волны 600 нм), с компьютерным управлением и детектором, регистрирующим излучение в диапазоне длин волн 250-2000 нм.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Кривая поглощения нанокристаллов ZnO представлена на рисунке 1,б. Из зависимости $\alpha^2 \sim f(h\nu)$, была определена ширина запрещенной зоны исследованных

образцов, которая оказались равной $E_g=4.0$ эВ. Эта величина на 0.63 эВ больше ширины запрещенной зоны объемного материала ($E_g=3,37$ эВ) [1].

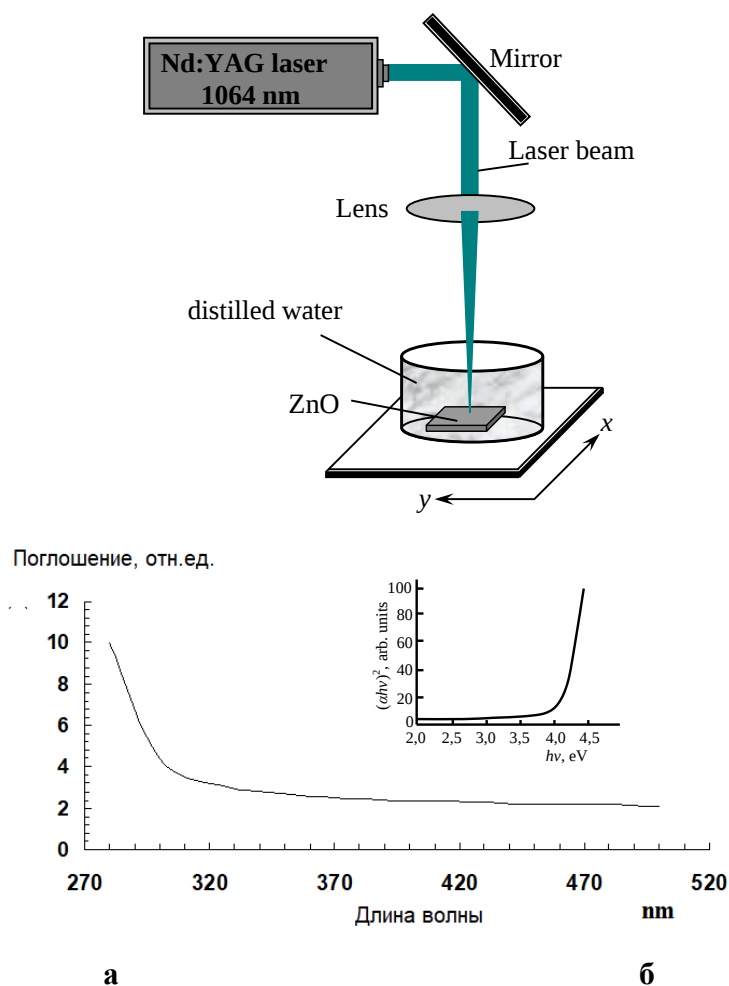


Рис.1. а-Схема экспериментальной установки для абляции нанокристаллов ZnO на основе объемного кристалла, **б-** Спектр поглощения и зависимость $\alpha^2 \sim f(h\nu)$ наночастиц ZnO.

Спектры фотолюминесценции нанокристаллов ZnO обладают эффективной фотолюминесценцией в двух спектральных областях - ультрафиолетовой и видимой. Излучения в ультрафиолетовой области характеризуется тремя узкими линиями с максимумами 3.26 эВ, 3.44 эВ и 3.60 эВ, соответственно (рис.2,а).

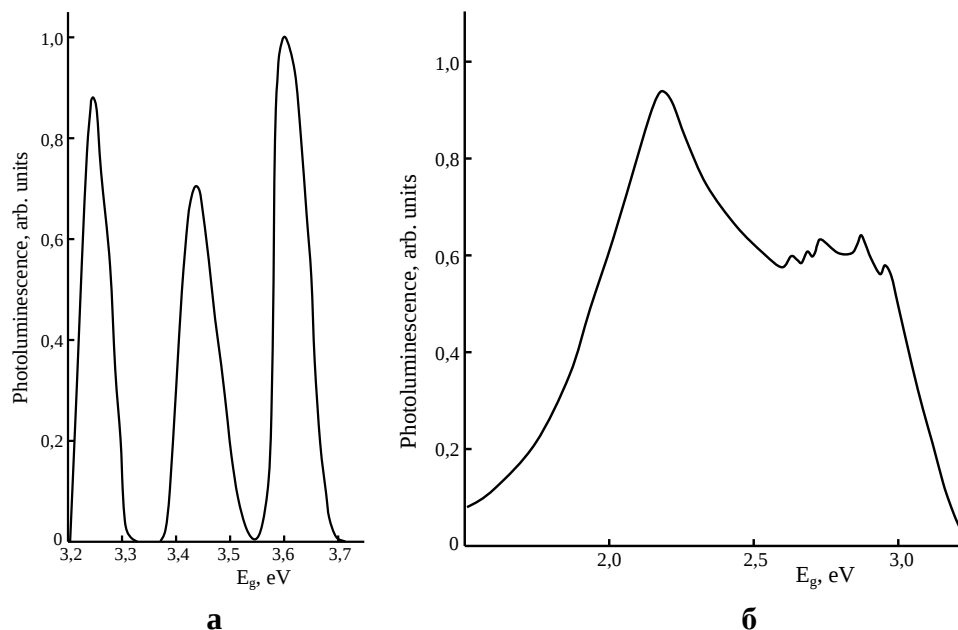


Рис.2. Спектры фотолюминесценции нанокристаллов ZnO в ультрафиолетовой (а) и видимой(б) областях.

Положение, стабильность и узость линий с полушириной несколько ангстрем свидетельствуют о том, что наблюдаемые линии излучения имеют экситонную природу. Наличие в запрещенной зоне нанокристаллов ZnO донорных уровней и вакансий [4] позволяет утверждать, что первая линия излучения связана с экситонами, связанными с нейтральными донорами, с глубиной залегания 0.40 эВ; вторая линия излучения обусловлена излучательными переходами с участием экситонов, связанных с нейтральными вакансиями, с глубиной залегания 0.56 эВ; третья линия относится к рекомбинационному излучению с участием глубоких доноров (0.74 эВ).

В спектрах излучения в видимой области выделяются элементарные линии излучения с максимумами 2.90 эВ, 2.79 эВ, 2.72 эВ, 2.62 эВ, 2.58 эВ и 2.18 эВ (рис.2,б). Отсутствие поглощения в видимой области свидетельствует об отсутствии примесных центров, и потому, скорее всего, наблюдаемые линии излучения обусловлены оптическими переходами в пределах перехода донорно-акцепторных пар, в состав которых входят собственные дефекты.

Литература

1. Н.Б. Данилевская, А.В. Лисица, Н.В. Мороз, Б.Д. Нечипорук, Н.Е. Новоселецкий, Б.П. Рудык, ЖТФ, 2018, том 88, выпуск 3, 422–426.
2. С.И. Покутний, А.П. Шпак, В.Н. Уваров, М.С. Покутний. Наносистемы, наноматериалы, нанотехнология. 2009, т.7, №4, СС. 941-949.
3. N.G. Semaltianos, S.Loqotheidis, W.Perrie. App.Phys. Lett. 2009, v. 95, pp. 033302-033305.
4. J.Zhou, F.Zhao, Y.Wang, Y.Zhang. Journal Lwuminescence 2007, v. 122, p.195-197.

Abstract

In this work, ZnO nanocrystals were synthesized by laser ablation in liquid. Optical absorption and photoluminescence spectra were experimentally studied. The width of the forbidden band of ZnO nanocrystals was found to be equal to $E_g \approx 4 \text{ eV}$. It was also shown

that the ultraviolet radiation of colloidal zinc oxide nanocrystals is due to radiative transitions involving excitons bound on intrinsic defects and visible radiation is within donor-acceptor pairs.

Xülasə

Bu işdə ZnO nanokristalları mayədə lazer ablyasiya üsulu ilə sintez edilmişdir. Optik udma və fotoluminesans spektrləri eksperimental olaraq tədqiq edilmişdir. ZnO nanokristallarının qadağan olunmuş zolağının eninin $E_g \approx 4 \text{ eV}$ -ə bərabər olduğu müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, kolloid sink oksidi nanokristallarının ultrabənövşəyi şüalanması daxili defektlərə lokalizə olunmuş eksitonların radiasiya keçidləri ilə, görünən oblastdakı şüalanma isə donor-akseptor keçidləri ilə əlaqədardır.

ГРАДИЕНТНЫЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ $p\text{-Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ И $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ И ТЕРМОЭЛЕМЕНТЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Тагиев М.М.^{1,2}, Алиев Р.Ю.², Алиева Х.Ф.², Абдинова Г.Д.², Магerrамова К.И.², Маммедзаде А.М.³, Гулиев М.С.².

¹*Азербайджанский Государственный Экономический Университет.*

²*Институт Физики Министерство Науки и Образование Азербайджанской Республики.*

³*Институт Биофизики Министерство Науки и Образование Азербайджанской Республики*

e-mail: mail_tagiyev@mail.ru,

Ключевые слова: термоэлементы, экструзия, градиентные, твердый раствор, термообработка

Key words: thermoelements, extrusion, gradient, solid solution, heat treatment

Одним из определяющих факторов технического прогресса и важнейшей задачей электронной техники является создание новых материалов с заданными физическими свойствами. Значительное место в решении этой проблемы занимает разработка градиентных термоэлементов, представляющих большой интерес при конструировании термоэлектрических преобразователей. Градиентные термоэлементы обладает рядом положительных качеств, в том числе малой инерционностью, характеризуется увеличением термоэдс пропорционально длине термоэлемента, отсутствием коммутационных слоев и старением параметров. В градиентных термоэлементах в рабочем режиме существует градиент температуры вдоль ветвей термоэлементов, следовательно, в этом режиме значения электрические параметры вдоль ветвей непостоянны. Поэтому, использование ветвей с заданным распределением электрических параметров по их длине (градиентные термоэлектрические материалы) должно привести к росту добротности термоэлементов [1,2].

Получены и исследованы экструдированные образцы $p\text{-Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ и $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ с градиентными электрическими параметрами и термоэлементы на их основе. Указанные твердые растворы являются наиболее эффективными материалами при $\sim 150 \div 300 \text{ K}$.

В твердом растворе $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ растворяется $\sim 0,2 \text{ ат.}\% \text{Te}$ и при этом существенно изменяется концентрация носителей тока. Концентрация электронов в твердом растворе $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ получается введением в них атомов галогенов [2].

Экструдированные прутки с градиентными электрическими свойствами были получены, методом холодного прессования порошков твердых растворов $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$

и $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ изготавливались брикеты диаметром ~ 4 мм и толщиной ~ 5 мм. Были использованы порошки твердого раствора $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3 + \text{Bi}_2\text{Se}_3$ с различным содержанием избыточного теллура (от 0 до 0,5 ат.%) по отношению к стехиометрическому составу и порошки твердого раствора $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ с различным содержанием CdCl_2 (от 0 до 0,6 вес.%). Для получения брикетов в пресс форму засыпались поочередно порошки $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3 + \text{Bi}_2\text{Se}_3$ с 0,10; 0,15; 0,20; 0,50 ат.% Te и $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ с 0; 0,001; 0,002; 0,004; 0,008; 0,01; 0,016; 0,02; 0,04; 0,06 ат.% CdCl_2 . Брикеты были получены при ~ 300 К под давлением 4 Т/см². Режим экструзии имел следующие параметры.

Для твердого раствора $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$: $T_3 = 663 \pm 3$ К; $P_3 = 8$ Т/см².

Для твердого раствора $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$: $T_3 = 653 \pm 3$ К; $P_3 = 9$ Т/см².

Было измерено распределение коэффициентов термо-э.д.с. (α) и электропроводности (σ) по длине образцов. Измерения α и σ проводились с шагом 2,5 мм на образцах $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$, начиная с конца с максимальным избытком теллура и на образцах $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ начиная с конца, в котором концентрация CdCl_2 равна нулю.

Были исследованы образцы, непрошедшие термообработку после экструзии, и те же образцы, прошедшие послеэкструзионный отжиг при 660 К. Результаты измерений распределения коэффициента термо-э.д.с. и электропроводности по длине образцов представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблиц видно, что удается получить образцы p- и n-типов проводимости на основе твердых растворов $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ и $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ с градиентом коэффициента термо-э.д.с. (α) и электропроводности (σ) 25-32 мкВ/К и ~ 400 Ом⁻¹см⁻¹ соответственно, на длине ~ 10 мм.

Таблица 1

Изменения коэффициентов термо-э.д.с. (α) и электропроводности (σ) по длине образцов на основе твердого раствора $\text{Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$

Образцы, непрошедшие послеэкструзионный отжиг				
	Номера последовательных участков длиной $\sim 2,5$ мм по длине образцов			
	1	2	3	4
α , мкВ/К	198	207	214	223
σ , Ом ⁻¹ см ⁻¹	610	490	420	400
Образцы, прошедшие послеэкструзионный отжиг				
α , мкВ/К	202	213	222	234
σ , Ом ⁻¹ см ⁻¹	1030	910	805	648

Таблица 2

Изменения коэффициентов термо-э.д.с. (α) и электропроводности (σ) по длине образцов на основе твердого раствора $\text{Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$

Образцы, непрошедшие послеэкструзионный отжиг				
	Номера последовательных участков длиной $\sim 2,5$ мм по длине образцов			
	1	2	3	4
α , мкВ/К	165	177	185	197
σ , Ом ⁻¹ см ⁻¹	1010	902	867	803

Образцы, прошедшие послеэкструзионный отжиг				
α , мкВ/К	192	203	210	218
σ , Ом ⁻¹ см ⁻¹	1293	1100	1045	970

Эффективность твердых растворов на основе теллурида висмута имеет ярко выраженную температурную зависимость и обладает наибольшим значением в интервале температур 290÷300К, поэтому при разработке и изготовлении многокаскадных термоэлектрических охладителей необходима покаскадная оптимизация параметров ветвей термоэлементов. Различные участки ветвей термоэлементов каждого каскада, одно- и многокаскадных термобатарей имеют различные температуры (ввиду существования градиента температуры вдоль ветвей) при рабочем режиме, поэтому целесообразно иметь и градиент термоэлектрических параметров вдоль ветвей. При этом распределение оптимальных значений термоэлектрических параметров вдоль ветвей должно соответствовать распределению температур вдоль этих ветвей.

Как следует из данных таблицы 1 и 2, этого можно добиться в экструдированных материалах на основе $p\text{-Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ и $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$, полученных вышеописанным способом. Были изготовлены и исследованы термоэлементы на основе градиентных экструдированных материалов. Для сравнения исследованы и термоэлементы на основе экструдированных материалов $p\text{-Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3 + 4 \text{ ат.}\% \text{ Se} + 0,5 \text{ ат.}\% \text{ Te}$, $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3} + 0,04 \text{ ат.}\% \text{ CdCl}_2$ с оптимальными значениями α и σ при ~300 К. Опыты показали, что действительно на термоэлементах на основе градиентных экструдированных материалов максимальный перепад температуры ΔT_{max} , возникающий за счет эффекта Пельтье, на 6÷9 % больше, чем на термоэлементах с ветвями на основе материалов с однородными термоэлектрическими параметрами.

Это объясняется тем, что в случае неоднородных по термоэлектрическим свойствам ветвях теплота Пельтье поглощается не только

Таблица 3

Покаскадная оптимизация параметров термоэлектрических материалов

Номера каскадов	Рабочие интервалы температур, К	Тип проводимости	Параметры при 300 К	
			σ , Ом ⁻¹ см ⁻¹	α , мкВ/К
I	330-230	p	1000±100	210±10
		n	900±100	210±10
II	250-170	p	700±100	225±10
		n	709±100	230±10
III, IV	200-150	p	650±50	235±5
		n	550±50	245±5

на холодном спае термопары, но и в объеме самой ветви, что приводит к дополнительному снижению температуры на холодном спае термопары по сравнению с использованием однородных ветвей.

Таким образом, выяснено, что применением экструдированных градиентных материалов на основе $p\text{-Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ и $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ удастся повысить термоэлектрическую добротность термоэлементов на 6÷9 %.

Литература

1. Абдинова Г.Д., Тагиев М.М. Градиентные экструдированные материалы и термоэлементы на их основе // АМЕА Хəбərləri, Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri seriyası, 2006, С. XXVI, №2, s.148-150
2. Свечникова Т.Е., Земсков В.С. Выращивание градиентных кристаллов $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,85}\text{Se}_{0,15}$ // Неорган. материалы, 2006, т.42, №7, с. 708-711.

Xülasə

Qradiyentli $p\text{-Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ və $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ ekstruziya edilmiş nümunələrin elektrik parametrləri və onların əsasında termoelementlər tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, qradiyentli ekstruziya materialları əsasında termoelementlərdə Peltie effekti hesabına yaranan maksimal temperatur düşgüsü ($\Delta T_{\max}$) bircins termoelektrik parametrlərə malik materiallar əsasında termoelementlərə nisbətən 6÷9% çox olur. Bu onunla izah olunur ki, qradiyentli termoelektrik xassələri olan termoelementlərdə, Peltie istiliyi təkcə termocütün soyuq ucunda deyil, həm də budağın özünün həcmində udulur ki, bu da bircins budaqlı termoelementlə müqayisədə termocütün soyuq ucunda temperaturun çox azalmasına səbəb olur.

Summary

Extruded samples of $p\text{-Bi}_{0,5}\text{Sb}_{1,5}\text{Te}_3$ and $n\text{-Bi}_2\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,3}$ with gradient electrical parameters and thermoelements based on them were investigated. It was shown that on thermoelements based on gradient extruded materials the maximum ($\Delta T_{\max}$), arising due to the Peltier effect, is 6÷9% greater than on thermoelements with branches based on materials with uniform thermoelectric parameters. This is explained by the fact that in the case of branches with non-uniform thermoelectric properties the Peltier heat is absorbed not only at the cold junction of the thermocouple, but also in the volume of the branch itself, which leads to an additional decrease in the temperature at the cold junction of the thermocouple compared to the use of uniform branches.

TlInSe₂ MONOKRİSTALLARININ FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİNƏ γ ŞÜALARIN TƏSİRİ

*F.f.d. Verdiyeva N. Ə., Dos.Tağıyeva M. C., Abdullayev S. M.
Gəncə Dövlət Universiteti*

Açar sözlər: fotoelektrik, ionlaşdırıcı şüalar, monokristal, defekt, fotocərəyan.

Keywords: photoelectric, ionizing radiation, single crystal, defect, photocurrent.

TlInSe₂ kristalı $A^{\text{III}} B^{\text{III}} C_2^{\text{VI}}$ - tip birləşmələr sinfinə daxil olub, fundamental xüsusiyyətlərə malik birləşmələrdən biridir. Bu tip halkogenid əsaslı kristallarda mövcud defektlərin təbiəti və onların elektrik, optik və fotoelektrik xassələrinə təsirinin aydınlaşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bricmen üsulu ilə alınmış $\text{TlIn}_{0,95}\text{Eu}_{0,05}\text{Se}_2$ monokristalı xüsusi temperatur rejimində termik işləndikdən sonra fotokeçiriciliyi tədqiq olunmuşdur. TlInSe₂ kristallarının elektrik keçiriciliyi 100-600 K temperatur diapozlarında tədqiq edilmiş və tutma mərkəzlərinin enerji səviyyələri müəyyən edilmişdir. Elektrik keçiriciliyi, əsasən dəyişən elektrik sahələrində və xüsusən sahənin kiçik qiymətlərində araşdırılmışdır. Əksər işlərdə lokal səviyyələrin dolub-boşalma sürətinə ionlaşdırıcı şüaların təsiri nəzərə alınmamışdır. Bu məqsədlə, işdə müxtəlif dozalarda γ -kvantlarla şüalandırılmış TlInSe₂ kristalının müxtəlif elektrik sahələrində və müxtəlif temperaturlarda elektrik və fotokeçiriciliyi tədqiq edilmişdir. Alınmış təcrübi nəticələr [1; s.11, 2; s. 115, 3; s. 620.] nəzəri nəticələrlə müqayisə edilmişdir.

Müxtəlif dozalarda şüalandırılmış $\text{TlIn}_{1-x}\text{Dy}_x\text{Se}_2$ kristalları üçün elektrik keçiriciliyinin

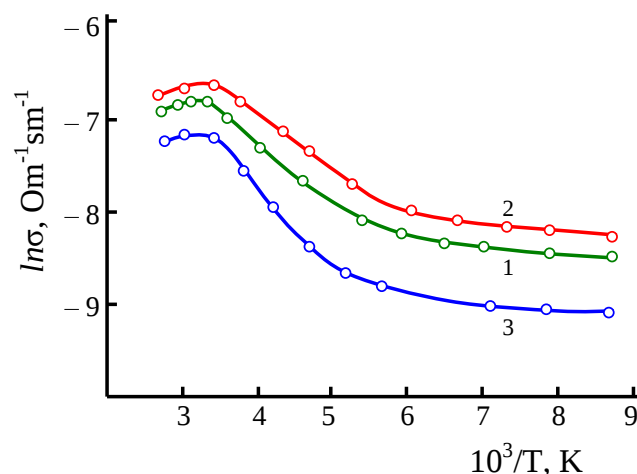
temperaturdan asılılığının mailliliyində dəyişmələr aşkar edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, maillilik iki hissədən ibarətdir. Bu mailliliklərə görə TlInSe_2 -də mövcud olan səviyyələrin aktivləşmə enerjilərinin cüzi dəyişməsi müşahidə olunmuşdur. Xarici sahənin intensivliyinin $E < 100 \text{ V/sm}$ qiymətlərində əvvəlcə nümunələrin elektrik keçiriciliyinin azalması və şüalandırma dozasının sonrakı artımı ilə əlaqədar elektrik keçiriciliyinin artması müşahidə olunmuşdur. İntensivliyin $E > 10^2 \text{ V/sm}$ qiymətlərində nümunələrin elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığından aydın olur ki, şüalandırılma dozasının artması ilə cərəyanın qiyməti artır, asılılığın mailliyi isə qismən dəyişir. Dəşiklərin konsentrasiyasının azalması onu göstərir ki, şüalandırma zamanı donor tipli defektlər yaranır. γ -şüalanmanın kiçik dozalarında dəşiklərin konsentrasiyasının azalması akseptorun ionlaşmış halına uyğun olan enerji səviyyəsinin kompensasiyası ilə əlaqədardır. Deməli, şüalanma zamanı yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının anomal dəyişməsi tərkibinə, kationun düyünlərarası atomları daxil olan neytral komplekslərin parçalanması hesabına baş verir. Elektrik sahəsinin intensivliyinin $E > 100 \text{ V/sm}$ qiymətlərində kvadratik hissədən sonra cərəyanın kəskin artması oblastı yaranır. Xarakteristikanın $\lg[\sigma_E/\sigma_0]$ -nin $1/T$ –dən asılılığından müəyyən olunmuşdur ki, elektrik sahəsinin artması ilə ayrıların mailliyinin artması onu göstərir ki, yükdaşıyıcıların effektiv aktivləşmə enerjisi ilə elektrik sahəsinin intensivliyinin kvadrat kökü arasında xətti asılılıq mövcuddur. Qanunauyğunluqlar γ -şüalarla müxtəlif dozalarda şüalandırılmış nümunələr üçün də müşahidə olunmuşdur [4; s. 88].

Şüalandırma dozasının artması ilə müxtəlif elektrik sahələrində ayrıların mailliliyinin artması onu göstərir ki, radiasiya defektləri kristal qəfəsdəki ilkin defektlərin miqrasiyasını və yenidən paylanmasını qərarlaşdırır. Bu da energetik məsafədə tələlərin effektiv dərinliyinin sıxılmasına səbəb olur.

TlInSe_2 monokristalı üçün şüalandırma dozasının $3 \cdot 10^5 \text{ rad}$ -a qədər artması ilə xüsusi olaraq aşqarlanmamış p- TlInSe_2 -də sərbəst yükdaşıyıcıların konsentrasiyası tədricən azalır, sonra dozanın artması ilə yenidən artır. Dəşiklərin konsentrasiyasının azalması onu göstərir ki, şüalanmanın kiçik dozalarında donor tipli radiasiya defektləri yaranır. $3 \cdot 10^5 \text{ rad}$ -dan böyük dozalarda şüalanmanın təsiri ilə dəşiklərin konsentrasiyasının artmasının səbəbi praktiki olaraq dozanın artması ilə eksponensial qanunla dəyişən $N_a - N_d$ konsentrasiyasının $\Delta(N_a - N_d)/\Phi = 10^{-3} \text{ sm}^{-1}$ sürəti ilə artmasıdır. Burada $\Delta(N_a - N_d)$ ifadəsi $N_a - N_d$ fərqi üçün dəyişməsidir. [5; s. 102]

Alınan nəticələr göstərir ki, TlInSe_2 monokristallarını γ -şüalarla şüalandırdıqda məxsusi metastabil defektlərin miqrasiya prosesi ilə yanaşı radiasiya-qərarlaşdırıcı proseslər baş verir. Bu isə, kristal quruluşun translyasiya invariantlığının pozulmasına və kristal qəfəsin qadağan olunmuş zonasında mövcud olan lokal səviyyələrin konsentrasiyasının dəyişməsinə səbəb olur ki, buda ionlaşma mexanizminin baş verməsi üçün şərait yaradır.

Yuxarıda qeyd olunan xassələrin dəyişməsi ilkin defektlərin təsirini aşkar etmək məqsədi ilə $\text{TlIn}_{0,95}\text{Dy}_{0,05}\text{Se}_2$ monokristalları γ -kvantlarla şüalandırılmış və defektlərin kristalların fotokeçiriciliyindəki rolu müəyyən edilmişdir. $\text{TlIn}_{0,95}\text{Dy}_{0,05}\text{Se}_2$ monokristalında müxtəlif şüalanma dozalarında fotokeçiriciliyinin temperatur asılılığından müəyyən olunmuşdur ki, şüalanmadan əvvəl $120 \div 160 \text{ K}$ temperatur oblastında fotocərəyan temperaturdan asılıdır. Temperaturun sonrakı artması zamanı fotocərəyanın aktivləşməsi, 320 K -də isə fotokeçiriciliyin azalması müşahidə olunur (1-əy.). Şüalanma dozasının 50 krad və 300 krad qiymətlərində fotokeçiricilik (2 və 3 -əy.) şüalanmadan əvvəlki xarakterini saxlayır və yalnız fotokeçiriciliyin sönmə temperaturunda müəyyən sürüşmələr müşahidə olunur. Aşağı şüalanma dozalarında ($\Phi < 50 \text{ krad}$) fotokeçiriciliyin artması donor tipli səviyyənin konsentrasiyasının azalması ilə əlaqədardır.



Şəkil 1. $\text{TlIn}_{0,95}\text{Dy}_{0,05}\text{Se}_2$ monokristallarında müxtəlif elektrik sahələrində fotocərəyanın temperaturdan asılılığı: 1-50 , 2- $3 \cdot 10^2$ və 3- $1,7 \cdot 10^3$ V/sm .

Elmi tədqiqatların təhlili göstərir ki, şüalanmanın ilkin mərhələsində əsas yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının azalmasının səbəbi şüalanma nəticəsində donor atomların iştirakı ilə neytral komplekslərin yaranmasıdır. Şəkil 1-də $\text{TlIn}_{0,95}\text{Dy}_{0,05}\text{Se}_2$ monokristalları üçün müxtəlif elektrik sahələrində fotocərəyanın temperaturdan asılılığı verilmişdir.

Şüalanmanın $\Phi > 50$ krad dozalarında isə fotokeçiriciliyin 100 – 350 K temperatur intervalında azalması müşahidə olunur. Bu isə şüalanma dozasının artması nəticəsində donor tipli səviyyələrin konsentrasiyasının dəyişməsinə səbəb olur. Şüalanma zamanı yaranan radiasiya defektlərinin konsentrasiyasının (vakansiya, düynələr arasındakı atomlar) şüalanma dozasının intensivliyindən asılılığı belə ifadə olunur: $M = \sigma I N_{at} t$, burada σ - Frenkel cütünün yaranma kəsiyi, I -şüalanma intensivliyi, N_{at} –qəfəsdəki atomların sayı, t - şüalanma müddətidir. Bu ifadə əsasında hər bir şüalanma dozasından sonra yaranan defektlərin konsentrasiyası hesablanmışdır [2; s. 120]. Müəyyən edilmişdir ki, radiasiya defektlərinin konsentrasiyası üçün qeyd olunan xətti asılılıq şüalanma dozasının 10^5 rad qiymətinə qədər ödənilir, yüksək dozalarda isə kənarçıxmalar müşahidə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, qeyd olunan kənarçıxmalar neytral defektlərin yaranması ilə bağlıdır. Qeyd olunan effekt, defektlə quruluşa malik olan digər mürəkkəb birləşmələrdə də müşahidə olunmuşdur. Bunun səbəbi kristalın qadağan olunmuş zonasında yerləşən dərin enerji səviyyəsinə malik, r- və s- rekombinasiya mərkəzlərinin konsentrasiyalarının dəyişməsi ilə bağlıdır. Bu nəticələrdən alınır ki, TlInSe_2 monokristallarında təbiətə fərqli rekombinasiya mərkəzləri (r- və s tipli) mövcuddur və onların konsentrasiyasının şüalanma dozasından asılı olaraq dəyişməsi optik və termik sönmə hadisələrin yaranmasına səbəb olur.

Ədəbiyyat

1. Джафаров, М. Б., Вердиева Н. А., Влияние редкоземельного элемента европия на электрические и термоэлектрические свойства твердых растворов TlInSe_2 - TlInEuSe_2 , // Конференция «Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения» Санкт-Петербург, Аграрный Университет, -2017 часть I, -стр.535-537.
2. Мадатов Р.С., Наджафов А.И., Тагиев Т.Б., Газанфаров М.Р. Особенности механизма токопрохождения в кристаллах TlInSe . // Электронная обработка материалов, -Баку, - 2010, № 4, -С. 120-125.
3. Керимова Е.М.. Кристаллофизика низкомерных халькогенидов. Баку: Изд-во, «Елм», 2012. 712с.
4. Лебедев, Э. А. Проводимость слоев халькогенидного стеклообразного полупроводника $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ в сильных электрических полях / Э. А. Лебедев, С.А.

Козюхин, Н. Н. Константинова, Л. П. Казакова // ФТП , -2009, в. 43, №10. Ст.88
5. Мадатов, Р.С. Особенности механизма токопрохождения в монокристаллах TlInSe_2 / Р. С. Мадатов, А. И. Наджафов, Т. Б. Тагиев, М. Р. Газанфаров // АМЕА – nın Xəbərləri. Fizika – riyaziyyat və texnika elmləri seriyası, -Bakı, -2010 №2, , -с.100-105

Xülasə

Fotoelektrik xassələrin tədqiqi göstərir ki, aktivləşmə enerjisi 0,20 və 0,50 eV olan lokal səviyyələrin dolub-boşalma sürətinin temperaturdan, elektrik sahəsindən və işıqlanma intensivliyindən asılı olaraq dəyişməsi TlInSe_2 monokristallarının fotoelektrik xassələrinin monoton dəyişməsinə səbəb olur. TlInSe_2 monokristallarında təbiətə fərqli rekombinasiya mərkəzləri (r- və s tipli) mövcuddur və onların konsentrasiyasının şüalanma dozasından asılı olaraq dəyişməsi optik və termik sönmə hadisələrin yaranmasına səbəb olur.

Summary

The study of photoelectric properties shows that the change in the rate of filling and emptying of local levels with activation energies of 0.20 and 0.50 eV depending on temperature, electric field and illumination intensity causes a monotonic change in the photoelectric properties of TlInSe_2 single crystals. TlInSe_2 single crystals naturally contain different recombination centers (r- and s-type), and the change in their concentration depending on the radiation dose causes the occurrence of optical and thermal extinction phenomena.

İNTEQRAL MİKROSXEMPLƏR VƏ ONLARIN HAZIRLANMA TEXNOLOGİYASI

dos Namazov¹ Y.B., dos. Hüseynov¹ R.K., Salmanov¹ C.F., Muradov² T.B.

¹Gəncə Dövlət Universiteti, ²Gəncə - Daşkəsən Regional Təhsil İdarəsi

Açar sözlər: İnteqral mikrosxemlər, silisium kristalı, nanokristal lövhələr, epitaksial təbəqə

Ключевые слова: Интегральные схемы, кремниевый кристалл, нанокристаллические пластины, эпитаксиальный слой

Key words: Integrated circuits, silicon crystal, nanocrystalline wafers, epitaxial layer

Keçən əsrin ortalarında elm və texnikanın, xüsusilə sənayenin, atom enerjisinin, hərbi, raket, kosmik texnik, elektron optik rabitənin, internetik, məişət texnikasının və s. sürətlə inkişafı elektron cihazlarının daha da mürəkkəbləşdirilməsini və elektron hesablama maşınlarının yeni nəslinin yaradılmasını tələb edirdi. Bu da keçən əsrin 50-ci illərində inteqral mikrosxemlərin, daha doğrusu mikroelektronikanın yaranmasına səbəb oldu.

İnteqral Sxem (İS) dedikdə əsasən kiçik ölçülü (əsasən silisium kristalı) üzərində çoxlu sayda mikrocihazların yerləşdiyi sxem nəzərdə tutulur.

Tərkibindəki mikrocihazların miqdarına görə inteqral sxemlər üç sinfə bölünürlər: kiçik (50 – ci illərə qədər ixtira olunan), orta (60 – cı illər) və ifratböyük (70 – cı illər). Kiçik inteqral sxemlərdəki mikrocihazların sayı onlarca, orta İS onların sayı $\sim 10^3$, böyük İS – də $\sim 3 \cdot 10^4$, ifratböyük İS – də isə bu rəqəm $\sim 10^6$ tərtibindədir. Elektron mikrocihazların ölçüləri çox kiçik olduğundan onların konsentrasiyaları 1 mm^3 – də 10^4 – ə bərabərdir. Bəzən inteqral sxemləri “çip” – də adlandırırlar. Belə çiplərin həcmələri (0,2 – 50) mm^3 , kütləsi isə (0,5 – 50) milliqram tərtibində olur. Bu çiplər müəyyən funksional məsələlərin həllində istifadə olunur. Əlbəttə belə İS – lərin hazırlanması olduqca mürəkkəbdir, bura mikrolitoqrafiya, metal və yarımkeçiricilərin nazik təbəqələrinin alınması, kimyəvi aşılama, aşqarların daxil edilməsi və digər fiziki – kimyəvi proseslər daxildir. Bütün bu proseslər avtomatik olaraq xüsusi konveyer

üsulu ilə həyata keçirilir. Bundan əlavə, hətta hər hansı bir İS – in proyektı də avtomatik sistem vasitəsilə hazırlanır.

İnteqral mikrosxemlərin hazırlanmasının əsas mərhələləri aşağıdakılardır:

- 1) Təmiz yarımqeçirici materialın hazırlanması;
- 2) Həmin materialdan, verilmiş fiziki xassələr malik mükəmməl monokristal birləşmələrin alınması;
- 3) Monokristal birləşmələrdən yarımqeçirici lövhələr hazırlanması;
- 4) Bu lövhələr əsasında baza yarımqeçirici quruluşların alınması (bu quruluşlar epitaksial adlanırlar);
- 5) Yarımqeçirici quruluşun epitaksial təbəqəsində İMS elementlərinin formalaşdırılması;
- 6) Ayrıca götürülmüş son məlumatlar şəklində İMS hazırlanması

Bu siyahıda layihələşdirmə, nəzarət, eləcə də yarımqeçiricilərlə yanaşı digər materialların hazırlanması texnologiyası mərhələlərinə baxılmamışdır.

Baza əlamətlərinə görə inteqral sxemlərin vahid təsnifatı yoxdur. Onlar eyni tipli matrislərdən, elektron qurğusunun hissəsi və ya ayrıca bloklardan, o cümlədən mikroprosessorlardan və ya mikro – EHM-dən ibarət ola bilər. İnteqral sxemlərdən ən çox yayılanları monolit tipli yarımqeçirici inteqral sxemlərdir.

Ədəbiyyat

1. Лозобский В., Константинова Г., Лозовский С. Нанотехнология в электроника. С. Петербург – Москва – Краснодар. 2008
2. Суздалев И.П. Нанотехнология. Физика – Химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М. Ком. Кник.2006

Xülasə

İşdə inteqral mikrosxemlərin və diskret elementlərin əsasında qurulmuş, elektron qurğuların hazırlanma texnologiyasının fərqi araşdırılmışdır.

Резюме

В работе рассматривается различие в технологии изготовления электронных устройств на основе интегральных схем и дискретных элементов.

Summary

The paper examines the differences in manufacturing technologies for electronic devices based on integrated circuits and discrete elements.

MİKROELEKTRONİKANIN XARAKTERİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

***dos. Hüseyinov¹ R.K., dos. İmanov¹ R.M., Salmanov¹ C.F., b/m.f.f.d. Məmmədov² İ.M.,
assistent: Yusubova³ L.E.***

¹Gəncə Dövlət Universiteti, ²Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

³Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

Açar sözlər: Mikroelektronika, integrasiya dərəcəli inteqral sxemlər, element bazası, tranzistor, elektron sxemləri

Ключевые слова: Микроэлектроника, интегральные схемы, элементная база, транзистор, электронные схемы

Key words: Microelectronics, integrated circuits, element base, transistor, electronic circuits

Mikroelektronika – elektronikanın bir istiqaməti olub, mikrominiatur quruluşlu cihaz və qurğuların yaradılması və onların hazırlanmasında qrup texnologiyasının istifadəsi ilə əlaqədardır. Mikroelektronikanın məhsullarında miniaturlaşma, ayrılmaz surətdə, elementar cihazların birləşməsinə təmin edir.

Elektronikanın inkişafının inteqral mikrosxemlərdən istifadəyə əsaslanmış üçüncü mərhələsinə keçidi, tez-tez 1949-cu ildə Amerika fiziki U. Şokli tərəfindən yarımkeçirici tranzistorun iş prinsipinin kəşfi ilə əlaqələndirirlər. Lakin, əslində bu heç də belə deyil. İnteqral mikrosxem təkcə tranzistordan deyil, eləcə də digər elementlərdən (rezistorlar, diodlar və s.) ibarətdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, tranzistoru ixtira etdiyinə görə 1956-cı ildə U.Şokliyə, on illərdən sonra isə yarımkeçirici quruluşların əsas xassələrinin kəşfi, tədqiqi və mikro - və optoelektronikada istifadəsinə görə 2000-ci ildə F.Alferova, C.Kilbi və Q. Kermərə Nobel mükafatı verilmişdir.

Elektron qurğularının daha mürəkkəb texniki məsələlərin həllində istifadəsi, onların elektrik sxemlərinin daim mürəkkəbləşməsinə səbəb olur. Elektron texnikası inkişafının təhlili göstərir ki, hər 10 il ərafəsində elektron qurğularının mürəkkəbliyi təqribən 10 dəfə artır. İllər keçdikcə elektron qurğularının işləmə sürəti artmaqda davam etmişdir.

Eyni zamanda elektron qurğularının qabarit ölçüləri də azalmışdır. Bu da bir mikrosxemdə 105-a qədər elementin yerləşməsinə imkan vermişdir. Böyük sayda aktiv elementləri olan yeni elektron qurğularının yaradılması mikroelektronika əsasında mümkün olmuşdur. Mikroelektronika-elektronikanın yeni elmi-texniki istiqaməti olub, olduqca kiçik ölçülü və həcmli elektron qurğularının yaradılması problemi əhatə edir. Belə qurğular da öz növbəsində yüksək etibarlılığa, ucuz qiymətə, yüksək cəld işləməyə və eləcə də az güc sərfetmə qabiliyyətinə malik olur.

Başqa sözlə, mikroelektronikada iki əsas məsələ nəzərdə tutulur:

1. Elektron sxemlərinin və qurğularının maksimal dərəcədə etibarlılığını təmin etmək;
2. Elektron sxemlərinin və qurğularının qiymətini ucuzlaşdırmaq.

Bu iki əsas məsələ ilə əlaqədar olaraq inteqral mikrosxemlərin hazırlanması və istifadəsi diskret elementlərdə yığılmış elektron aparatlarına nisbətən kütləsinin, həcmnin və eləcə də sərf olunan gücünün dəfələrlə azaldılmasına səbəb olur. Mikroelektronikanın əsas konstruktiv-texniki prinsipi elementlərin inteqrasiyasıdır. Bu isə o deməkdir ki, bir mürəkkəb elementin tərkibində çoxlu sayda sadə elementlərin birləşməsi təmin edilir. Belə birləşmə nəticəsində alınan mürəkkəb mikroelement inteqral mikrosxem (İMS) adlanır.

İnteqral mikrosxemləri elementlərinin, o cümlədən tranzistorların işinin əsasında yarımkeçirici quruluşların universal sxem xassələri durur. İnteqral mikrosxemlərin kütləvi texnologiyaları üçün yarımkeçirici quruluşların universal sxem xassələrinin əhəmiyyəti, mütəxəssislər tərəfindən heç də tez başa düşülməmişdir.

Sonralar inteqral sxemlərdə elementlərin sıxlığı o dərəcədə artdı ki, artıq onlara bütöv bir sistem, yəni mikroelektron qurğu kimi baxmağa başladılar. Funksiyalar artdıqca, inteqral mikrosxemlər daha da mürəkkəb quruluşa malik olur. Çünki onlarda inteqrasiya dərəcəsi yüksəlir. İnteqral mikrosxemlərin inkişafını inteqrasiya dərəcəsinə görə aşağıdakı mərhələlərə bölmək olar:

- 1) 1960 - 1969 - cu illər. Bu mərhələdə üzərində 102 tranzistor yerləşən kiçik inteqrasiya dərəcəli inteqral sxemlər (KİS) istehsal olunurdu;
- 2) 1969 - 1975 - ci illər. Bu mərhələdə üzərində 103 tranzistor yerləşən orta inteqrasiya dərəcəli inteqral sxemlər (OİS) istehsal olunurdu;
- 3) 1975 - 1980 - ci illər. Bu mərhələdə üzərində 104 tranzistor yerləşən böyük inteqrasiya dərəcəli inteqral sxemlər (BİS) istehsal olunurdu;

4) 1980 - 1985 - ci illər. Bu mərhələdə üzərində 105 tranzistor yerləşən ifrat böyük integrasiya dərəcəli integral sxemlər (İBS) istehsal olunurdu;

5) 1985 - ci ildən sonra. Bu mərhələdə üzərində 107 tranzistor yerləşən ultra böyük integrasiya dərəcəli sxemlər (UBİS) istehsal olunur.

Integral mikrosxem tərkibində ən azı 5 aktiv (diod, bipolar tranzistor və ya sahə tranzistorları) və passiv elementləri olan mikroelektron məmulatdır. Bu elementlərin hamısı vahid texnoloji prosesdə hazırlanır, öz aralarında elektrik cəhətdən birləşir, ümumi gövdəyə yerləşdirilir və ayrılmaz bir bütövlük təşkil edir. Integral mikrosxemlərin integrasiya baxımından iki əsas parametri mövcuddur; yerləşdirmə sıxlığı və integrasiya dərəcəsi.

Integral sxemlərin, diskret elementlərin əsasında qurulmuş elektron qurğularının ən vacib fərqi, onların hazırlanma texnologiyasından ibarətdir. Bu texnologiya integral sxemlərin elementlərinin qrup halında formalaşdırma proseslərinin müəyyən ardıcılığını nəzərdə tutur.

Integral sxemlərin sayından, təyinatından, hazırlanma texnologiyasından və cəldləşməsindən (siqnalı gecikdirmə vaxtından) asılı olaraq spesifik adları olur.

Baza əlamətinə görə integral sxemlərin vahid təsnifatı yoxdur. Onlar eyni tipli matrislərdən, elektron qurğusunun hissəsi və ya ayrıca bloklardan, o cümlədən mikroprosesordan və ya mikro–EHM-dən ibarət ola bilər. Integral sxemlərdən ən çox yayılanları monolit tipli yarımkeçirici integral sxemlərdir.

Ədəbiyyat

1. Шука А.А. Электроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 752 с
2. Бузанева Е. В. Микроструктуры интегральной электроники. — М.: Радио и связь, 1990. — 304 с. — 5400 экз.
3. М.Ş.Нәсəнова və б. Nanotexnologiyalar və nanoelektronika. Bakı. 2015

Xülasə

İşdə mikroelektronikanın meydana gəlməsi ilə yeni tipli tranzistorların yaranması və onların impuls və rəqəm texnikasında tətbiqi, eləcə də kiçik ölçülü hesablama maşınlarının yaradılması, yeni – yeni kiçik həcmli yarımkeçirici cihazlarının birləşdirilərək elektron qurğularının yaradılmasında istifadə edilməsi və sahə tranzistorlarının ixtira edilməsinin kiçik həcmli elektron hesablama maşınlarının (EHM) yaranmasına təsiri araşdırılmışdır.

Резюме

В работе рассматривается влияние возникновения микроэлектроники, появления новых типов транзисторов и их применения в импульсной и цифровой технике, а также создания малогабаритных вычислительных машин, использования новых малогабаритных полупроводниковых приборов при создании электронных устройств путем их комбинирования, изобретения полевых транзисторов на создание малогабаритных электронно-вычислительных машин (ЭВМ).

Summary

The paper examines the influence of the emergence of microelectronics, the appearance of new types of transistors and their use in pulse and digital technology, as well as the creation of small-sized computers, the use of new small-sized semiconductor devices in the creation of electronic devices by combining them, the invention of field-effect transistors on the creation of small-sized electronic computers (EC).

INFLUENCE OF ACCELERATED ELECTRONS ON THE STRUCTURE AND MORPHOLOGY OF THE SURFACE $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$)

¹Umarov S. H., ²Hallokov F. K., ¹Narzullaeva Z. M., ³Rustamov V.C.

¹Bukhara Medical Institute after Abu Ali ibn Sino, 200118 Bukhara, Uzbekistan

²Institute of Nuclear Physics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, 100214 Tashkent, Uzbekistan

³Ganja State University

salim_umarov49@mail.ru

Key words: Single crystal, crystal structure, unit cell, space group, electron irradiation, fluence, crystallite size, roughness.

Ключевые слова: Монокристалл, кристаллическая структура, элементарная ячейка, пространственная группа, электронное облучение, флюенс, размер кристаллита, шероховатость.

Introduction: The growing needs of modern micro- and optoelectronics stimulate the development of scientific research in the direction of the search for new semiconductor materials, which, in particular, have a specific structure of the crystal lattice. Such materials also include low-dimensional chalcogenides having layered and chain structures. Recently, many interesting features of their electric, photoelectric, and optical properties have been revealed, as well as the prospects for their practical use. However, to date, their potential is far from being fully disclosed. The ternary layered semiconductor compounds TlInS_2 that we have chosen for study are prone to isomorphism, structural phase transitions, and other types of instability; therefore, the data available in the scientific literature regarding these compounds do not agree with each other, and often contradict each other. A change in the composition makes it possible to widely vary the electro physic, photoelectric, optical, and other properties. TlInS_2 single crystals are promising for the manufacture of photoelectric converters, spectrum analyzers, and radiation detectors [1].

The study of TlInS_2 is of interest, since many of their properties depend on the crystal structure, stability to external influences, defects, etc. Therefore, the crystal structure and properties of the TlInS_2 crystal were studied in [1–2]. Among them, TlInS_2 is the most promising semiconductor, which makes it possible to “select” the optimal properties by replacing some of the sulfur atoms with other atoms in a wide concentration range [3]. According to [4–9], the TlInS_2 compound has different crystal structures (monoclinic, hexagonal, tetragonal triclinic, and orthorhombic). The influence of substitution of a part of sulfur atoms by selenium atoms on the structure, phase state, optical characteristics, Romanov spectroscopy was studied in detail in [10–11].

The main parameters of semiconductors depend not only on the structure, but also on the defects present in them and their type. And in many cases, to improve certain properties, defects are deliberately introduced by various methods. One of the ways to create (or anneal) defects is to irradiate the sample with gamma rays, neutrons, protons and electrons. The effect of gamma rays on the structure of TlInS_2 was studied in a few works, for example, in [12], where a phase transition from the initial monoclinic phase to a hexagonal phase was established in a thin surface layer at high radiation doses (1000 – 1500 Mrad) with gamma rays. The influence of electrons on the structures and morphology of the surface has not been

studied, although they are of interest, since the types of radiation defects formed in these cases can be different [3].

In [13, 14, 15], the interaction of TlInS_2 with TlErS_2 was studied and it was found that, at a component ratio of 1:1, a $\text{Tl}_2\text{InErS}_4$ compound with congruent melting is formed, as well as solid solutions based on TlInS_2 .

In [16], the TlInS_2 - TIYbS_2 system was studied. The authors state that the solubility of TIYbS_2 in TlInS_2 at room temperature is 12 mol.% and the $\text{TlIn}_{1-x}\text{Yb}_x\text{S}_2$ solid solutions have a tetragonal structure.

It should be noted that the structure of the ternary compound TlCrS_2 was studied in [17], and it was found that TlCrS_2 had hexagonal symmetry with unit cell parameters $a = 3.538 \text{ \AA}$ and $c = 21.92 \text{ \AA}$ [18].

It should be noted that the substitution of some indium atoms in TlInS_2 by atoms of another group, chromium, is also of interest since it can affect the initial crystal structure and its parameters, as well as the surface, since the thermal characteristics of indium and chromium differ [18- 19].

However, in the literature there are no results of studying the compound $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$), and the effect of radiation on its structure, and surface morphology, which is most likely due to the difficulty of synthesizing samples.

Therefore, the purpose of this study is to establish the effect of accelerated electrons on the structure, and morphology of the $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) surface.

EXPERIMENTAL TECHNIQUE: An estimate of the possibility of chromium solubility in the bulk of the TlInS_2 crystal lattice indicates that the ionic radius of the alloying Cr^{3+} ($0.64 \text{ \AA}$) is closer to the ionic radius of In^{3+} ($0.92 \text{ \AA}$) than to the ionic radius of Tl^{1+} ($1.49 \text{ \AA}$); In a layered TlInS_2 crystal, partial substitution of chromium for indium corresponds to the condition for the formation of a substitution solid solution. Highly pure chemical elements Tl (Tl 00), In (In 00), S (OSCh-16-5), and Cr (99.99%) were used as initial components. $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) was synthesized by direct fusion of chemical elements taken in stoichiometric ratios in a quartz ampoule with a vacuum of up to 10^{-5} Pa .

Irradiation of $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) with electrons was carried out at the «Elektronika U-003» accelerator of the Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. A three-dimensional image of the surface relief of a $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ sample ($x=0.01$) was obtained using an SPM 9700HT scanning probe microscope (Shimadzu). The study was carried out in the contact mode of operation of a scanning probe microscope. To do this, a section of the sample with a size of $30 \times 30 \text{ \mu m}$ was selected and the number of “protrusion peaks”, their half-width and height, were determined before and after irradiation with accelerated electrons.

X-ray diffraction studies of $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) were carried out on an «Empyrean» diffractometer with CuK_α radiation in the angle range $2\theta_B = 7^\circ - 90^\circ$ at a scanning rate of 0.36 degrees/min . A full profile analysis of the obtained results was carried out using the Rietveld method [20], and the center of the peak was determined using the «OriginPro9» program [21].

To study the effect of accelerated electrons on the structure of a single crystal $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$), single crystal samples were irradiated with electrons with an energy of 2 MeV and a beam current density of 0.375 mA/cm^2 [22]. The energy of the irradiated electrons was chosen based on the density and thickness of the samples under study. The sample $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) was installed perpendicular to the direction of the electron beam at a distance of 0.4 m from the sweep of the electron accelerator, and irradiated to an electron fluence of $2 \times 10^{17} \text{ elektron/cm}^2$.

The study of more complete structural information on the effect of electron irradiation on the structure and morphology of the surface of the investigated initial and irradiated powdered $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) is relevant.

Experimental results and their discussion: The topography of the surface of the initial and irradiated dose of 2×10^{17} elektron/cm² of the $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ single crystal ($x=0.01$) (Fig. 1) and the surface roughness before irradiation (Fig. 2) and after electron irradiation with a fluence of 2×10^{17} elektron/cm² (Fig. 3) of the single crystal were studied. $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ with $x = 0.01$.

The results of the experiment show that the maximum value of the arithmetic mean deviation of the profile of the initial $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ crystal ($x = 0.01$) is $R_a = 5.4$ nm, the height of the average roughness is $R_z = 72.0$ nm, and after irradiation with electrons with a fluence of 2×10^{17} elektron/cm², the maximum value of the arithmetic mean deviation of the profile is $R_a = 25.2$ nm and the average roughness height is $R_z = 152.9$ nm.

Processing of the X-ray diffraction pattern (Fig. 4) showed that the initial single crystal $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x = 0.01$) had a hexagonal (space group $P6_3/\text{mmc}$)

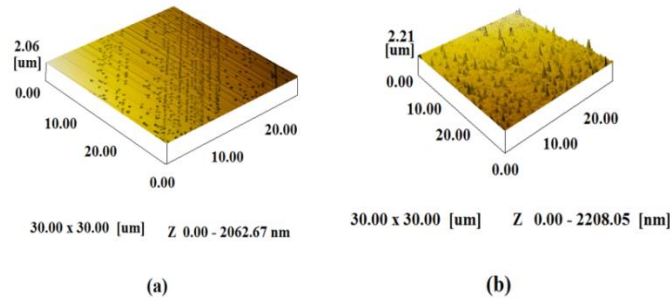


Fig.1. Topography of the surface of the $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ single crystal with $x=0.01$: a – initial sample; b - irradiated with a dose of 2×10^{17} elektron/cm²

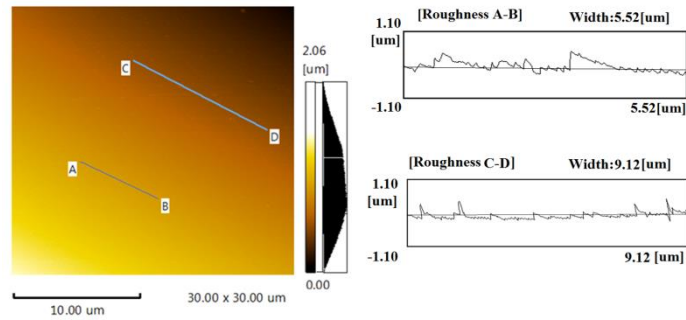


Fig.2. Surface roughness of a $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ single crystal with $x=0.01$ before irradiation

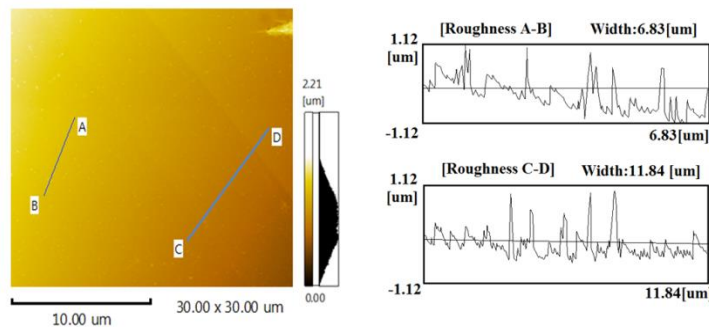


Fig.3. Surface roughness of a $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ single crystal with $x=0.01$ after electron irradiation with a fluence of 2×10^{17} elektron/cm²

structure. In this case, the unit cell parameters $a = 3.958$ Å, $b = 3.958$ Å, $c = 14.922$ Å, and the atomic coordinates and thermal factors are given in Table 1.

After irradiation with electrons with an energy of 2 MeV and a fluence of 2×10^{17} electron/cm², the unit cell parameters of a $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ single crystal ($x = 0.01$) are $a = 3.852$ Å, $b = 3.852$ Å, $c = 14.911$ Å and $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 90^\circ$, $\gamma = 120^\circ$. The results obtained indicate that the unit cell volume of the $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x = 0.01$) single crystal slightly decreased after electron irradiation; the introduced amount of Cr ($x = 0.01$) has little effect on the lattice parameters of the TlInS_2

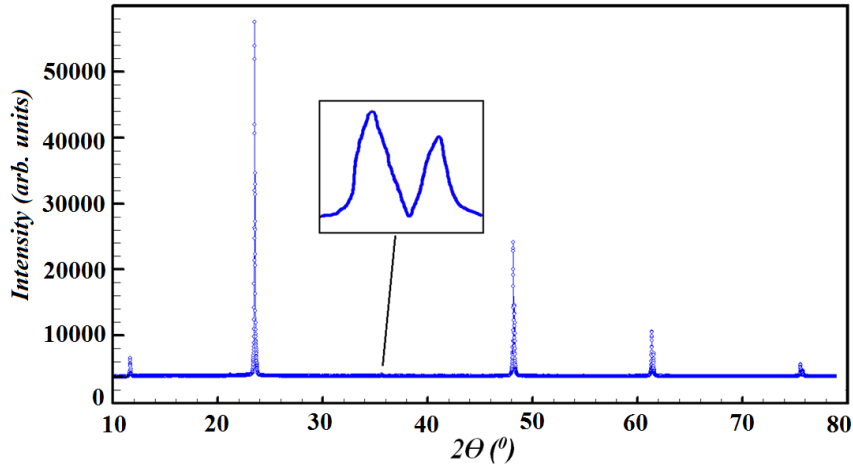


Fig.4. X-ray pattern of single crystal $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$)

Table 1. Positions and coordinates of atoms of the single crystal $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) in sp.gr. $P6_3/mmc$

№	Atoms	Atomic coordinates			Thermal factor
		x	y	z	
1	Tl0	0.3333	0.6667	0.2500	0.669
2	In1	0.0000	0.0000	0.0000	0.878
3	S2	0.3333	0.6666	0.9037	0.913
4	Cr3	0.0000	0.0000	0.0000	0.132

matrix. The obtained crystallographic data for a single crystal $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x = 0.01$) are consistent with the data of TlInS_2 ($a = 10.90$ Å, $b = 10.94$ Å, $c = 15.18$ Å, $\beta = 100.21^\circ$) [6].

The X-ray diffraction pattern of the initial powdered sample $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x = 0.01$) was processed assuming the formation of a hexagonal structure (sp. gr. $P6_3/mmc$), however, the value of the Bragg R_B factor of 2.15, indicating that the proposed model is consistent, has a high phase correlation with the experimental result ($R_B - 1.59$). X-ray diffraction calculations in the assumption of the formation of a monoclinic unit cell, as well as in TlInS_2 , showed the formation of the same phase in powdered $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$, i.e. with space group $C2/c$ (Fig.5.).

The results of calculating the X-ray diffraction pattern of powdered $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x = 0.01$) irradiated by electrons with a fluence of 2×10^{17} electron/cm² showed that the crystal structure was preserved, i.e. corresponds to the monoclinic structure (space group $C2/c$) (Fig.6). However, the coordinates of the atoms, as well as the parameters of the unit cell, have changed compared to the original one (Table 2.). The size of the coherent scattering region (CSR) of X-rays, corresponding to the average size of crystallites, was determined from the width of the diffraction reflections of the powder sample. To calculate the CSR size, a reflex with $2\theta_B = 23.80640$ was selected and the value of the full width at half maximum was calculated. For this, the Scherrer formula [23] was used: $D = \frac{K\lambda}{\beta_s \cos \theta}$.

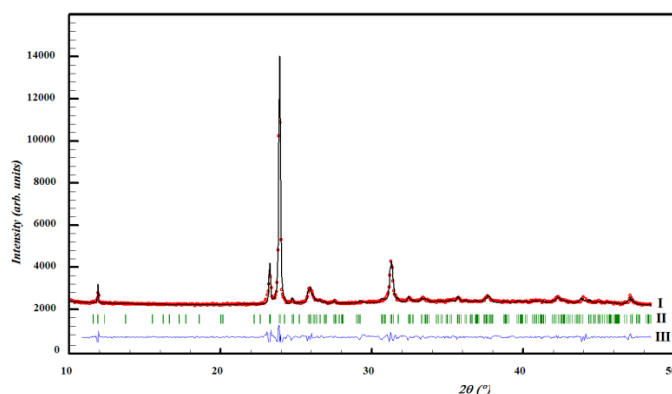


Fig.5. X-ray pattern of $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ powder ($x=0.01$). I - comparison of the observed sample with the matched sample, II - Bragg peaks, III - difference between the observed sample and the matched sample

Table2. Positions and coordinates of atoms of the irradiated $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ powder ($x=0.01$) in space group C2/s

№	Atoms	Atomic coordinates			Thermal factor
		x/a	y/b	z/c	B
1	Tl(0)	0.0310	0.1874	0.3828	0.842
2	Tl(1)	0.2142	0.4416	0.1195	0.910
3	In(2)	0.0998	0.1886	0.6550	0.951
4	In(3)	0.1497	0.4378	0.8451	0.852
5	Cr(4)	0.0998	0.1886	0.6550	0.151
6	Cr(5)	0.1497	0.4378	0.8451	0.132
7	S(6)	0.0482	0.3150	0.9447	0.319
8	S(7)	0.1990	0.0624	0.5554	0.027
9	S(8)	0.2392	0.1870	0.2504	0.290
10	S(9)	0.0000	0.0523	0.7500	0.676
11	S(10)	0.0000	0.4267	0.2500	0.509

Calculations showed that the average size of crystallites of the initial powder sample $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) is $d = 36.87$ nm. After irradiating the sample with accelerated electrons with a fluence of 2×10^{17} electron/cm², the average crystallite size increased to $d = 41.76$ nm.

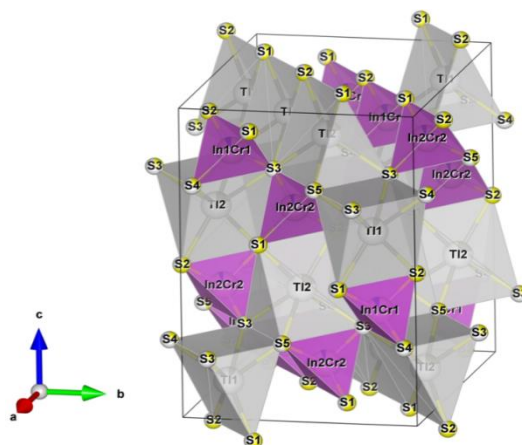


Fig.6. Crystal structure of $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) (monoclinic structure, space group C2/c).

Previously, it was established that the initial TlInS_2 single crystal is two-phase with hexagonal (sp. gr. $P6_3/\text{mmc}$) and monoclinic (sp. gr. $C2/c$) phases [3]. The arithmetic mean deviation of the profile of the initial TlInS_2 crystal is $R_a = 19.8$ nm, the average maximum peak height is $R_z = 387.6$ nm. Powdered TlInS_2 with a monoclinic (space group $C2/c$) structure has the following parameters: $a = 10.92$ Å, $b = 10.93$ Å, $c = 15.2$ Å, $\beta = 100.66^\circ$, and the average crystallite size is 54.7 nm. After electron irradiation, the TlInS_2 single crystal passes from the two-phase state (sp. gr. $P6_3/\text{mmc}$ and sp. gr. $C2/c$) to the single-phase state, with sp. gr. $P6_3/\text{mmc}$, the unit cell parameters are: $a = b = 10$ Å, $c = 14.923$ Å [3]. It was found that the maximum value of the arithmetic mean deviation of the profile after irradiation with 2×10^{17} electron/cm² electrons was $R_a = 48.1$ nm, the average peak height $R_z = 694.4$ nm [3]. The results of an X-ray study of a TlInS_2 crystal in powder form after electron irradiation are as follows: $a = 10.88$ Å, $b = 10.95$ Å, $c = 15.18$ Å, and $\beta = 100.63^\circ$ (sp. gr. $C2/c$) and the average crystallite size is 114.32 nm.

Thus, with a small substitution of indium atoms for chromium atoms (1%), the unit cell parameters and crystallite size also undergo changes. When irradiated with electrons with an energy of 2 MeV and a fluence of 2×10^{17} elektron/cm², powder $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) promotes an increase in the crystallite size from 36.87 nm to 41.76 nm., which is most likely due to a decrease in the interfaces.

Conclusion: In conclusion, it can be noted that in the unirradiated state, the single crystal $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) has a hexagonal (space group $P6_3/\text{mmc}$) structure with parameters $a = 3.958$ Å, $b = 3.958$ Å, $c = 14.922$ Å and $\alpha=90^\circ$, $\beta=90^\circ$, $\gamma=120^\circ$.

It has been established that after irradiation of a $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) single crystal with electrons with a fluence of 2×10^{17} elektron/cm², the crystallographic type of the structure is retained, the maximum value of the arithmetic mean deviation of the profile increases by more than five times, and the height of the average roughness increases from $R_z = 72.0$ nm to $R_z = 152.9$ nm

Powder $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$, as well as in TlInS_2 , has a monoclinic structure (space group $C2/c$) (Fig.5) with unit cell parameters $a = 10.87$ Å, $b = 10.95$ Å, $c = 15.17$ Å and $\beta=100.66^\circ$.

It has been experimentally proven that electron irradiation with an energy of 2 MeV and a fluence of 2×10^{17} elektron/cm² of a $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) powder sample promotes an increase in the crystallite size, which is most likely due to a decrease in the interfaces.

It is shown that in the powder samples of TlInS_2 and $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x = 0.01$) there is a monoclinic structure (space group $C2/c$) and when irradiated with electrons with an energy of 2 MeV and a fluence of 2×10^{17} elektron/cm², the average crystallite size increases from 36.87 nm to 41.76 nm, but no structural transitions were found.

The results of the study indicate that single crystals of solid solutions $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) are a radiation-resistant material, only for electron irradiation with energies up to 2 MeV and a fluence of 2×10^{17} elektron/cm², they can be used to create semiconductor devices, including an analyzer spectra, radiation detectors and strain gauges are sensitive to radiation exposure.

Literature

1. A.M.Panich. Electronic properties and phase transitions in low-dimensional semiconductors. J.Phys.: Condens. Matter 20 (2008) 293202 (42pp).
2. A.U.Sheleg, V.G.Gurtova, V.V.Shevtsova, S.N.Mustafaeva, E.M.Kerimova. Effect of ionizing radiation on the dielectric characteristics of TlInS_2 and TlGaS_2 single crystals. Solid State Physics, 2012, Volume 54, no. 9.
3. M.Yu.Tashmetov, F.K.Khallokov, N.B.Ismatov, I.I.Yuldashova, I.Nuritdinov, S.Kh.Umarov. Study of the influence of electronic radiation on the surface, structure and

- Raman spectrum of a TlInS_2 single crystal // *Physica B: Condensed Matter*. Volume 613, 2021, 412879.
4. M. Haniyas, A.N. Anagnostopoulos, K. Kambas, J. Spyridelis. Electrical and Optical properties of as-grown TlInS_2 , TlGaSe_2 and TlGaS_2 single crystals // *J. Mater. Res. Bull.* - 1992. - Vol. 27. - P. 25–38.
 5. K. R. Allakhverdiev, T. G. Mammadov, R. A. Suleymanov, N. Z. Gasanov. Deformation effects in electronic spectra of the layered semiconductors TlGaS_2 , TlGaSe_2 and TlInS_2 // *J. Phys.: Condens. Matter*. -2003. -Vol. 15. - P. 1291–1298.
 6. S. Kashida, Y. Kobayashi. X-ray study of the incommensurate phase of TlInS_2 // *J. Phys.: Condens. Matter*. – 1999. - Vol.11. – P.1027.
 7. A. V. Gomonnai, I. Petryshynets, Yu. M. Azhniuk, O. O. Gomonnai, I. Yu. Roman, I. I. Turok, A. M. Solomon, R. R. Rosul, D. R. T. Zahn. Growth and characterization of sulphur-rich $\text{TlIn}(\text{S}_{1-x}\text{Se}_x)_2$ single crystals. // *Journal of Crystal Growth*. – 2013. -Vol. 367. –pp. 35-41
 8. I. Molina-Molina, R. Avila-Godoy, D. R. Acosta, A. J. Mora, G. E. Delgado, S. Paredes-Dugarte, Ch. Power, L. Nieves. Caracterizacion estructural del compuesto semiconductor laminar electrónico de transmisión de alta resolución. // *Acta Microscopica* – 2014. -Vol.23. - pp.18-22.
 9. S. Kh. Umarov. Influence of the structure, composition and external influences on the optical, electrophysical and photoelectric features of single crystals of solid solutions TlInS_2 - TlInSe_2 . // *Dis... doc. Phys.-Math. Sciences*. - Tashkent: INP AN RUz, 2004.
 10. A. U. Sheleg, V. G. Gurtova, V. V. Shevtsova, V. A. Aliev. X-ray studies of the crystallographic characteristics of $\text{TlInS}_x\text{Se}_{2-x}$ solid solutions. // *Crystallography*. - 2014. - Volume 59, No. 2. -C. 231-234.
 11. A. I. Nadjafov, O. Z. Alekperov, G. G. Guseinov. Preparation and properties of orthorhombic TlInS_2 . // *Inorganic Materials* volume 41, pages 98–101(2005).
 12. O. Alekperov, N. Mamedov, N. Safarov, V. Gasumov, A. Nadjafov. Gamma-Radiation Stimulated Structural Transition of Monoclinic TlInS_2 to Hexagonal Phase. // *Japanese Journal of Applied Physics*. – 2011. – Vol. 50.
 13. S. Kh. Agaeva, M. Kh. Alieva, E. M. Godzhaev. Solid solutions $\text{TlIn}_{1-x}\text{Er}_x\text{S}_2$, *Inorganic Materials*, 29 (1993) 181-182.
 14. S. Kh. Agayeva. Physico-chemical properties of TlInS_2 – TlErS_2 and optical absorption of $\text{TlIn}_{1-x}\text{Er}_x\text{S}_2$ single crystals ($x=0.001; 0.01; 0.04$), *Sat. theses of the V Rep. Scientific Conf. Physico-chemical analysis and inorganic materials science, Baku, (1999)* 68.
 15. N. Z. Gasanov, E. M. Kerimova, F. M. Seidov, Yu. G. Asadov, K. M. Huseynova, S. G. Jafarova. X-ray analysis and optical absorption edge of $\text{TlIn}_{1-x}\text{Er}_x\text{S}_2$ solid solutions ($x = 0 \div 0.01$). *Series of physical-technical and mathematical sciences, physics and astronomy*. 2015. No. 2.
 16. M. M. Zarbaliev. $\text{TlIn}_{1-x}\text{Yb}_x\text{S}_2$ Solid Solutions. *Inorganic Materials*. Vol. 36, No.5. 2000. pp. 511-514.
 17. R. G. Veliyev, R. Z. Sadikhov, E. M. Kerimova, Yu. G. Asadov and A. I. Jabbarov. Effect of the Magnetic Phase Transition on the Charge Transport in Layered Semiconductor Ferromagnets TlCrS_2 and TlCrSe_2 . *Fizika i Tekhnika Poluprovodnikov*, 2009, Vol. 43, No.9, pp. 1175–1178.
 18. M. H. Yu. Seyidov, A. P. Odrinskii, R. A. Suleymanov, E. Acar, T. G. Mamedov, V. B. Alieva. Pyroelectric properties and structural defects of a layered TlInS_2 crystal doped with lanthanum 2014, published in *Fizika Tverdogo Tela*, 2014, Vol. 56, No. 10.
 19. R. G. Veliyev. The magneto-dielectric properties of condensed materials in the systems of TlInS_2 - $\text{TlCr}(\text{Fe}, \text{Co})\text{S}_2$, TlGaSe_2 - $\text{TlCr}(\text{Fe}, \text{Co})\text{Se}_2$. *Azerbaijan Journal of Physics*. 2-2010.
 20. H. P. Klug, L. E. Alexander. X-ray diffraction procedures: for polycrystalline and amorphous materials. ISBN 0-471-49369-4. Wiley-VCH, May 1974. pp. 992.

21. M. Yu. Tashmetov, F. K. Khallokov, N. B. Ismatov, I. I. Yuldashova, S. Kh. Umarov. [Electronic irradiation of \$\text{TlInS}_x\text{Se}_{2-x}\$ \(\$x=1\$ \): Morphology, structure and raman scattering](#)//International Journal of Modern Physics B. 2021. DOI:[10.1142/S0217979221502891](#).
22. M. Yu. Tashmetov, N. B. Ismatov, R. P. Saidov, Sh. M. Makhkamov. Radiation processing complex based on the electron accelerator “Electronics U-003” // Problems of Atomic Science and Technology. - Kharkov (Ukraine), 2017, - No. 5 (111). - P.91-97.
23. I. I. Yuldashova, M. Y. Tashmetov. // The influence of electron beams to structure parameters of multi walled carbon nanotube. Physica B: Condensed Matter 571 (2019) 280–284.

Abstract

The paper reflects the results of a study of the effect of electron irradiation on the structure and morphology of the surface of a single crystal of solid solutions $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$). Irradiation of a $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) single crystal with electrons with an energy of 2 MeV and a fluence of 2×10^{17} electron/cm² leads to an increase in the maximum value of the arithmetic mean deviation of the profile from $R_a=5.4$ nm to $R_a=25.2$ nm, and also leads to an increase in the average roughness height from $R_z=72.0$ nm to $R_z=152.9$ nm.

Irradiation of powdered $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0.01$) by electrons with a fluence of 2×10^{17} electron/cm² promotes an increase in the crystallite size from 36.87 nm to 41.76 nm, which is most likely due to a decrease in the interfaces.

Аннотация

В работе отражены результаты исследования влияния электронного облучения на структуру и морфологию поверхности монокристалла твердых растворов $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0,01$). Облучение монокристалла $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0,01$) электронами с энергией 2 МэВ и флюенсом 2×10^{17} электрон/см² приводит к увеличению максимального значения среднеарифметического отклонения профиля с $R_a=5,4$ нм до $R_a=25,2$ нм, а также приводит к увеличению средней высоты шероховатости с $R_z=72,0$ нм до $R_z=152,9$ нм.

Облучение порошка $\text{TlIn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{S}_2$ ($x=0,01$) электронами с флюенсом 2×10^{17} электрон/см² способствует увеличению размера кристаллитов с 36,87 нм до 41,76 нм, что, скорее всего, связано с уменьшением границ раздела.

MATERIALŞÜNASLIQ VƏ ONUN TƏTBİQİ

QURU SÜRTÜNMƏ ŞƏRTLƏRİNDƏ METAL-POLİMER CÜTÜNÜN TRIBOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

T.ü.f.d.Yusubov F. F.

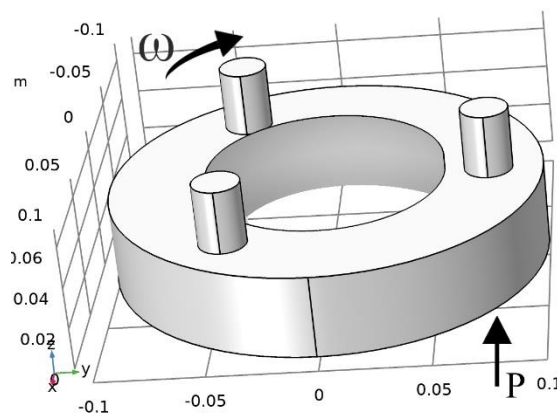
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı

Açar sözlər: xırdalama, mexaniki qarışdırma, ovuntu metallurjiyası, kompozitlər, yeyilmə və sürtünmə

Tribotexniki sistemlərdə materialların kontakt səthlərinin keyfiyyəti sürtünmə fəaliyyətini müəyyənləşdirən əsas amillərdən biridir [1]. Sürtünmə prosesində müxtəlif fiziki-mexaniki təsirlər nəticəsində təmas materiallarının struktur və səth qatının keyfiyyətinin dəyişməsi friksion xassələrin kəskin şəkildə aşağı düşməsinə gətirib çıxarır. Əvvəllər sadalanan nöqsanlar asbofriksion materialların tətbiqi ilə aradan qaldırılırdı, hazırda isə aparılan tədqiqatlar ekoloji təmiz materialların alınması istiqamətində inkişaf etdirilməkdədir.

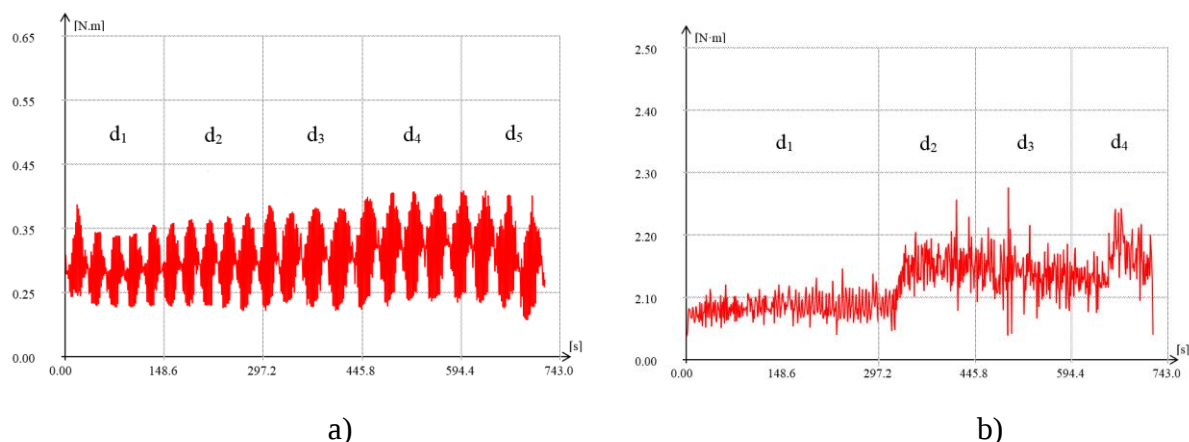
Barit və fenolformaldehid hazırlanmış kompozisiya materiallarında əsas kütlə payına malikdirlər. Bundan əlavə istilikkeçiricilik xassəsini yaxşılaşdırmaq üçün kiçik hissəciklər formasında doğranmış tunc qırıntıları da tərkibə qatılmışdır. Həmçinin istilik təsirlərindən yumşalmış tunc hissəciklərinin səpələnmiş barit və qatran komponentləri ilə bərk sürtgü xüsusiyyətlərini təmin edə bilən friksion qat yarada bilməsi xüsusiyyəti də nəzərə alınmışdır [2]. Nümunələr hazırlanmasında xırdalama, mexaniki qarışdırma, soyuq preslənmə (10MPa), qızdırılaraq presləmə (120°C, 25,5MPa) bişirmə (180°C-də 5saat müddətində) kimi texnoloji ardıcılıqdan istifadə edilmişdir (Şək.1). Presləmə ikitərəfli sxem üzrə aparılmışdır. Bişirilmiş nümunələr otaq temperaturunda soyudulmuşdur.

Triboloji sınaqlar vertikal yükvermə blokuna malik universal MMW-1 qurğusunda “barmaqciq-disk” mexanizmi üzrə aparılmışdır (Şək.1). Qurğunun iş prinsipi tərpənməz disk üzərində eyni vaxtda 3 ədəd silindrik nümunənin sürtünməsinə əsaslanır. Sürtünmə əməliyyatı şəkildə təqdim olunan sxemə əsasən qurğunun aşağı hissəsində olan mühərrikin hərəkətiylə diskə verilən yüklə, yuxarı hissədə saat əqrəbi istiqamətində fırlanan tərtibata yerləşdirilmiş nümunələrlə təması vasitəsilə həyata keçirilir. Tədqiqatlarda bərkliyi 44-46HRC olan tablandırılmış polad disk (səth hamarlığı: 0.2µm) əksicisim olaraq istifadə edilmişdir (Ölçüləri: xarici diametri 31.6 mm, daxili diametri 16 mm qalınlığı isə 7,8mm). Hər sınaqdan öncə yağlanmanı qarşısını almaq üçün disk və nümunələrin səthi etil spirti ilə təmizlənmişdir. Eksperimentlərdən əvvəl və sonra nümunələrin kütləsi 0,1mq dəqiqlikli elektron tərəzidə ölçülmüş yeyilmə qiymətləri müəyyənləşdirilmişdir.



Şəkil 1. Nümunə ilə diskin yerləşmə və kontakt sxemləri

Tədqiq edilən nümunələrin müxtəlif yük altında triboloji xarakteristikasında baş verə biləcək dəyişikliyi müəyyən edə bilmək üçün sürtünmə yolu və sürəti sabit saxlanılmışdır (müvafiq olaraq, 959,8m və 1068,5 dövr/dəq). Cihazdan alınmış rəqəmlər əsasında sürtünmə əmsalı qiymətlərinin müxtəlif yüklərdən asılı olaraq dəyişməsi ayrıləri şəkl. 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. K₁ nümunəsinin a) (100N) və b) (500N) yük rejimlərində sürtünmə fəaliyyətində baş verən dəyişikliklər

Bərklik ölçmələri Brinell qurğusunda 62,5kq·q yük və diametri 2,5mm olan polad kürəciklə aparılmışdır. Nümunələrin sıxlığı isə Arximed metodu vasitəsilə ölçülmüşdür (ISO 2738).

Cədv.2-də 100N, 300N və 500N yüklə aparılmış sürtünmə sınağının nəticələri verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi bütün nümunələrdə xarakterik olaraq yükün artmasıyla yeyilmə intensivliyi artsa da, sürtünmə əmsalı qiymətlərinin dəyişməsində fərqli nəticələr alınmışdır. Alınmış rəqəmlərdən belə nəticəyə gəlmək mümkündür ki, mis-qrafit kt.% 4 və 7 olan nümunələrdə sürtünmə daha yaxşı olmuş və K₃ nümunəsində isə bu göstərici ən aşağı olmuşdur. K₃ materialında yeyilmə intensivlikləri də digər nümunələrlə müqayisədə yüksək olmuşdur.

Cədvəl 2. Sürtünmə və yeyilmə sınağının nəticələri

Göstəricilər		K ₁			K ₂			K ₃		
		100N	300N	500N	100N	300N	500N	100N	300N	500N
<i>f</i>	mak.	0.34	0.43	0.38	0.35	0.34	0.42	0.21	0.23	0.22
	min.	0.22	0.11	0.21	0.29	0.26	0.27	0.13	0.18	0.14
	orta	0.31	0.32	0.17	0.31	0.30	0.36	0.16	0.14	0.15
J (q/saat)		0.003	0.006	0.078	0.002	0.009	0.081	0.014	0.069	0.710
FS (%)		91.2	69.6	44.7	88.6	88.2	85.7	83.3	87.1	57.7

Bunun da əsas səbəbi baritin miqdarının azaldılması ola bilər. Əgər nümunələrin fiziki göstəriciləri verilmiş cədv.4-ə nəzər salsaq baritin miqdarı çox olan nümunələrdə bərklik və sıxlığın yüksək olduğunu görmüş olarıq. Yükdən asılı olaraq yeyilmənin çoxalması qanunuyğunluğu bütün nümunələr üçün keçərlili olsa da, ən yüksək yeyilmə intensivliyi 500N yüklə K₂ nümunəsində qeydə alınmışdır, lakin proses stabil getdiyindən sürtünmə əmsalı qiymətləri də öz stabilliyini qoruya bilmişdir (Cədv.3). Həmçinin sınaqların nəticələri yükün artması ilə sürtünmə əmsalı qiymətlərinin dəyişməsi arasında hər hansı bir spesifik əlaqənin

olmadığını göstərdi. K_1 və K_3 kompozitlərində 500N yük altında sürtünmə əmsalı aşağı düşsə də, K_2 materialında əksinə olaraq yüksək rəqəm qeydə alınmışdır.

Müxtəlif yük altında sürtünmə əmsalları arasında kəskin fərqlər olduğundan sürtünmə effektivliyini daha yaxşı qiymətləndirmək üçün aşağıda verilmiş düsturun köməyi ilə sürtünmə sabilliyi faizi hesablanmış və cədv.2 qeyd edilmişdir.

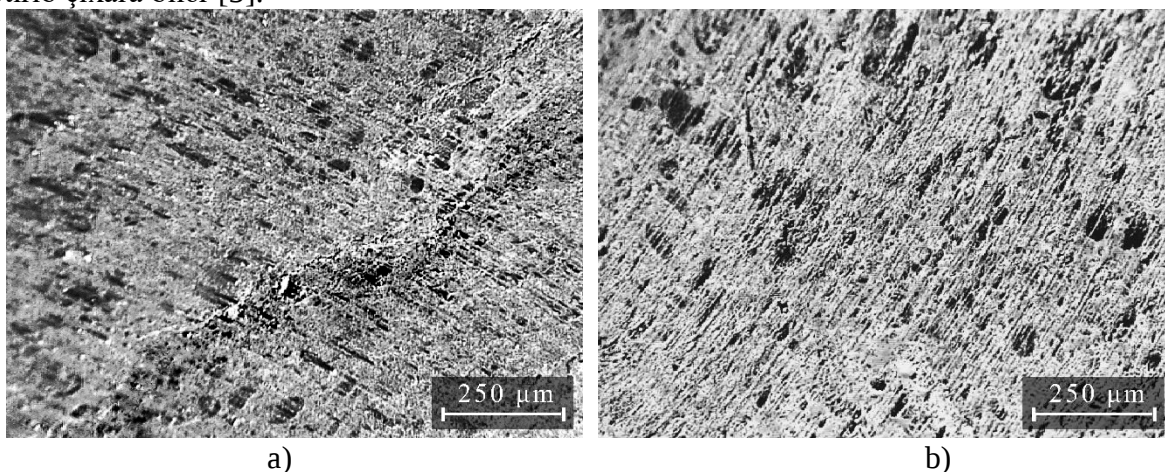
$$FS = \frac{\mu_{orta}}{\mu_{max}} \cdot 100\%$$

Sürtünmə sabilliyi qiymətləri aşağı yüklərdə daha yüksək olmuş, yükün artması ilə bu sabillik pozulmuşdur. Ən yüksək sürtünmə sabilliyi K_1 materialında qeydə alınmışdır (Şək.3a). Qrafikdən göründüyü kimi d_1 -dən d_4 -ədək olan diapazonda sürtünmə stabil artımla inkişaf etmişdir. Lakin son mərhələdə 594.4 san.dən sonra sürtünmə zəifləməyə başlamışdır.

Cədvəl 3. Nümunələrin fiziki göstəriciləri

Nümunələr	Bərklik (HB)	Sıxlıq (q/sm ³)
K_1	42,4	2,325
K_2	43,8	2,340
K_3	41,0	2,192

500N yük altında aparılmış eksperimentdə də, başlanğıc d_1 diapazonunda sürtünmənin stabil artan ardıcılıqla davam etdiyini görmək mümkündür. Lakin ağır yük altında səthin daha tez qızması, səth strukturu tez bir zaman kəsiyində dəyişdirə bilmişdir ki, bu da təbii olaraq yeyilmiş hissəcik mühitində kontakt təsirləri fərqli olunmasına gətirib çıxarmışdır. Bu isə sürtünmə sabilliyinə ciddi təsir göstərir. Şək.4a-da K_1 kompozitinin optik mikroskopla çəkilmiş təsvirində sürtünmə səthində formalaşmış kələ-kötür səthi daha yaxşı görmək mümkündür. Temperaturun artmasıyla sürtünmə səthində baş verən dəyişiklər friksion xarakteristikasının zəifləməsinə gətirib çıxarsa da, bəzi hallarda qızma nəticəsində formalaşmış yeni friksion təbəqə azalma yox, əksinə olaraq sürtünmə fəaliyyətinin daha da yaxşılaşmasına gətirib çıxara bilər [3].



Şəkil 4. a) K_1 və b) K_2 nümunələrinin (500N) sürtünmə səthlərinin optik mikroskop vasitəsilə çəkilmiş təsvirləri

K_2 nümunəsində 500N yük rejimində alınmış yüksək sürtünmə əmsalı qiymətini də bu səbəblə izah etmək olar. Aşağı yük altında bu hal özünü o qədər göstərməsə də, 500N rejimdə bu effekt özünü daha çox biruzə vermişdir. Şək 4b-dən göründüyü kimi eyni sürtünmə rejimlərində K_1 -dən fərqli olaraq K_2 nümunəsinin səth strukturunda ciddi dəyişiklik baş verməmişdir. Buna görə də K_2 materialı daha stabil friksion xarakteristikaya malik olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Denkena, B., Rienäcker, A., Knoll, G., Bach, F.-W., Maier, H.J., Reithmeier, E., Dinkelacker, F. (Eds.). Microstructuring of Thermo-Mechanically Highly Stressed Surfaces, Springer, 2015, p.175.
2. Bharat Bhushan. Principles and Applications of Tribology, Second Edition, John Wiley & Sons, 2013, p.1006.
3. Österle, W., Dörfel, I., Prietzel, C., Roach, H., Cristol-Bulthé, A.L., Degallaix, G. and Desplanques, Y., 2009. A comprehensive microscopic study of third body formation at the interface between a brake pad and brake disc during the final stage of a pin-on-disc test. Wear, 267(5-8), pp.781-788.

Xülasə

Təqdim olunan tezisdə ovuntu metallurgiyasından istifadə etməklə hazırlanmış ekoloji cəhətdən təmiz friksion kompozitlərin tribotexniki xüsusiyyətlərinin tədqiqi yer almışdır. Triboloji sınaqlar quru mühitdə şaquli bloklu MMW-1 sürtünmə-yeyilmə maşınında “barmaqçıq-disk” mexanizmindən istifadə etməklə aparılmışdır. Kontrcisim materialı olaraq azkarbonlu polad materialından istifadə edilmişdir. Müxtəlif yük altında tədqiq edilən nümunələrdə triboloji xüsusiyyətləri müqayisə etmək üçün sürtünmə yolu və sürəti sabit saxlanılmışdır.

Abstract

This thesis investigates the tribotechnical properties of environmentally friendly friction composites prepared using abrasion metallurgy. Tribological tests were conducted in a dry environment using a vertical block MMW-1 friction-wear machine with a “pin-on-disc” configuration. Low-carbon steel was used as the counterbody material. To compare the tribological characteristics of the samples tested under different loads, the friction distance and velocity were kept constant.

Аннотация

В представленном диссертационном исследовании изучены триботехнические свойства экологически чистых фрикционных композитов, разработанных с использованием абразивной металлургии. Трибологические испытания проводились в сухой среде на вертикальной блочной машине MMW-1 с механизмом «палец-диск». В качестве материала контртела использовалась низкоуглеродистая сталь. Для сравнения триботехнических характеристик образцов, исследуемых при различных нагрузках, путь трения и скорость оставались постоянными.

METALKƏSƏN DƏZGAHIN TERMİKİ VƏZİYYƏTİNİN DİAQNOSTİKASI

*Cavadov E.M., Məmmədov E.M., Hacıyeva B.S.
Gəncə Dövlət Universiteti*

Key words: diagnostics, reliability, metal-cutting machine, temperature, processing accuracy.

Ключевые слова: диагностика, достоверность, станок металлорежущий, температура, точность обработки.

Açar sözlər: diaqnostika, etibarlılıq, metal kəsən dəzgah, temperatur, emal dəqiqliyi.

Dəzgahqayırmada diaqnostika problemi bir çox amillərdən ibarətdir və xüsusilə, diaqnostik əlamətlərdən əldə edilən məlumatların etibarlılığı ilə bağlıdır. Dəzgah sistemində iş prosesi zamanı elektromaqnit enerjisinin çevrilməsinin iki əsas üsulu mövcuddur: mexaniki iş

və istilik yaranması [2]. Bu amillər detalların istehsal prosesini müşayiət edir və istismar zamanı dəzgahın iş qabiliyyətinin dəyişməsinə müəyyənləşdirir.

Dəzgahın istismarı zamanı konstruksiyada vibrasiya, elastik-plastik deformasiyalar, sürtünən səthlərin aşınması, müxtəlif mexanizmlərdə istilik yaranması kimi proseslər baş verir. Bütün bu və digər əlamətlər konstruksiyanın texniki vəziyyətinin diaqnostikasında istifadə olunur [3].

Müasir dəzgah sistemlərinə təkcə mürəkkəb konfigurasiyaya malik detalların istehsalı deyil, həm də ölçü xətası, forma və yerləşmə səpmaları, səthin kobudluğu və detalların səthi qatında qalıq gərginliklərin olması ilə bağlı tələblər qoyulur. Emal keyfiyyətinin tələbləri əvvəlki dövrlərə nisbətən daha yüksək səviyyəyə çatmışdır. Müasir dəzgahlar əsas və köməkçi funksiyaların tam avtomatlaşdırılması ilə xarakterizə olunur. Bu, konstruktorların enerji təminatının artırılmasını tələb edir. Bununla əlaqədar olaraq, termiki proseslərin təsiri mexaniki təsirlərlə müqayisə oluna biləcək səviyyəyə çatmışdır.

Bu funksiyaların və onların yerinə yetirilmə şərtlərinin mürəkkəbləşməsi nəticəsində dəzgah termodinamik sistem (TDS) xüsusiyyətlərinə malik olmuşdur. TDS makrocisimlərdən ibarət olan və həm ətraf mühitlə, həm də daxili konstruksiya elementləri arasında enerji mübadiləsi aparan bir sistemdir. Beləliklə, dəzgah daxili enerjini iş parçasından hazır detalın daxili enerjisinə çevirən bir sistemə çevrilmişdir. Bu zaman yalnız daxili enerjinin miqdarı deyil, eyni zamanda onun keyfiyyəti də dəyişir.

Dəzgahın mexaniki maşın kimi diaqnostikası onun işləmə qabiliyyətinə təsir edən amillərin müstəqil şəkildə nəzərdən keçirilməsinə imkan verir. Lakin bu yanaşma müxtəlif proseslərin bir-birinə təsirini nəzərə almır ki, bu da konstruksiyanın vəziyyətinin diaqnostikasının etibarlılığını azaldır. Termodinamik sistem (TDS) isə işləmə qabiliyyətini azaldan səbəblərin qarşılıqlı təsirini nəzərə almağı tələb edir.

Hazırda dəzgahın vəziyyətini diaqnostika etmək üçün iki əsas yanaşma mövcuddur. Birinci yanaşma dəzgahı mexaniki maşın kimi tədqiq etməyə əsaslanır. Bu halda istifadə olunan diaqnostik əlamətlər vibrasiya parametrləri, iş prosesi zamanı yaranan səs dalğalarının parametrləri, elektron emissiyası və s. kimi göstəricilərdir. Bütün bu göstəricilər dəzgahın mexaniki maşın kimi texniki vəziyyəti haqqında məlumat daşıyır.

İkinci yanaşma isə dəzgahın konstruksiyasının vəziyyətini diaqnostika etmək üçün termodinamika üsullarının tətbiqinə əsaslanır. Bu halda diaqnostik əlamət sistemin termodinamik vəziyyət göstəricisi kimi çıxış edən konstruksiyanın temperaturudur [1]. Konstruksiyanın temperaturu dəzgahın funksional parametrləri haqqında məlumat daşıyır. Bu, xüsusilə sürtünmə olan mexanizmlərin vəziyyətini xarakterizə edir. Məsələn, şpindel dayaq elementləri üçün bu, mühüm diaqnostik göstəricidir. Normal iş rejimində ön podşipnikin temperaturu, dayaq mexanizminin yağlanması üçün istifadə olunan yağın alovlanma temperaturundan yüksək olmamalıdır. Bu temperatur həddinin aşılması dəzgahın istismarının dərhal dayandırılması signalı hesab edilir. Bu yanaşmada mexanizmin vəziyyəti birbaşa konstruksiyanın temperaturuna əsasən qiymətləndirilir.

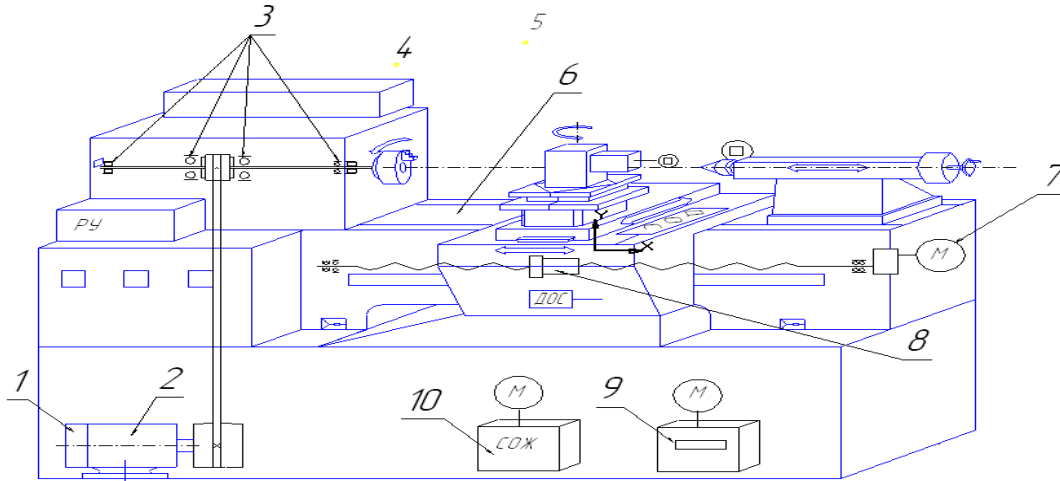
Termiki diaqnostikanın digər aspekti isə parametrlərin qiymətləndirilməsi ilə bağlıdır. Konstruksiyanın temperaturunun dəyişməsi şpindelin oxunun fəzadakı mövqeyinin dəyişməsinə səbəb olur. Şpindel oxunun mövqeyi konstruksiyanın temperaturundan asılıdır və istehsal olunan detalların dəqiqlik parametrlərini müəyyənləşdirir. Temperatur parametrləri əsasında emalın dəqiqliyi haqqında fikir yürütmək mümkündür. Bu baxımdan, konstruksiyanın temperaturu emal dəqiqliyinin parametrləri haqqında diaqnostik signal rolunu oynayır. Bu parametrlərin diaqnostikası istehsal olunan detalların gizli qüsurlarının qarşısını almaq üçün vacibdir.

Bu dəyişikliklərin əsas səbəbi konstruksiyanın temperaturudur. Temperatur paylanmış parametr olduğuna görə, diaqnostik signal kimi konstruksiyanın hansı temperaturunun istifadə olunması məsələsi ortaya çıxır.

Məlumdur ki, termodinamik sistemdə (TDS), məsələn, canlı orqanizmdə müəyyən bir nöqtə mövcuddur ki, onun temperaturu sistemin vəziyyətini birmənalı şəkildə xarakterizə edir. Bu prinsip rəhbər istiqamət kimi qəbul edilmişdir. Məqsəd metal emal edən dəzgah tipli TDS-də belə bir nöqtənin olub-olmadığını müəyyən etmək olmuşdur. Tədqiqat obyektı kimi torna dəzgahı seçilmişdir (şəkil 1).

Dəzgahın termiki vəziyyətini müəyyən edən əsas istilik mənbələri aşağıdakılardır:

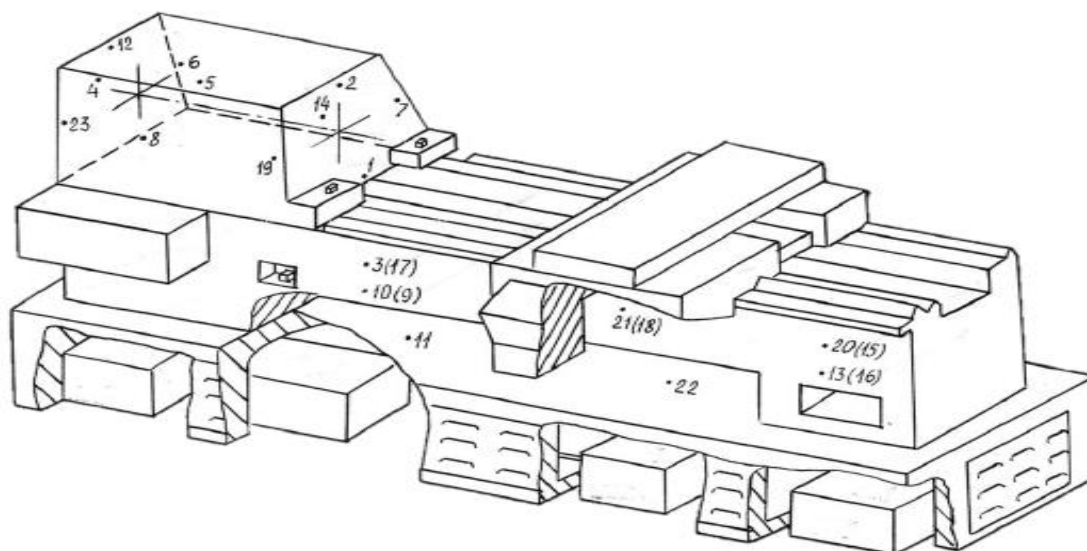
- Əsas hərəkət ötürücüsünün ventilyatoru (1),
- Əsas hərəkət ötürücüsü (2),
- Şpindel dayaq (3),
- Şpindel gərginlikdən azad olunmuş vəziyyətdə,
- Yaxın (4) və uzaq (5) mühitlərin temperaturu,
- Çip axınının toplandığı çanaq (6),
- İrəliləmə ötürücüsü (7),
- Şar vint ötürücüsü (ŞVÖ) (8),
- Soyuducu-sürtkü mayesi çəni (9),
- Şpindel qovşağının yağlanması üçün yağ çəni (10).



Şəkil 1. Termiki pozuntu mənbələrinin yerləşmə sxemi

Bütün konstruksiya ayrı-ayrı həcmələr toplusu kimi təsvir edilmişdir (şəkil 2). Bu həcmələrin ölçüləri elə müəyyən edilmişdir ki, həcmənin kənarlarında temperatur onun mərkəzindəki temperaturdan $0,5^{\circ}\text{C}$ -dən çox fərqlənməsin. Bu halda həcmənin mərkəzindəki temperatur həmin hissənin davranışını birmənalı şəkildə müəyyənləşdirir.

Bu yanaşma Sen-Venan prinsipinə əsaslanırdı və burada konstruktorun istilik yükünün bərabər təsir qüvvəsinə çevrilməsi həyata keçirilmişdir. Daha sonra bu qüvvələr digər qüvvələrə endirilmiş və proses davam etdirilmişdir. Nəticədə yalnız bir bərabər təsir qüvvəsi qalmışdır. Onun yerləşdiyi nöqtə isə konstruksiya daxilində dəyişmişdir. Yekun mövqe şpindelənin flanşı üzərində, şpindel oxunun kəsişmə nöqtəsində müəyyən olunmuşdur (təxminən nöqtə 14 ətrafında).



Şəkil 2. Dəzgahın konstruksiyasına uyğun olaraq ilkin çeviricilərin (termocütlərin) yerləşdirilməsi

İlkin cəhdlərdə bütün istilik mənbələrinin eyni vaxtda işlədiyi halda axtarılan sahəni tapmaq mümkün olmamışdır. Metodoloji baxımdan daha səmərəli yanaşma kimi konstruksiyanın davranışını tədricən, hər bir mənbənin təsirini ayrıca, daha sonra cütlər halında araşdırmaq tətbiq edilmişdir. Nəticədə müəyyən olunmuşdur ki, konstruktorun davranışı birmənalı olaraq şpindel oxunun flanş hissəsindəki temperaturla xarakterizə olunur.

Ədəbiyyat

1. Naziyev Y.M., Allahverdiyev A.M. “Texniki termodinamika”. Maarif.Bakı, 1987
2. Y.A Bədəlov, Y.M.Naziyev. “İstilikötürmə”. Bakı. Maarif, 1999.
3. Юркевич В.В., Счиртладзе А.Г. Надёжность и диагностика технологических машин. М.: Машиностроение, 2011.

Abstract

The aim of the work is to investigate the possibilities of diagnosing the condition of the machine tool based on accuracy parameters and to use the temperature indicator of a certain limited area of the machine tool structure as a diagnostic sign.

Аннотация

Целью работы является исследование возможностей диагностики состояния станка по параметрам точности и использование в качестве диагностического признака показателя температуры некоторой ограниченной области конструкции станка.

Cu – Al ƏASLI KOMPOZİTLƏRİN PLASTİK DEFORMASIYASININ TƏDQIQI

Dos.Yaqubov E.K., dos.Cavadov E.M., b/m Hüseynov E.C.

Gəncə Dövlət Universiteti

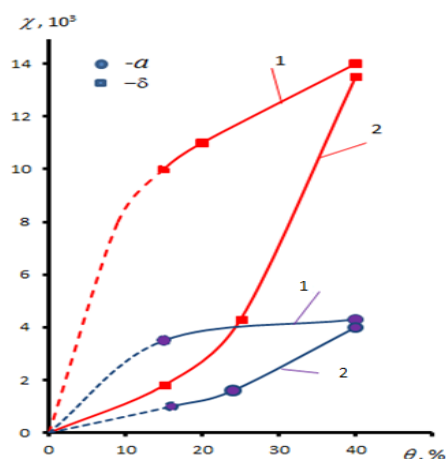
Açar sözlər: kompozit, sıxlaşma, deformasiya, məsaməlilik, gərginlik.

Keywords: composite, compaction, deformation, porosity, stress.

Sıxlaşma üzrə alınmış eksperimental məlumatların əksəriyyəti kifayət qədər yüksək deformasiya və anizotropiyalara malik olur. Ədəbiyyatda yazılmış eksperimentlər isə əsasən hidrostatik presləmədə, oturtmada, qapalı pres-qəliblərdə presləmədə və bəzi digər

deformasiya növlərində yerinə yetirilmişdir. Məsələli materialların burulması və dartılması üzrə azsaylı təcrübələrin nəticələri nəşr olunmuşdur. Aldığımız nəticələrin təhlili göstərir ki, həcmi deformasiyanın qanunauyğunluğuna gərginlik halının və deviatorun növü, habelə yükləmənin müddəti kimi amillər təsir göstərir.

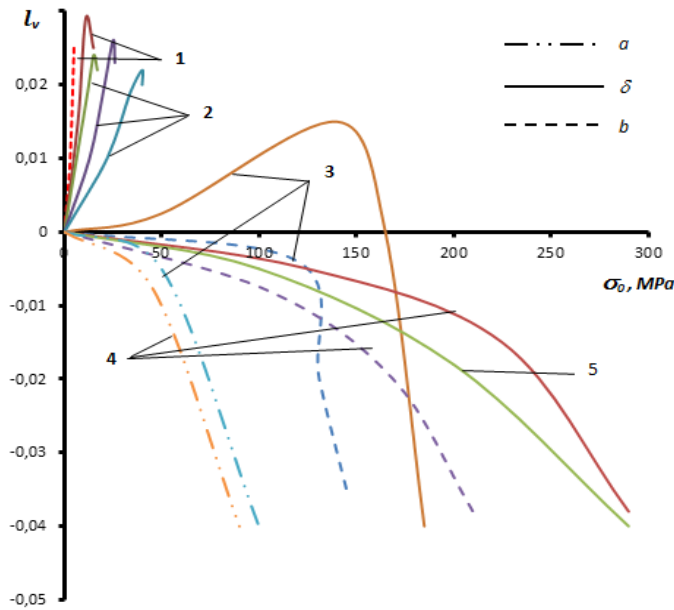
Tətbiq olunmuş təzyiq şəraitində sərbəst oturtma üzrə təcrübələrdə yalnız sıxlaşma nəzərə çarpır. Mütənasib yükləmədə ən az sıxlaşma intensivliyi hidrostatik sıxma ilə təyin olunan $k=-\infty$ şüası üçün, ən böyük isə $k=-1$ şüası üçün səciyyəvidir. Bu sərbəst oturtmaya uyğun gəlir. Mütənasib yükləmədə qalan şüalar üçün $l_v-\sigma_0$ ayrıləri bircinslilər arasında uzanırlar. Sadə yükləmədə sıxlaşma prosesi qeyri-monoton keçir və onu 3 mərhələyə bölmək olar. Deformasiyanın ilkin mərhələlərində intensiv sıxlaşma baş verir. İkinci mərhələdə proses stabilləşir və həcmi dəyişməsi qeyri-intensiv keçir və nəhayət üçüncü mərhələdə sıxlaşma praktiki olaraq baş vermir. k parametrinin həcmi deformasiyanın qanunauyğunluğuna təsiri xeyli dərəcədə ilkin məsələliliyin θ_0 səviyyəsi ilə təyin olunur [1]. Məsələli kompozisiyalar üçün aşağıdakı xüsusiyyətlər xarakterikdir: məsələliliyin bəzi səviyyəsində sıxlaşma ayrıləri aralanır sonra isə yenidən yaxınlaşırlar. Bizim nümunələr üçün ən böyük aralanma $\theta_0=16\%$ məsələliliyində qeyd olunub və $\theta_0=40\%$ -də $l_v-\sigma_0$ ayrıləri yenidən praktiki olaraq üst-üstə düşürlər. Alınmış qanunauyğunluqları şəkil 1-də verilmiş məlumatlarla göstərmək olar. $x=dl_v/d\sigma_0$ sıxlaşma sürəti gərginlik halının növündən və ilkin məsələlilikdən asılıdır.



Şəkil 2.4.1. Mütənasib yükləmədə sıxlaşma sürətinin məsələlilikdən asılılığı: l_v : $a=0,03$; $b=0,005$; k : 1=-1; 2=- ∞ .

$x-\theta$ ayrıləri açıq seçilən qeyri-xətti xarakter daşıyırlar. Ən böyük sıxlaşma sürəti “səth” yükləmə şüasına uyğun gəlir. Məsələn, $k=-1$ olduğu hal üçün, $l_v=0,03$ və $\theta_0=16\%$ -də sıxlaşma sürəti $k=-10$ olan haldakı qiymətinə nisbətən 4 dəfə yuxarıdır. Onda sıxlaşma prosesi intensiv baş verir. Həcmi dəyişmələrin daha mürəkkəb xarakterləri dartılma ilə aparılan təcrübələrdə müşahidə olunur. Deformasiyanın belə növündə bir təcrübənin gedişində həm sıxlaşma, həm də dağılma mümkündür. Bu və ya digər mexanizm üzrə həcmi deformasiyanın getmə xarakteri gərginlik halının k və məsələliklərin θ_0 növü ilə şərtlənir. Deformasiyanın başlanğıc sahələrində $k=0$; $k=-1$; $k=-2,5$ şüaları üzrə dartılmada $\theta_0=16\%$ üçün dağılma müşahidə olunur (şəkil 2).

Deformasiya dərəcəsinin sonrakı böyüməsi onu göstərir ki, materialın dağılması sıxlaşma ilə əvəz olunur. Bu halda sıxlaşma intensivliyi xeyli yüksəlir. “Yumşaq” şüalar üzrə yükləmədə ($k=-4,3$; $k=-10$) yalnız sıxlaşma baş verir, ancaq sıxlaşma sürəti həmin trayektoriyalar üzrə sıxma halında olana nisbətən azdır. İlkin məsələliliyin artırılması həm də



Şəkil 2. Mütənasib yükləmədə həcmnin nisbi dəyişməsi: ($\mu_\sigma = -1$)
 θ_0 : $a=30$, $b=24$, $c=16\%$; $k: 1=0$; $2=-1$; $3=-2,5$; $4=-4,3$; $5=-10$.

daha “sərt” tyrayektoriyalar üçün sıxlaşmanı şərtləndirir. Məsələn, $\theta_0=24\%$ -də dağılma yalnız $k=0$ və $k=-1$ şüaları üzrə yükləmədə müşahidə olunmuşdur.

Müəyyən qanuna görə mütənasib yükləmələr şəraitlərində gərginliklər tenzorunun hər iki variantı σ_n və σ_0 böyüyür. Bu halda onların hər birinin həcmi deformasiya prosesinə təsiri haqqında mühakimə yürütmək kifayət qədər çətindir. Ona görə də biz mürəkkəb yükləmələrin üç sinif yolunu reallaşdırdıq, o halda növbə ilə gərginliklər tenzorunun invariantlarından biri dəyişmişdir.

$\sigma_0 = \text{const}$ yükləmə. Bunun üçün yüksək təzyiq (YT) kamerasına yerləşdirilmiş nümunə hidrostatik təzyiqlə (HT) yüklənir, sonra HT-in müəyyən qiymətinə nail olunduqda $\sigma_0 = \text{const}$ proqramı üzrə dartılma və sıxılma həyata keçirilir.

$\sigma_n = \text{const}$ yükləmə. Nümunə σ_n -nin fiksasiya olunmuş qiymətinədək dartılır və ya sıxılır.

İkinci mərhələdə $\sigma_n = \text{const}$ -da HT-lə ortoqanal yükləmə aparılır.

$q = \text{const}$ tətbiq olunan təzyiqin fiksasiya olunan qiymətlərində yükləmə, yəni nümunə HT-lə yüksəlir, sonra HT-nin müəyyən qiymətinə nail oldunqda $q = \text{const}$ -da əlavə yükləmə aparılır. Aydın ki, bu halda $\sigma_0 \neq \text{const}$ olur.

Aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, yükləmə yükü əhəmiyyətli dərəcədə həcmi deformasiyaların kəmiyyətinə və işarəsinə təsir edir. Həcmi deformasiyalara həm də toxunan gərginliklər təsir edir. Sürüşmə gərginliklərinin təsiri altında həcmi dəyişmə effekti suxur mexanikasında “dilatansiya” adı almışdır. Hidrostatik yoldan fərqli olan istənilən yol üçün deformasiya cəm şəklində təqdim olunur [2].

$$l_v = l_v^0 + l_v^D,$$

burada l_v və l_v^D hidrostatik və sürüşmə gərginliklərinin deviatorunun yaratdığı deformasiyadır. Dilatansiya effekti gərginlik halının növündən, yükləmə tarixindən və ilkin məsaməlilikdən asılıdır.

Həcmi deformasiyalar üzrə eksperimental məlumatları müxtəlif nəzəri modellər üçün hesablanmışlarla müqayisə etdik. Bütün baxılmış modellər keyfiyyətə həcmi deformasiyanın

qanunauyğunluqlarını yaxşı təsvir edir, özü də mütənasib yükləmə yolları üçün eksperimental və hesabi qiymətlərin yaxşı üst-üstə düşməsi qeyd olunur. Bu halada “yumşaq” yükləmə yolları üçün hesabi qiymətlərin eksperimentaldan sapması 10-15%-i üstələmir. “Sərt yükləmə yolları” üçün bu fərqlər daha böyükdür. Bu, bizim fikrimizcə deformasiya mexanizmlərindəki fərqlərlə izah olunur. Hidrostatik oxa yaxın yollarda məsələlər daha izotrop böyüyür və ya kiçilir. Sərt yollar halında deformasiya matrisa materialının (alüminium) xeyli həcmi məsələ fəzasına yerdəyişməsi ilə müşayiət olunur.

Ədəbiyyat

1. Kuhn H. A., Downey C. L. Deformation characteristics and plasticity theory of sintered powder materials. – Int. J. Powder Met., 2001. 7, N 1, p. 15-25.
2. Лаптев А.М. Уплотнение пористых изотропных материалов в условиях плоской деформации. Известия вузов, серия Машиностроение, 2008, № 2, с. 158-162.

Xülasə

Cu – Al sistemi dispers materialların sıxlaşmasının bəzi qanunauyğunluqları dəqiqləşdirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, dispers səpilmiş materialların sıxlaşma prosesləri monolit materialların ümumi qanunauyğunluqlarına tabe olmaqla yanaşı fasiləsiz-diskret (sıçrayışabənzər) xarakter daşıyır. Sıxlığın ölçülməsində səthlərin paylanma histoqramını qurmaq olur. Səthlərin paylanma histoqramı göstərir ki, eksperimentlərin dəqiqliyi verilən qiymətdən 10 dəfə yuxarıdır. Müəyyən edilmişdir ki, Al ovuntularını legirlədikdə onlar ilkin möhkəmliyə və kiçik plastikliyə malik olurlar. Ovuntuların sıxlaşma prosesinə 3 mərhələ kontekstində baxılmışdır. 1-ci mərhələdə hissəciklərin yüksək qablaşması müşahidə olunur. 2-ci mərhələdə presləmə təzyiqi artırıldıqca hissəciklərin kontaktlarının sahəsi böyüyür, yuvenil sürtünmə səthləri yaranır, bu isə onların ilişməsinin molekulyar qarşılıqlı təsirini və sürtünməyə müqavimətini gücləndirir.

Summary

Some patterns of compaction of dispersed materials of the *Cu – Al* system have been determined. It has been established that the processes of compression of scattered materials not only obey the general laws of monolithic materials, but also have a continuous-discrete (jump-like) character. When measuring density, you can set the histogram of the surface distribution. The histogram of the surface distribution shows that the accuracy of the experiments is 10 times higher than the specified value. It was found that when alloying Al islands, they have initial strength and low plasticity. The process of shell compression was considered in the context of 3 stages. At the 1st stage, a high concentration of particles is observed. At the 2nd stage, with increasing pressing pressure, the contact area of the particles increases, juvenile friction surfaces are formed, which enhances the molecular interaction of their adhesion and resistance to friction.

RİYAZİ FİZİKA, ASTROFİZİKA VƏ TƏTBİQLƏRİ
n-ÖLÇÜLÜ QABARIQ PARALELEPIPEDDƏ İSTİLİYİN
YAYILMASI ÜÇÜN BİR QARIŞIQ SƏRHƏD MƏSƏLƏSİ

F.Prof. Abbasov Z.D., Ə.Z. Dumanlı

zafer.abbasov@gdu.edu.az/ ORCID: 0009-0005-2769-7922

Açar sözlər: parabolik tip, diferensial tənlik, stasionar, paralelepiped

Ключевые слова: параболический тип, дифференциальные уравнение, стационар, параллелепипед

Key words: parabolic type, differential equations, stationary, parallelepiped

Məlumdur ki, bütün istilikkeçirmə və diffuziya hadisələri parabolik tipli ikinci tərtib xüsusi törəməli diferensial tənliklərə gətirilir. Belə məsələlərin praktiki əhəmiyyəti böyük olduğundan geniş tətbiq sahəsinə malikdir [1, 2, 3].

İndi baxılan məsələ istilikkeçirmə tənliyinin $n \geq 3$ olduqda n ölçülü fəzaya ümumilləşməsini öyrənməkdir. Bu məsələni R^n fəzasında n ölçülü kubun afin çevirmə vasitəsilə n -paralelotopuna köçürülməsini təmin etməkdir. Əslində n -paralelotop afin çevirmə zamanı koordinatları $(0,1)$ olan vahid kubun nöqtələr toplusudur. Yəni paralelotop n qabarıq politopdur.

$$I^n := \{(x_1, x_2, \dots, x_n) / 0 \leq x_i \leq 1\}, \quad i = \overline{1, n}$$

Tutaq ki, bir tərəsindən çıxan tillərin uzunluqları $l_1, l_2, \dots, l_n$ olan n ölçülü qabarıq paralelepipedin səthi temperaturdan izolə edilmişdir. (S) səthi ilə əhatə olunmuş paralelepiped $t > 0$ anından başlayaraq daxili mənbə hesabına qızdırılır. Məlum olduğu kimi cismin temperaturu yüksək olan nöqtələrdən temperaturu daha aşağı olan nöqtələrinə axmağa başlayacaq (Furye qanunu) [3, 4, 7].

n ölçülü paralelepipedin temperaturunu xarakterizə edən funksiyanı

$$U = U(x, t) = U(x_1, x_2, \dots, x_n, t) \text{ ilə işarə edək.}$$

Riyazi olaraq bu məsələni aşağıdakı şəkildə yazmaqla bilərik.

$$\frac{1}{a^2} \frac{\partial U}{\partial t} = \Delta U, \tag{1}$$

burada $a^2 = \frac{k}{cp}$, $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n$, $t > 0$, $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2}{\partial x_2^2} + \dots + \frac{\partial^2}{\partial x_n^2}$ -Laplas operatoru

$$U(x_1, x_2, \dots, x_n, 0) = U_0(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad x \in R^n, \quad n \geq 3 \tag{2}$$

Koşi şərtini

$$\begin{cases} U(0, x_2, \dots, x_n, t) = U(l_1, x_2, \dots, x_n, t) = 0, \\ U(x_1, 0, \dots, x_n, t) = U(x_1, l_2, x_3, \dots, x_n, t) = 0, \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ U(x_1, x_2, \dots, 0, t) = U(x_1, x_2, \dots, l_n, t) = 0, \end{cases} \tag{3}$$

bircins sərhəd şərtlərini ödəyən

$$\overline{D}_T := \{(x, t) : 0 \leq x_i \leq l_i, \quad 0 \leq t \leq T\}, \quad i = \overline{1, n}$$

qapalı oblastında kəsilməz həllini tapmalı.

Burada $D = \{(x, t) : 0 < x_i < l_i, \quad 0 < t < T\}, \quad i = \overline{1, n}, \quad x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n$

$$\bar{D} = D \cup S, \quad T = \text{const} > 0, \quad t \in [0, T], \quad U_0(x) \in C(R^n), \quad \bigcup_{k=1}^n (0, l_k) \in R^n, \quad U(t, x) \in R^n(D_T), \\ U(t, x) \in C_{x,t}^{2,1}(D_T) \cap C(\bar{D}_T)$$

Məsələnin həlli üçün dəyişənlərinə ayırma və ya Furye metodunun köməyi ilə axtarılan $U(x, t)$ funksiyasını birdəyişənli funksiyaların hasilı şəklində seçək [4, 5, 6].

$$U(x, t) = X_1(x) \cdot X_2(x) \dots X_n(x) \cdot T(t) = T(t) \prod_{k=1}^n X_k(x) \quad (4)$$

$$T'(t) + a^2 \lambda^2 T(t) = 0, \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^n X_k''(x_k) + \lambda^2 \prod_{k=1}^n X_k(x_k) = 0, \quad (6)$$

Aydındır ki, (5) tənliyinin ümumi inteqral həlli

$$T(t) = A \cdot e^{-a^2 \lambda^2 t} \quad \text{və ya} \quad T(t) = A \exp(-a^2 \lambda^2 t) \quad (7)$$

şəklində olar. Burada A ixtiyari inteqrallama sabitidir. (6) tənlikləri n sayda Helmholtz tənliklərindən ibarətdir [3]. Tənliyin ümumi həllini tapmaq üçün n sayda sabit əmsallı $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ arqumentlərindən asılı diferensial tənliklər alırıq. Bu tənliyin bircins sərhəd şərtlərini ödəyən eynilik kimi sıfır olmayan həllərinin tapılmasına spektr məsələsi və ya Şturm-Liuvill məsələsinin xüsusi halı deyilir [3, 4].

$$\text{Yəni: } X_1(0) = B_1 = 0, \quad X_1(l_1) = C_1 \sin \lambda_1 l_1 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \pi k_1 / l_1, \quad k_1 \in Z^+$$

$$X_2(0) = B_2 = 0, \quad X_2(l_2) = C_2 \sin \lambda_2 l_2 = 0 \Rightarrow \lambda_2 = \pi k_2 / l_2, \quad k_2 \in Z^+$$

$$\text{Nəhayət, } X_n(0) = B_n = 0, \quad X_n(l_n) = C_n \sin \lambda_n l_n = 0 \Rightarrow \lambda_n = \pi k_n / l_n, \quad k_n \in Z^+$$

burada həqiqi λ -ı ümumi şəkildə yazsaq:

$$\lambda = \lambda_{k_1, k_2, \dots, k_n} = \pi^2 \sum_{m=1}^n \left(\frac{\lambda_{k_m}^2 k_m^2}{l_m^2} \right), \quad (8)$$

Deməli, (6) tənliyinin bircins sərhəd şərtlərini ödəyən məxsusi qiymətləri

$$\lambda_k = \left\{ \frac{\pi k_m}{l_m} \right\}_{m=1}^{\infty} \quad \lambda_k \in R, \quad k = \overline{1, n}$$

ədədlər çoxluğunu, bu ədədlərə uyğun məxsusi funksiyalar isə

$$X_k(x_k) = \left\{ \sin \frac{\pi k_m}{l_m} \right\}_{m=1}^{\infty}, \quad k = \overline{1, n} \quad (9)$$

çoxluğunu təşkil edir.

Beləliklə, (1)-(3) sərhəd məsələsinin $(\bar{D})$ oblastında trivial olmayan ümumi həlli məxsusi funksiyalar çoxluğuna görə

$$U(x, t) = \sum_{k_1, k_2, \dots, k_n=1}^{\infty} U_{k_1, k_2, \dots, k_n}(x, t) = \sum_{k_1, k_2, \dots, k_n} A_{k_1, k_2, \dots, k_n} \cdot \exp\left(-a^2 t \sum_{k=1}^n \lambda_k^2\right) \cdot \prod_{m=1}^n \sin\left(\frac{\pi k_m}{l_m}\right) x_m, \quad (10)$$

burada $A_{k_1, k_2, \dots, k_n}$, tapılmış həllər çoxluğu üçün ortaq inteqrallama sabitləridir. Koşi şərtini bu həldə nəzərə alsaq:

$$U(x,0) = \sum_{k_1=1}^{\infty} \sum_{k_2=1}^{\infty} \dots \sum_{k_n=1}^{\infty} A_{k_1,k_2,\dots,k_n} \cdot \prod_{m=1}^n \sin\left(\frac{\pi k_m}{l_m}\right) x_m = U_0(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (11)$$

(11) düsturundan $A_{k_1,k_2,\dots,k_n}$ əmsallarını birqiymətli təyin etmək üçün $U_0(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyası

t -nin qeyd olunmuş qiymətlərində $[0, l_1], [0, l_2], \dots, [0, l_n]$ seqmentlərində məxsusi $\{X_k(x_k)\}_{k=1}^{\infty}$ funksiyalarından asılı n -qat Furiye sırasına ayrıla bilən olmalıdır. Yəni:

$$U_0(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{k_1=1}^{\infty} \sum_{k_2=1}^{\infty} \dots \sum_{k_n=1}^{\infty} U_{0k_1,k_2,\dots,k_n} \prod_{m=1}^n \sin\left(\frac{\pi k_m}{l_m}\right) x_m,$$

Burada:
$$U_{0k_1,k_2,\dots,k_n} = \frac{2^n}{l_1 l_2 \dots l_n} \int_0^{l_1} \int_0^{l_2} \dots \int_0^{l_n} U_0(x_1, x_2, \dots, x_n) \prod_{m=1}^n \sin\left(\frac{\pi k_m}{l_m}\right) x_m dx_m, \quad (12)$$

olar.

$U_0(x_1, x_2, \dots, x_n)$ funksiyası hər bir arqumentə görə kəsilməzdirsə və hissə-hissə kəsilməz törəməsi varsa, eləcə də, $U_0(0) = 0, U_0(l_1) = 0, \dots, U_0(l_n) = 0$ şərtlərini ödəyərsə, onda aşağıdakı (13) həlli $t \geq 0$ olduqda kəsilməz olur.

Aydındır ki, $U_0(x)$ funksiyası hissə-hissə hamar, kəsilməz olduğundan onu Furiye sırasının əmsallarının mütləq qiymətlərindən düzəldilmiş sırasının $U_0(0) = 0, U_0(l_1) = 0, \dots, U_0(l_n) = 0$ olduqda yığılmasını nəzərə alsaq,

$$|U_{k_1,k_2,\dots,k_n}(x, t)| < |A_{k_1,k_2,\dots,k_n}|, \bar{D}_T := \{R^n \times (0, T)\}$$

Onda bu funksiyadan asılı (1)-(3) məsələsinin uyğun həlli

$$U(x, t) = \int_0^{l_1} \int_0^{l_2} \dots \int_0^{l_n} G(x_1, x_2, \dots, x_n, \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) U_0(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) \prod_{m=1}^n d\xi_m, \quad (13)$$

Tərif: Qəbul olunmuş $G(x_1, x_2, \dots, x_n, \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n, t)$ funksiyasına ani nöqtəvi mənbə funksiyası və ya ani nöqtəvi mənbəyin istilik təsiri funksiyası deyilir. Bu funksiya çox zaman Qrin funksiyası da deyirlər.

Qrin funksiyasına x -in funksiyası kimi baxıldıqda bu funksiya t anında paralelepipedin səthində istiliyin paylanması xarakterizə edir.

Abstract

Assume that the surface of an n dimensional convex parallelepiped with the length of the edges $l_1, l_2, \dots, l_n$ coming out from one vertex is temperature isolated (all faces of the n dimensional parallelepiped has been temperature –isolated). Starting from the moment $t > 0$. The parallelepiped surrounded by the surface (S) is heated due to the internal source. As is known, the temperature of the body will start to flow from the high temperature points to the lowest temperature points (the Fourier law)

Аннотация

Предположим, что поверхность n -мерного параллелепипеда с длиной ребра $l_1, l_2, \dots, l_n$ выходящего из одной вершины, является температурно-изолированной. Начиная с момента

$t > 0$. Параллелепипед, окруженный поверхностью (S), нагревается за счет внутреннего источника. Как известно, температура с тела будет течь от точек с высокой температурой к точкам с низкой температурой (закон Фурье)

Ə d ə b i y y a t

1. В.Я. Арсенин ,Математическая физика, Москва-2006, ст. 368
2. В.С.Владимиров, Уравнения математической физики, Москва-2010, ст. 510
3. Шанков В.В , Волновые уравнения и уравнения теплопроводности, Москва, 2017,ст.44
4. Z.D. Abbasov , Riyazi fizika tənlikləri, Bakı-2018, səh. 380
5. З.Д.Аббасов , Применение метода Фурье к смешанно граничной задаче, DOI:10,3618 ESU. 2413-9335, № 3(60)/ 2019,4 част ст.42-45
6. З.Д.Аббасов Одна краевая смешанная задача метод Фурье неоднородное гиперболическое уравнение, Beynəlxalq Elmi Konfrans, Gəncə-2022, səh. 201-203
7. З.Д.Аббасов, Методы решения нестационарная задача теплопроводности для длинного полого цилиндра.Operators, functional and systems of matematical physics conferense. International conferense, 10-14 june 2019, Khazar University, Baku, Azerbaijan
8. Zafar D.Abbasov, Displacement of a string from finitely many points under the action of contralized forces instationary mode, Modern Problems of Mathematics and Mechanics PROCEEDİNGS, Baku, 26-28 April 2023

ANİZOTROP KVANT MƏFTİLDƏ İŞİĞİN ZONADAXİLİ UDULMASI

Prof. İbrahimov H.B., dos. İbayeva R.Z.
Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan
ARETN Fizika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Açar sözlər: aşağıölçülü sistemlər, kvant məftil, konfaynment, sərbəst yükdaşıyıcılardan işığın udulması

Ключевые слова: низкоразмерные системы, квантовая проволока, ограничение, поглощение света свободными носителями заряда.

Müasir dövrdə aşağı ölçülü sistemlərin qeyri-adi optik və optoelektron xüsusiyyətləri tədqiqatçılarda maraq doğurur [1-15], bu xüsusiyyətlər yeni optoelektron cihazların yaranmasında istifadə oluna bilər [11,12]. Kvant nanostruktur arasında yarımkeçirici kvant məftillər xüsusi yer tutur. Kvant məftillər lazerlərdə, fotodetektorlarda [5] və sahə tranzistorlarında [6] geniş tətbiq olunmuşdur. Kvant məftillərin cihazlarda tətbiqi lazerlərin, tranzistorların xarakteristikasını müsbət təsir göstərə bilər. Elektron qazının spektral xüsusiyyətlərinin və müxtəlif aşağı ölçülü strukturlarda lateral konfaynmentin parametrlərinin öyrənilməsinin əsas metodlarından biri, elektromaqnit şüalanmasının təsiri ilə zonadaxili elektron keçidlərin tədqiqidir [1-4, 8-10, 13,14].

Kvant məftillərdə sərbəst yükdaşıyıcılarla işığın udulması və elektromaqnit şüalanmasının düz (birbaşa) udulması kimi zonadaxili proseslər mümkündür. Bu proseslər kvant məftillərdə səpilmə mexanizmlərini öyrənməyə və optik cihazlarda enerji itkisini müəyyən etməyə imkan verir. Sərbəst yükdaşıyıcılarla işığın udulması yalnız hər hansı üçüncü zərrəciyin (kvazizərrəciyin) mütləq şəkildə iştirakı ilə mümkündür, bu zərrəciklər fononlar, aşqarlar, dislokasiyalar ola bilər. Bu prosesdə üçüncü zərrəciyin iştirakı impulsun saxlanma qanununu ödəməyir. Sərbəst yükdaşıyıcılarla işığın udulması kvant məftillərdə nəzəri olaraq öyrənilmişdir. Bu kvant məftillər, yükdaşıyıcılar akustik və optik fononlardan səpildikdə [13,14], sərhəddin nahamarlığı [2] və ərintinin nizamsızlığı [3] hallarında konfaynmentin düzbucaqlı potensialını təsvir edir.

Bu işdə parabolik konfaynment potensialını təsvir edən kvant məftillərə baxılır. Məlumdur ki, eyni zamanda üç zərrəciyin qarşılıqlı təsiri ehtimalı, iki zərrəciyin qarşılıqlı təsiri ehtimalından azdır. Buna görə də düz olmayan (çəp) keçidlərdə udulma əmsalı düz

keçidlərə nisbətən azdır. Kvant məftilin elektronları ilə elektromaqnit şüalanmasının udulmasına və fononlarda səpilməsinə eyni vaxtda baxaq. Belə proseslərə elektron-foton və elektron-fonon həyəcanlaşmasına görə ikinci tərtib həyəcanlaşma nəzəriyyəsində baxmaq olar.

Elektron konfaynmentinin parabolik potensial modelində asimmetrik kvant məftil aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$V(x, z) = \frac{m}{2} (\omega_x^2 x^2 + \omega_z^2 z^2) \quad (1)$$

Burada ω_x və ω_z tezlikləri – parabolik potensial tezlikləridir.

Asimmetrik kvant məftillərdə zərrəciklər üçün Hamiltonian aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$H = \frac{p_y^2}{2m^*} + \frac{m}{2} (\omega_x^2 x^2 + \omega_z^2 z^2) \quad (2)$$

Elektronun məxsusi funksiyası $\Psi_{n,m,p_y}(r)$ və Hamiltonianın məxsusi qiymətləri $E_{n,m}(p_y)$ (5.3.2) keçirici zonada aşağıdakı düsturlarla hesablanır:

$$\Psi_{n,m,p_y}(r) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\hbar}} \Psi_n(x) \Psi_m(z) \exp(ip_y y) \quad (3)$$

$$E_{n,m}(p_y) = (n + \frac{1}{2})\hbar\omega_x + (m + \frac{1}{2})\hbar\omega_z + \frac{p_y^2}{2m} \quad (4)$$

Burada $n (= 0, 1, 2, \dots)$ və $m (= 0, 1, 2, \dots)$ ilə elektron altzonaları səviyyələrinin indeksləri ifadə olunub, p_y - y istiqamətində elektronun impuls komponentidir (y oxu istiqaməti məftilin oxuna uyğundur), $\Psi_n(x)$ və $\Psi_m(z)$ - sadə harmonik ossilyatorun məxsusi funksiyalarıdır.

Elektromaqnit dalğası məftilin oxu boyunca polyarlaşmışdırsa, onda yükdaşıyıcının kvaziimpulsunu dəyişən “üçüncü cisim”, udulma prosesində iştirak etdiyi zaman işığın zonadaxili udulması baş verə bilər.

(3) ifadəsi ilə verilən dalğa funksiyasından istifadə etməklə elektron-foton qarşılıqlı təsirinin matris elementi aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$\langle n'l'K' | H_R | nlK \rangle = -\frac{e}{m^*} \left(\frac{2\pi\hbar n_0}{V\Omega\epsilon} \right)^{1/2} (\epsilon P_y) \delta_{p_y p_y} \delta_{mm'} \delta_{nn'}, \quad (5)$$

Burada V – kristalın həcmidir. Şüalanma sahəsi y -istiqaməti boyunca polyarlaşmışdır, ϵ - şüalanma sahəsinin polyarlaşma vektorudur.

$f_0(E_{nm p_y})$ paylanma funksiyası növbəti normallaşma şərtinə tabe olur:

$$\frac{L_y}{2\pi\hbar} \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f_0(E_{mn p_y}) dP_y = N \quad (6)$$

Burada N – vahid həcmdə elektronların sayıdır, L_y - y oxu boyunca məftilin uzunluğudur.

Beləliklə, (6) ifadəsini nəzərə almaqla cırlaşmamış elektron qazı üçün elektronların paylanma funksiyası aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$f_0(E_{nm p_y}) = \frac{8\pi\hbar N \sinh(\frac{\hbar\omega_x}{2k_B T}) \sinh(\frac{\hbar\omega_z}{2k_B T})}{\sqrt{2\pi m^* k_B T L}} \exp\left(-\frac{E_{nm p_y}}{k_B T}\right) \quad (7)$$

Elektron-fonon qarşılıqlı təsirinin matris elementləri aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

$$\langle n''m''p_y'' | V_s | nm p_y \rangle = D_q \sqrt{N_q + \frac{1}{2} \pm \frac{1}{2}} \langle n''m''p_y'' | e^{\pm i q r} | nm p_y \rangle \quad (8)$$

$\exp(\pm a P_x x / \hbar) \Phi(x) = \Phi(x \pm a)$ sürüşmə operatoru və

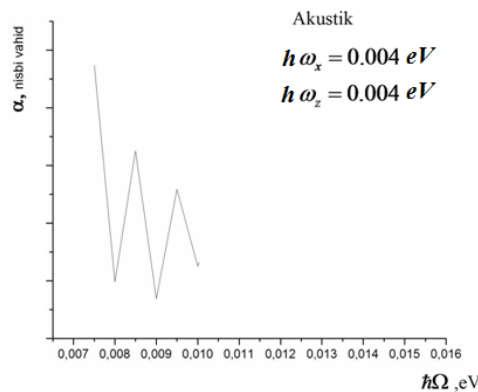
$$\int \exp(-c^2 x^2) H_m(a + cx) H_n(b + cx) dx = \frac{2^n \sqrt{\pi m!} b^{n-m}}{c} L_m^{n-m}(-2ab),$$

$$|\arg c| < \frac{\pi}{4}; m \leq n$$

$$L_n^{m-n}(z) = \frac{m!}{n!} (-z)^{n-m} L_m^{n-m}(z) \quad (9)$$

ifadələrdən istifadə edərək elektron-fonon qarşılıqlı təsirinin matris elementlərini hesablamaq olar.

α udulma əmsalını hesablamaq üçün (8) elektron-fonon matris elementlərini, (5) elektron-foton matris elementlərini və (7) cırlaşmamış elektron qazının paylanma funksiyasını, lazımdır.



Şəkil 1. $\omega_x = 0.004$ və $\omega_z = 0.004$ olan halda akustik fononlar üçün udulma əmsalının düşən fotonun enerjisindən asılılığı.

Ədəbiyyat

1. Н.Г. Галкин, В.А. Маргулис, А.В. Шорохов. ФТТ, 2001, т. 43, Вып. 3, с.511-519.
2. G.B. Ibragimov. J. Phys.: Condens. Matter 15, 2003, 1427-1435.
3. G.B. Ibragimov. J. Phys.: Condens. Matter 14, 2002, 8145-8152.
4. G.B. Ibragimov. Phys. stat.sol (b), 2004, v.241, p.1923-1927
5. A. Singh, X.Y. Li, V. Protasenko, G. Galantai, M. Kuno, H.L. Xing, D. Jena. Nano Lett., 2007, 7(10), p. 2999.
6. Y.G. Wang, B.S. Zou, T.H. Wang, N. Wang, Y. Cai, Y.F. Chan, S.X. Zhou. Nanotechnology, 2006, 17 (9), pp. 2420-2423.
7. Э. П. Синявский, Р. А. Хамидуллин. ФТП, 2006, т. 40. Вып. 11, С 1368.
8. G.B. Ibragimov, R.Z. Ibaeva. 2020, vol.12, 4, pp.31-34.
9. Ratnakar G. Validyay, Nandkumar S. Sankeshwar and Basavraj G. Mulimani Edge Dislocation Assisted Free Carrier Optical Absorption in Nitride Quantum Wells. Journal of the Physical Society of Japan 82, 2013, 043706.
10. K.S. Bhargavi, Sukanya Patil and S.S. Kubakaddi. Journal of Applied Physics, 2015, 118, 044308.
11. Linyou Cao, J.S. White, Joon-Shik Park, J.A. Schuller, B.M. Clemens, M.L. Brongersma. Nature Mater., 2009, 8, 643.

12. A.B. Greytak, C.J. Barrelet, Yat Li, Charlis M. Lieber. Appl.Phys. Lett. 2005, 87, 151103. S.S. Kubakaddi and B.G. Mulimani. J.Phys.C: State Phys.,1985, v.18 p.6647-6652
13. H. Adamska and H.N. Spector. J.Appl. Phys., 1984, v. 56 p.1123-1127.
14. Г.Б. Ибрагимов, Р.З. Ибаева. Azerbaijan National Academy of Sciences, Transactions, Physics and Astronomy, vol XXXIV, №5, Baku. 2013, pp.7-10
15. Ф.Г. Басс, И.Б. Левинсон. Журнал Экспериментальной и Теоретической Физики. 1965. Т. 49. С. 914-924.

Xülasə

Anizotrop parabolik kvant məftildə fononlardan səpilmə ilə əlaqəli olan prosesləri nəzərə alaraq sərbəst yükdaşıyıcılarla işığın udulması nəzəri olaraq tədqiq olunmuşdur. Cırlaşmamış elektron qazı statistikasından istifadə edilmişdir və udulma əmsalının şüalanma tezliyindən asılılığı öyrənilmişdir.

Резюме

Теоретически изучено поглощение света свободными носителями заряда с учетом процессов, связанных с рассеянием на фононах в анизотропной параболической квантовой проволоке. Использована статистика некоррелированного электронного газа и изучена зависимость коэффициента поглощения от частоты излучения.

BİOFİZİKA VƏ TİBBİ FİZİKA

CANLILARIN KVANT HÜDUDLARINDA MAQNİT SAHƏSİNİ HİSS ETMƏ QABİLİYYƏTİNİN FİZİKİ MEXANİZMİ

*Prof. Quliyev M.S., dos. Quliyev N.İ., dos. İmanov R. M.,
Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəhəri
quliyevniyazi524@gmail.com*

Açar sözlər: maqnit sahəsi, canlı orqanizm, maqnitoresepsiya, kvant hadisəsi

Ключевые слова: магнитное поле, живой организм, магниторецепция, квантовое явление

Key words: magnetic field, living organism, magnetoreception, quantum phenomenon

Fiziklər müəyyən etmişlər ki, heyvanların maqnit sahəsinə reaksiya verən bəzi reseptorları, kvant hüdudlarına yaxın işləyirlər. Tədqiqatçıların fikrincə, belə reseptorların belə diqqətlə öyrənilməsi, insanlara daha yığcam maqnit sahəsinin detektorlarını yaratmağa kömək edə bilər.

Bir çox canlılar – quşlar, kəpənlər, balıqlar, yarasalar və hətta bakteriyalar Yerində maqnit sahəsindən istiqaməti müəyyən etmək üçün istifadə edirlər. Təkamül prosesində heyvanlarda müxtəlif növ maqnit sensorlar : radikal cütlər, onların orqanizmdə olan maqnetit, dəmir oksidindən mineral əsasında induksiya mexanizmi və maqnit resepsiya inkişaf etmişdir. Radikal cütlər, müəyyən molekullarla əlaqəli cütləşməmiş elektronlar arasında rabitəni detektə edərək işləyirlər. İnduksiya maqnit sahəsinin enerjisini elektrikə çevirir, heyvanın sinir sistemi isə sonradan elektrik yükünü qeyd edir.

Maqnetit əsasında maqnitoresepsiya hərəkəti qavranılması və ya heyvanın bədənində xırda dəmir kristallarının istiqaməti dəyişməsi hesabına, kompasın istiqamətlənməsi oxşar olaraq işləyir. O quşlara böyük məsafələrə köçməyə, tısbağalara isə yumurta qoymaq üçün eyni çimərliyə qayıtmağa imkan verir. Bu “altıncı hiss” bəzi məlumatlara görə çox zəif formada insanlara da məxsusdur.

Krit Universitetinin (Yunanıstan) alimləri, heyvanların sensorlarının növlərinin asılı olaraq, onların maqnit sahəsinə həssaslığının hüdudları ilə maraqlanmışlar. Onlar maqnit sensorun qiymətləndirilməsi parametrlərinin – həcmi, cavab müddətinin və maqnit sahəsinin qiymətləndirilməsindəki qeyri – müəyyənlik dərəcəsinin müəyyən edilməsindən başlamışlar. Tədqiqatçılar həmçinin göstərmişlər ki, bu parametrlər xırda sensorlar üçün çox kiçik ola bilərlər, lakin Plank sabiti ilə əlaqədar olan belə quruluşların işinin fiziki hüdudu mövcuddur [1,2].

Bioloji sensorları qiymətləndirmək üçün fiziklər fərz etdilər ki, bəzi heyvanlar ölçüləri kiçik olduğundan maqnit sahəsinə nəzəri sərhəd qiymətinə yaxın qiymətə qədər və maqnit sahəsinin tuta biləcəkləri zəif dəyişmələrini qəbul edirlər. Belə parametrləri ölçməyə cəhd etmək əvəzinə alimlər əks yolla getdilər : kvant hüdudlarından başladılar və naməlum parametrləri çıxardılar.

Tədqiqatın müəllifləri izah etdilər ki, müxtəlif heyvanlarda kimyəvi reaksiyaların qavranılması əlaqəli olan ən azı iki bioloji maqnitoreseptorlar, maqnit sahəsinin maqnit sahəsinin aşkar olunmasının birbaşa kvant hüdudunda və ya ona yaxın qiymətdə işləyə bilərlər [4].

Hesablamalar göstərmişdir ki, induksiya mexanizmləri hissiyyatın kvant səviyyəsinə çatırlar. Lakin, radika – cüt mexanizm və maqnetit əsasında həssaslıq, maqnit sahəsinin aşkarlanma dəqiqliyinin sərhədində müasir maqnitometrlərin işlədiyi dəqiqlik hüduduna yaxınlaşa bilərlər.

Fiziklərin fikrincə bu kəşf, maqnit sahəsinin aşkar olunması üçün daha həssas və dəqiq qurğuların yaradılmasına gətirib çıxara bilər. Onlar həmçinin, Yerdə həyatın maqnit

sahəsindən istiqamət kimi istifadəsinə necə uyğunlaşmasını öyrənməyə yönəlmiş yeni təcrübələr aparmaq üçün ideyalar təklif edirlər. Lakin, maqnitresepsiyasının təbiəti hələ də öyrənilməmiş qalır. İsrail və İngiltərədən olan tədqiqatçılar ümumiyyətlə maqnitresepsiyayı, canlıların bədənində məskunlaşan və maqnit hissəciklər sintez etməyə qabil olan simbiotik bakteriyalarla əlaqələndirirlər. Bu ideya ilə əlaqədar tədqiqatçılar məlum maqnit taktiki bakteriyalarda genlər axtarmışlar və bir sıra heyvanlarla əlaqəli nümunələrdə maqnit resepsiyaya qadir genlər aşkar etmişlər.

Digər tərəfdən əldə olunan məlumatlar [3] simbiotik maqnitotaktiki bakteriyaların heyvanların hansı toxumalarında olduğunu söyləməyə imkan vermir. Lakin, bu tədqiqatların müəlliflərində bu bakteriyaların beyin və ya göz, sinir toxumalarında olmasından şübhələnilir.

Ədəbiyyat

1. Горбунова Е.А., Сухова О.Р. Определение интенсивности магнитного поля земли и его влияния на организм животных//М.: Молочнохозяйственный вестник. 2014
2. Стасевич К. Как звери чувствуют магнитное поле//Наука и жизнь. 2016
3. Магниточувствительные бактерии с биогенным магнетизмом: Expanding magnetic organelle biogenesis in the domain Victoria//Wei Lin et.al. 2020
4. Щеголев Б.Ф., Сурма С.В. и др. Биологические эффекты воздействия ослабленного магнитного поля Земли//Ж.Успехи физиологических наук. 2022. т.53

Xülasə

Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, canlıların (heyvanların) maqnit sahəsinə reaksiya verən bəzi reseptorları kvant hədudlarına yaxın işləyirlər. Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif heyvanlarda kimyəvi reaksiyaların qavranılması ilə əlaqəli olan ən azı iki bioloji maqnitoreseptorlar, maqnit sahəsinin aşkar olunmasının birbaşa kvant hədudunda işləyə bilirlər.

Резюме

Результаты исследований показали, что некоторые рецепторы животных, реагирующие на магнитное поле, работают близко к квантовому пределу. Установлено, что как минимум два биологических магниторецептора, связанных с восприятием химических реакций у различных животных, могут работать прямо на квантовом пределе обнаружения магнитного поля.

Summary

The results of the research have shown that some animal receptors that respond to magnetic fields operate close to the quantum limit. It has been established that at least two biological magnetoreceptors associated with the perception of chemical reactions in various animals can operate right at the quantum limit of magnetic field detection.

SÜNİ FOTOSİNTEZDƏN ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏYİ KİMİ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ

prof. Quliyev M.S., dos.Quliyev N.İ., Tahirova T.T.

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəhəri

quliyevniyazi524@gmail.com

Açar sözlər : günəş enerjisi, alternativ enerji, fotosintez, enerji çevrilməsi

Ключевые слова: солнечная энергия, алтернативная энергия, фотосинтез, преобразования энергии

Key words: solar energy, alternative energy, photosynthesis, energy conversion

Yer kürəsində iqtisadiyyatın sürətli inkişafı və əhali sayının durmadan artması enerjiyə olan tələbatı kəskin artırır. Hazırda əsas enerji mənbəyi ənənəvi yanacaq növlərindən, o cümlədən daş kömür, neft, təbii qaz və hidroenergetikadan ibarətdir. Ənənəvi yanacaq növlərindən alınan enerji dünyada əldə olunan enerjinin 80% - ni, nüvə yanacağı 6%, bərpa olunan enerji 13% -ni təşkil edir.

Bütün növ ənənəvi yanacaq növlərinin əsas çatışmazlığı, onların planetdə məhdud miqdarda olmasıdır. Digər tərəfdən ənənəvi yanacaq növlərindən enerji alınmasının ətraf mühitə zərərli təsiri də bu çatışmazlıqlardan biridir. Əgər onların ekologiyanın pozulmasındakı p. yına baxsaq, neftin payının 42,6%, kömürün payının – 37,4% və təbii qazın – 20% təşkil etdiyini görürük. Bunun sayəsində ekologiya xərcləri ilə bağlı itki 7,5 trilyon dollar təşkil edir [1].

Beləliklə, faydalı yanacaq növləri ehtiyatlarının məhdudluğu, enerjiyə tələbatın dünyada artması və planetdə mənfi iqlim dəyişiklikləri alternativ ekoloji təmiz və bərpa olunan enerji mənbələrinin global sənaye istehsalı yollarının axtarışının aktuallığını kəskin artırmışdır. Ona görə də perspektivdə müxtəlif ekoloji təmiz bərpa olunan alternativ enerji mənbələrindən daha geniş və daha intensiv işlənməsinə, tətbiqinə və istifadəsinə diqqət artırılacaqdır.

Dünyada ənənəvi energetikadan başqa iqtisadiyyatda alternativ ekoloji təmiz enerji mənbələrinin cəlb olunması baş verir. Bu enerji mənbələri : günəş enerjisi, külək enerjisi, hidroenerji, geotermal enerji, biokütlənin molekulyar hidrogenə emalı nəticəsində alınan enerjisi və bioyanacaq (etanol, biodizol) enerjiləridir.

Günəş şüalanmasının enerjisinin bilavasitə və dolayısı yolla istifadə olunduğu günəş energetikası ən çox maraq kəsb edir. Alternativ enerji mənbələrindən ən perspektivlisi günəş enerjisidir. Belə ki, Günəş enerjisi tükənməzdir. Bir saat ərzində bizim planetin üzərinə düşən günəş enerjisi bəşəriyyətin bir il ərzində istifadə etdiyi enerjiyə ekvivalentdir. Sənaye miqyasında günəş şüalanmasının enerjisini elektrik enerjisinə çevirmək üçün müxtəlif fotoçeviricilər – silisium, kadmium və s. kimi yarımkəçiricilər əsasında fotoelementlərdən istifadə edilir. Hazırda yarımkəçirici fotoelementlər ən effektivlidir. Lakin, belə fotoelementlərin bir sıra çatışmazlıqları vardır ki, bunların əsası onların yüksək maya dəyəri olması və günəş panellərinin zərərli komponentlərinin (kadmium) tullantılarının istifadə problemdir.

Günəş enerjisinin digər enerji növlərinə çevrilməsinin təbii prosesi fotosintezdir. Günəş energetikasında yarımkəçiricilər əsasında fotoelementlərə mümkün və perspektivli alternativ – fotosintetik aparatın komponentləri əsasında günəş panellərinin yaradılması və təkmilləşdirilməsidir. Fotosintetik reaksiya mərkəzlərində baş verən yüklərin fotoinduksiya bölünməsinin yüksək effektivliyi sayəsində onlar əsaslı şəkildə günəş panellərində fotosensibilizator roluna mümkün namizəd ola bilərlər. Məhz təbii fotosintezin əsasında və ona oxşar yaradılmış süni fotosistemlər bu gün dünya alimlərinin böyük marağına səbəb olmuşlar. Bu süni fotosistemlər molekulyar hidrogen istehsalının hibrid sistemlərində fotokatalizator kimi istifadə oluna bilərlər [2]

Günəş panellərinin effektivliyini artırmaq üçün fotosintetik aparatın komponentlərini əvəz edə bilən süni birləşmələrdən, o cümlədən plastoxinyon və manqan tərkibli kompleksdən istifadə edilir. Rusiya EA – da təcrübi olaraq göstərilmişdir ki, FS2 (fotosistem 2) ilə modifikasiya olunmuş paneldə fotocərəyan yaranmasının intensivliyi nəzarətlə müqayisədə xeyli yüksəkdir. Xüsusi qurğu yaradılmışdır ki, həmin qurğu geniş temperatur, işığın intensivliyi və keyfiyyəti intervalında, günəş panellərinin fəaliyyəti şəraitini dəyişməyə imkan verir. Alınmış nəticələr, qeyd edilən fotosintezin süni sistemlərinin sənayedə təcrübi tətbiqi perspektivlərini yaxınlaşdırır.

Alternativ enerji mənbələrinin (günəş, külək, qabarma dalğaları) əsas çatışmazlığı, onların enerji vermə xarakterinin qeyri – sabit, sayrışan, fasiləsiz olmamasıdır (gündüz gecə ilə əvəz olunur, atmosfer dəyişkənliyi nəticəsində günəş şüalanmasının intensivliyi, küləyin

və qabarma dalğalarının gücü sabit deyildir). Bununla əlaqədar olaraq, belə alternativ enerji mənbələrindən alınan enerjinin saxlanması üsulunun axtarışı məsələsi ortaya çıxır. Hazırda belə enerjinin saxlanması ən yaxşı üsulu molekulyar hidrogen (H_2) şəklində ola bilər. Molekulyar hidrogen gələcəyin yanacağı kimi qəbul edilmişdir. Belə ki, bu yanacaq növü tərkibinə karbon daxil olmayan ən ekoloji təmiz yanacaqdır. Su molekulunun quruluşunda əsas komponentlərdən biri olan hidrogen ($2H^+$) geniş yayılmış, bizim planetdə həddən artıq çox olan bərpa olunan enerji mənbəyidir, yəni ətraf mühiti çirkləndirir, yanan zaman vahid kütləyə böyük miqdarda enerji düşür.

Bizim planetdə H_2 sərbəst şəkildə mövcud deyildir. Onu əlaqəli şəkildə olduğu digər birləşmələrdən almaq lazım gəlir. Suyun elektrolizinə bərpa olunan alternativ enerji mənbələrinin enerjisindən istifadə zamanı ekoloji təmiz hidrogenin alınmasının perspektivli metodu kimi baxılır. Suyun günəş enerjisi hesabına yüksək enerjili elektronlara, protonlara və oksigenə fotosintetik parçalanması baş verir. Fotosintetik aparatda FS2 – nin nadirliyi ondadır ki, bu təbiətdə mövcud olan yeganə ferment kompleksidir ki, günəş enerjisindən suyun oksigenə (O_2), hidrogen ionlarına (protonlar H^+) və elektronlaradək oksidləşməsi üçün istifadə edir. Su təbiətdə qeyri – məhdud həcmdə bərpa olunan protonların mənbəyi kimi istifadə oluna bilər [1]. Əgər süni fotosintezin işləyən sistemlərində sudan protonların və yüksəkenerjili elektronların fotoistehsalı reaksiyalarının, protonların molekulyar hidrogenə (H_2) qədər bərpası reaksiyaları ilə uzlaşmasına nail olmaq mümkün olsa, onda ətraf mühiti çirkləndirməyən yanacaq istehsalının nadir, qeyri – məhdud həcmdə istehsalının dövrünü yaratmaq olar.

Fotosintez prosesində suyun oksidləşməsi imkanlarının yaranması, Yer planeti tarixində ən böyük sıçrayış olmuşdur. Energetika nöqteyi – nəzərindən fotosintez günəş enerjisinin yanacağı çevrilməsinin təbii prosesidir. Günəş enerjisinin köməyi ilə hidrogenin bioloji istehsalı isə kimyəvi və elektrokimyəvi texnologiyalara ekvivalentdir. Hidrogen istehsalının köhnə üsulları effektiv deyildir və yüksək dərəcədə baha başa gəlir.

Bəşəriyyətin gələcəyi – ucuz və ekoloji təmiz molekulyar hidrogen almaq üçün günəş enerjisindən, sudan və effektiv katalizatorlardan istifadəyə söykənəcəkdir. Bu gün bütün dünyada süni fotosintez sisteminin yaradılmasında böyük uğurlar əldə edilmişdir, belə sistemlərin təkmilləşdirilməsi və bu prosesin effektiv katalizatorlarının yaradılması üçün fəal elmi tədqiqat işləri aparılır.

Ədəbiyyat

1. Фотосинтез в 2-м под редакц. Говинджи Т.И. Москва «Мир» 1987. 728с.
2. Смирнова М. Спасение человечества - фотосинтез газета «Энергетика и промышленность» России: №10(294) май 2016г.
3. Аллахвердиев С. «Горизонты искусственного фотосинтеза» Энергетическая политика, 2022

Xülasə

Günəş enerjisinin köməyi ilə yüksək enerjili molekulyar hidrogenin istehsalını həyata keçirmək perspektivləri çox böyükdür. Bəşəriyyətin gələcəyi – ucuz və ekoloji təmiz molekulyar hidrogen almaq üçün günəş enerjisindən, sudan və effektiv katalizatorlardan istifadəyə söykənəcəkdir. Bu gün dünyada süni fotosintez sisteminin yaradılmasında böyük uğurlar əldə edilmişdir. Belə sistemlərin gələcək perspektivləri nəzərə alınaraq, onların təkmilləşdirilməsi və bu prosesin effektiv katalizatorlarının yaradılması üçün fəal elmi tədqiqat işləri aparılır.

Резюме

В настоящее время больше перспективы в осуществлении биологического производства высокоэнергетического молекулярного водорода с помощью солнечной энергии. Будущее человечества – за использованием солнечного света, воды, и

эффективного катализатора для получения дешёвого и экологически чистого молекулярного водорода. На сегодняшний день во всем мире уже достигнуты значительные успехи в создании систем искусственного фотосинтеза, активно научные работы по совершенствованию таких систем и созданию эффективных катализаторов данного процесса.

Summary

At present, there are more prospects in the implementation of biological production of high-energy molecular hydrogen using solar energy. The future of humanity lies in the use of sunlight, water, and an effective catalyst to obtain cheap and environmentally friendly molecular hydrogen. Today, significant successes have already been achieved throughout the world in the creation of artificial photosynthesis systems, and active scientific work is underway to improve such systems and create effective catalysts for this process.

FİZİKANIN TƏDRİSİ VƏ TƏTBİQİ

ALİ MƏKTƏBLƏRDƏ YARIMKEÇİRİCİLƏR FİZİKASINDAN MÜHAZİRƏ DƏRSLƏRİNİN MƏZMUNU VƏ MƏKTƏB FİZİKA KURSU İLƏ ƏLAQƏSİ

Heydərova D.¹, Mehdizadə N. İ.²

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Şamaxı filialı¹, Gəncə Dövlət Universiteti²
d.heyderova@ya.ru

Açar sözlər: ənənəvi təhsil, innovativ təhsil, yarımkeçiricilər, standart, alt standart.

Ключевые слова: традиционное образование, инновационное образование, полупроводники, стандарт, подстандарт.

Keywords: traditional education, innovative education, semiconductors, standard, substandard.

Qloballaşma və integrasiya dövründə qabaqcıl ölkələrin uğur və nailiyyətlərinin əsasında sosial-iqtisadi inkişaf və müasir təhsil konsepsiyası dayanır. Hər bir ölkənin sosial rifahının gündən-günə inkişaf etməsində təhsilin müstəsna rolu vardır.

Dünya təhsil sisteminə integrasiya edən Azərbaycan Respublikasının təhsil sisteminə aparılan uğurlu islahatın əsas vəzifələrindən biri gələcək üçün savadlı, şəxsi dəyərləri inkişaf etmiş gənclər yetişdirməkdir.

Ali məktəblərdə təlimin təşkili ənənəvi və innovasiya olmaqla iki qrupa ayrılır. Təlimin təşkilinin ənənəvi formasına aid olan müəhazirə dərsi təlimin baza hissəsini təşkil edir. Beləki, məhz müəhazirə dərsi zamanı müəllim tələbələrə tədris olunan fənnin əsas anlayışlarını öyrətmiş olur. Bakalavr təhsilini yüksək səviyyədə almış müəllim bunun sayəsində məktəbdə tədris etdiyi fənni metodik cəhətdən şagirdlərə daha yaxşı çatdırmış olacaqdır. [1 s. 62]

Ali məktəbin bakalavr pilləsində seçmə fənn olan “Yarımkeçiricilər fənni” üzrə əsasən aşağıdakı mövzular üzrə müəhazirə dərsləri keçirilir:

1. Kristal qəfəsin ideal quruluşu. Rabitə qüvvələri və onların müqayisəli təhlili – 2 saat
2. Zona nəzəriyyəsinin əsasları – 2 saat
3. Yarımkeçiricilərdə elektron və deşiklərin əsas statistikaları – 2 saat
4. Yarımkeçirici birləşmə və maddələrin təsnifatı – 2 saat
5. Yarımkeçirici maddələrin əsas parametrlərini təyin etmə üsulları – 2 saat
6. Yarımkeçiricilərdə baş verən kinetik hadisələr. “Bolsman kinetik tənliyi” – 2 saat
7. Yarımkeçiricilər və onların səthində baş verən kinetik effektlər – 2 saat
8. Termoelektrik proseslər və onların öyrənilməsi – 2 saat
9. Yükdaşıyıcılar və onların kristallarda səpilmə hadisəsi. Səpilmənin effektiv kəsiyi və onun təyini metodikası. – 2 saat
10. Yarımkeçiricilər və onların maqnit xassələrinin təyini üsulları – 2 saat
11. Maqnit rezonans hadisələrinin müşahidəsi – 2 saat
12. Yarımkeçiricilərdə kontakt hadisələrinin əsas təcrübi təyini vasitələri
13. Yarımkeçiricilərdə optik hadisələr və onların müasir texnologiyalara tətbiqi – 2 saat
14. Yarımkeçiricilərdə səth hadisələrinin əsas prinsipləri – 2 saat
15. Yarımkeçiricilərin volt-ampere xarakteristikası və differensial keçiricilik prosesinin müşahidəsi texnologiyaları – 2 saat [2 s. 110]

Ali məktəblərdə müəhazirə dərslərində keçirilən mövzuların ümumi orta təhsil məktəblərində tədris olunan fizika dərslərlərindəki mövzular arasındakı əlaqəni müəyyən etmək məqsədi ilə IX və XI sinif fizika dərslərlərini, metodik vəsaitləri təhlil etdikdə aşağıdakı nəticəni almış olacağıq.

Ümumi orta məktəbin IX sinifin fizika kursu 3 məzmun xəttindən, 5 standartdan və 14 alt standartdan ibarətdir. İş planı 34 həftədə 3 saat olmaqla ildə 34 həftəyə nəzərdə

tutulmuşdur: Cəmi 102 saat/ I yarımil üzrə 54 saat, II yarımil üzrə isə 48 saatdır. IX sinif fizika kursu aşağıdakı 4 fəsildən ibarətdir: [3 s. 30]

I fəsil Müxtəlif mühitlərdə elektrik cərəyanı fəslinə 17 saat

II fəsil Maqnit sahəsin tədrisinə 12 saat

III fəsil İşıq hadisələrinin tədrisinə 27 saat

IV fəsil Atom və atom nüvəsi fizikası üçün 26 saat ayrılmışdır.

Tam orta məktəbin XI sinfi aşağıda göstərilən 4 fəsildən ibarətdir:

I fəsil olan Elektromaqnit sahəsi üçün 13 saat

II fəsil olan Müxtəlif mühitlərdə sabit cərəyan qanunlarına 11 saat

III fəsildə Elektromaqnit rəqsləri və dalğaları bölməsinə 17 saat

IV fəsil- Atom fizikasının tədrisinə 20 saat ayrılmışdır. [4 s.25]

Hər iki tədris planından aydın olur ki, IX sinfin 1-ci fəslə və XI sinfin 2-ci fəslində yarımkeçirici maddələr haqqında məlumat verilmişdir. IX sinifdə bu fəslin tədris edilməsi şagirdlərdə maddələrin quruluşu, onların elektrik keçiriciliyi və s. kimi anlayışların formalaşmasına xidmət edir.

Elektrik keçiriciliyinin klassik elektron nəzəriyyəsi əsasında tədrisi şagirdləri müasir elektronika və elektrotexnikada istifadə edilən integral sxemlərin tətbiq sahələri ilə yaxından tanış edir. Onların iş prinsipləri haqqında müəyyən araşdırmalar edir. Bu da onların tədqiqatçı ruhda inkişafına təkan verir. Fəslə daxil olan “Yarımkeçiricilər. Yarımkeçiricilərin məxsusi elektrik keçiriciliyi”, “Yarımkeçiricilərin aşqar tip keçiriciliyi”, “p-n keçidi. Yarımkeçirici diod” “Yarımkeçirici cihazlar” mövzuları xüsusən şagirdlərdə texnikaya olan marağı yüksəldəcəkdir. Onlarda gündəlik həyatımızın ayrılmaz hissəsini təşkil edən cihazların iş prinsipi haqqında elmi biliklər formalaşacaqdır. Həmçinin mövzunun tədrisində fizika və kimyanın inteqrasiyası da gözlənilmişdir. Belə ki, mövzu keçirilərkən müəllim şagirdlərə bəsit yarımkeçiricilərin dövrü sistemin orta qrupuna aid olduğunu vurğulamalıdır.

XI sinfin II fəslinin tədrisində yuxarıda qeyd olunanların hər biri şagirdlərin köhnə biliklərinin təkrar etməsinə xidmət edəcəkdir. Fəslə daxil olan “Yarımkeçiricilərdə elektrik cərəyanı”, “Yarımkeçirici diod. Tranzistor”, “Yarımkeçirici qurğular: onların elm, texnika və istehsalatda tətbiqi” kimi mövzular şagirdlərin gələcəyin mühəndisi kimi yetişməsinə müsbət təsir göstərmiş olacaqdır.

Hər iki sinfin dərslər və metodik vəsaitlərini təhlil edərək deyə bilərik ki, siniflərə daxil olan fəsillər üzrə mövzuların təyini və sonda alınan təlim nəticələrinin yüksək olması üçün müəllimin həm nəzəri biliyi, həm də praktik qabiliyyəti çox yüksək olmalıdır. Fənn müəllimi mövzunu tədris edərkən söz yığınının əkinməli, nəzəriyyə ilə yanaşı mövzunun praktik əhəmiyyətindən də söz açmalıdır. Çünki müəllim insan şəxsiyyətinin formalaşmasında, onun gələcək peşə ixtisasına yiyələnməsində mayak rolunu oynayır. Unutmamalıyıq ki, müəllim və şagird əlaqəsi, yəni şagird nailiyyətlərinin yüksək olması bilavasitə müəllimin təhsili ilə də əlaqədardır.

KONDENSATORLAR VƏ ELEKTRİK SAHƏSİNİN ENERJİSİNİN HESABLANMASINA AİD MƏSƏLƏLƏRİN HƏLLİ

Dos. Namazov Y. B., İsmayılzadə G.E., Mehdizadə N. İ., Məmmədova E.A.

Gəncə Dövlət Universiteti

yahya.namazov@gdu.edu.az

Açar sözlər: kondensator, elektrik sahəsi, enerji, tutum, paralel və ardıcıl birləşmə, ekvivalent sxem

Ключевые слова: конденсатор, электрическое поле, энергия, емкость, параллельное и последовательное соединение, эквивалентная схема

Key words: capacitor, electric field, energy, capacitance, parallel and series connection, equivalent circuit

Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin 05 iyun 2010-cu il tarixdə təsdiq etdiyi “Ümumi təhsil pilləsinin dövlət standartları və proqramları (kurikulumları)” sənədində müasir dövrdə fənlərin tədrisinin məqsəd və vəzifələri aydın şəkildə ifadə olunmuşdur. Bu sənədə görə yeni fənn kurikulumlarında əsas tələblərdən biri və başlıcası təhsilin məzmununun şəxsiyyətyönümlülük prinsipi əsasında qurulmasıdır. Fizika fənni kurikulumunda şagirdlərdə şəxsiyyətyönümlü bacarıqları inkişaf etdirməyə imkan verən 30 əsas və 85 alt standartlar müəyyən edilmişdir. Siniflər səviyyəsində standartların reallaşdırılması həmin səviyyədə ümumi təlim nəticələrinin həll edilməsinə səbəb olur. Standartların tələblərinə görə onların reallaşdırılması nəzəri, praktik və hesablama xarakterli bilik, bacarıqlara diqqət yetirməyi tələb edir. İntellektual keyfiyyətlərin və yaradıcı təfəkkürün inkişafında elektrik sahəsinə aid məsələ həllinin xüsusi əhəmiyyəti vardır.[1,2]

Kondensatorun elektrik sahəsinin enerjisinə aid məsələləri aşağıdakı qruplara bölmək məqsəduyğundur. Həlli zamanı təkləmiş keçiricinin və ya keçiricilər sisteminin tutum düsturu tətbiq olunan məsələlər; yüklənmiş kondensatorun sahə enerjisinin və tutumunun hesablanmasına dair məsələlər; kondensator dövrəsinə aid məsələlər.

1. Birinci qrup məsələlərini həll edərkən elektrostatik tutum anlayışının fiziki mənasına, yüklənmiş cisimlərin müxtəlif mühitlərdə yerləşdirilməsi zamanı elektrik sahəsinin dəyişmə səbəblərinin aydınlaşdırılmasına və bu dəyişikliyin mühitin dəyişməsi şərtindən asılılığına xüsusilə böyük diqqət yetirmək lazımdır.

Yüklənmiş cisimlərin birləşməsinə və yüklərin bir cisimdən digərinə axmasına baxılan məsələlərin həlli üçün elektrik yükünün saxlanma qanununu $\left(\sum_{k=1}^n q_k = const \right)$ və ya yüklərin

hərəkəti kəsildikdən sonra bütün birləşmə sahələrinin potensialları bərabərdir – statik yüklərin tarazlıq şərtini tətbiq etmək lazımdır. Yükün hansı cisimdən hansına keçməsinə aydınlaşdırmaq üçün cisimlərin birləşmədən əvvəl potensiallarını müəyyən edib və müqayisə etmək kifayətdir. Yüklər böyük potensiala malik olan cisimlərdən kiçik potensiala malik olan cisimlərə keçirlər. Belə tipli məsələlərdə tutum əvəzinə kürələrin radiusu verilə bilər.[3]

2. Yüklənmiş müstəvi kondensatorun tutumunu və enerjisini hesablamaq. Dielektrikin aradan götürülməsi və ya kondensatorun laylarının aralanması kimi hallarda enerjinin dəyişməsinə baxılan məsələlər xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu zaman lazımi hərəkətlərin keçirilməsinə qədər, kondensatorun cərəyan mənbəyindən aralanmasıyla cərəyan mənbəyinə birləşməsi zamanları arasındakı fərqləri qeyd etmək lazımdır. Birinci halda kondensatorun enerjisi ancaq tətbiq olunan xarici qüvvələrin iş hesabına dəyişə bilər. Buna görə kondensatorun enerjisinin artması xarici qüvvələrin müsbət işinə birqiymətli uyğundur.

$$\Delta E = E_2 - E_1 = A_{xarici}$$

Sahə qüvvələrinin işi əks işarəli xarici qüvvələrin işinə bərabərdir. İkinci halda kondensatorun enerjisinin dəyişməsi xarici qüvvələrin işi ilə və kondensatorun yükünün dəyişməsi nəticəsində mənbəyin kənar qüvvələrini işi ilə təyin olunacaq

$$\Delta E = A + A_{\text{mənbə}} = A + \Delta q U$$

Burada Δq – kondensatorun yükünün dəyişməsidir.

3. Kondensator dövrələrinin hesablanması aid məsələlərin həllində paralel və ardıcıl birləşdirilmiş kondensatorlar batareyasının tutum düsturlarından istifadə olunur. Bu düsturlar yalnız paralel və ardıcıl birləşmə üçün deyil, həm də çox təbəqəli (çox qatlı) kondensatorların tutumlarının hesablanması üçün yararlıdır. Təbəqələr kondensatorun lövhələrinə paralel olduqda, bu hal bir təbəqəli kondensatorların ardıcıl birləşməsinə uyğun gəlir. Təbəqələrin sərhədləri kondensatorun lövhələrinə perpendikulyar olduqda, hesab olunur ki, bir təbəqəli kondensatorların paralel birləşdirilmişdir.

Kondensatorlar batareyasının hesablanması aid məsələlərə əvvəlcə birləşmənin tipini müəyyən etmək lazımdır. Sonra kondensatorlarda yük və gərginliklər arasındakı əlaqələr tapılmalıdır.

Əgər kondensatorların birləşdirilməsi nə paralel, nə də ardıcıl birləşməyə aid olmasa, onda bu sxem bununla ekvivalent olan sxemlə əvəz etmək lazımdır. Belə ekvivalent əvəzetmə simmetriyası olan sxemlərdə eyni potensiallı nöqtələrin birləşmə və ayrılma imkanlarının olmasına əsaslanmışdır. [4]

Kondensatorlardan və cərəyan mənbələrindən ibarət olan elə dövrələrə rast gəlinir ki, onlarda dövrəni ardıcıl və paralel birləşmə elementlərinə parçalamaq mümkün deyildir. Belə halda aşağıdakı iki qaydaya əsaslanmaq lazımdır.

Düymələr qaydası: əgər bir neçə kondensatorun lövhələri cərəyan mənbəyi ilə birbaşa əlaqəli olmasına düymə nöqtəsində birləşmişdirsə, onda bu lövhələrdə yüklərin cəbri cəmi

sıfıra bərabərdir,
$$\sum_{i=1}^n q_i = 0$$

Konturlar qaydası: istənilən qapalı kontur boyunca rast gəlinən kondensatorlarda və cərəyan mənbələrindəki potensiallar fərqlərinin cəbri cəmi sıfıra bərabərdir.
$$\sum_{i=1}^n U_i = 0$$

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün fizika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu), Bakı, 2013, 80 səh.
2. Qəhrəmanov A. “Ümumi orta təhsil səviyyəsinin yeni fənn kurikulumlarının tətbiqi üzrə” təlim kursunun iştirakçıları üçün təlim materialı. Bakı, 2012-387 səh.
3. Mirzəyev B., Cəlilova S. Məktəb fizika kursundan məsələlərin həlli metodikası. Bakı. “Nurlan”, 2008 -131 səh.
4. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению. Полицинский Е.В. и др. 2010. с.483

Xülasə

Ümumi təhsil pilləsinin dövlət standartlarında şagirdlərdə şəxsiyyətyönlü bacarıqları inkişaf etdirməyə imkan verən standartlar, intellektual keyfiyyətlərin və yaradıcı təfəkkürün inkişafında elektrik sahəsinə aid məsələ həllinin xüsusi əhəmiyyətinin olduğu araşdırılmış, kondensatorların birləşdirilməsi, tutumun hesablanması, müxtəlif hallara uyğun elektrik sahəsinin enerjisinin hesablanması üsulları işlənmişdir.

Summary

The state standards of the general education level, which allow students to develop personality-oriented skills, have examined the special importance of solving problems related

to the electrical field in the development of intellectual qualities and creative thinking, and methods for connecting capacitors, calculating capacitance, and calculating the energy of the electric field for various situations have been developed.

Резюме

В государственные стандарты общего образования включены стандарты, позволяющие развивать у учащихся личностно-ориентированные умения, подчеркивается особое значение решения задач, связанных с электрическим полем, в развитии интеллектуальных качеств и творческого мышления, разработаны методы соединения конденсаторов, расчета емкости, расчета энергии электрического поля для различных ситуаций.

NÜMAYİŞ EKSPERİMENTİ ZAMANI FİZİKA DƏRSİNDƏ İDRAK UNİVERSAL TƏHSİL HƏRƏKƏTLƏRİNİN FORMALAŞMASI

*b/m.Musayev S.X., b/m. Məmmədov E.M.
Gəncə Dövlət Universiteti*

Ключевые слова: физический эксперимент, постоянные магниты, температура, лампочка, электризация, азот.

Keywords: physical experiment, permanent magnets, temperature, light bulb, electrification, nitrogen.

Açar sözlər: fiziki təcrübə, daimi maqnitlər, temperatur, lampa, elektrikləşdirmə, azot.

Azərbaycan məktəbinin vəzifələrindən biri də şagirdlərə oxuduqları fənlərin əsasları haqqında möhkəm biliklər vermək və onlarda elmin və texnikanın müasir inkişaf səviyyəsinə, cəmiyyətin tələbatlarına uyğun olan elmi dünyagörüşünü formalaşdırmaqdır.

Fizika elmi-texniki tərəqqinin əsası və enerjinin, avtomatlaşdırmanın, innovativ texnologiyaların və materialların əsasıdır. Məktəbdə fizika kursunun öyrənilməsi prosesinin fundamental hissəsi fiziki qanunların və müşahidə olunan hadisələrin və qanunauyğunluqların öyrənilməsində və təsdiqində istifadə edilməli olan fiziki nümayiş eksperimentidir.

Nümayiş fiziki eksperimentin məqsədləri aşağıdakılar ola bilər:

- elmin nəzəri prinsiplərini aydın şəkildə açmaq;
- tələbələrə tədqiq olunan hadisələr, proseslər, qanunlar, qanunauyğunluqlar və onların təzahür formaları haqqında anlayış vermək;
- alınan məlumatları sistemləşdirmək və ümumiləşdirmək.

Fizikanın tədrisi prosesini, yalnız müxtəlif postulatlar sistemi şəklində fiziki nəzəriyyələrin öyrənilməsi ilə məhdudlaşdırmaq olmaz. Onun ən mühüm hissəsi nümayiş eksperimenti vasitəsilə şagirdlərin bilik mövzusunı hissiyyatla qavramasının təşkilidir.

Gündəlik təcrübədə tez-tez rastlaşdığımız məktəb fizika kabinetlərinin köhnəlmiş avadanlığı məktəblilərin eksperimental bacarıqlarını tam inkişaf etdirməyə, hətta daha çox əyani nümayiş fizika təcrübəsini həyata keçirməyə imkan vermir. Bu problemi qismən həll etmək kompüter texnologiyasından istifadə edərək fiziki hadisələri və prosesləri nümayiş etdirmək imkanı ilə asanlaşdırılır. İnteraktiv lövhə və kompüter təcrübələri ilə təchiz olunmuş siniflərdə aparılan imitasiya laboratoriya işləri geniş vüsət almışdır. O, aydınlıq və ifadəlilik tələblərinə cavab verir, şagirdlərdə ümumi informasiya mədəniyyətinin formalaşmasına töhfə verir. Müasir kompüter modelləri elementlərin parlaq kontrast rənglərindən istifadə edir. Hər bir hal üçün tərtibatçılar ən uyğun göstəriciləri və qrafik həlləri seçirlər.

Fikrimizcə, kompüter simulyasiyası təcrübəsinin mövcud üstünlükləri onu “canlı” təcrübə ilə eyniləşdirməyə imkan vermir. Bu onunla bağlıdır ki, virtual laboratoriyalarda işləyərkən yalnız konseptual aparat və fiziki məzmunlu məlumatlarla işləmək bacarığı

səmərəli şəkildə formalaşır. Bununla belə, orta məktəb şagirdlərinə gəldikdə, bu yaş qrupu tərəfindən məlumat qavrayışının xüsusiyyətlərinə görə əsl fiziki təcrübə şübhəsiz aktuallıq qazanır. Tədrisin bu mərhələsində eksperiment bilik obyektinin təkrar istehsalı prosesi kimi müəyyən edilir və fiziki eksperimentin özü tədris vasitəsi, təlim metodu və idrak metodu rolunu oynayır.

Nümayiş eksperimenti aşağıdakı hallarda zəruridir:

- tələbələr fiziki hadisələr, proseslər, qanunauyğunluqlar və qanunlar, habelə kəşf edənlərin davranışı və şərh üçün başlanğıc nöqtəsi olan hallarla tanış etmək lazımdır;
- müxtəlif fiziki hadisələrə əsaslanan ölçü vasitələrinin konstruksiyasına və iş prinsipinə baxılır;
- müxtəlif fiziki hadisələrin kombinasiyada istifadə olunduğu mürəkkəb texniki cihazı və ya prosesləri öyrənir.

Nümunə olaraq, aşağıdakılar maraqlı və olduqca sadədir, şübhəsiz ki, vizual və informativdir.

Nümayiş eksperimentləri

Metalın müqavimətinin temperaturdan asılılığı. İki lampanı götürün: biri silindrsiz 220 V-da 100 Vt gücündə, ikincisi 3,5 V-da və 0,28 A cərəyanında. Onları ardıcıl olaraq birləşdirin və avtotransformator və ya rektifikator VS-24M vasitəsilə yandırın. Dövrəyə 10-15 V alternativ cərəyan tətbiq edin, birinci lampanın spiralına yüngülcə üfün, niyə ikincisi daha parlaq yanır? Birinci lampanın filamentini bir kibritlə bir az qızdırın, ikincinin intensivliyi azalacaq. Üfünmə zamanı lampanın rulonu soyuyur və müqaviməti azalır. Dövrədəki cərəyan artır, buna görə də aşağı gərginlikli lampa daha parlaq yanır. Bobin kibritlə qızdırıldığı zaman onun müqaviməti artır. Dövrədəki cərəyan və aşağı gərginlikli lampanın intensivliyi azalır.

Daimi maqnitlər. Daimi bir maqnit və ferromaqnit maye hazırlayın. Şəffaf bir şüşəyə bir az ferromaqnit maye tökün. Şüşənin altına və divarlarına bir maqnit gətirməklə, maqnit sahəsinin xətlərini aydın görə bilərsiniz.

Dinamiklərdən bəzi üzük maqnitləri və ya laboratoriya avadanlıqlarınızdan bir sıra keramika maqnitləri alın. İki və ya üç maqnitə bir-birinə bənzəyən dirəklərə və ya barmağa qoyun. Nəticədə, maqnitin havada üzduyünü müşahidə edə bilərsiniz.

Tomson bobinini ştativin ayağına üfüqi vəziyyətdə sabitləyin və onu VS-24M DC rektifikatorunun terminallarına birləşdirin. Bobin terminallarında gərginliyin 25–30 V, içindəki cərəyanın isə 1,5–2 A olmasını təmin etmək üçün tənzimləyicidən istifadə edin. Cihazı bobinə yaxın quraşdırın. Cihazın halqasını nüvənin orta hissəsinə qoyun. Tələbələrə qeyd edin ki, dövrə bağlandıqda halqa bobindən uzaqlaşır. Dövrə bağlandıqda, maqnit sahəsində artım müşahidə olunur ki, bu da alüminium halqada induksiya edilmiş EMF və induksiya cərəyanının görünüşünə səbəb olur. Bobin və halqadakı cərəyanlar əks istiqamətdədir və belə cərəyanlar qarşılıqlı təsirdə olduqda bir-birini itələyir.

Maye azotla təcrübələr. Maye azotun ötürülməsi üçün Devar şüşələri və ya termosları istifadə olunur. Unutmayın ki, tərkibində maye azot olan qablar azotun buxarlanması və çıxması üçün sıx bağlanmamalıdır.

Gəlin maye azotla bir neçə mümkün təcrübəni təsvir edək.

1) Qabdan bir az azotu stolun üzərinə tökün və tələbələrin diqqətini maye azotun intensiv buxarlanmasına yönəldin. Masanın səthi quru qalır.

2) Nazik rezin borunun ucunu maye azota batırın və dondurun. Borunu çıxararaq, çəkilə və ya stolun üstünə vurun. O, kövrək bir bədən kimi ayrı-ayrı parçalara bölünür.

3) Yaşıl yarpaqları, çiçəkləri, nazik lövhələri maye azotda yerləşdirin. Dondurulduqdan sonra onların kövrəkliyinə diqqət yetirin.

4) Sınaq borusuna bir az spirt tökün və dondurmaq üçün maye azotun içinə qoyun. Şagirdlərə bərk bir parça spirt göstərin.

5) Bir ucu möhürlənmiş, açıq ucu yuxarı olan şüşə borunu maye azotlu bir qaba qoyun. Bir müddət sonra borunun dibində maye görünəcək.

Nəticə olaraq qeyd etmək istərdim ki, hər bir müəllim tələbələrə müəyyən bir dərsin materialı ilə hansı formada tanış etmək barədə müstəqil qərar verir. Bu, bir çox amillərdən asılıdır: öyrənilən mövzu, sinif otağının texniki təchizatı, tələbələrin hazırlıq səviyyəsindən. Fikrimizcə, əsas məktəb fizika kursunda “canlı” fiziki təcrübələrə üstünlük verilməlidir. Nəticədə alətlər və laboratoriya avadanlıqları ilə işləmək üzrə praktiki bacarıq və bacarıqlar daha səmərəli şəkildə inkişaf etdirilir, tələbələrin yeni məlumatları qavrayışı yaxşılaşır. Fiziki təcrübə və laboratoriya seminarı zamanı tələbələr eksperimental bacarıqlar əldə edirlər. Fikrimizcə, bu, yuxarıda qoyulmuş təlim məqsədlərini həyata keçirməyə kömək edən simulyasiya edilmiş fiziki eksperimentdən istifadə etməklə asanlaşdırılır.

Ədəbiyyat

1. Daşdəmirov A., Əlizadə Ş. "Məktəb fizika eksperimenti (nəzəri hissə)", Bakı-2019
2. Əlizadə Ş.H. "Fizikadan nümayiş eksperimenti" (8-ci sinif üçün), B.,2011.
3. Əlizadə Ş.H. "Fizikadan nümayiş eksperimenti" (9-cu sinif üçün), B.,2011.
4. Белоус Н.Н. Традиционный и компьютерный эксперимент по физике. «Экономика и социум». 2016. № 1 (20).
5. Варламов С.Д., Зильберман А.Р., Зинковский В.И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. М.: МЦНМО, 2008. 161 с.
6. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике в 6–7 классах средней школы. М.: Просвещение, 1985. 175 с.
7. Усова А.В. Методика преподавания физики в 7–8 классах средней школы. М.: Просвещение, 1990. Гл. 3.

Аннотация

В статье представлена информация о целесообразности использования опыта моделирования на уроках физики в старшей школе. Демонстрации представлены на различных разделах.

Abstract

The article presents information on the feasibility of using modeling experience in physics lessons in high school. Demonstrations are presented in various sections.

FİZİKADAN TƏCRÜBİ MƏŞĞƏLƏLƏRİN İXTİSAS FƏNLƏRİ İLƏ İNTEQRASIYA İMKANLARI

***Dos Namazov Y.B., P.üz.f. d. Rüstəмова S.K., müəll. Zərbəliyeva V.S. Həsənlı V.M.
1Gəncə Dövlət Universiteti, 2Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti***

Açar sözlər: biologiya, kimya, atom, elektroliz, təzyiq, ling, texnika, rəqsi hərəkət, integrasiya

Keywords: biology, chemistry, atom, electrolysis, pressure, ling, technique, oscillatory motion, integration

Ключевые слова: биология, химия, атом, электролиз, давление, линг, техника, колебательное движение, интеграция

Müxtəlif fənlərin tədrisində eyni obyektlərin öyrənilməsi bu fənlərin nəzərdən keçirdiyi hadisə və proseslər arasındakı qarşılıqlı əlaqəni müəyyən edir. Məsələn, lingi öyrənərkən, məişət və texnikadan gətirilən misallarla yanaşı, biologiya kabinetinin əyani vasitələrinə də müraciət etmək səmərəli nəticə verir. Məsələn, hər bir ağacın gövdəsinə də ling kimi baxmaq

olar. Bu halda qollardan biri gövdənin özü, o birisi isə torpağın içərisindəki əsas köklərdir. Bu lingin fırlanma oxu gövdənin torpaqdan çıxdığı nöqtədən keçir.

F.Engels kimyanı atomlar haqqında, fizikanı isə molekullar haqqında elm adlandırmışdır. Kimya fənninin tədrisində fiziki anlayışlardan istifadə olunduğu kimi, əksinə fizikanın tədrisində də tələbələrin kimyadan mənimsədikləri biliklərə istinad olunur. Buna misal olaraq kimya və həm də fizika kursunda öyrədilən molekul, elektroliz hadisəsini misal göstərmək olar. Elektroliz hadisəsinə kimyaçılar yalnız elektrolitlərdə gedən oksidləşmə və reduksiya reaksiyası kimi baxdıqları halda fizikada elektrolit maddənin elektrik sahəsinin təsiri ilə məhlulun ionlara parçalanması kimi baxılır və tələbələrin diqqəti elektrod üzərində toplanan maddə miqdarına cəlb edilir. Ali məktəb kursunda elektroliz hadisəsinin fiziki mahiyyətinin mənimsənilməsinə nail olmaq məqsədilə kimya kursu üzrə tədris edilmiş bəzi anlayış: ion anlayışından, elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsindən, dissosiasiya dərəcəsi anlayışından, oksidləşmə reduksiya reaksiyalarından, atom çəkisi və valentlik anlayışlarından istifadə olunur.

Damarda qanın hərəkət sürəti təzyiqlə də əlaqədardır. Qanın sürəti artdıqda təzyiq azalır və tərsinə, azaldıqda artır. Ona görə də müəyyən xəstəlik əlamətləri müşahidə edildikdə qan təzyiqini ölçürlər. Bu məqsədlə istifadə edilən cihaza sfigmomanometr deyilir. Hər bir orta məktəb şagirdi termometrədən istifadə edə bildiyi kimi, sfigmomanometrədən də istifadə etməyi bacarmalıdır.

Qan təzyiqinin ölçülməsi sadədir və az vaxt tələb edir. Əvvəlcə rezin borunu qola sarıyıb armudcuqla ona hava verirlər. Bu halda aorta damarı sıxılır və ondan qan axması dayanır. Bu səbəbə görə nəbzın vurması olduqca zəif eşidilir. Səsin eşidilməməsi göstərir ki, aorta tamamilə sıxılmışdır. Sonra tədricən hava rezin borudan buraxılır. Bu proses aydın səs eşidilənə qədər davam etdirilir. Sıxılmış arteriyadan qan keçdikdə ilk səs tonu eşidilir. Bu anda manometrin göstərdiyi təzyiq qeyd edilir. Həmin təzyiqə sistolik və ya maksimal təzyiq deyilir. Rezin borudan havanın sonrakı boşalmasında səs tamamilə itir. Arteriya sərbəst buraxıldıqda yenə manometrin göstərişi qeyd edilir. Bu təzyiq distolik və ya minimal təzyiq adlanır [75].

Rəqsi hərəkət və tezlik haqqında şagirdlərin fizikadan öyrəndiklərini də bioloji obyektlərə məxsus bir sıra maraqlı faktlarla əlaqələndirmək mümkündür. Məsələn, müəyyən edilmişdir ki, heyvanlarda ürək döyünməsi tezliyi onların çəkisi ilə tərs mütənəsidir. Bu o deməkdir ki, heyvanın çəkisi nə qədər azdırsa onun ürəyi bir o qədər tez – tez açılıb yığılır. Burada konkret faktlar da göstərmək yerinə düşər. Məsələn, kütləsi 150 t olan balinanın ürəyi dəqiqədə 1, kütləsi 3 t olan filin ürəyi 46, kütləsi 1,3 kq olan pişiyin ürəyi 240, kütləsi 8 q olan arı quşunun ürəyi isə 1200 dəfə vurur. Normal halda insanın ürəyi dəqiqədə 70-75 dəfə yığılır. Onun yığılması 0,49 san, davam edir. Hər dəfə yığıldıqdan sonra isə müəyyən müddət fasilə olur. İnsan qidalandıqdan sonra ən çox intensiv şəkildə fəaliyyət göstərən üzv həzm aparatı olur. Baş beynin normal fəaliyyəti üçün kifayət qədər qan çatmadıqda insanı yuxu basır. Ürək hər dəfə yığılanda o aortaya orta hesabla 60 -80 millilitr qan verir. Ağır fiziki iş görəndə bu miqdar 200 millilitrə qədər qalxır. Adam sakit vəziyyətdə olduqda onun ürəyi dəqiqədə 6 litr qanı bədəndə dövr etdirir. Əgər o sürətlə qaçırsa və ya ağır fiziki iş icra edərsə bu miqdar 35 – 40 litrə çatır.

Boyl–Mariot qanununu tədris olunarkən tənəffüs sistemindən ətraflı söhbət açmaq olar. Çünki tənəffüs zamanı bu qanundan istifadə olunur. İnsanın tənəffüs sistemində atmosfer təzyiqi də müəyyən rol oynayır. Nəfəs almaq istədikdə xüsusi əzələlərin köməyi ilə elastik toxumalardan ibarət ağ ciyərlər genişlənir, onun həcmi böyüdüyündən təzyiq aşağı düşür və xarici hava atmosfer təzyiqinin təsiri altında asanlıqla ağciyərlərə daxil olur. Bu prosesdə temperatur da dəyişmir. Başqa sözlə, Boyl–Mariot qanunundakı izotermiklik şərti də ödənilir. Nəfəs verdikdə isə döş qəfəsi yığılır, ağ ciyər toxumaların dartan əzələlər boşalır, həcm kiçildiyi üçün təzyiq artır və işlənmiş hava ağ ciyərlərdən kənar edilir.

Beləliklə fizikanın inkişafı başqa elmlərin – kimyanın, biologiyanın, təbabətin, geologiyanın, coğrafiyanın, ekologiyanın inkişafına təkan verir. Bu sahələrin elmi əsaslarının yaradılmasında fiziki qanunauyğunluqlar; fiziki tədqiqat üsulları və onların tətbiqləri başlıca rol oynayır. Bu elmlərin fizika ilə sərhəddində yeni elm sahələri – kimyəvi fizika və fiziki kimya, biofizika, geofizika və s. elm sahələri yaranmışdır.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasında ümumi təhsilin Konsepsiyası (Milli Kurikulum) /– Bakı:– 2006.
2. Orucov, V.Ö. Müasir dövrdə fizikanın tədrisi metodikasının əsas vəzifələri. // Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorumlari Sempozyumu II, Hacitepe Universiteti,– Ankara:–16-18 mayıs, –2010, –922-927 s.

Xülasə

Fizikanın tədrisi prosesində fənlərarası inteqrasiyanın müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi təlim və tərbiyənin effektivliyini yüksəltməyə imkan verir və müxtəlif fənlər üzrə dərslərdə qazanılmış biliklərin, bacarıq və vərdislərin hərtərəfli tətbiq edilməsi və möhkəmləndirilməsi imkanını təmin edir.

Summary

Successful implementation of interdisciplinary integration in the process of teaching physics allows to increase the effectiveness of training and education and provides the opportunity for comprehensive application and consolidation of knowledge, skills and habits acquired in lessons in various subjects.

Резюме

Успешная реализация междисциплинарной интеграции в процессе обучения физике позволяет повысить эффективность обучения и воспитания, обеспечивает возможность комплексного применения и закрепления знаний, умений и навыков, полученных на уроках различных предметов.

FİZİKANIN SƏMƏRƏLİ TƏDRİSİNDƏ PROBLEM ƏSASLI TƏLİMİN ROLU

Hüseynov C.İ., Əkbərova G.E., Əlmərdanova İ.M.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Açar sözlər: Fizika tədrisi, problem əsaslı təlim, tənqidi düşüncə, aktiv öyrənmə, şagirdmərkəzli təlim, pedaqoji metodika

Keywords: Physics education, problem-based learning, critical thinking, active learning, student-centered instruction, pedagogical methodology

Tədrisin səmərəliliyini artırmaq üçün orta məktəblərdə fizika fənninin tədrisi çox vacibdir. Bu sahədə zərurət bir neçə əsas amildən qaynaqlanır. İlk növbədə, fizika təbiət hadisələrinin qanunauyğunluqlarını izah edir və bu biliklər şagirdlərə ətraf aləmi elmi şəkildə anlamağa kömək edir. Bu, onların tənqidi düşüncə və analitik bacarıqlarını inkişaf etdirir. Həmçinin, müasir dövrün texnoloji inkişafı və elm sahəsindəki tələblər fizika biliklərinin vacibliyini daha da artırır. Əgər şagirdlər bu fənni effektiv şəkildə öyrənməsələr, gələcəkdə elm və texnologiya sahələrində yetərli biliklərə sahib ola bilməyəcəklər. Bununla yanaşı, fizikanın tədrisindəki əsas problemlərdən biri şagirdlərin bu fənnə marağının azalmasıdır. Səmərəli tədris metodları ilə bu maraq artırılmalı və fizikanın cazibədar, anlaşılabılən bir sahə olduğunu göstərmək lazımdır. Nəticədə, bu biliklər həm şəxsi inkişaf, həm də ölkənin iqtisadi və elmi inkişafı baxımından əhəmiyyətlidir. Bu səbəbdən, orta məktəblərdə fizikanın tədrisində daha innovativ və şagird mərkəzli yanaşmalar tətbiq olunmalıdır.

Müasir dövrdə təhsilin əsas məqsədi yalnız bilik ötürmək deyil, həm də düşünən, araşdıran və problemi həll edə bilən fərdlər yetişdirməkdir. Bu baxımdan, təlim metodlarının dəyişdirilməsi, şagirdin öyrənmə prosesində aktiv iştirakını təmin edən yanaşmaların tətbiqi zəruri hala çevrilmişdir. Fizika fənni isə məhz bu cür yanaşmalar üçün əlverişli zəmin yaradır. Çünki fizika həm nəzəri bilikləri, həm də bu biliklərin təcrübədə tətbiqini özündə birləşdirir. Bu baxımdan, problem əsaslı təlim (PƏT) fizikanın tədrisində səmərəliliyi artıran mühüm yanaşmalardan biridir.

Problem əsaslı təlim – şagirdin qarşısına real və ya modelləşdirilmiş problem qoymaqla, onu araşdırmağa, düşünməyə, həll yolları tapmağa sövq edən təlim metodudur. Bu yanaşmanın əsas məqsədi bilikləri hazır formada təqdim etmək deyil, şagirdin özü tərəfindən biliklərin kəşf olunmasına şərait yaratmaqdır. Problem əsaslı təlimin əsas mərhələlərinə problemin təqdim olunması, informasiyanın toplanması, fərziyyələrin irəli sürülməsi, həll yollarının sınaqdan keçirilməsi və nəticənin təqdim edilməsi daxildir.

Fizika təbiət hadisələrinin qanunauyğunluqlarını öyrənən elm kimi PƏT üçün geniş imkanlar yaradır. Müəllim dərstdə konkret bir fiziki hadisə və ya gündəlik problemdən çıxış edərək mövzuya maraq oyada bilər. Məsələn:

Avtomobilin tormozlanması:

Fiziki hadisə: Avtomobilin dayanması üçün tormoz gücünün tətbiqi.

Problem: “Avtomobil tormozlayarkən nə baş verir? Niyə tormoz məsafəsi qısa olur?”

Mövzu: Hərəkət, sürət və qüvvə (Nyutonun ikinci qanunu), sürtünmə.

Uçan təyyarənin havada qalma səbəbi:

Fiziki hadisə: Təyyarənin havada qalmasını təmin edən aerodinamik qüvvələr (Lift, çəkilmə və sürət).

Problem: “Təyyarə niyə uçar? Hava nə qədər sıx olarsa, təyyarənin qalması çətinləşərmidi?”

Mövzu: Aerodinamika və qüvvələr (Lift qüvvəsi, Nyutonun hərəkət qanunları).

Körpünün çökməsi və mühəndislik nümunələri:

Fiziki hadisə: Körpünün çökməsi zamanı qüvvələrin necə fəaliyyət göstərməsi.

Problem: “Körpü niyə çökmür? Kiçik qüsurlar belə nə üçün böyük fəsadlar verə bilər?”

Mövzu: Struktur mexanikası, qüvvələr və gərginlik.

İnternetə qoşulma və Wi-Fi siqnalları:

Fiziki hadisə: Wi-Fi siqnalının necə yayıldığı və müxtəlif maneələrdən necə təsirləndiyi (məsələn, divarlar və ya əşyalar arasında).

Problem: “Nə üçün bəzən internet əlaqəsi zəifləyir? Bu, nə ilə əlaqəlidir və necə yaxşılaşdırıla bilər?”

Mövzu: Dalğa nəzəriyyəsi, elektromaqnit dalğalarının xüsusiyyətləri.

Gündüz və gecə vaxtı temperatur fərqləri:

Fiziki hadisə: Günəşin təsiri ilə gündüz və gecə vaxtı temperatur dəyişiklikləri.

Problem: “Nə üçün gündüzlər isti, gecələr isə soyuq olur? Günəşin rolunu necə izah edərik?”

Mövzu: İstilik və istilik ötürülməsi, istilik radiasiyası.

Ərzaqların soyuması və ya istiləşməsi:

Fiziki hadisə: İstilik ötürülməsi və maddənin soyuması.

Problem: “Niyə isti çay sürətlə soyuyur, amma buz daha uzun müddət ərzində ərimir?”

Mövzu: İstilik ötürülməsi, istilik ilə bağlı fenomenlər (konduksiya, konveksiya).

Statik elektrik və elektrik yükü:

Fiziki hadisə: İki material arasındakı statik elektrik yükü, məsələn, yüngül bir parça və ya balonun saçları ilə əlaqəsi.

Problem: “Niyə balonu başımıza sürtəndən sonra saçlarımız qalxır? Elektrik yükü necə əmələ gəlir?”

Mövzu: Elektrik yükü, Coulomb qanunu, statik elektrik.

Elektrik cərəyanı və elektrikli cihazlar:

Fiziki hadisə: Elektrik cərəyanının keçməsi və elektrikli cihazların iş prinsipi.

Problem: “Evimizdəki lampanın işə düşməsi üçün elektrik cərəyanı necə hərəkət edir? Nə üçün bəzi materiallar elektrik keçirir, digərləri isə yox?”

Mövzu: Elektrik cərəyanı, keçiricilik, Ohm qanunu.

Evdəki elektrik sistemləri və qısaqapanma:

Fiziki hadisə: Qısaqapanma və onun təhlükələri, elektrik şəbəkəsinin qorunması.

Problem: “Naqilində qısaqapanmada nə baş verir? Niyə qısaqapanma təhlükəlidir?”

Mövzu: Elektrik dövrələri, qoruma sistemləri, təhlükəsizlik tədbirləri.

Gözün iş prinsipi və optik cihazlar:

Fiziki hadisə: Gözün iş prinsipi və lenslərin işə düşməsi.

Problem: “Biz necə görürük? Lens necə işləyir və nəyə görə gözlüklərdən istifadə edirik?”

Mövzu: Işığın sınaq və qırılma qanunları, gözün quruluşu, optik cihazlar.

İşığın qayıtması:

Fiziki hadisə: Işığın bir səthdən əks olunması, məsələn, göl üzərindəki əks olunma.

Problem: “Niyə göl üzərindəki əks olunma gerçək dünyada gördüklərimizdən fərqlidir?”

Mövzu: Işığın əks olunması qanunu, əks olunma bucağı.

Lazer və onun tətbiqləri:

Fiziki hadisə: Lazerin iş prinsipi və onun tətbiqi (məsələn, bar kod oxuyucuları, tibbi müalicə).

Problem: “Lazer işığı necə yaranır və necə bu qədər güclü və dəqiq olur?”

Mövzu: Lazerin işləmə prinsipi, işığın kvant xüsusiyyətləri.

Atomun quruluşu və elektronun enerji səviyyələri:

Fiziki hadisə: Elektronların atom ətrafında fırlanması və enerji səviyyələri.

Problem: “Niyə elektronlar müəyyən orbitlərdə fırlanır və atomun quruluşu necə dəyişir?”

Mövzu: Bohr modeli, elektron enerji səviyyələri, kvant mexanikası.

Nüvənin rabitə enerjisi və atom bombasının iş prinsipi:

Fiziki hadisə: Nüvənin rabitə enerjisi və atom bombasının yaranması.

Problem: Atom bombası niyə belə güclüdür?”

Mövzu: Nüvə reaksiyaları, enerji buraxılması.

Tibbdə radioaktivlik və nüvə müalicəsi:

Fiziki hadisə: Radioaktiv maddələrin tibbdə (məsələn, xərçəng müalicəsində) istifadəsi.

Problem: “Niyə radioaktiv maddələrdən istifadə edirik və bunlar necə təhlükəsizdir?”

Mövzu: Radioaktivlik, nüvə izotopları, nuklear tibb.

Uldızların enerji istehsalı:

Fiziki hadisə: Uldızlarda nüvə sintezinin baş verməsi və enerjinin istehsalı.

Problem: “Uldızlar necə enerjini istehsal edir və bu enerji nə üçün bu qədər böyükdür?”

Mövzu: Nüvə sintezi, prototon-proton zənciri, Uldızların enerji istehsalı.

Bu cür real həyatdan götürülən misallar şagirdlərə mövzuları daha yaxşı başa düşməkdə və fizikanın gündəlik həyatla necə əlaqəli olduğunu göstərməkdə kömək edir, şagirdlər yalnız qanun və formul öyrənmir, eyni zamanda bu bilikləri həyatla əlaqələndirməyi öyrənirlər.

Nəticə etibarilə, problem əsaslı təlim fizika fənninin daha səmərəli, maraqlı və əhatəli şəkildə öyrədilməsinə şərait yaradır. Bu yanaşma şagirdin yalnız bilik səviyyəsini deyil, eyni zamanda şəxsiyyət kimi inkişafını da dəstəkləyir.

Təkliflər:

1. Fizika müəllimləri üçün PƏT metodikasına dair təlimlər keçirilməlidir;

2. Dərs vəsaitlərində və kurikulumlarda problem əsaslı fəaliyyətlərə daha geniş yer verilməlidir;

3. Təhsil müəssisələrində PƏT-in tətbiqi üçün maddi-texniki baza gücləndirilməlidir;

4. Qiymətləndirmə sistemində yaradıcılıq və əməkdaşlıq bacarıqları da nəzərə alınmalıdır.

Ədəbiyyat

1. A.Suyatna, et al. // *J. Phys.: Conf. Ser.* (2017), 909 012048;

2. R.P.Nunez, et al. *J. Phys.: Conf. Ser.* (2021), 1981 012007;

Xülasə

Bu məqalədə fizika fənninin tədrisində problem əsaslı təlimin (PƏT) rolu araşdırılmışdır. Ənənəvi tədris metodlarından fərqli olaraq, PƏT şagirdlərin təlim prosesində aktiv iştirakını təmin edir, onları tənqidi və yaradıcı düşünməyə, araşdırma aparmağa və real problemləri həll etməyə təşviq edir. Məqalədə PƏT-in mahiyyəti, tətbiq prinsipləri, fizika dərslərində istifadəsi, şagirdlərə və təlim prosesinə təsiri geniş şəkildə təhlil olunmuşdur. Eyni zamanda bu metodun tətbiqində qarşıya çıxan çətinliklər və onların mümkün həll yolları da göstərilmişdir.

Abstract

This article explores the role of Problem-Based Learning (PBL) in the teaching of physics. Unlike traditional teaching methods, PBL ensures active participation of students in the learning process, encouraging them to think critically and creatively, conduct research, and solve real-world problems. The article provides an in-depth analysis of the essence of PBL, its implementation principles, its use in physics lessons, and its impact on students and the teaching process. Challenges encountered in the application of this method and possible solutions are also discussed.

ÜMUMTƏHSİL MƏKTƏBLƏRİNDƏ FİZİKA FƏNNƏ MARAĞIN ARTIRILMASININDA MÜXTƏLİF YANAŞMA

**Dos Namazov Y.B., P.f. d. Rüstəmovə S.K., Abdullayev S.M. və Həsənlı V.,
Gəncə Dövlət Universiteti**

samira.rustamova@gdu.edu.az

Açar sözlər: maraq, motivasiya, yaradıcı, məntiqi düşünmə, induktiv

Ключевые слова: любопытство, мотивация, креативность, логическое мышление, индуктивный

Keywords: curiosity, motivation, creative, logical thinking, inductive

Pedaqoji ədəbiyyatda fizikanın tədrisi prosesində fənnə marağın artırılması istiqamətində aparılmış araşdırılmalardan aydın olmuşdur ki, təlimə marağın artırılması istiqamətində çoxlu işlərin aparılmış, müxtəlif fikirlər irəli sürülmüşdür. Q.S. Kostyuk yazır: “Hər bir şəxsiyyət bütün individlər üçün ümumi yaş dərəcələrini keçir, lakin bu keçmə müxtəlifdir inkişaf prosesinin özündən və onun nəticələrindən, sinir sisteminin funksional xüsusiyyətlərindən, insanların fiziki, zehni, emosional, mənəvi və digər xassələrindən, maraqlarından, meyllərindən, istedadlarından, temperamentlərindən və xarakterlərində üzə çıxır. Onlar möhkəmlənərək davranışın dinamikasını, insanın təlimdə və əməkdə, ictimai həyatda nailiyyətini müəyyənləşdirirlər. Bu fərqlərin mənşəyi inkişaf şəraitindən asılıdır”.

- Dünya təcrübəsi göstərir ki, XXI əsrdə həm cəmiyyət, həm də hər bir gəncin fəaliyyəti və inkişafı üçün:

- yaradıcı və müstəqil düşünmə qabiliyyəti;
- fəallıq və marağın yeni biliyə yiyələnmək istiqaməti ;
- bütün ömrü boyu müstəqil olaraq biliklərə yiyələnmək bacarığı;
- təşəbbüskarlığı ilə seçilən şəxsiyyət .

Belə bir şəxsiyyətin formalaşması üçün qarşıya qoyulan problemin psixoloji mahiyyətini və tədqiqatın başlıca istiqamətini müəyyənləşdirmək və araşdırmaqla mərkəzi yeri tutan anlayışların psixoloji məzmunu, xarakterini aydınlaşdırmaq vacibdir. Şagirdin yaxşı oxumaq istəməsi psixoloji kontekstdə müxtəlif amillərlə şərtlənir, lakin onun effektiv mərkəzi tələbat, maraq, həvəs və motivasiya sahəsi ilə bağlıdır. Pedaqoji psixologiyada bu kontekstdə fundamental faktlar göstərilmişdir. Onlar əsaslı surətdə göstərir ki, təlim uğurları təkcə şagirdin təlimə qabiliyyəti ilə deyil, həm də təlim motivasiyası ilə müəyyənləşir. Anatol Frans deyir ki, “zor gücünə verilən biliklər ağılı boğur”. İzahata ehtiyac olmasa da, bir məsələni diqqətə çatdırmalıyıq. Təhsil məkanında, ilk növbədə maraq və meyllər tələbat-motivasiya sahəsinin əsas xətti kimi özünü biruzə verir. Şagirdlərin dərslə diqqətlə qulaq asması və ya diqqətlə qulaq asmamasının əsas səbəbləri olsa da ən başlıcası maraqdan yaranır. Fənnə maraq təcrübəli fizika müəllim üçün sözün əsl mənasında Arximed lingidir. Bu möcüzəli linglə şagird dünyasını məhvərindən oynadar. Təlim prosesində maraqlar motivasiya mərhələsində əmələ gəlməyə başlayır, sonrakı mərhələlərdə inkişaf edir, emosiyaların qoynunda qol-qanad açır və önəmli motivasiya faktına çevrilir. Dərslə mövzu və məsələnin əhəmiyyəti haqqında uzun-uzadı danışmaqdan sonra, şagirdi fəaliyyətə cəlb etmək və bu prosesdə onun müvəffəqiyyət əldə etməsi üçün əlverişli şərait yaratmaq lazımdır. Şagirdin müəllimdən və digər informasiya mənbələrindən aldığı məlumat onun tələbatları ilə uzlaşmalıdır, Vaxtilə İ.Hegel qeyd etmişdir ki, maraq, "tələbatların özbaşnalığının" .qarşısını alır. Marağın artması tələbatları strukturlaşdırır, başqa sözlə "zəruri surətdə idrak fəaliyyətin məqsədi yaranır". Pedaqoqların fikirlərinə əsaslanaraq şagirdlərdə təlimə marağın artırılmasında, elmi biliklərin formalaşmasında deduktiv, induktiv qruplaşdırma, ümumiləşdirmə, müqayisəli təhlil və nəzəri təhlil və s. nəzəri metodlara müraciət olunur. İnduksiya problemini tətbiq edən mütəxəssislər belə nəticəyə gəlmişlər kü induktiv metod ayrılıqda, xüsusidə ümuminin tapılmasına xidmət edir. İnduktiv tədqiqat zamanı idrak tək-tək hallardan, xüsusidən ümumiyyə doğru irəliləyir. İnduksiya tam və natamam olmaqla iki cür olur. Əgər ümumi nəticə məlum hadisəyə aid bütün halların öyrənilməsi əsasında çıxarılsa belə induksiya tam adlanır. Dinamika bölməsindən «Nyutonun I qanunu mövzusunun tədrisi prosesinin elmi ardıcılığı induktiv metodla öyrənək.

Müəllim. İpdən asılmış kürəni hərəkətə gətirmək üçün nə etməliyik?

Şagird. Ona qüvvə təsir etməlidir.

Müəllim, Bəs həmin kürənin tarazlıqda saxlanması üçün nə etmək lazımdır?

Şagird, Qüvvələrin təsirini kompensasiya etməklə kürəni tarazlıqda saxlamaq olar.

Müəllim. Kürə hansı qüvvələrin təsiri ilə tarazlıqda qalır?

Şagird. Kürəyə eyni zamanda qiymətcə bərabər, istiqamətcə əks qüvvələr təsir edərsə, o, tarazlıqda qalır.

Sonra müəllim şagirdlər üçün maraqlı, onların düşünməsinə səbəb olacaq aşağıdakı sualları qoyur.

Müəllim, Belə bir şərt daxilində kürə hərəkətdə də ola bilərmi?

Şagird. Ola bilər.

Müəllim. Hansı səbəbdən olar?

Şagird. Onun Yerlə birlikdə hərəkət etməsi səbəbindən olar.

Beləliklə, ümumi nəticə irəli sürmək istiqamətində düşünülür. Natamam induksiyanın köməyi ilə şagirdlərin idrak fəaliyyəti məlum faktlardan naməlum (məlum olmayan) faktlara, xüsusidən ümumiyyə doğru yönəlir. Nəhayət şagirdlər induktiv metodla həqiqətin dərk olunmasına doğru irəliləyirlər.

Beləliklə təlim təcrübəsi sübut edir ki, şagirdlərdə fizikaya maraq tərbiyəsinin mühim yolları dərstdə şagirdlərdə müstəqilliyin təmin edilməsidir. Bu baxımdan yaradıcı məzmunlu sualların tərtibi, şagirdlərin həyatla əlaqəli cavabları onların dərstdə maraq dairəsini genişləndirir. Bilik mühakimə yolu ilə mənimsənilir.

Ədəbiyyat

1. Xalıqov A.S. Fizikanın tədrisi zamanı şagirdlərdə təlimə marağın artırılmasında fənlərarası əlaqələrin rolu. **Fizika, riyaziyyat və informatika tədrisi. 2002**, №3, səh.25
2. R.R.Abdurazaqov, X.C. Əhmədova VII sinif şagirdlərində fizikadan elmi savadliliğin formalaşdırılmasında həyati situasiyalara aid tapşırıqların həllinin rolu Azərbaycan Respublikası Təhsil problemləri Universiteti Elmi əsərlər – Ученые записки – Scientific works, № 2, 2019
3. Əzizov T.X., Xalıqov A.S. Fizikanın tədrisi prosesində şagirdlərdə təlimə marağın və yaradıcı təfəkkürünün formalaşdırılması metodları, LDU, Lənkəran, 2001, 44 s.

Резюме

Полученные знания и навыки должны позволить выпускнику средней школы построить свою будущую жизнь, найти свое место в обществе и получить возможность продолжить образование. Важным способом развития интереса учащихся к физике является обеспечение их самостоятельности на уроках. Важнейшим требованием к активности и развитию каждого молодого человека является способность творчески и самостоятельно мыслить, направленность активности и интереса к получению новых знаний, способность самостоятельно приобретать знания на протяжении всей жизни, формирование личности, отличающейся инициативностью.

Summary

The acquired knowledge and skills should ensure the future life of a high school graduate, his/her place in society, and the ability to receive education at the next stages. An important way to cultivate interest in physics in students is to ensure independence in the lesson. The ability to think creatively and independently for the activity and development of each young person, the direction of activity and interest in acquiring new knowledge, the ability to independently acquire knowledge throughout his/her life, and the formation of a personality distinguished by initiative are the most important requirements for the teaching of subjects.

FİZİKA TƏLİMİNDƏ İKT -NİN TƏTBİQİ İLƏ APARILAN LABORATORİYA İŞLƏRİNİN ÜSTÜNLÜKLƏRİ

Dos Namazov Y.B., P.üz.f. d Rüstəмова S.K., B/m Abdullayev S.M. və Həsənlі V.
Gəncə Dövlət Universiteti
samira.rustamova@gdu.edu.az

Açar sözlər: İKT, DataStudio kompyuter proqramı, impuls, enerji , şəxsiyyətyönlü təlim

Ключевые слова: ИКТ, компьютерная программа DataStudio, импульс, энергия, личностно-ориентированное обучение.

Keywords: ICT, DataStudio computer program, impulse, energy, personality-oriented training

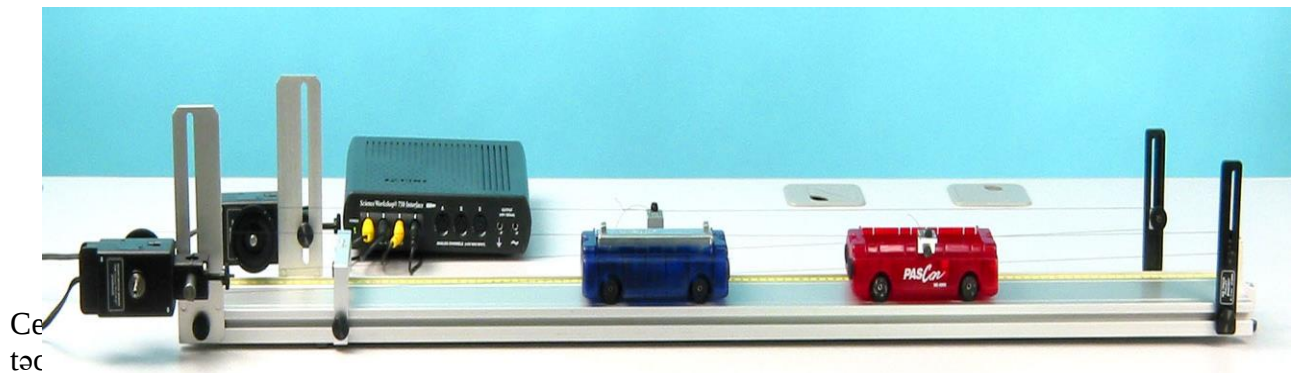
Ümumtəhsil məktəblərinin fizika kursunda laboratoriya məşğələlərinin aparılması təlimin şəxsiyyətyönlü təşkilinin mahiyyətinə daxildir. Fizikadan laboratoriya işlərinin

mahiyyəti elə cihazlarla işləmək, onların nəzəri və eksperimental qiymətlərinin üst – üstə düşməsi üçün müvafiq şərait yaratmaqdır. Orta məktəblərin əksəriyyətində mövcud olan laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsində ikt-nin tətbiqi ilə aparılan laboratoriya avadanlıqlar məhduddur. Təbiidir ki, tədricən həmin tədris laboratoriyalarının müasir tələbatlara cavab verən yeni laboratoriyalarla əvəz olunması dövrün tələbidir. Buna nail olmaq üçün elmi texniki tərəqqinin son nailiyyətlərindən olan İnformasiya Kommunikasiya Texnologiyalarının istifadəsi ilə laboratoriya işlətinin yerinə yetirilməsinin müasir üsullarından istifadə edilməsini zəruri hesab edirik. Fizikanın müxtəlif bölmələrinə aid laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsi şagirdlərdə müxtəlif bacarıq, vərdiş, özünə güvən, özünə inam, etibar hissi aşılayır.

İmpulsun saxlanma qanunu.

Ləvazimat: xüsusi hazırlanmış dinamik maşınlar; maşınların hərəkəti üçün 2.2 m-lik rels; xüsusi dayaq; fırlanma hərəkəti çeviricisi; tərəzi; xüsusi buferlər; ScienceWorkshop 750 interfeysi; adapterlər; DataStudio program təminatı

İşdə müxtəlif kütləli iki dinamik maşın vasitəsilə elastik və qeyri-elastik toqquşma hadisələri öyrənilir. Mütləq elastik toqquşmanı reallaşdırmaq üçün maqnit buferlərdən, mütləq qeyri- elastik toqquşmada isə Velcro® buferlərdən istifadə edilir. Hər iki halda, impuls saxlanır.



çox kiçik sürtünmə əlavə edir və sürətlərə kəsilməz olaraq nəzarət edildiyindən, bu zaman sürtünməyə görə istənilən yavaşma ölçülə bilər. Həmçinin, toqquşmadan əvvəl və sonra tam kinetik enerji öyrənilir.

İmpulsun saxlanması qanunu aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$\vec{p}_{\text{tam toqquşmadan əvvəl}} = \vec{p}_{\text{tam toqquşmadan sonra}} \quad (2)$$

Maşının kinetik enerjisi də onun kütləsindən və sürətindən asılıdır, lakin o, skalyar kəmiyyətdir.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad (3)$$

İki maşından ibarət olan sistemin tam kinetik enerjisi, maşınların kinetik enerjilərinin cəmi kimi tapılır.

İKT-nin tətbiqi ilə aparılan laboratoriya işləri aşağıdakı üstünlükləri ilə çox əhəmiyyət kəsb edir.

1. Toqquşmanın başlanması və bitməsi anını 0,0001sən dəqiqliyi ilə müəyyənləşdirmək mümkündür.

2. Toqquşma başlanan və bitən anlar arasında 0,0001sən dəqiqliyi ilə ölçülə bilən zaman fasiləsi(toqquşma müddəti) vardır;

3. Toqquşmanın bir anlıq hadisə yox, proses(toqquşma müddətində impuls alış- verishi nəticəsində toqquşan cisimlərin makro fiziki xassələri fəzadan,zamandan asılı olaraq dəyişir) olduğu görünür.

4. Toqquşmanın başlanması və bitməsi anlarında hər iki cismin sürətini $0,01 \text{ m / san}$ dəqiqliyi ilə təyin etmək mümkündür.

5. $0,0001 \text{ san}$ dəqiqliyi ilə hansı anda maşınların sürətlərinin eyniliyi və bu sürətin nə qədər olduğu ($0,01 \text{ m/san}$ dəqiqliyi ilə) tapıla bilər.

6. Toqquşma müddətinin istənilən anı üçün I maşının verdiyi, II maşının aldığı impulsların bərabərliyini göstərməklə saxlanma qanununun doğruluğunu göstərmək mümkündür.

8. Keyfiyyətə müxtəlif olan toqquşmalar (maşınlardan biri toqquşma anında sükunətdədir; müxtəlif kütləli maşınlar qarşı qarşıya toqquşur və s.) icra etmək olar

9. Qüvvə impulsu və cismin impulsu kəmiyyətlərinin fərqi eksperimentlə aydınlaşdırmaq olar.

10. Mexaniki enerjinin saxlanma qanunu yoxlamaq olar.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Təhsil Konsepsiyası (milli kurikulumu) Bakı: 2006, 38s.

2. İsmayılov İ.N.– “Ümumtəhsil məktəblərində fizikanın tədrisində yeni informasiya texnologiyalarından istifadənin nəzəri və praktik problemləri” doktorluq dissertasiyasının avtoreferatı. ADPU, Bakı, 2011, 49s.

3. Qocayev E.M., Səfərov N.Y., Ümumi orta məktəbin fizika kursunda laboratoriya məşğələsi şəxsiyyətyönlü bacarıqların formalaşdırılması yolu kimi // Təhsildə İKT, Bakı, 2012, №1, səh. 98-110

Резюме

Суть лабораторной работы по физике заключается в работе с такими приборами и создании соответствующих условий для совпадения их теоретических и экспериментальных значений. В большинстве средних школ имеется ограниченное количество лабораторного оборудования для проведения лабораторных работ с использованием ИКТ. Естественно, что требование времени заключается в постепенной замене учебных лабораторий новыми лабораториями, отвечающими современным требованиям. Лабораторные занятия развивают у студентов наблюдательность. Лабораторная работа учит студентов самостоятельно мыслить, побуждает их правильно оценивать окружающие события, высказывать правильные суждения о событиях, способствует формированию их как готовой личности.

Summary

The essence of laboratory work in physics is to work with such devices, to create appropriate conditions for their theoretical and experimental values to coincide. In most secondary schools, the laboratory equipment used in the implementation of laboratory work with the application of ICT is limited. Naturally, it is the demand of the time to gradually replace those teaching laboratories with new laboratories that meet modern requirements. Laboratory exercises develop the observational skills of students, Laboratory work teaches students to think independently, encourages them to correctly assess the events around them, to express correct opinions about events, and serves to form a ready personality.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

К.ф.-м.н. Гасанова Л.К.

Бакинский Государственный Университет, AZ1148 Баку, Азербайджан

e-mail: leyla.hasanmath@gmail.com

Ключевые слова: информационные технологии, применение современных информационных технологий, обучение математике, самостоятельная работа студентов.

Key words: information technology, application of modern information technology, teaching mathematics, independent work of students

Математика является ключевым компонентом в подготовке кадров технических специальностей. Однако, традиционные методы преподавания математики иногда недостаточно эффективны для современных обучающихся. Основной движущей силой повышения эффективности обучения является внедрение новых информационных технологий (ИТ). Под информационными технологиями понимаются совокупность средств, способов, методов автоматизированного сбора, технические средства организации, хранения, обработки и передачи данных, способствующих созданию электронных образовательных ресурсов, используемых для организации образовательного процесса. Использование ИТ при обучении математике студентов технического университета предполагает развитие у студентов устойчивых навыков владения информационными технологиями и соответствующим математическим аппаратом. Будущий инженер или экономист, кроме знаний по предметам специализации, должен обладать информационной культурой и знаниями в области применения средств ИТ в своей будущей профессиональной деятельности.

Основными элементами инструментов информационных технологий в математическом образовании в техническом вузе являются: экранное представление математических объектов и процессов; создание и отладка программ; динамическое моделирование; автоматизированная проверка правильности полученного ответа при решении задач. Применение информационных технологий можно осуществлять на различных этапах обучения: на лекциях при объяснении нового материала с использованием презентации; на практических занятиях; при проверке домашнего задания; для закрепления и повторения материала с использованием тестов; при проведении самостоятельных и контрольных работ, коллоквиумов.

Помимо учебной деятельности студенты могут использовать информационные технологии в самостоятельной и исследовательской работе. К видам такой работы относятся: решение и оформление контрольных, курсовых работ; поиск информации для подготовки рефератов; участие в олимпиадах, проектных работах.

Использование информационных технологий в процессе обучения математике в техническом университете, как показывает преподавательская практика, позволяет

- реализовывать возможности информационных технологий по индивидуализации образования;
- повысить мотивацию студентов и усилить эмоциональный фон образования;
- предоставить широкое поле для активной самостоятельной деятельности студентов;
- сделать учебный материал наглядным;
- использовать информационные технологии в любое удобное для студента время, что объясняется их доступностью;
- сделать преподавание эффективным и повысить качество профессионального математического образования.

Новым и перспективным направлением осуществления профессиональной подготовки студентов технических вузов является использование в процессе обучения математике компьютерных математических систем. Такие системы позволяют создавать экранные представления функциональных зависимостей в виде матриц, таблиц, графиков, диаграмм; совмещение любых графиков; осуществления вычислительных операций; анализ различных статистических данных.

Однако следует отметить, что компьютерная математика не способна заменить традиционную математику. Поскольку любая компьютерная программа имеет свои границы применимости и для ее написания необходимо провести предварительный анализ решаемой задачи, опираясь на математические, физические, экономические закономерности.

Таким образом, повышение качества математической подготовки студентов напрямую связано с комплексным использованием возможностей информационных технологий. Активное использование ИТ в процессе обучения позволяет педагогу повысить эффективность и интенсификацию образовательного процесса.

Литература

1. Мателенок, А.П. Информационные технологии в обучении математике студентов технических специальностей //Веснік Віцебска гадзяржаўнага ўніверсітэта. -2013.- N 1.- С. 116-122.
2. Сагателова, Л.С. Информационные технологии в обучении в техническом вузе: монография / Л. С. Сагателова [и др.]; под общ.ред. Л.С. Сагателовой ; ВолгГТУ. – Волгоград. 2019. – 76 с.

Abstract

In this article are analysed the features of the use of information technologies and are discussed the scientific developments on the use of information technologies in the process of teaching students. In addition, the process of improving information technology-based learning tools is being explored. There are a number of scientific and methodological problems in teaching mathematics, the solution of which is promoted by the use of information tech.

Xülasə

Bu məqalədə informasiya texnologiyalarından istifadənin xüsusiyyətləri təhlil edilir, həmçinin tələbələrin tədrisi prosesində informasiya texnologiyalarından istifadə sahəsində elmi inkişaflar araşdırılır. İnformasiya texnologiyaları əsasında tədris vəsaitlərinin təkmilləşdirilməsi prosesi araşdırılır. Riyaziyyatın tədrisində bir sıra elmi-metodik problemlər mövcuddur ki, onların həlli informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə asanlaşdırılır.

FİZİKADAN YARADICILIQ MƏSƏLƏLƏRİNİN YARADICI DÜŞÜNƏN ŞƏXSİYYƏTİN FORMALAŞMASINDA VƏ İNKİŞAFINDAKI ROLU

Prof. Quliyev M.S., dos. Quliyev N.İ., dos. İsmaylov E.X.

Gəncə Dövlət Universiteti

quliyevniyazi524@gmail.com

Açar sözlər: yaradıcılıq məsələləri, yaradıcılıq qabiliyyəti, şagird fəallığı, tapşırıq

Ключевые слова: творческие задачи, творческая способность, активность учащихся, задание

Key words: creative tasks, creative ability, students' activity, task

Hazırkı işin məqsədi yaradıcı düşünən, istənilə situasiyada müstəqil qərar qəbul edə bilən şəxsiyyətin inkişaf etdirilməsindən ibarətdir. Ona görə də bu məqsəd üçün tədris prosesində inkişafetdirici təlim texnologiyasından israfə də mühüm rol oynayır.

Belə hesab edirik ki, şagirdlərin tədris fəaliyyəti elmi prosesə yaxınlaşdırılmalıdır: hipotez - təcrübə - nəzəriyyə .

Müəllim dərstdə problemlə situasiya yaratdıqdan sonra şagirdlər onun həllinin müxtəlif üsullarını təklif edir, mübahisəli hipotezlər urəli sürürlər. Şagirdlər qrup şəklində işləyərək tədqiqat işi aparırlar, irəli sürülən hipotezlərin doğruluğunu yoxlayırlar, müzakirənin gedində ümumi nəticəyə gəlirlər. Şagirdlər sevinc və təəccüblə yeni fiziki qanun kəşf etdiklərini və ya düstur çıxardıqlarını aşkar edirlər və dərsləkdə öz nəticələrinin doğruluğunu tapırlar.

Təcrübə göstərir ki, şagirdlərin yaradıcılıq qabiliyyətlərinin inkişafı, tədris prosesində təkcə tədqiqatçılıq deyil, həm də yaradıcılıq məsələlərinin sistemli tətbiqi olmadan mümkün deyildir[1,2].

Bu məqsədlə, elə növ məsələlərin seçilməsi lazımdır ki, onlarda prinsipial yaradıcı həll tələb edən tədqiqatçılıq tapşırığı təsvir olunsun. Təəssüflər olsun ki, dərslə və məsələ məcmuəsindəki məsələlərin əksəriyyəti məşq məsələləridir və şagirdlər belə növ məsələlərin həlli ilə tez – tez məşğul olurlar.

Yaradıcılıq məsələsi dedikdə nə başa düşülür? Bu elə bir məsələdir ki, onda fizika qanunları üzrə biliklər əsasında yerinə yetirilə bilən tələblər qoyulur. Lakin, qanunlardan istifadə etməklə məsələnin həlli təmin edilə biləcək fiziki hadisələrə bilavasitə və ya dolayısı göstəriş olmur. Yaradıcılıq məsələsində hər şeydən əvvəl həll prinsipini tapmaq lazımdır, məşq xarakterli məsələdə isə, həll prinsipi mahiyyətə artıq məsələnin şərtində vardır [3,4].

Yaradıcılıq məsələlərinin çətinliyi ondadır ki, onlar şagirddən daha çox təfəkkür müstəqilliyini tələb edir. Məzmununa görə yaradıcılıq məsələlərini aşağıdakı növlərə bölmək olar:

1)Təcrübə - tədqiqat xarakterli məsələlər, yaradıcılıq məsələlərinin dərslərdə istifadə olunan və həm yeni materialın öyrənilməsində, həm də keçmiş materialın möhkəmləndirilməsində geniş istifadə edilən əsas növüdür. Belə növ məsələ nümunəsinə baxaq: Sizə sınaq şüşəsi, ammonium – xlorid (naşatır) tozu və lupa verilmişdir. Buxarlardan kristal almaq lazımdır. Nəticələri qeyd edin və müşahidə olunan hadisəni izah edin. Məlumdur ki, bərk cisim molekulaları arasında cazibə qüvvələri mövcuddur. İki müxtəlif maddədə məsələ mis və poladda, bu qüvvələrin eyni və ya müxtəlif olduğunu təcrübədə yoxlayın.

2)Yaradıcı ev tapşırıqlarını üç – altı gün, bəzən isə daha artıq müddətə verilməsi məqsəduyğundur. Məsələ: heç bir ölçü qabı olmadan qabı dərələmək lazımdır.

3) Quraşdırma məsələsi – bu “İstiliyin mayədə konveksiya ilə yaxşı yayıldığını göstərən cihaz quraşdırıcı” ; “Spiralvari yayın əvəzinə, elastiki lövhə istifadə olunan dinamometr düzəldin. Onun ölçmə həddünü təyin edin” növ məsələlərə aiddir.

4)Praktiki məzmunlu məsələlər – bunlar məsələ həllinin fiziki üsulunu axtarmaq tələb olunduğu tapşırıqlardır. Məsələ “yalnız ampermetr və reostatdan istifadə etməklə lampanın gücünü təyin etmək üsulunu fikirləşin”

5) fiziki təcrübələrin layihələndirilməsi məsələsi. Müəllim dərstdə problemi irəli sürərək, bu problemin tədqiqi üçün təcrübə layihələndirməyi təklif edir. Məsələ, “Hərəkətli blokdan istifadə etməklə işdə qazanc əldə etmək olarmı?” sualını qoyaraq şagirdlərə bunu müəyyən etmək üçün təcrübənin ideyası üzərində fikirləşməyi təklif edir.

Yaradıcı tapşırığın yerinə yetirilməsinin müvəffəqiyyəti, onun öyrədici və inkişaf etdirici əhəmiyyəti, axtarışın nə qədər geniş, həllin nə qədər müxtəlif və məzmunlu olmasından asılıdır. Lakin şagirdlərin ideyalarının müxtəlifliyi ilə seçilməsi, onların daha böyük həcmdə fiziki materialla təmasda olmaları üçün, bir çox hallarda giriş söhbətləri

aparılır və bu söhbətlərin gedişində bir sıra prinsipcə mümkün axtarış yolları qeyd olunur, şagirdlərin diqqəti müxtəlif fiziki ideya, qanun, hadisələrin istifadə imkanlarına yönəldilir. Giriş söhbətində həyata keçirilən, şagirdlərin yaradıcılıq tapşırıqların yerinə yetirilməsinə hazırlığı, xüsusilə də belə tapşırıqların tətbiqinin ilk vaxtlarında şagirdlərin yaradıcı tədqiqat işlərinin metod və xüsusiyyətlərini hələ mənimsəmədikləri vaxt xüsusilə vacibdir.

Yaradıcı tapşırıqlar üzərində işləyərkən, şagirdlər işin gedişində müəllimin onlara verdiyi fərdi məsləhətlərdən istifadə edə bilirlər.

Tapşırıq üzərində işin son hissəsi – onun yerinə yetirilməsinin kollektiv müzakirəsi və ya nəticələrin analizidir. Bunun üçün, tapşırığın həllinin ideyalarından və ya yerinə yetirilmə metodikasından istifadə olunmuş ən original, maraqlı işlər seçilir. Öyrədici səhvlərdən ibarət işlər də həmçinin müzakirə olunurlar, müzakirə nəticəsində yaxşılardan yaxşısı seçilir.

Şagirdlərin fəallığının daha yüksək səviyyədə olması üçün, şagirdləri müzakirə üçün seçilmiş həlli ilə müəlliflərinin özlərinin tanış etmələri məqsədə uyğun olardı. Yaradıcı məsələlərin müxtəlif növlərinin toplusu, onların məzmununun və çətinlik dərəcəsinin geniş intervalda dəyişməsinə imkan verir. Bu isə şagirdlərin müxtəlif maraqlarını və hazırlıq səviyyəsini nəzərə almağa imkan verir.

Ədəbiyyat

- 1.Малафаев Р.И. Система творческих лабораторных работ по физике в средней школе: уч. пособие//Курган. изд.Кург.Универс. 1999. 101с.
- 2.Желонкина Т.П. Методика проведения творческих задач по физике //материалы IX Межднар. научн-практ. конф. 23-24 марта 2017. Мозырь.с.83-84
- 3.Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе. Москва. 1966. 160 с.
4. Рустамова С.К. Задачи с практическим содержанием и их роль во осуществлении практической подготовки школьников в процессе обучения физике// Молодой ученый. 2009. №11. С.313-315

Xülasə

Tədqiqatın nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, şagirdlərin fəallığının daha yüksək səviyyədə olması üçün, onları müzakirə üçün seçilmiş həll ilə, həllin müəlliflərinin özlərinin tanış etmələri məqsədəuyğundur. Yaradıcı məsələlərin müxtəlif növlərinin toplusu, onların məzmununun və çətinlik dərəcəsinin geniş intervalda dəyişməsinə imkan verir. Bu isə şagirdlərin müxtəlif marağını və hazırlıq səviyyəsini nəzərə almağa imkan verir.

Резюме

В результате исследования было определено, что для повышения активности студентов было бы целесообразно, чтобы авторы решений сами знакомили их с выбранными для обсуждения решениями. Подборка различных типов творческих задач позволяет широко варьировать их содержание и степень сложности. Это позволяет нам учитывать различные интересы и уровни подготовки студентов.

Summary

As a result of the research, it was determined that in order to increase the activity of the students, it would be expedient for the authors of the solutions to familiarize them with the solutions selected for discussion. The selection of various types of creative tasks allows you to vary their content and degree of complexity. This allows us to take into account various interests and levels of preparation of students.

FİZİKA DƏRSLƏRİNDƏ PROBLEMLİ SİTUASIYALARDAN İSTİFADƏ

Prof.Quliyev M.S., dos.Quliyev N.İ., dos.İmanov R.M.

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəhəri

quliyevniyazi524@gmail.com

Açar sözlər: fizika, hipotez, problemli təlim, problemli situasiya, ziddiyyət

Ключевые слова: физика, гипотеза, проблемное обучение, проблемная ситуация, противоречие

Key words: physics, hypothesis, problem-based learning, problem situation, contradiction

Bir çox təhsil alanlar fizika dərslərini kifayət qədər darıxdırıcı, anlaşılmayan və bəzən də buna görə lazımsız hesab edirlər. Fizika dərslərinə belə münasibət ona görə formalaşır ki, dərslərdə öyrənilən mövzular çətinləşir. Ona görə də müəllim, materialın mənimsənilməsini asanlaşdıran və dərsləri maraqlı edən təlim forma və metodlarını seçməlidir.

Tədris prosesinin təkmilləşdirilməsinə yönəlmiş çoxsaylı ideyalar arasında, şagirdlərdə dərk etmə (idrak) maraqlarının formalaşdırılması ideyası müəyyən yer tutur. Bu ideya elə vasitələrin seçilməsinə xidmət edir ki, bu vasitələr şagirdləri özünə cəlb edir, onu müəllimlə birgə fəaliyyətə təhrik edir, təlim prosesini fəallaşdırır. Bizim fikrimizcə belə vasitə kimi, fizika dərslərində problemli situasiya metodu istifadə oluna bilər.

Problemli təlim metodu, problemli təlim sisteminin ayrılmaz hissəsini təşkil edir. Problemli təlim metodunun əsası situasiyasının yaradılması, problemin formalaşdırılması, şagirdlərin problemə yaxınlaşdırılmasıdır. Problemli situasiyanın emosional axtarış və iradə tərəfləri vardır. Onun vəzifəsi şagirdlərin fəaliyyətini öyrənilən materiala maksimum yiyələnməyə yönəltmək, fəaliyyətin motivasiya tərəfini təmin etmək, onlara maraq yaratmaqdan ibarətdir [1].

Problemli təlim zamanı şagirdlərin təfəkkür fəaliyyətini, dərk etmə yaradıcılıq prosesini genişləndirmə məntiqi üzrə təşkil etməyə çalışırlar, konkret olaraq isə : problemli situasiya yaradırlar, onu analiz edirlər və analizin gedişində şagirdləri müəyyən problemin öyrənilməsinin zəruriliyinə gətirirlər. Olan biliklərinin və dərk etmə qabiliyyətlərinin səfərbərliyi əsasında şagirdləri, problemin həllinin fəal axtarışına qoşurlar. Ayrı – ayrı hallarda, şagirdlərin əvvəlcədən, onlara problemi həll etməkdə kömək edə biləcək biliklər almalarını təşkil etmək olar. Axtarışın gedişində irəli sürülən hipotez və gümanlar, ən səmərəli həlli tapmaq üçün analiz olunmalıdırlar.

Problemin təklif olunan həlli, bəzən nəzəri, daha tez – tez isə təcrübi olaraq yoxlanılır. Problem həll olunur və bu həll əsasında, öyrənilən obyekt haqqında özündə yeni biliklər daşıyan nəticə çıxarılır. Problemin həlli prosesində öyrənilən obyektin başqa tərəflərinin də tədqiqi zəruriliyi aydın olur. Nəticədə şagirdlər müəyyən biliklər sisteminə malik olurlar [4]. Problemli təlimin nəzəri əsası olan, yaradıcı təfəkkür fəaliyyətinin əsas qanunauyğunluqlarına uyğun olaraq, problemli təlim tədris probleminin formalaşmasından deyil, problemli situasiyaların təşkilindən başlamalıdır. Problem (problemli sual, məsələ) obyektiv və təlimdə dərk edən subyekt – şagirddən asılı olmayaraq mövcuddur.

Problemli situasiyalar, insanın dərk etmə fəaliyyətinin gedişində yaranırlar. Ona görə də problemli situasiyaya daxil olmaq üçün şagirdlərə təkcə ziddiyyətin olduğunu göstərmək kifayət deyildir. Onların fəaliyyətini elə təşkil etmək lazımdır ki, öyrənilən obyektlə onların bilikləri arasındakı uyğunsuzluqla özləri qarşılaşsınlar. Bu fəaliyyət müxtəlif ola bilər. Məsələn, məsələnin ziddiyyətli cavab verən həlli, təcrübə ilə təsdiq olunmayan hesablama gedişi zamanı müəllimin şagirdləri müəyyən ziddiyyətin başa düşülməsinə gətirdiyi söhbət [3].

Problemli təlimdə problemli situasiyaların həlli əhəmiyyəti yer tutur. Problemli situasiyalar, hətta zəif biliyi olan şagirdlərə təkcə fiziki hadisənin mürəkkəbliyini hiss etməyə

deyil, hətta onların mahiyyətini başa düşməyə, problemi müstəqil həllinə sövq etməyə imkan verir. Belə situasiyalı məsələlər, şagirdlərə aldıkları nəticələri əvvəl öyrənilən materialla müqayisə etməyə, nəticə çıxarmağa, fikirləşməyə imkan verir. Problemlı situasiyaların həlli prosesində şagirdlər həll üçün çatışmayan bilikləri özləri əldə edirlər və bu zaman aləmin elmi dərk edilməsinin bütün mərhələlərini keçirlər : hipotezin irəli sürülməsindən onun yoxlanılmasınaadək.

Fizikada problemlər hər dəfə, yeni kəşf olunmuş təcrübi dəlillərlə əvvəlki təsəvvürlər arasında ziddiyyət aşkar olunduqda yaranmışdır. Fizika dərslərində problemlı situasiya yaratmaq üçün fizikanın öyrənilməsinin gedişində yarana biləcək ziddiyyətlərin mümkün növlərini üzə çıxarmaq lazımdır.

Fizika dərslərində problemlı situasiyalar yaratmaq üçün üç növ ziddiyyətdən istifadə etmək olar :

- Şagirdlərin həyat təcrübəsi ilə elmi bilikləri arasındakı ziddiyyətlər;
- Şagirdlərin əvvəl aldıkları biliklərlə yeni bilikləri arasındakı ziddiyyətlər;
- Obyektiv reallığın özünün ziddiyyətləri

Məsələn, işığın təbiətini öyrənərkən şagirdlər qarşısında sual qoyulur : “bir cismin digər cismə təsiri hansı üsulla ötürülür”. Müzakirədən sonra belə bir nəticə çıxarılır ki, təsirin ötürülməsinin yalnız iki üsulu mümkündür :

- Maddə hissəciklərinin bir cisimdən digərinə daşınması yolu ilə;
- Onları əhatə edən mühit vasitəsilə

Yekunda qeyd olunur ki, bu əsasda XVII əsrin ikinci yarısında demək olar ki, eyni vaxtda işığın iki nəzəriyyəsi yarandı : 1) korpuskulyar (İ.Nyuton, 1674) : 2) dalğa (Hüygens, 1676)

İstilik hadisələrini öyrənərkən bir neçə dəfə qeyd etmək lazımdır ki, bir – biri ilə uzun müddət təmasda olan bütün cisimlər eyni temperatura malik olurlar. Şagirdlərə otağın müxtəlif hissələrində temperaturu ölçmək təklif olunur və onlar onun eyni olduğuna əmin olurlar. Bəzən eyni problem müxtəlif üsullarla həll oluna bilər :

1. Mübahisə situasiyası. Fiziki nəzəriyyələrin və fundamental təcrübələrin öyrənilməsi zamanı yaranır. Məsələn, xüsusi nisbilik nəzəriyyəsinin öyrənilməsi zamanı sual qoyulur ki, Maykelson təcrübəsinin nəticəsi (1881) mənfi olduğundan, Maksvelin elektrodinamika qanunları düzgün deyildir. Əgər problem müəllim tərəfindən qoyular və onun özü tərəfindən həll edilərsə, onda əsasən “problemlı şərh” xarakteri daşıyır. Belə situasiyaların təşkil olunmasında məqsəd bir tərəfdən şagirdlərdə problemə maraq oyatmaq, digər tərəfdən elm tarixində rast gəlinən elmi problemlərin həlli nümunələrin nümayiş etdirməkdir.

2. Təkbiz situasiyası, o hallarda yaradılır ki, şagirdlərə hər hansı bir ideyanın doğru olmadığını sübut etmək təklif olunur. Məsələn, enerjinin saxlanması və çevrilməsi qanununun öyrənilməsindən sonra belə bir sual qoyulur : “Niyə indi əbədi mühərrik layihəsinə baxılmır?” Müzakirədən sonra şagirdlər belə bir nəticəyə gəlirlər ki, mühərrik enerji sərfi olmadan işləyə bilməz.

3. Uyğunsuzluq situasiyası o hallarda yaradılır ki, şagirdlərdə kor – təbii olaraq formalaşmış həyat təcrübəsi, anlayış, təsəvvür elmi nəticələrlə ziddiyyət təşkil edir. Cisimlərin sərbəst düşməsi sualının öyrənilməsi zamanı Aristotelin sözləri müzakirə üçün verilir : niyə kütləsi böyük olan cisim yerə, kütləsi kiçik olan cisimlə müqayisədə tez düşür. Şagirdlər daha çox Aristotelin fikri ilə razılaşırlar. Biri düz, digəri əzilmiş kağız vərəqlə təcrübə apararaq burada havanın müqavimətinin rol oynadığını söyləyirlər.

Beləliklə, tədris fəaliyyətinin bütün növlərində problemlı təlimin elementlərinin sistemətik tətbiqi və istifadəsi şagirdlərin tədris motivasiyasının səviyyəsini yüksəltməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

- 1.Малофаев Р.И. «Проблемное обучение физике в средней школе» М.: Просв. 1980
- 2.Кирюкова В.И. Проблемное обучение как метод активации познавательной деятельности учащихся //Физика. №20. 2006

Xülasə

Hazırkı işdə fizikanın problemli təlimində problemli situasiyaların həllinin əhəmiyyətli dərəcədə rol oynadığı göstərilir. Fizika dərslərində problemli situasiyaların yaradılması üçün istifadə olunan ziddiyyətlərin üç növü göstərilir. Qeyd edilir ki, eyni problemli situasiya müxtəlif üsullarla həll edilə bilər. Problemli situasiyadan fizikanın tədrisində sistematik istifadə şagirdlərin təfəkkür fəaliyyətini, tədris motivasiyanın səviyyəsini yüksəldir.

Резюме

В настоящей работе показано, что проблемные ситуации при проблемном обучении играют значительную роль. Указывается три вида противоречия используемые при создании проблемных ситуаций на уроках физики. Отмечается что чистематическое использование проблемных ситуаций повышает познавательную деятельность, уровень учебной мотивации учащихся.

Summary

This paper shows that problem situations play a significant role in problem-based learning. Three types of contradictions used in creating problem situations in physics lessons are indicated. It is noted that purely thematic use of problem situations increases cognitive activity and the level of students' learning motivation.

STEAM EKOLOJİ TƏHSİLDƏ İNNOVATİV TEXNOLOGİYA KİMİ

dos. Cavadov E.M., b/m. Məmmədov E.M., m. Seyidova İ.A
Gəncə Dövlət Universiteti

Keywords: ecology, STEAM education, environmental education, projects, innovation

Ключевые слова: экология, STEAM-образование, экологическое образование, проекты, инновации

Açar sözlər: ekologiya, STEAM təhsili, ekoloji təhsil, layihələr, innovasiyalar.

STEAM (elm, texnologiya, mühəndislik, incəsənət və riyaziyyat) müasir təhsil sistemində innovativ texnologiya kimi çıxış edir və XXI əsrin tələblərinə uyğun olaraq şagirdlərin kompleks bacarıqlarının formalaşdırılmasına yönəlmişdir. Bu texnologiya tənqidi düşüncə, yaradıcı yanaşma, əməkdaşlıq, ünsiyyət və problem həll etmə kimi əsas bacarıqların inkişafına şərait yaradır. Bu xüsusiyyətləri ilə STEAM yanaşması ekoloji təhsildə də mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Müasir dövrdə ətraf mühitin qorunması və davamlı inkişaf prinsiplərinin reallaşdırılması global miqyasda aktuallıq kəsb edir. Bu səbəbdən ekoloji maarifləndirmə və savadlılığın artırılması məktəblərdə əsas istiqamətlərdən biri olmalıdır. Ekoloji problemlərin çoxsahəli və kompleks xarakter daşması nəzərə alınarsa, onların həlli yalnız bir fənn çərçivəsində mümkün deyil. Bu baxımdan, STEAM yanaşması müxtəlif fənlərin inteqrasiyasını təmin edərək, ekoloji təhsilin məzmununu daha zəngin və funksional edir.

STEAM texnologiyasının tətbiqi şagirdlərə təbiət hadisələrini və ekoloji problemləri elmi-tədqiqat yolu ilə öyrənmək, təcrübələr aparmaq, texnoloji və mühəndislik həlləri yaratmaq, riyazi modellər qurmaq və yaradıcı layihələr vasitəsilə təqdim etmək imkanı verir.

Bu yanaşma, şagirdlərin təbiətə qarşı məsuliyyətli münasibətini formalaşdırır və onlara real həyatda ekoloji məsələlərin həlli istiqamətində iştirakçı olmağa şərait yaradır.

Bundan əlavə, STEAM əsaslı layihələr şagirdlərə ekoloji problemlərə sistemli yanaşma, səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyənləşdirilməsi, innovativ və dayanıqlı həll yollarının hazırlanması bacarıqlarını aşılayır. Bu isə gələcəkdə onların ekoloji baxımdan şüurlu və fəal vətəndaş kimi formalaşmasına mühüm töhfə verir.

Nəticə etibarilə, STEAM texnologiyasının ekoloji təhsildə tətbiqi təkcə biliklərin integrasiyası deyil, həm də davamlı inkişaf və ekoloji şüurun formalaşmasına yönəlmiş mühüm pedaqoji strategiyadır. Bu strategiya şagirdlərin təbiətə yanaşmasını dəyişir, onları ekoloji problemlərin həllində yaradıcı və məsuliyyətli düşünməyə təşviq edir.

Bu gün bizə ətraf mühitin vəziyyəti göstərir ki, məktəbdə ekoloji tərbiyənin rolu artır. Şagirdin ekoloji savadlılığını formalaşdırmaq yalnız bir fənn çərçivəsində mümkün deyil, çünki ekoloji problemlərin həlli çoxşaxəli bir xarakter daşıyır. Buna görə də STEAM layihələri fənn sahələrinin birləşdirilməsi ilə təbiətşünas metodologiyasına əsaslanaraq dünyanı öyrənməyə yönəlmiş təhsil prosesinə çevrilə bilər. Məktəbdə STEAM təhsili, şagirdlərin elmi metodları praktiki olaraq necə tətbiq edəcəyini başa düşməyə başladığı qarışıq bir mühit yaratmağa imkan verir. Buna görə də STEAM layihələrinin təhsil prosesində həyata keçirilməsi, nəzəri materialı praktiki həyatda əsaslı şəkildə istifadə etməyə imkan verir. Bu, xüsusən ekoloji layihələrin həyata keçirilməsində vacibdir, çünki şagirdə aldığı bilikləri həyatında tətbiq etmək, müxtəlif tədris fəaliyyətlərindən istifadə etmək və ətraf mühitin qorunması və ekoloji problemlərin həlli məsələlərində istər-istəməz iştirak etmək imkanı verir [1]. Hazırda məktəb mühiti şagirdlərə bioloji fənnə insanın biosferadakı yerini başa düşmək, ekoloji amillərin təsiri ilə yaranan proseslər arasında əlaqələr qurmaq imkanı verir; kimya dərsləri biogeokimyəvi proseslərin mexanizmlərini anlamağa kömək edir; fizika isə insanın təbiətə təsirinin təhlükəli miqyaslarını nümayiş etdirir; coğrafiya bilikləri isə təbiətdə baş verən dəyişiklikləri qiymətləndirməyə kömək edir. Biologiya fənnini digər təbiət elmi fənnləri ilə integrasiya edərək, ekoloji məzmunlu komanda layihələri; STEAM mühitində məktəbdənkənar tədbirlər; ekoloji-eksperimental layihələr; ekoloji məzmunlu sosial layihələndirmə; ekoloji təcrübələrdə rəqəmsal laboratoriyaların istifadəsi kimi işlər təşkil etmək mümkündür. Beləliklə, STEAM layihələri məktəblilərin ekoloji tərbiyəsində mühüm rol oynayır, fənnləri integrasiya edərək. Mühəndislik düşüncəsi və modelləşdirmə bacarıqları uşaqlara qeyri-adi layihələr yaratmağa imkan verir [2]. Təbiət elmləri sahəsi — təbiət aləmini öyrənmə sahəsidir, elm bilikləri mühəndislik layihələndirmə prosesinə informasiya təmin etməyə kömək edir. Texnologiya isə insan ehtiyaclarını ödəmək üçün istifadə olunan bir alətdir və həm elm, həm də texnikanın məhsuludur. Mühəndislik elmi və riyazi anlayışlardan, eləcə də texnologiyalardan istifadə edərək problemləri həll edir və yeni şeylər yaradır. Buna görə də şagirdləri müasir, sürətlə dəyişən dünyada gələcək karyeralarına hazırlamaq üçün məktəbdə bu müxtəlif sahələri birləşdirmək, bu sahələri daha yaxşı anlamağa kömək etmək vacibdir. STEAM və ekoloji təhsil oxşar məqsədləri güdür — şagirdləri gələcək dünya və iş üçün lazım olan tənqidi düşüncə və problem həll etmə bacarıqları ilə yetişdirmək. Lakin bu iki sahə bir-birilə istədikləri qədər tez-tez birləşmir. Hər nə qədər STEAM-da elmi komponent olsa da, STEAM təhsili əsasən texnologiya və mühəndislik sahələrinə yönəlir, təbiət elmləri isə ikinci planda qalır [3]. Ekoloji təhsil ətraf mühiti bütövlükdə nəzərdən keçirməli, onu bir-biri ilə əlaqəsi olmayan kiçik hissələrə ayırmamalıdır. Bu, təbii və süni, texnoloji və sosial, həmçinin yerli və beynəlxalq mühitin nəzərdən keçirilməsini təmin etməyə kömək edəcəkdir. Buna görə də ekoloji təhsil həm konteksti, həm də integrasiyanı tələb edir. Ətraf mühiti və onun bir-biri ilə əlaqəli bir çox hissələrini daha bütünlüklü şəkildə başa düşdükcə, onu qorumağı daha yaxşı öyrənmə biləcəyik. Ekoloji təhsilə digər elmlər və fənn sahələri daxil edildikdə, cəmiyyətin üzləşdiyi ekoloji problemləri daha yaxşı anlamaq, gələcək mütəxəssisin effektiv şəkildə problemləri həll etməsinə imkan verəcək tədrisi optimallaşdırmaq

mümkündür [4]. Ekoloji təhsilin əsas məqsədi ətraf mühitin qorunmasına yardım etməkdir, bu həm də dayanıqlı inkişaf sahəsində müasir strategiyaların işıqlandırılması və global problemləri həll etməyə qadir mütəxəssislərin yetişdirilməsi yolu ilə həyata keçirilir. Belə "problemlərin həll edicilərini" yetişdirmək üçün ən yaxşı üsul ekoloji təhsilin proqramına STEM-in integrasiyasıdır. Ekoloji təhsil və STEM birlikdə XXI əsr bacarıqlarının inkişafını təmin edə bilər. Həm ekoloji təhsil, həm də STEM şagirdlərimizi problem həll etmə, əməkdaşlıq və qərar qəbul etmə təcrübələrinə hazırlayır [5]. STEAM və ekoloji təhsil oxşar məqsədləri güdür, ona görə də bunlar birləşdirilə bilər. STEAM-ın səmərəli fəaliyyət göstərməsi üçün çoxsahəli təhsil təşkil edilməlidir ki, bu da şagirdlərə STEAM komponentlərini daha yaxşı başa düşməyə və əməkdaşlıq bacarıqlarını, problem həll etmə və qərar qəbul etmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyə imkan verəcəkdir, bu da cəmiyyətin və təbiətin dayanıqlı inkişafını (ekoloji dayanıqlılığını) təmin etməyə yönələcəkdir [5]. Nəticə olaraq qeyd etmək lazımdır ki, təbiət elmləri, riyaziyyat və mühəndislik sahələrində təhsilin ekoloji təhsil ilə əlaqəsini inkişaf etdirmək ideyasının irəliləməsi zəruridir.

Ədəbiyyat

1. Cavadov E.M., Məmmədova R.F. STEAM interaktiv təhsil. Dərs vəsaiti, Bakı-2024
2. Фролов А. В. Роль STEM-образования в «новой экономике» США / А. В. Фролов // Вопросы новой экономики. - 2010. - № 4 (16). - С. 80-90.
3. Caplan M. Scientists for tomorrow - A self-sustained initiative to promote STEM in out-of-school time frameworks in under-served community-based organizations: Evaluation and lessons learned / M. Caplan // ASEE Annual Conference and Exposition (24-28 June 2017). - Columbus, Ohio, 2017.
4. Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students in STEM Education. Science Education International, 25 (3). - 246-258. - Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044508.pdf>
5. NAAEE. (2017, October 26). About EE and Why It Matters. - Retrieved from: <https://naaee.org/about-us/about-ee-and-why-it-matters>
6. EPA. (2018). What is Environmental Education? - Retrieved from: <https://www.epa.gov/education/what-environmental-education>

Abstract

The use of STEAM technologies provides students with the opportunity to study natural phenomena and environmental issues through scientific research activities, conduct experiments, develop technological and engineering solutions, create mathematical models and present them through creative projects.

Аннотация

Применение STEAM-технологий предоставляет учащимся возможность изучать природные явления и экологические проблемы посредством научно-исследовательской деятельности, проводить эксперименты, разрабатывать технологические и инженерные решения, создавать математические модели и представлять их через творческие проекты.

TRAKTOR TƏKƏRİNİN TORPAĞA GÖSTƏRDİYİ TƏSİR

Texnika üzrə fəlsəfə doktoru M.Ş.Sadixova, E.E.Həsənova

sadixovametanet@mail.ru, kerimliquel1@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-8707-7040

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: kənd təsərrüfatı, traktorlar, arxa təkərlər, ön təkərlər, torpaq, ağırlıq, təzyiq.

Ключевые слова: сельское хозяйство, тракторы, задние колеса, передние колеса, земля, вес, давление.

Keywords: agriculture, tractors, rear wheels, front wheels, soil, gravity, pressure.

Kənd təsərrüfatı istifadə olunan traktorlar insan əməyini xeyli asanlaşdırdı. Güclü mühərrikləri ilə çox çətin işləri asanlıqla yerinə yetirən traktorlar daha az işçi qüvvəsi sərf edərək böyük sahələri becərməyimizə imkan yaradır.

Traktorlar ümumiyyətlə 4x2 dartma gücünə malikdir. Dörd təkərin gücü əvəzinə iki təkərdə güc olur. Bu güc böyük arxa təkərlərə ötürülür. Deməli, traktorlar arxadan ötürücülü nəqliyyat vasitələridir. Palçıqlı və kobud ərazilərdə işlədikləri üçün güclü mühərriklərə malik olmalıdırlar.

Arxada böyük təkərlərlə təchiz olunmuş traktorlar dizel mühərriklər ilə işləyirlər. Ona görə də kobud ərazilərdə problemsiz idarə oluna bilirlər. Traktorların arxasında yerləşən böyük səth sahəsi olan təkərlər ən çətin səthlərdə belə texnikanın dartma qabiliyyətini təmin edir. Həm böyük diametrə, həm də böyük səth sahəsinə malik olan traktorların arxa hissəsindəki təkərlər traktorun yerdə ilişib qalmasının qarşısını alır. Böyük təkərlər qarşısına çıxan maneələrin öhtəsindən yaxşı gəlsə də, çeviklik baxımından o qədər də uğurlu olmurlar.

Traktorun mühərriki qabaqdadır. Bu, ağırlığın irəli yayılması deməkdir. Bunu balanslaşdırmaq vəzifəsi arxa təkərlərə düşür. Həddindən artıq ağır arxa təkərlər ağırlığın sadəcə öndə olmasına mane olur. Bundan əlavə, arxa təkərin daha böyük diametri oxun daha yüksək olması deməkdir. Bu, traktorun rıçaq kimi işləməsini təmin edir. Traktorun belə olması onun yuvarlanmasından əvvəl maksimum çəkmə gücünü daha da artırır.

Toxum əkilməmişdən əvvəl torpağı hazırlayan traktorlar çox ağır olduqları üçün torpağı sıxa bilirlər. Arxa təkərlərin böyük səth sahəsi bu anda da işə düşür. Bu genişlik sayəsində ağırlıq torpağa paylanır və təkərlər torpağı çox sıxmır. Sıxlaşmış torpaqlarda bitkilərin böyüməsinin çox çətin olacağını nəzərə alsaq, bu çarxların başqa bir son dərəcə həyati hərəkəti yerinə yetirdiyini söyləyə bilərik.

Əksər hallarda traktora aqreqatlaşan kənd təsərrüfatı maşınlarının ağırlığından traktorun təkərlərinə düşən yükün balansını pozulur, ağırlığı balanslaşdırmaq üçün həm arxa oxa həm də qabaq oxa əks yüklər əlavə edilir. Bu traktorun ağırlığını artırır. Texnikanın ağırlığının hərəkət hissələrinin torpaqla görüş sahəsinə (torpağa toxunan hissənin sahəsi nəzərdə tutulur) nisbəti torpağa düşən təzyiq adlanır.

Torpağa düşən təzyiq nə qədər az olarsa torpağın kipləşməsi-sıxlaşması bir o qədər az olur.

1. Təkərli texnikanın bir təkərinin torpaqla görüş sahəsi şəkil 1-dəki kimi, cüzi xəta nəzərə alınmasa $S_{tək} = L \cdot B'$ sahəsinə bərabərdir. L və B' təkərin torpaqla görüş sahəsinin ölçüləridir, santimetrlə ölçülür.

2. Traktorun dörd eyni təkəri olduğunu nəzərə alsaq, torpağa düşən təzyiq traktorun ağırlığının bu sahənin 4 mislinə bölünməsi ilə təyin edilir, başqa sözlə:

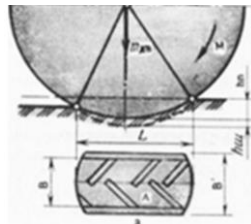
$$P_{torp} = \frac{G_t}{4LB'} \text{ kq/sm}^2$$

G_t – traktorun çəkisidir, kiloqram.

Məsələn traktorun ağırlığı $G_t = 7000$ kiloqram, 1 təkərin görüş sahəsi

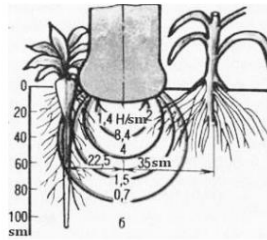
$L \cdot B' = 40 \cdot 55 = 220 \text{ sm}^2$ olarsa onda torpağa düşən xüsusi təzyiq

$P_{torp} = 7000 / 4 \cdot 220 = 7,95 \text{ kq/sm}^2$ təşkil edir.



Şəkil 1. Traktor təkərinin torpağa təsiri.

Kənd təsərrüfatı texnikasının torpağa düşən təzyiqi torpağın dərin qatlarına qədər təsir edir. Hətta ağır traktorlarda 90 santimetr dərinlikdə təsir göstərə bilər. Dərinlik artdıqca təzyiq azalsa da təsir dairəsi genişlənir (Şəkil 2). Şəkildən görünür ki, təkərin torpaqla təmas sahəsində təzyiq $1,4 \text{ N/sm}^2$ –dan başlayaraq dərinlik artdıqca təsir sahəsi genişlənir. Məsələn, dərinlik 20 santimetr olanda təzyiq $1,4 \text{ N/sm}^2$ –dırsa, dərinlik 80 santimetr olanda təzyiq $0,7 \text{ N/sm}^2$ –təşkil edir. Lakin, təsir sahəsinin radiusu 80 santimetr dərinlikdə 30-35 santimetr təşkil edir.



Şəkil 2. Texnikanın təkərinin torpağa təsirinin dərin qatlarda əks edilməsi.

Traktorların və kənd təsərrüfatı maşınlarının şinləri müxtəlif ölçüdə olur. Bu, texnikanın təyinatından və ağırlığından asılıdır. Xüsusi təzyiqin dərinliyə təsiri təkərin eni ilə tərs mütənəsbidir. Təkərin eni az olduqda ağırlıqdan torpağa düşən təsirin dərinliyə nüfuz etməsi artır. Burdan belə bir nəticə çıxır ki, ağırlıq artdıqca təkərlərin eni də artmalıdır. Yəni dar təkər daha dərinə enli təkər isə böyük enə təsir edir. Müşahidə göstərir ki torpağa düşən təzyiqin eninin dərinliyə hasilı təxminən sabit olur. 1-ci təkərdə dərinlik 60 santimetr, eni kiçik, 2-ci təkərdə dərinlik 55 santimetr, eni bir az çox, 3-cü təkərdə dərinlik 48 santimetr, çox olduğu görünür.

Torpağı səpinə hazırlayan zaman traktorların arxa təkərləri çox ağır olduqları üçün torpağı sıxa bilirlər. Ona görə də onların böyük səthli olması ümumilikdə traktorun ağırlığını yayır. Bunun nəticəsində ağırlıq torpağa paylanır və təkərlər torpağı çox sıxmır. Sıxlaşmış torpaqlarda bitkilərin böyüməsinin çox çətin olacağını nəzərə alaraq, məqalədə torpağa düşən təzyiqin hesablanması məsələsinə baxılıb.

Ədəbiyyat

1. C. Q. Ələkbərov, İsmayilov İ.İ. Aqrar istehsalatın texniki təminatı, Bakı, MMAN, 2001.
2. İ.İ. İsmayilov Mexanikləşdirilmiş işlərin hesaba alınması və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi, Bakı, ELM, 2010
3. İ.İ. İsmayilov Kənd təsərrüfatı maşınları ilə işlərin yerinə yetirilməsi, Bakı, 2017

ВЛИЯНИЕ ШИНЫ ТРАКТОРА НА ПОЧВУ

Резюме

При подготовке почвы к посеву задние колеса тракторов очень тяжелые, поэтому они могут уплотнять почву. Поэтому их большая площадь поверхности в целом рассеивает вес трактора. В результате этого вес распределяется по почве, и колеса не слишком уплотняют почву. Учитывая, что выращивать растения на уплотненных почвах будет очень сложно, в статье рассматривается вопрос расчета давления на почву.

THE IMPACT OF THE TRACTOR WHEEL ON THE SOIL

Summary

When preparing the soil for sowing, the rear wheels of tractors are able to compact the soil, since they are very heavy. Therefore, their large surface area spreads the weight of the tractor in general. As a result of this, the weight is distributed over the soil, and the wheels do not compact the soil too much. Considering that it will be very difficult for plants to grow on compacted soils, the article considered the issue of calculating the pressure falling on the soil.

İQTİSADİYYAT
AZƏRBAYCANDA XİDMƏT SEKTORUNDA YENİLİK VƏ YARADICILIQ
AMİLLƏRİNİN ROLU

professor, i.e.d., P.Ə.Həsənova
Bakı Dövlət Universiteti
perihesenova80@gmail.com

Açar sözlər: xidmət sektoru, qlobal yaradıcılıq indeksi, qlobal texnologiya, qlobal innovasiya indeksi, innovasiya tələbi, informasiya mübadiləsi

Ключевые слова: сфера услуг, глобальный индекс креативности, глобальные технологии, глобальный индекс инноваций, спрос на инновации, обмен информацией

Keywords: service sector, global creativity index, global technology, global innovation index, innovation demand, information exchange

Dünya iqtisadiyyatı elə bir inkişaf mərhələsinə çatmışdır ki, iqtisadi inkişafın intensiv amillərdən asılılığı artmışdır. Səmərəlilik problemi iqtisadi mühitdə əlverişli seçim imkanlarını müəyyən etməyə sövq edərək son nəticə daha təkmil olanın üstünlüyünə şərait yaradır.

Innovasiya əsaslı fəaliyyətlərin yüksək texnologiyalara əsaslanan sənaye sahələrinin formalaşdırılmasına imkan yaratmaqdır.

Azərbaycan sənayesində dövlətin sistemli və davamlı dəstəyi innovativ fəaliyyətə pozitiv təsir göstərsə də, hələ də arzu olunan nəticələr qazanılmamışdır.

Beynəlxalq təcrübə əsasında sənayenin innovativ idarə edilməsinin ABŞ, Böyük Britaniya, Yaponiya, Cənubi Koreya və digər inkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsi, texnoparkların inkişaf səviyyəsi dəyərləndirilmiş və ölkəmiz üçün də tətbiq oluna biləcək halların xarici investisiyaların təşviqinin gələndirilməsi, dövlət yardımları və vergi güzəştlərinin cəlbinin olması vacibliyini qeyd etmək istərdim.

Xidmət sektorunda yenilik proseslərini dərk etmək üçün yaradıcılıq anlayışına diqqət yetirmək lazımdır. Yaradıcılıq xidmət fəaliyyətində istehsalçı və istehlakçı arasında əlaqəni təşkil edir. Yaradıcılıq anlayışının əsasında insan amilinin durması onun mahiyyətinin izah olunması üçün istiqamət verir. Elm, incəsənət, idman, turizm kimi bir çox sahələrdə fərqli yaradıcılıq anlayışları ortaya çıxara bilər. Elmi yanaşmalarla hər hansı sahədə elmi yaradıcılığın təhlili üçün göstəricilərlə qiymətləndirilə bilən yaradıcılıq anlayışının müəyyənləşdirilməsi lazımdır.

Texnoloji inkişafı hədəfləyən innovasiya strategiyasının hazırlanmasının ölkəmizin sənayesində innovativ idarəetmə modelinin formalaşmasında böyük əhəmiyyət daşıdığını da qeyd etmək lazımdır.

Yenilik anlayışının özündə bütün səviyyələr üzrə proses və nəticələr nəzərdən keçirilməklə dövrümüzün aktual terminlərindən olan innovasiya anlayışı artıq gündəmin əsas mövzularından birinə çevrilmişdir.

Müasir dövrdə texnologiya sahəsində ciddi dəyişikliklər, bir tərəfdən gələcək dövrün ixtisas istiqamətlərini formalaşdırarkən digər tərəfdən də ənənəvi ixtisas qruplarında əsaslı yeniliklərə səbəb olacaqdır. Memarlıq və mühəndislik kimi fənn bölmələri ilə yanaşı, sosial və humanitar elmlər, təlim-tədris, sənətkarlıq, dizayn, əyləncə, idman kimi bir sıra sahələrdə müasir ixtisas qrupları meydana çıxmaqda, həmçinin mövcud ixtisaslarda sürətli dəyişmələr baş verməkdədir. Kompüter texnologiyalarının sürətli inkişafı, ilk növbədə veb dizayn olmaqla mobil tətbiq təkmilləşdiricisi, bulud hesablama mütəxəssisliyi kimi yaradıcılıq və xidmət məzmunlu peşələri meydana gətirmişdir. İnformasiya mübadiləsinin getdikcə daha əhəmiyyətli olduğu bir şəraitdə əksər proqramlaşdırma xidmətləri, həm internet üzərindən xidmət kimi irəli sürülən tətbiqləri, həm də bu xidmətləri təmin edən məlumat mərkəzlərində

mövcud təchizat və sistem proqramlarını ifadə edən bulud hesablamada olduğu kimi infrastruktur formalaşdırılmadan internet üzərindən digər firmalar vasitəsilə təmin olunmaqdadır. Ona görə də, texnologiyanın sürətli inkişafı şəraitində hazırda hər hansı xidmət fəaliyyəti labüd olaraq informasiya texnologiyalarına əsaslanır və mürəkkəb strukturda inkişaf etməkdədir.

Xidmət sektorunda yenilik proseslərini dərk etmək üçün yaradıcılıq anlayışına diqqət yetirmək lazımdır. Yaradıcılıq xidmət fəaliyyətində istehsalçı və istehlakçı arasında əlaqəni təşkil edir. Yaradıcılıq anlayışının əsasında insan amilinin durması onun mahiyyətinin izah olunması üçün istiqamət verir. Elm, incəsənət, idman, turizm kimi bir çox sahələrdə fərqli yaradıcılıq anlayışları ortaya çıxara bilər. Elmi yanaşmalarla hər hansı sahədə elmi yaradıcılığın təhlili üçün göstəricilərlə qiymətləndirilə bilən yaradıcılıq anlayışının müəyyənləşdirilməsi lazımdır. Qlobal Yaradıcılıq İndeksi bu baxımdan istifadə oluna bilər. Qlobal yaradıcılıq indeksi texnologiya, qabiliyyət və tolerantlıq olmaqla üç alt indeksdən ibarətdir. Cədvəl 1-də qlobal yaradıcılıq indeksinin elementləri göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Qlobal yaradıcılıq indekslərinin alt elementləri

Qlobal Texnologiya İndeksi (GTİ)	Qlobal Qabiliyyət İndeksi (GTİ)	Qlobal Tolerantlıq İndeksi (GTİ)
- Qlobal tədqiqat-təkmilləşdirmə investisiyaları - Qlobal innovasiya	- Yaradıcı sinif - Təhsil səviyyəsi	- Etnik və irqi azlıqlara qarşı qlobal tolerantlıq - Cinsi azlıqlara qarşı tolerantlıq

Mənbə: Florida, R., Mellander, C., King, K. (2015). The Global Creativity Index 2015, Toronto: Martin Prosperity Institute.

Qlobal texnologiya indeksi tədqiqat-təkmilləşdirmə xərclərinin ÜDM-də xüsusi çəkisi ilə hər nəfərə düşən patent sayından ibarətdir. Təkcə texnologiya indeksi yaradıcılıq səviyyəsini göstərməyə imkan verməsə də, ölkələrin ümumi texnoloji inkişaf səviyyəsi haqqında əhəmiyyətli məlumat verir. Bu səviyyə tamamilə izah etməsə də, yaradıcılıq qabiliyyəti ilə birbaşa əlaqəlidir. Dünya Bankının göstəricilərinə əsasən 1996-2016-cı illəri əhatə edən 20 illik dövr ərzində dünya ÜDM-nin orta hesabla 2,03%-lik hissəsini tədqiqat-təkmilləşdirmə xərcləri təşkil edir. Eyni dövr üzrə İİÖT-ə üzv ölkələrdə göstərici 2,29%-dir. İİÖT-ə daxil olan yüksək orta gəlirli ölkələr göstəricini yüksəldir. Aİ ölkələrində ümumilikdə 1,84% olmaqla dünya və İİÖT üzrə olan orta göstəricidən aşağıdır. Bəhs olunan dövrdə müvafiq olaraq İsrail 3,89%, Finlandiya 3,21%, Yaponiya 3,11 və Koreya Respublikası 3,02% olmaqla tədqiqat-təkmilləşdirmə xərclərinin ÜDM-dəki xüsusi çəkisi ən yüksək olan ölkələrdir. Bu sıralamada ən yüksək göstəriciyə malik olan İsrail patent sayında daha aşağı sıradadırlar. Belə fərqliliyin nəticəsində tədqiqat-təkmilləşdirmə xərclərinin ÜDM-dəki xüsusi çəkisi və patent müraciətlərini də özündə birləşdirən texnologiya indeksindən istinadla qiymətləndirmədə daha konkret nəticələr verəcəkdir. 2015-ci ilin Qlobal Texnologiya İndeksində görə ilk sırada duran Koreya Respublikasını ardıcıl olaraq Yaponiya, İsrail, ABŞ və Finlandiya izləyəcəkdir. Bu indeksə əsasən ölkələrin əhəmiyyətli yaradıcılıq imkanlarına malik olmasını qeyd etmək olar.

Yaradıcılığın vacib elementlərindən biri də olan qabiliyyət anlayışı da nəzərdən keçirilməlidir. Qlobal Qabiliyyət İndeksində yaradıcı sinif və təhsil səviyyəsi elementlərindən təşkil olunması da buna əsas verir. Ölkələrin yaradıcı təbəqəsi kompüter elmləri və riyaziyyat elmlərini əhatə edən yaradıcı peşələrlə (memarlıq, mühəndislik; ictimai, fiziki və sosial elmlər; təhsil, tədris və kitabxanaçılıq elmləri; incəsənət və dizayn, əyləncə, idman və media; idarəetmə, sahibkarlıq və maliyyə, hüquq, kommersiya menecmenti və səhiyyə xidmətləri) məşğul olan iş qüvvəsi payı kimi qiymətləndirilməkdədir. Təhsil səviyyəsi, ümumi şəkildə ali

təhsil qeydiyyatına alınma səviyyəsidir. Ali təhsil üzrə qeydiyyat faizi deyil, əsasən yaradıcı təbəqə və əlaqədar peşələrin mövcudluğu yaradıcılıq potensialını təşkil etməkdədir. 2015-ci ildə QQİ-nə əsasən ilk dördlüyü ardıcıl olaraq Avstraliya, İslandiya, ABŞ və Finlandiya təşkil etmişdir. Texnoloji inkişaf səviyyəsi kimi də yüksək mövqedə yer almış həmin dövlətlər əhəmiyyətli yaradıcılıq imkanlarına malikdir.

Yaradıcılığın reallaşdırılmasının əsas şərtlərindən biri də toleranlığın olduğu mühitin yaradılmasıdır. 2015-ci ili Toleranlıq İndeksinə əsasən ilk beşliyi Kanada, İslandiya, Yeni Zelandiya, Avstraliya və Birləşmiş Krallığın yaradıcılığın inkişafı üçün ən münasib ölkələrdən olmasını buna əsasən demək olar. Həmin dövrdə QYİ müvafiq olaraq Avstraliyada 0,970, ABŞ-da 0,950, Yeni Zelandiyada 0,949, Kanadada 0,920, Danimarkada 0,917, Finlandiyada 0,917, İsveçdə 0,915, İslandiyada 0,913, Singapurda 0,896, Hollandiyada 0,889-a bərabər olmuşdur. Bu göstəricilərin təhlilini aparsaq məlum olur ki, bu on ölkədən Singapurdan başqa bütün ölkələr inkişaf etmiş ölkələrdir və Şimali Avropa ölkələri bu siyahıda daha yüksək yer tutmuşdur.

Xidmət sektoru üzrə innovasiya modellərinin təsnifatlaşdırılmasında Qalluj innovasiya dərəcəsi ilə əlaqədar radikal innovasiyalardan başqa üç kateqoriyanı da irəli sürmüşdür: yaxşılaşdırıcı, rekognitiv və kompleks innovasiyalar. İlkin olaraq, yaxşılaşdırıcı innovasiyalar xidmətin dəyərini artıran təkmilləşdirmələr kimi başa düşülməkdədir. İkincisi, mövcud xidmət və texniki xüsusiyyətləri birləşərək rekombinant innovasiyaları yaradırlar. Üçüncüsü, kompleks innovasiyalar, yeni xüsusiyyətlərindən əlavə olunmasından yaxud da aradan qaldırılmasından meydana gəlir. Bu təsnifatlaşdırmada, kompleks innovasiyalar digər iki modeldən fərqlidir, çünki yeni bir xassə olaraq yeni texniki və ya xidmət xüsusiyyətləri əlavə olunmuşdur.

Xidmət fəaliyyətlərində yenilik proseslərini qiymətləndirməzdən əvvəl yenilikçi, innovativ mühit üçün lazım olan amilləri təhlil etmək lazımdır. Bunları müəyyən etməyin ən asan və etibarlı metodlarından biri Qlobal İnnovasiya İndeksinin elementlərini təhlil etməkdir.

Cədvəl 2

Qlobal İnnovasiya İndeksinin elementləri

İnnovasiya amilləri üzrə altindekslər	İnnovasiya nəticələri üzrə altindekslər
1. İnstitutlar - Siyasi mühit - Tənzimləyici mühit - İş mühiti 2. İnsan resursları və elmi tədqiqatlar - Təlim - Ali təhsil - Tədqiqat-təkmilləşdirmə 3. İnfrastruktur - İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları - Ümumi infrastruktur - Ekoloji davamlılıq 4. Bazarın mühiti - Kredit - İnvestisiya - Ticarət, rəqabət və bazarın miqyası 5. Biznes mühiti - İnformasiya işçiləri - İnnovasiya əlaqələri	1. İnformasiya və texnoloji nəticələr - Bilik yaratma - Biliyin təsiri - Biliyin yayılması 2. Yaradıcı nəticələr - Qeyri-maddi məhsullar - Yaradıcı məhsul və xidmətlər - Onlayn yaradıcılıq

Mənbə: Cornell University, INSEAD və WIPO, 2018: 16

Cədvəl 2-ə əsasən innovasiya amillərinin institusional mühit, insan resursları və elmi tədqiqat, infrastruktur, bazar və iş mühitini formalaşdırır. Bu indeks göstəriciləri, təkcə ölkələrin makro səviyyədə ümumi innovasiya potensialına dair məlumatları əhatə edir. Bu baxımdan müəyyən xidmət sahəsində innovasiyanın qlobal innovasiya indeksi və altindeksləri ilə qiymətləndirilməsi bir o qədər də mümkün deyildir. 2018-ci ildə İsveçrə ən yüksək qlobal innovasiya indeksinə malik olan ölkədir. Siyahını ardıcıl olaraq Niderland, İsveç, Birləşmiş Krallıq və Sinqapur davam etdirmişdir. Qlobal Yaradıcılıq İndeksində ilk onluqda inkişaf etməkdə olan ölkələrdən yalnız Sinqapur yer tutmuşdur. Bunu nəzərə almaqla da inkişaf səviyyəsi və innovasiya potensialı arasında sıx qarşılıqlı əlaqənin olması fikrində dayanmaq olar.

Xidmət sektorunda innovasiya göstəriciləri aşağıdakı indeks və altindekslərdə birləşdirilə bilər:

İnsan resursları

- yüksək təhsilli işçilərin sayı;
- təlimlərdən istifadə edən firmaların sayı;
- ixtisaslı kadr çatışmazlığı və təminatı

Innovasiya tələbi

- müştəriyə qarşı həssaslıq
- müvafiq maliyyə mənbələrinin səviyyəsi

Texnoloji baza

- müəssisələrin tədqiqat-təkmilləşdirmə xərcləri (əlavə dəyərə faiz nisbətində)
- kənardan digər məlumatların əldə olunması (ümumiyyə faiz nisbəti)

Qeyri-texnoloji dəyişikliklər

- strategiya
- idarəetmə
- marketinq
- təşkilati
- digər növ innovasiya xərcləri (ümumiyyə faiz nisbətində)

Informasiya mənbəyi/yayılma

- digər subyektlərlə əməkdaşlıq edən firmaların sayı
- təchizatçılardan faydalanma
- müştərilərdən faydalanma
- rəqiblərdən faydalanma
- tədqiqat müəssisələrindən faydalanma
- universitetlərdən faydalanma
- informasiya və kommunikasiya texnologiyaları üzrə xərclər (əlavə dəyərə faiz nisbəti)

Kommersiyalaşdırma

- yeni bazara əmtəə və xidmətlərin satışı (ümumi gəlirə faiz nisbəti)
- bazar üzrə deyil, müəssisə üzrə yeni və əhəmiyyətli dərəcədə yenilənmiş əmtəə və

xidmətlər (ümumi gəlirə faiz nisbəti) [87, s.21].

Yenilik prosesləri nəzərdən keçirildikdə xidmət innovasiyasına təsir göstərən amillərlə emal sənayesindəki innovasiyaya təsir göstərən təhsil səviyyəsi, istifadə texnologiyası kimi amillərlə oxşarlıq təşkil etsə də, müəyyən fərqlər mövcuddur. Əsas fərqlərdən biri xidmət innovasiyasının strateji, idarəetmə, marketinq və təşkilati innovasiyalar kimi qeyri-texnoloji innovasiyaları daha çox əhatə etməsidir. Xidmət sahəsi innovasiya göstəriciləri birbaşa firma və müştəri münasibətləri ilə əlaqədar olan istiqamətləri əhatə edir. Təchizatçı, müştəri və rəqiblərdən faydalanma formasında yer tutan informasiya resurslarının əldə olunması,

informasiyanın yaradılması prosesinin emal sənayesi ilə tam olaraq eyni formada reallaşmadığını da göstərir. Belə ki, emal üçün həyata keçirilən tədqiqat-təkmilləşdirmə fəaliyyətləri istehsal texnologiyaları ilə əlaqəli olduğu halda, istehsal olduğu məqamda istehlak olunan xidmətin təkmilləşdirilməsi, təklif olunması anındakı rəylər və qarşılıqlı əlaqələrlə bağlıdır. Lakin buradan emal sənayesindəki innovasiya proseslərinin rəy bildirişlərinə görə duyulmadığı mənası çıxarılmamalıdır.

Xidmət sektorunda olan göstərilən fəaliyyətlərin təbiəti etibarlı ilə innovasiya səviyyəsinin ölçülməsi kifayət qədər çətin prosesdir. Kanerva xidmət sektorun üzrə innovasiya indeksini təchizat, toplama, informasiya mübadiləsi, topdan satış, maliyyə vasitəçiliyi, kompyuterləşmə, tədqiqat-təkmilləşdirmə və digər ticarət xidmətlərindən ibarət olmaqla 4 sektor üzrə hesablamışdır. 2006-cı il üzrə 25 Avropa ölkəsini əhatə edən qiymətləndirmədə xidmət innovasiyası indeksində aparıcı istiqamət kompyuter, tədqiqat-təkmilləşdirmə və digər kommersiya xidmətləri olmuşdur. Daha sonra maliyyə vasitəçiliyi istiqaməti yer tutmuşdur. Kanerva və digər tədqiqatçılar emal və xidmət sektorları arasında apardıqları innovasiya aktivliyinin müqayisəsində emal sahəsinin texnoloji baza və əqli mülkiyyət məsələlərində daha üstün olması nəticəsinə gəlmişdirlər. Ümumilikdə isə qiymətləndirmənin aparıldığı ölkələrdə xidmət sektorunun innovasiya aktivliyi emal sahələrinə nəzərən daha yüksəkdir. Ölkələrin xidmət innovasiyası indeksi təhlil olunduqda 2006-cı ildə ən yüksək göstərici İsveç və Lüksemburqda qeydə alınmışdır. 2005-ci ildə Avropa ölkələri üzrə innovasiya indeksində orta göstəricidən daha yüksək qiymətlərə malik olan Danimarka, Avstriya, Hollandiya, Birləşmiş Krallıq və Almanıyanın xidmət sektoru üzrə innovasiya aktivliyinin daha aşağı olması isə diqqəti cəlb edən məqamlardandır. Digər tərəfdən ümumi şəkildə innovasiyanı ifadə edən Avropa İnnovasiya İndeksində aşağı göstəricilərə malik Latviya, Çexiya, Rumıniya, Slovakiya və Yunanıstanın xidmət innovasiyasında daha yüksək aktivlik göstərməsi də qeyd olunmalıdır.

Bütün qeyd olunan məqamlara əsasən belə bir əsaslandırma gətirmək olar ki, ölkələrin ixtisaslaşma səviyyəsi, sahələrin ayrılıqda inkişafı və digər institusional amillərin də burada böyük rolu vardır. Məsələn turizm sahəsinin ayrılıqda götürdükdə Yunanıstanda Almaniya, Danimarka kimi ölkələrə nisbətə milli iqtisadiyyatda daha çox ön planda olması, mövcud ənənələr bu sahə üzrə innovasiyaların daha yaxşı inkişaf etməsinə gətirib çıxara bilər.

Ədəbiyyat

1. Hüseynova A.D. Azərbaycanın innovasiya potensialının təhlili. Bakı: Elm və təhsil. 2013, 385s.
2. Əliyev T.N. Regional innovasiya sisteminin təşkili və idarə edilməsi. Bakı, Elm və təhsil, 2013, 272s.
3. Əzizova G.A. Dövlətin investisiya-innovasiya siyasəti. Bakı, İqtisad Universiteti, 2012, 211 a.
4. Tağıyev A.H. İnnovasiya: nəzəri və tətbiqi səpkidə. Bakı-Təknur, 2018, 551s.
5. Aslanzadə İ.A. İnnovasiyanın idarə edilməsi. Bakı, Elm, 1997, 1705s.

РОЛЬ ИННОВАЦИЙ И КРЕАТИВНОСТИ В СФЕРЕ УСЛУГ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

профессор, д.е.н., Хасанова П.А.

Бакинский Государственный Университет

Резюме

Мировая экономика достигла такой стадии развития, когда экономическое развитие становится все более зависимым от интенсивных факторов. Проблема эффективности побуждает выявлять благоприятные варианты в экономической среде,

тем самым создавая условия для преимущества более передовых в конечном результате.

Инновационная деятельность призвана способствовать формированию высокотехнологичных производств.

Несмотря на то, что системная и постоянная поддержка государства в промышленности Азербайджана оказала положительное влияние на инновационную активность, желаемых результатов пока достичь не удалось.

Хотелось бы отметить важность усиления стимулирования иностранных инвестиций, привлечения государственной помощи и налоговых льгот, а также оценки опыта США, Великобритании, Японии, Южной Кореи и других развитых стран в инновационном управлении промышленностью с учетом международного опыта, уровня развития технопарков и кейсов, которые можно применить в нашей стране.

Для понимания инновационных процессов в сфере услуг необходимо сосредоточиться на концепции креативности. Творчество формирует связь между производителем и потребителем в сфере услуг. Человеческий фактор, лежащий в основе концепции креативности, дает направление для объяснения ее сущности. Он может выявлять различные творческие концепции во многих областях, таких как наука, искусство, спорт и туризм. Для анализа научного творчества в любой области с использованием научных подходов необходимо определить понятие творчества, которое можно оценить с помощью показателей.

THE ROLE OF INNOVATION AND CREATIVITY FACTORS IN THE SERVICE SECTOR IN AZERBAIJAN

Professor, Doctor of Economics Hasanova P.A.

Baku State University

perihesenova80@gmail.com

Summary

The world economy has reached a stage of development where the dependence of economic development on intensive factors has increased. The problem of efficiency encourages the identification of favorable options in the economic environment, creating conditions for the advantage of the more advanced.

Innovation-based activities are to create opportunities for the formation of high-tech industries.

Although the systematic and continuous support of the state in the Azerbaijani industry has had a positive impact on innovative activity, the desired results have not yet been achieved.

Based on international experience, the experience of the USA, Great Britain, Japan, South Korea and other developed countries in the innovative management of industry, the level of development of technoparks has been evaluated, and I would like to note the importance of strengthening the promotion of foreign investments, attracting state aid and tax breaks, which can be applied to our country.

In order to understand the innovation processes in the service sector, it is necessary to pay attention to the concept of creativity. Creativity forms the relationship between the producer and the consumer in service activities. The human factor at the heart of the concept of creativity provides a direction for explaining its essence. Different concepts of creativity can emerge in many fields such as science, art, sports, tourism. In order to analyze scientific creativity in any field with scientific approaches, it is necessary to define the concept of creativity that can be evaluated with indicators.

İNFLYASIYAYANIN BƏZİ FİSKAL VƏ MONETARY DETERMINANTLARDAN ASILILIĞI: PANEL YANAŞMA

iqtisad elmləri doktoru M.G. Gulaliyev
Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə
Mayis_gulaliyev@yahoo.com

Açar sözlər: *inflyasiya, minimum əmək haqqı, iqtisadi artım, panel analiz, işsizlik, pul kütləsi*

Anahtar kelimeler: *enflasyon, asgari ücret, ekonomik büyüme, panel analizi, işsizlik, para arzı*

Key words: *inflation, minimum wage, economic growth, panel analyse, unemployment, money supply*

Keywords: *inflation, minimum wage, economic growth, panel analysis, unemployment, money supply*

Giriş

İnflyasiyanın iqtisadi inkişafa, gəlir bölgüsünə və sosial rifahə təsiri sürəti, davamlılığı və gözlənilməzliyi ilə fərqləir. İnflyasiya real gəlirləri azaldaraq, alıcılıq qabiliyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Sabit gəlirləri olan əhali qrupu, məsələn, pensiyaçılar, büdcədən maaş alanlar, tələbələr inflyasiyadan daha çox ziyan çəkir. İnflyasiya nəinki əhalinin sosial rifahına və gəlir bərabərsizliyinə, hətta, dolayısı ilə, sağlamlığına təsir edir.

İnflyasiyanın mənfi təsirlərini nəzərə alaraq, hər bir ölkə onun idarəedilməsinə xüsusi diqqət yetirir. İnflyasiya müxtəlif makroiqtisadi dəyişikliklərə səbəb olduğu kimi, öz növbəsində müxtəlif makroiqtisadi təsirlər nəticəsində yaranır. İqtisadi artım, pul kütləsinin, dövlət xərclərinin, işçilərinin əmək haqqının, milli valyutanın mübadilə kursunun və başqa göstəricilərin dəyişməsi inflyasiya səviyyəsinə təsir göstərə bilər.

Ədəbiyyata baxış

MƏH-in İnflyasiyaya Təsirinin olmaması və ya zəif olması Neoklassik və Monetarist Yanaşmada əsaslandırılır. Bu yanaşmada əsas arqument ondan ibarətdir ki, MƏH-nın artımı məhsuldarlıqdan çox olarsa, o halda inflyasiyaya təsir edə bilər.

MƏH-nın inflyasiyaya təsirləri müxtəlif empirik tədqiqatlarda da analiz edilib. [1] maşın öyrənməsi (machine learning) texnikalarından istifadə edərək, İspaniyada son iki onillikdə minimum əmək haqqının artımını təhlil edir. [2] OECD ölkələrinin yüksək inflyasiya dövründə minimum əmək haqqını necə tənzimlədiyini müzakirə edir.

İşsizliklə inflyasiya arasındakı əlaqənin universal olmaması özünün müxtəlif ölkələrin təmsalında aparılan empirik qiymətləndirmələrin nəticələrində də göstərir. Belə ki, bəzi tədqiqatlarda işsizlik səviyyəsinin artması inflyasiyanın azalmasına səbəb olduğu halda, bəzi ölkələr üzrə aparılan tədqiqatlarda (məsələn, [3], [4]) işsizlik səviyyəsinin artması inflyasiyanın da artması ilə müşayiyyət edilir.

Metodologiya

Tədqiqata əsasən post-sovet ölkələri (Azərbaycan, Ermənistan, Gürcüstan, Rusiya, Ukrayna, Qazaxıstan, Qırğızıstan, Moldova), Türkiyə, Polnad, Bulgaria, Czechia, Romania, İsrail daxil edilib.

Hesablamanın nəticələri

Panel analizin aparılması zamanı tədqiqata cəlb edilən ölkələr üzrə göstəricilərin “təsviri statistikası” və stasionarlığı yoxlanılıb.

Panel analiz modelinin (Təsadüfi model, yoxsa, Sabit model) seçilməsi üçün Hausman testindən istifadə edilib. Bu testin nəticələrinə əsasən Fixed Effects modeli seçilib.

Tədqiqatda pul kütləsinin inflyasiyaya təsirinin əhəmiyyətsiz olması ilk baxışdan monetarist yanaşmaya ziddir. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, monetarist nəzəriyyəyə əsasən qısa və orta müddətli dövrdə pul kütləsinin inflyasiyaya təsiri zəif və ya statistik əhəmiyyətli

olmaya bilər. Post-Keynsçi və Strukturist yanaşmalar isə inflyasiyanın əsas səbəbinin tələb amilləri, əmək bazarı dinamikası və idxal inflyasiyası olduğunu bildirir. Əgər panel analizinin nəticələri statistik əhəmiyyətsizdirsə, bu, Keynsçi yanaşmaya uyğundur.

GMM Panel analizinin nəticələrinə görə, nominal minimum əmək haqqının artması inflyasiyanı azaltdığı aşkar olunub. Bu nəticə bir qədər intuitiv gözləntilərə zidd görünə bilər, çünki adətən minimum əmək haqqının artırılması istehsal xərclərinin artmasına və qiymətlərin yüksəlməsinə gətirib çıxarır. Ənənəvi iqtisadi nəzəriyyəyə görə, minimum əmək haqqının artırılması inflyasiyanı yüksəltməlidir, çünki İşçi maaşlarının artması firmaların istehsal xərclərini artırır. Xərclər istehlak qiymətlərinə ötürülür, yəni inflyasiya artır. Yeni iqtisadi modellər göstərir ki, bu təsir hər zaman müşahidə olunmur və bəzən minimum əmək haqqının artması inflyasiyanı azaltmaqla nəticələnə bilər. Xüsusilə Post-Keynsçi və strukturist iqtisadiyyat yanaşmalarına görə, minimum əmək haqqı istehlakı sabitləşdirə və inflyasiyanı idarəolunan səviyyədə saxlaya bilər. Buna görə də, nəticə monetarist yanaşma ilə ziddiyyət təşkil etsə də, alternativ iqtisadi modellərlə izah edilə bilər.

Panel analizinin nəticələrinə görə, işsizliyin inflyasiyanı artırdığı aşkar olunub. Bu nəticə ənənəvi iqtisadi nəzəriyyəyə zidd görünə bilər, çünki klassik Filips əyrisinə əsasən işsizlik və inflyasiya arasında tərs əlaqə olmalıdır. Lakin, müəyyən iqtisadi şəraitlərdə işsizlik inflyasiyanı artıran faktor kimi çıxış edə bilər. Məsələn, Monetarist yanaşmaya əsasən əgər mərkəzi banklar sərbəst pul siyasəti aparırsa, inflyasiya işsizliklə birlikdə arta bilər. Staqflyasiya nəzəriyyəsinə əsasən təklif yönü şoklar (məsələn, enerji qiymətləri) həm işsizliyi, həm də inflyasiyanı artırmaqla bilər. Post-Keynsçi yanaşmaya əsasən işsizlik artdıqda tələb azalır, lakin bəzi hallarda bu, iqtisadi qeyri-müəyyənliyi artıraraq inflyasiya gözləntilərini yüksəldə bilər.

GMM panel analizdə əldə edilən digər nəticə, yəni “Waged and Salaried Workers in Total Employment” göstəricisinin artmasının inflyasiyanı da artırması iqtisadi nəzəriyyəyə zidd deyil. Belə ki, ənənəvi iqtisadi nəzəriyyəyə görə, rəsmi məşğulluğun artması inflyasiya ilə birbaşa əlaqəli deyil, amma bəzi hallarda inflyasiyanı artıran faktor kimi çıxış edə bilər. Məsələn, Phillips əyrisinə əsasən İşsizlik azaldıqda əmək bazarı sıxlaşır və inflyasiya artır. Əmək Bazarı Nəzəriyyəsinə əsasən Rəsmi məşğulluğun artması əməkhaqqı inflyasiyası yarada bilər. Post-Keynsçi Modelinə əsasən əgər əmək məhsuldarlığı artmasa, maaş artımı inflyasiya yarada bilər. Beləliklə, iddia edə bilərik ki, bu nəticə ənənəvi iqtisadi nəzəriyyəyə tam zidd deyil, lakin əmək bazarı strukturundan asılı olaraq fərqli təsirlər müşahidə edilə bilər. Bu nəticə bəzi empirik tədqiqatların nəticələri ilə uyğundur. Panel analizinin nəticələrinə əsasən, iqtisadi artım inflyasiyanı artırır. Bu nəticə bəzi iqtisadi nəzəriyyələrlə uyğun gəlir, digərləri ilə isə qismən ziddiyyət təşkil edə bilər. Bununla yanaşı, empirik tədqiqatlar da müxtəlif ölkələrdə bu əlaqənin gücünü və istiqamətini fərqli şəkildə izah edir.

İstinadlar

1. *Machine Learning Analysis of the Impact of Increasing the Minimum Wage on Income Inequality in Spain from 2001 to 2021*
2. Andrea Garnero (2023). *Long-Term Employment Effects of the Minimum Wage in Germany: New Data and Estimators*
3. Rolim, L. (2024). Inflation, Unemployment, and Inequality: Beyond the Traditional Phillips Curve. *Review of Political Economy*, 36(4), 1381–1396. <https://doi.org/10.1080/09538259.2024.2351827>
4. Koohi Lai, Z., Namaki, A., Hosseiny, A., Jafari, G., & Ausloos, M. (2020). Coupled criticality analysis of inflation and unemployment. *Entropy*, 23(1), 42.

Xülasə

Tezisdə bəzi makroiqtisadi göstəricilərin, o cümlədən minimum əmək haqqının və işsizliyin inflyasiyaya təsirləri panel analizinin nəticələri verilib. 14 müxtəlif gəlirli ölkələrin

timsalında 2000-2021-ci illəri əhatə edən panel məlumatlar əsasında Fixed Effects Modeli və GMM modeli tətbiq edilərək müqayisə edilmişdir. Alınan nəticələrə əsasən pul kütləsinin inflyasiyaya təsiri yüksək deyil. Monetar siyasət inflyasiyaya təsir etmirsə, fiskal tədbirlər daha önəmli ola bilər. GMM-də minimum əmək haqqının inflyasiyanı azaltdığı aşkar olunub. PPP üzrə minimum əmək haqqı inflyasiyanı artırır. İşsizlik isə inflyasiyaya güclü təsir göstərir. Bu, Philips əyrisi nəzəriyyəsini təsdiqləyir və işsizliyin azalmasının inflyasiyanı artırdığı qeyd olunmalıdır.

Özet

Tezde bazı makroekonomik göstergelerin, özellikle asgari ücret ve işsizliğin enflasyon üzerindeki etkilerine dair panel analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Farklı gelir seviyelerine sahip 14 ülke örneğinde, 2000-2021 yıllarını kapsayan panel veriler temel alınarak Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effects Model) ve GMM modeli uygulanmış ve karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, para arzının enflasyon üzerindeki etkisi yüksek değildir. Para politikası enflasyona etki etmiyorsa, maliye politikası ön plana çıkabilir. GMM analizine göre asgari ücretin enflasyonu azalttığı ortaya konmuştur. Ancak satın alma gücü paritesine (PPP) göre düzeltilmiş asgari ücret enflasyonu artırmaktadır. İşsizlik ise enflasyon üzerinde güçlü bir etki göstermektedir. Bu durum Phillips eğrisi teorisini desteklemekte ve işsizliğin azalmasının enflasyonu artırdığı vurgulanmalıdır.

Резюме

В исследовании представлены результаты панельного анализа влияния некоторых макроэкономических показателей — включая минимальную заработную плату и уровень безработицы — на инфляцию. На основе панельных данных за 2000–2021 годы по 14 странам с различным уровнем дохода были применены и сравнены модель фиксированных эффектов и модель GMM. Согласно полученным результатам, влияние денежной массы на инфляцию не является значительным. Если монетарная политика не влияет на инфляцию, фискальные меры могут стать более важными. Результаты модели GMM показывают, что минимальная заработная плата снижает инфляцию. Однако минимальная заработная плата, скорректированная по паритету покупательной способности (ППС), увеличивает инфляцию. Безработица оказывает сильное влияние на инфляцию. Это подтверждает теорию кривой Филлипса и указывает на то, что снижение безработицы приводит к росту инфляции.

Abstract

The thesis presents the results of a panel analysis on the effects of certain macroeconomic indicators—including the minimum wage and unemployment—on inflation. Based on panel data covering the years 2000–2021 for 14 countries with different income levels, the Fixed Effects Model and the GMM model were applied and compared. According to the results, the impact of the money supply on inflation is not significant. If monetary policy does not influence inflation, fiscal measures may become more important. The GMM results reveal that the minimum wage reduces inflation. However, the minimum wage adjusted by purchasing power parity (PPP) increases inflation. Unemployment has a strong effect on inflation. This supports the Phillips Curve theory and suggests that a decrease in unemployment leads to an increase in inflation.

RƏQƏMSALLAŞMANIN YENİ İQTİSADİ MODELƏRİN FORMALAŞMASINDA ROLU

dosent Ş.N.Xurşudov
Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: Rəqəmsal iqtisadiyyat, rəqəmsallaşma, yeni nəsil iqtisadiyyat, informasiya texnologiyaları, iqtisadi transformasiya, innovasiya.

Key words: Digital economy, digitalization, new generation economy, information technologies, economic transformation, innovation.

Müstəqilliyini bərpa etdikdən sonra Azərbaycanın milli təhlükəsizliyinin əsas prioritetlərindən biri ölkənin vahid informasiya siyasətinin formalaşdırılması, informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunması, milli informasiya mühitinin yaradılması, qorunması və effektiv idarə olunması olmuşdur. Bu yanaşma ölkənin qloballaşan dünyada milli maraqlarını qorumaqla yanaşı, rəqəmsal transformasiya proseslərinə hazırlığını da təmin etməyə yönəlmişdir.

Rəqəmsal inqilab nəticəsində dünya iqtisadiyyatında ənənəvi iqtisadi modellər və inkişaf strategiyaları müasir trendlər və texnoloji yeniliklər kontekstində yenidən qiymətləndirilməkdədir. Ənənəvi iqtisadi strukturlar yerini daha elastik, innovativ və rəqəmsal əsaslı modellərə verməkdədir. Dayanıqlı inkişafın tələbləri isə elmin və təhsilin məzmununa ciddi dəyişikliklər edərək, bu sahələrin iqtisadiyyata inteqrasiya səviyyəsini artırmış və iqtisadi düşüncə tərzini köklü surətdə dəyişdirmişdir.

Müasir dünya iqtisadiyyatında rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi məhsuldarlığın artırılması, yeni dəyər yaradılması və rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi proseslərinə güclü təsir göstərir. Rəqəmsallaşmanın iqtisadi transformasiyalarda oynadığı mühüm rolunu ən bariz şəkildə enerji sektorunda müşahidə etmək mümkündür. Burada rəqəmsal texnologiyalar əməliyyat xərclərinin azalması, enerji istehsalının və paylanması üçün optimallaşdırılması, yeni sənaye sahələrinin yaranması və mövcud sahələrin modernləşdirilməsi kimi mühüm nəticələrə səbəb olmuşdur. Nəticədə milli iqtisadiyyatın dayanıqlığı və rəqabət qabiliyyəti əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır.

Rəqəmsal innovasiyalar təkcə enerji sahəsi ilə məhdudlaşmır, kənd təsərrüfatı, sənaye, maliyyə xidmətləri, səhiyyə və təhsil kimi sahələrdə də sürətli inkişafı stimullaşdırır. Yeni texnologiyaların tətbiqi ilə məhsuldarlıq artır, xidmət keyfiyyəti yüksəlir, yeni bazarlar və biznes modelləri formalaşır.

Rəqəmsal texnologiyaların iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinə nüfuzu sürətlə artır. Müxtəlif sənaye sahələrində tətbiq olunan yeni texnoloji həllər dəyər yaradılmasını gücləndirir, şirkətlərin mənfəətliliyinə və ümumi iqtisadi artıma mühüm töhfə verir. Nəticə etibarilə rəqəmsallaşma ölkə daxilində iqtisadi canlanmanı təşviq etməklə yanaşı, regional və global iqtisadi inteqrasiyanı da gücləndirir.

Hazırda rəqəmsal iqtisadiyyat dünya iqtisadiyyatının ayrılmaz tərkib hissəsinə çevrilmişdir. Bankçılıq, pərakəndə satış, enerji, nəqliyyat, təhsil, nəşriyyat, media və səhiyyə kimi müxtəlif sektorlar rəqəmsal transformasiyadan dərin şəkildə təsirlənmişdir. İnformasiya və Kommunikasiya Texnologiyaları (İKT) rəqəmsal iqtisadiyyatın əsas aparıcı qüvvəsi olaraq iqtisadi artıma yeni dinamika qatmaqdadır. İqtisadi inkişafda innovasiya qabiliyyəti, vətəndaşların texnoloji dəyişikliklərə uyğunlaşma bacarığı, elmi-tədqiqat potensialının inkişaf etdirilməsi və texnoloji çevikliyə hazırlıq həlledici amillərdir. Bu istiqamətdə cəmiyyətin innovasiyalara açıq olması və rəqəmsal bacarıqların genişləndirilməsi əsas şərtlərdən biridir.

Rəqəmsal və ənənəvi iqtisadiyyatlar arasında sərhədlər getdikcə daha çox qarışır, lakin struktur baxımından hələ də mühüm fərqlər mövcuddur. Rəqəmsal iqtisadiyyatın üstünlüklərinə sürətli məlumat axını, geniş seçim imkanları, resurslardan səmərəli istifadə, tranzaksiya xərclərinin azalması və bazarlara daha asan çıxış kimi amillər daxildir. Digər

tərəfdən, texnoloji inhisarçılıq riskləri, əmək bazarında bəzi peşələrin sıradan çıxması, texnologiyaya asılılığın artması kimi mənfi cəhətlər də müşahidə olunur. Buna baxmayaraq, rəqəmsal iqtisadiyyatın təqdim etdiyi imkanlar və üstünlüklər mənfi təsirləri əhəmiyyətli dərəcədə üstələyir.

Rəqəmsal iqtisadiyyat həmçinin yeni xidmət sahələrinin formalaşmasına təkan verir. Onlayn ərzaq mağazaları, evə çatdırılma xidmətləri, rəqəmsal təhsil platformaları, telemedisinə kimi sahələr insanların gündəlik həyatına yeni rahatlıqlar gətirir və yeni biznes imkanları yaradır.

Biznes fəaliyyətinin rəqəmsallaşması şəffaflığı artırmaqla bərabər vergi nəzarətinin güclənməsinə və “kölgə” iqtisadiyyatının azalmasına şərait yaradır. Elektron kommersiya, rəqəmsal ödəniş sistemləri və onlayn xidmətlərin inkişafı nəticəsində büdcə daxilolmaları artır və dövlətin maliyyə dayanıqlığı möhkəmlənir.

Azərbaycanda rəqəmsallaşmanın inkişafı dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir. Ölkədə informasiya-kommunikasiya texnologiyaları (İKT) sektorunun inkişafı üçün 2025-ci ildən sonrakı dövr üçün əsas hədəflər müəyyənləşdirilmişdir. Bu hədəflər arasında Azərbaycanın regionda İKT sahəsində lider ölkəyə çevrilməsi, güclü rəqəmsal sənaye potensialının formalaşdırılması, telekommunikasiya infrastrukturunun genişləndirilməsi, bank, maliyyə, təhsil və səhiyyə sahələrində rəqəmsal xidmətlərin tətbiqinin artırılması kimi istiqamətlər xüsusi yer tutur.

Bununla yanaşı, rəqəmsal transformasiyanın tam həyata keçirilməsi üçün bir sıra çağırışlar da mövcuddur. Ölkənin tamamilə rəqəmsallaşması üçün beynəlxalq təcrübənin dərinəndən öyrənilməsi, rəqəmsal strategiyaların milli şəraitə uyğunlaşdırılması və ardıcıl, sistemli tədbirlərin həyata keçirilməsi tələb olunur. Rəqəmsal transformasiya təkcə texnoloji yeniliklərə deyil, həm də idarəetmə modellərinin dəyişməsinə, insan kapitalının inkişafına və yeni sosial-iqtisadi münasibətlərin formalaşmasına yönəlməlidir.

Nəticə olaraq, rəqəmsallaşmanın sürətlənməsi Azərbaycanın yeni nəsil iqtisadiyyatının formalaşdırılmasında əsas hərəkətverici qüvvələrdən birinə çevrilmişdir və bu prosesin davamlı inkişafı ölkənin global rəqabət qabiliyyətinin artırılmasında və dayanıqlı iqtisadi artımın təmin edilməsində həlledici rol oynayacaqdır.

Müstəqilliyini bərpa etdikdən sonra Azərbaycanın milli təhlükəsizliyinin əsas prioritetlərindən biri ölkənin vahid informasiya siyasətinin formalaşdırılması, informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunması, milli informasiya mühitinin yaradılması, qorunması və effektiv idarə olunması olmuşdur. Bu yanaşma ölkənin qloballaşan dünyada milli maraqlarını qorumaqla yanaşı, rəqəmsal transformasiya proseslərinə hazırlığını da təmin etməyə yönəlmişdir.

Rəqəmsal inqilab nəticəsində dünya iqtisadiyyatında ənənəvi iqtisadi modellər və inkişaf strategiyaları müasir trendlər və texnoloji yeniliklər kontekstində yenidən qiymətləndirilməkdədir. Ənənəvi iqtisadi strukturlar yerini daha elastik, innovativ və rəqəmsal əsaslı modellərə verməkdədir. Dayanıqlı inkişafın tələbləri isə elmin və təhsilin məzmununa ciddi dəyişikliklər edərək, bu sahələrin iqtisadiyyata inteqrasiya səviyyəsini artırmış və iqtisadi düşüncə tərzini köklü surətdə dəyişdirmişdir.

Müasir dünya iqtisadiyyatında rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi məhsuldarlığın artırılması, yeni dəyər yaradılması və rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi proseslərinə güclü təsir göstərir. İstehsal proseslərində avtomatlaşdırma, süni intellekt, böyük verilənlər analitikası və blokçeyn texnologiyaları kimi yeniliklər rəqəmsal iqtisadiyyatın əsas sütunlarını təşkil edir. Rəqəmsallaşmanın iqtisadi transformasiyalarda oynadığı mühüm rolunu ən bariz şəkildə enerji sektorunda müşahidə etmək mümkündür. Burada rəqəmsal texnologiyalar əməliyyat xərclərinin azalması, enerji istehsalının və paylanması üçün optimallaşdırılması, yeni sənaye sahələrinin yaranması və mövcud sahələrin modernləşdirilməsi kimi mühüm nəticələrə səbəb olmuşdur. Nəticədə milli iqtisadiyyatın dayanıqlığı və rəqabət qabiliyyəti əhəmiyyətli

dərəcədə artmışdır. Rəqəmsallaşma dünya iqtisadi sistemində təkamül prosesini sürətləndirmiş, yeni nəsil iqtisadiyyatın əsas konturlarını müəyyənləşdirmişdir. Bu proses yalnız texnoloji transformasiya ilə məhdudlaşmır, həm də sosial, siyasi və mədəni dəyişiklikləri stimullaşdırır. Rəqəmsal iqtisadiyyat anlayışı artıq yalnız elektron ticarət və ya internet texnologiyalarından ibarət deyil; bu anlayış bütövlükdə iqtisadi münasibətlərin, biznes modellərinin və istehlakçı davranışlarının yenidən qurulmasını əhatə edir.

Yeni nəsil iqtisadiyyat bilik, innovasiya və rəqəmsal texnologiyaların sintezinə əsaslanır. Bu kontekstdə süni intellekt, böyük verilənlər (Big Data), blokçeyn, bulud texnologiyaları və 5G şəbəkə infrastrukturunun tətbiqi ənənəvi iqtisadi strukturları dəyişdirir. Bu texnologiyalar iqtisadi prosesləri sürətləndirir, qərarların qəbul edilməsini optimallaşdırır və məhsuldarlığı artırır. Məlumat axını və analitik imkanlar bizneslərin bazar ehtiyaclarına daha sürətli cavab verməsinə şərait yaradır, beləliklə, rəqabət üstünlüyü əldə edilir.

İqtisadi transformasiya çərçivəsində rəqəmsal bacarıqların inkişafı həlledici rol oynayır. Əmək bazarında texnoloji savadlılıq, proqramlaşdırma bilikləri, məlumat analitikası və kibertəhlükəsizlik bacarıqları getdikcə daha çox tələb olunur. Bu dəyişikliklər təhsil sistemində də islahatların aparılmasını, rəqəmsal bacarıqların formal tədris proqramlarına integrasiyasını zəruri edir.

Azərbaycan üçün də bu inkişaf strateji əhəmiyyət daşıyır. Rəqəmsallaşmanın genişləndirilməsi ölkənin iqtisadi diversifikasiyası məqsədinə xidmət edir, neft sektorundan asılılığın azaldılmasına və qeyri-neft sektorlarının inkişafına təkan verir. "Azərbaycan 2030: Sosial-İqtisadi İnkişaf Strategiyası" sənədində rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı əsas prioritet istiqamət kimi müəyyən olunmuşdur. İnnovativ startapların dəstəklənməsi, rəqəmsal ödəmə sistemlərinin genişləndirilməsi və elektron hökumət xidmətlərinin təkmilləşdirilməsi bu istiqamətdə atılan əsas addımlardandır.

Beynəlxalq kontekstdə rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı qlobal əməkdaşlıq və standartlaşdırma proseslərini də stimullaşdırır. Məsələn, Avropa İttifaqı "Rəqəmsal Avropa Proqramı" çərçivəsində vahid rəqəmsal bazarın yaradılması istiqamətində fəaliyyət göstərir. Bu cür təşəbbüslər Azərbaycan kimi inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün də təcrübə və əməkdaşlıq imkanları yaradır.

İrəlidəki inkişaf perspektivləri göstərir ki, rəqəmsallaşmanın intensivləşməsi süni intellektin iqtisadi proseslərə daha dərindən integrasiyası, "ağıllı şəhərlər" (smart cities) və "ağıllı sənaye" (Industry 4.0) konseptlərinin geniş tətbiqi ilə müşayiət olunacaq. Eyni zamanda, rəqəmsal bölünmə (digital divide) probleminin azaldılması üçün dövlət və özəl sektor arasında əməkdaşlıq daha da gücləndirilməlidir.

Bütün bu tendensiyalar fonunda rəqəmsallaşmanın yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşmasında rolu yalnız bir transformasiya mərhələsi deyil, davamlı inkişaf üçün əsas strategiyalardan biri kimi çıxış edir.

Rəqəmsal innovasiyalar təkcə enerji sahəsi ilə məhdudlaşmır, kənd təsərrüfatı, sənaye, maliyyə xidmətləri, səhiyyə, təhsil, logistika və nəqliyyat kimi sahələrdə də sürətli inkişafı stimullaşdırır. Yeni texnologiyaların tətbiqi ilə məhsuldarlıq artır, xidmət keyfiyyəti yüksəlir, yeni bazarlar və biznes modelləri formalaşır.

Rəqəmsal texnologiyaların iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinə nüfuzu sürətlə artır. Müxtəlif sənaye sahələrində tətbiq olunan yeni texnoloji həllər dəyər yaradılmasını gücləndirir, şirkətlərin mənfəətliliyinə və ümumi iqtisadi artıma mühüm töhfə verir. Nəticə etibarilə rəqəmsallaşma ölkə daxilində iqtisadi canlanmanı təşviq etməklə yanaşı, regional və qlobal iqtisadi integrasiyanı da gücləndirir.

Hazırda rəqəmsal iqtisadiyyat dünya iqtisadiyyatının ayrılmaz tərkib hissəsinə çevrilmişdir. Bankçılıq, pərakəndə satış, enerji, nəqliyyat, təhsil, nəşriyyat, media və səhiyyə kimi müxtəlif sektorlar rəqəmsal transformasiyadan dərin şəkildə təsirlənmişdir. İnformasiya və Kommunikasiya Texnologiyaları (İKT) rəqəmsal iqtisadiyyatın əsas aparıcı qüvvəsi olaraq

iqtisadi artıma yeni dinamika qatmaqdadır. İqtisadi inkişafda innovasiya qabiliyyəti, vətəndaşların texnoloji dəyişikliklərə uyğunlaşma bacarığı, elmi-tədqiqat potensialının inkişaf etdirilməsi və texnoloji çevikliyə hazırlıq həlledici amillərdir. Bu istiqamətdə cəmiyyətin innovasiyalara açıq olması və rəqəmsal bacarıqların genişləndirilməsi əsas şərtlərdən biridir.

Rəqəmsal və ənənəvi iqtisadiyyatlar arasında sərhədlər getdikcə daha çox qarışır, lakin struktur baxımından hələ də mühüm fərqlər mövcuddur. Rəqəmsal iqtisadiyyatın üstünlüklərinə sürətli məlumat axını, geniş seçim imkanları, resurslardan səmərəli istifadə, tranzaksiya xərclərinin azalması və bazarlara daha asan çıxış kimi amillər daxildir. Digər tərəfdən, texnoloji inhisarçılıq riskləri, əmək bazarında bəzi peşələrin sıradan çıxması, texnologiyaya asılılığın artması kimi mənfi cəhətlər də müşahidə olunur. Buna baxmayaraq, rəqəmsal iqtisadiyyatın təqdim etdiyi imkanlar və üstünlüklər mənfi təsirləri əhəmiyyətli dərəcədə üstələyir.

Rəqəmsal iqtisadiyyat həmçinin yeni xidmət sahələrinin formalaşmasına təkan verir. Onlayn ərzaq mağazaları, evə çatdırılma xidmətləri, rəqəmsal təhsil platformaları, telemedisinə kimi sahələr insanların gündəlik həyatına yeni rahatlıqlar gətirir və yeni biznes imkanları yaradır.

Biznes fəaliyyətinin rəqəmsallaşması şəffaflığı artırmaqla bərabər vergi nəzarətinin güclənməsinə və “kölgə” iqtisadiyyatının azalmasına şərait yaradır. Elektron kommersiya, rəqəmsal ödəniş sistemləri və onlayn xidmətlərin inkişafı nəticəsində büdcə daxilolmaları artır və dövlətin maliyyə dayanıqlığı möhkəmlənir.

Azərbaycanda rəqəmsallaşmanın inkişafı dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir. Ölkədə informasiya-kommunikasiya texnologiyaları (İKT) sektorunun inkişafı üçün 2025-ci ildən sonrakı dövr üçün əsas hədəflər müəyyənləşdirilmişdir. Bu hədəflər arasında Azərbaycanın regionda İKT sahəsində lider ölkəyə çevrilməsi, güclü rəqəmsal sənaye potensialının formalaşdırılması, telekommunikasiya infrastrukturunun genişləndirilməsi, bank, maliyyə, təhsil və səhiyyə sahələrində rəqəmsal xidmətlərin tətbiqinin artırılması kimi istiqamətlər xüsusi yer tutur.

Bununla yanaşı, rəqəmsal transformasiyanın tam həyata keçirilməsi üçün bir sıra çağırışlar da mövcuddur. Ölkənin tamamilə rəqəmsallaşması üçün beynəlxalq təcrübənin dərinədən öyrənilməsi, rəqəmsal strategiyaların milli şəraitə uyğunlaşdırılması və ardıcıl, sistemli tədbirlərin həyata keçirilməsi tələb olunur. Rəqəmsal transformasiya təkcə texnoloji yeniliklərə deyil, həm də idarəetmə modellərinin dəyişməsinə, insan kapitalının inkişafına və yeni sosial-iqtisadi münasibətlərin formalaşmasına yönəlməlidir.

Aparılan araşdırmalar nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə olunmuşdur:

- Rəqəmsal transformasiya yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşmasında əsas amil kimi çıxış edir və milli iqtisadiyyatın dayanıqlığını artırır.
- Rəqəmsallaşmanın tətbiqi müxtəlif sektorların məhsuldarlığını artırır, yeni sənaye sahələri yaradır və köhnə sahələri modernləşdirir.
- Rəqəmsal iqtisadiyyat vergi şəffaflığının artırılması, kölgə iqtisadiyyatının azaldılması və büdcə gəlirlərinin artırılması üçün mühüm vasitədir.
- Azərbaycanın rəqəmsal transformasiya prosesində regional liderliyə iddialı olması məqsədilə beynəlxalq təcrübənin tətbiqi və rəqəmsal strategiyaların inkişaf etdirilməsi zəruridir.
- Rəqəmsal bacarıqların inkişafı üçün təhsil və maarifləndirmə proqramları genişləndirilməlidir.
- Startup ekosisteminin dəstəklənməsi və innovativ layihələrin təşviq olunması üçün daha çox investisiya cəlb edilməlidir.
- Elektron hökumət xidmətləri sadələşdirilməli və vətəndaşlar üçün daha əlçatan olmalıdır.

• Regionlarda rəqəmsal infrastruktura sərmayələr artırılmalı və rəqəmsal bərabərsizliyin qarşısı alınmalıdır.

Ədəbiyyat

1. A.F. Muysayev – *Elektron ticarətin vergiyə cəlb olunması*.
2. Azərbaycan Respublikasının telekommunikasiya və informasiya texnologiyalarının inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi.
3. 2018–2020-ci illərdə Azərbaycan Respublikasının rəqəmsal ödənişləri genişləndirilməsi üzrə Dövlət Proqramının təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamı.
4. V. Qasımlı, M. Talibova və b. – *Rəqəmsal iqtisadiyyat*.

RƏQƏMSALLAŞMANIN YENİ İQTİSADİ MODELƏRİN FORMALAŞMASINDA ROLU

dosent Ş.N.Xurşudov

Xülasə

Bu məqalədə müasir dövrdə rəqəmsallaşmanın dünya və Azərbaycan iqtisadiyyatında artan rolu araşdırılmışdır. Rəqəmsal texnologiyaların iqtisadiyyata təsiri, məhsuldarlığın artırılması, yeni sənaye sahələrinin yaranması və dayanıqlı iqtisadi inkişaf prosesinə verdiyi töhfələr təhlil olunmuşdur. Həmçinin, Azərbaycanda rəqəmsal transformasiya istiqamətində həyata keçirilən siyasət və gələcək üçün tövsiyələr irəli sürülmüşdür.

THE ROLE OF DIGITALIZATION IN THE FORMATION OF NEW ECONOMIC MODELS

Associate Professor Sh.N.Khurshudov

Abstract

This article explores the increasing role of digitalization in shaping the modern world and Azerbaijan's economy. It analyzes the impact of digital technologies on productivity growth, the emergence of new industries, and contributions to sustainable economic development. The study also reviews Azerbaijan's digital transformation policies and proposes recommendations for further advancement.

AZƏRBAYCANDA YAŞIL İQTİSADİYYATLA BAĞLI DÖVLƏT SİYASƏTİ

Z.T.Əhmədov

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: Yaşıl iqtisadiyyat, dövlət müdaxiləsi, ətraf mühit, biznes, təhlükəsizlik.

Keywords: Green economy, state intervention, environment, business,

Yaşıl iqtisadiyyatın (Yİ) formalaşması zamanı digər fərqləndirici xüsusiyyətlərdən biri də dövlət müdaxiləsinə xüsusi ehtiyacın olmasıdır. Belə ki, rəqəmsal iqtisadiyyatdan fərqli olaraq, Yİ bazar mexanizmləri və “görünməyən əl” vasitəsilə öz-özünə inkişaf edə bilməz. Onun global miqyasda formalaşması beynəlxalq siyasi qurumların, maliyyə institutlarının və transmilli şirkətlərin birgə səylərini tələb edir. Milli səviyyədə isə Yİ-nin inkişafı üçün beynəlxalq dəstəkdən əlavə, milli hökumətin fəal müdaxiləsi və siyasi iradəsi vacibdir.

Azərbaycan zəngin neft və qaz ehtiyatlarına malik olmasına baxmayaraq, ekoloji baxımdan həssas bir ölkədir. Xəzər dənizinin dünya okeanı ilə birbaşa bağlantısının olmaması

və ölkə ərazisində meşə örtüyünün azlığı, iqlim dəyişiklikləri fonunda mövcud ekoloji problemləri daha da kəskinləşdirir.

Müstəqillik əldə edildikdən sonra Azərbaycan iqtisadi inkişafı yanaşı, ekoloji tarazlığın qorunmasına da önəm verməyə başlamışdır. 1997-ci ildə qəbul edilən "Azərbaycanın Ətraf Mühitin Mühafizəsi üzrə Milli Fəaliyyət Planı" bu sahədə atılan ilk əhəmiyyətli addımlardan biri olmuşdur. Sənəd ölkədə uzun illər neft hasilatı nəticəsində yaranan ekoloji problemləri müəyyənləşdirərək, onların həllini prioritet istiqamət kimi qarşıya qoymuşdur. Əsas problemlər bunlardır:

- sənaye tullantılarının həddindən artıq artması;
- Xəzər dənizində nəre balıqlarının ehtiyatlarının azalması;
- içməli su çatışmazlığı və suyun keyfiyyətinin pisləşməsi;
- əkinə yararlı torpaqların eroziyaya uğraması;
- torpaq sahələrinin duzlaşması və kimyəvi çirklənməsi;
- biomüxtəlifliyin, o cümlədən qoruqlarda, azalması təhlükəsi;
- meşə sahələrinin, xüsusən də Ermənistanın işğalı nəticəsində, kəskin azalması;
- Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması ilə sahil zonalarının çirklənməsi;
- təbii fəlakətlər və münaqişələr nəticəsində mədəni irsin zədələnməsi.

Azərbaycan global ekoloji problemlərin həlli məqsədilə yaradılan beynəlxalq qurumlarda fəal iştirak edir və müvafiq konvensiyalara ilk qoşulan ölkələrdən biridir. Bununla yanaşı, kənd təsərrüfatında kimyəvi maddələrdən istifadə torpaq və su resurslarının çirklənməsinə, eləcə də ərzaq məhsullarının keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasına yönələn səylər istehsalın artırılmasını tələb etsə də, kənd təsərrüfatında yaşıl iqtisadiyyat modelinə tam keçid hələ də çətinliklərlə müşayiət olunur. Bununla belə, sənaye, energetika və kənd təsərrüfatı sektorları ölkənin ekoloji vəziyyətinə ən çox təsir göstərən sahələr olaraq Yİ modelinə keçiddə prioritet sahələr hesab edilməlidir.

Qeyd edilməlidir ki, Azərbaycan Avropa İttifaqının Şərq Qonşuluğu Proqramına daxildir və Aİ bu ölkələrdə yaşıl iqtisadiyyatın təşviqini fəal şəkildə dəstəkləyir. Bu məqsədlə Espo Konvensiyası çərçivəsində bir sıra tədbirlər həyata keçirilir. Bu tədbirlər çərçivəsində yaşıl iqtisadiyyat modelinin yalnız energetika, nəqliyyat və kənd təsərrüfatı sahələrini deyil, eyni zamanda tullantıların idarə olunması, turizm, torpaq istifadəsi və su idarəçiliyi kimi sahələri də əhatə etməsi nəzərdə tutulur. Həmçinin bu tədbirlər göstərir ki, Yİ modelinə keçidin əsas tələblərindən biri mövcud qanunvericiliyin uyğunlaşdırılmasıdır. İlk monitorinq və qiymətləndirmələr Azərbaycanda ətraf mühitin qorunması ilə bağlı qanunvericiliyin beynəlxalq tələblərə cavab verdiyini və yaşıl iqtisadiyyat modelinə keçid üçün hüquqi baza yaratdığını təsdiq edir.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Strateji Araşdırmalar Mərkəzinin apardığı GZİT təhlili də göstərir ki, ölkənin hüquqi mühiti yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Dövlətin yaşıl inkişaf istiqamətində maraqlı olması, texnoloji avadanlıqların idxalına tətbiq edilən güzəştlər və gənclərin bu sahəyə artan marağı Yİ modelinə keçid üçün üstünlüklərdir. Bununla yanaşı, biznes sektorunun yaşıl iqtisadiyyat sahəsinə marağının az olması, maliyyə resurslarının yetərsizliyi, ictimai məlumatlılıq səviyyəsinin aşağı olması, “yaşıl tariflərin” müəyyən olunmaması, sahədə peşəkar kadr çatışmazlığı və dövlət-özəl tərəfdaşlığının kifayət qədər inkişaf etməməsi kimi problemlər bu keçid prosesində zəif nöqtələr hesab olunur.

Bununla belə, Azərbaycanda yaşıl iqtisadiyyat modelinə keçid üçün müsbət imkanlar mövcuddur. Enerji daşıyıcılarının qiymət artımları, Dövlət Neft Fondunun vəsaitlərinin yaşıl layihələrə yönəldilməsi, xüsusi yaşıl biznes zonalarının yaradılması, texnoloji bazanın yenilənməsi və vergi-gömrük güzəştlərinin genişləndirilməsi bu istiqamətdə atıla biləcək mühüm addımlardandır. Lakin, eyni zamanda, yaşıl iqtisadiyyat modelinə keçid prosesi bəzi risklərlə də müşayiət oluna bilər. Belə ki, bürokratik maneələrin yaranması, qanunvericiliyin

icrasında səhvlərin buraxılması, müxtəlif iqtisadi maraqların toqquşması və korporativ idarəetmə səviyyəsinin yetərli olmaması bu keçidin qarşısında əsas təhlükələr kimi qiymətləndirilə bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, Yİ modelinin formalaşmasında əsas hərəkətverici qüvvə insan kapitalıdır. Çünki ətraf mühitin çirklənməsinin əsas mənbəyi məhz insandır. Əgər insanın təbiətə münasibəti dəyişməzsə, Yİ modelinin uğurla reallaşması mümkün olmayacaqdır. Əslində, Yİ modelinin bütün tədbirləri insanın təbiətə olan yanaşmasının dəyişdirilməsi məqsədini daşıyır. Bu səbəbdən Azərbaycanda Yİ modelinin təşəkkülü və inkişafı istiqamətində həyata keçirilən tədbirlər insan kapitalının inkişafı ilə sıx əlaqələndirilir. 8 noyabr 2017-ci ildə ölkəmizdə iki milyard ton neft hasilatı münasibətilə keçirilən təntənəli tədbirdə Prezident İlham Əliyev bəyan etmişdi: *“Biz ‘qara qızıl’ı insan kapitalına çevirdik. Neft gəlirlərimizi çox səmərəli istifadə etdik və bu gün bu, dünya miqyasında yüksək qiymətləndirilir. Bir çox ölkələr zəngin neft ehtiyatlarına malikdirlər, lakin həmin ölkələrdə yoxsulluq hökm sürür, sabitlik pozulur, neft bədbəxtlik gətirir. Azərbaycanda isə neft rifah, inkişaf, sabitlik və güc mənbəyidir. Bu gün müstəqil dövlət kimi yaşamağımızda və iqtisadi potensialımızın formalaşmasında neft və qaz sektorunun mühüm rolu vardır”* [2].

Yİ modelinə keçidin insan kapitalı və insan inkişafı ilə əlaqələndirilməsi, eləcə də Yİ-nin inkişafı üçün zəruri mühitin yaradılması məqsədilə Azərbaycanda ibtidai, orta və ali təhsil səviyyələrində insan inkişafına dair mövzular tədris proqramlarına daxil edilmişdir. Vurğulamaq yerinə düşər ki, Azərbaycanda insan inkişafı ilə bağlı dərslər və vəsaitlərin hazırlanaraq tədrisə daxil edilməsi dünya miqyasında ilk dəfə həyata keçirilmişdir. Qərbi Kaspi Universitetinin məlumatına əsasən, *“...2003-cü ildən etibarən Azərbaycanda ali və orta ümumtəhsil məktəbləri üçün insan inkişafı fənninə dair dərslər proqramı hazırlanmış, dərslər və dərslər vəsaitləri Təhsil Nazirliyi tərəfindən təsdiqlənərək nəşr edilmişdir. Azərbaycan, davamlı insan inkişafını ümumi təhsilə daxil edən dünyada birinci ölkə olmuşdur”* [1].

Cəmiyyətin və biznes sektorunun öz təşəbbüsü ilə *“aşağıdan yuxarıya”* Yİ modelinə keçid olduqca ləng reallaşır. Minilliklər boyu formalaşmış biznes təfəkkürü mənfəət əldə etməyə əsaslandığından, sərbəst rəqabət şəraitində Yİ modelinin üstünlük qazanması yalnız *“yaşıl təfəkkürün”* cəmiyyətə aşılması ilə mümkün ola bilər. Bu səbəbdən, cəmiyyətdə yaşıl təfəkkürün təşviqi və dövlət tərəfindən Yİ modelinin stimullaşdırılması paralel aparılmalı və bu prosesin dönməzliyi təmin edilməlidir. Bununla belə, insanların rifah səviyyəsinin – ən azı minimal ehtiyaclarının qarşılanması mühüm şərtədir. Əgər yoxsulluq, enerji çatışmazlığı və digər sosial-iqtisadi problemlər mövcud olarsa, Yİ modelinə keçid prosesinə ciddi maneələr yaranar və onun zəruriliyi arxa plana keçə bilər.

Daha əvvəl qeyd edildiyi kimi, Yİ modelinə keçidin ilkin mərhələsi qanunvericilik bazasının və strateji siyasət sənədlərinin hazırlanmasıdır. Azərbaycanda Yİ modelinə keçidlə bağlı qəbul edilmiş qanunvericilik aktları – Prezidentin Fərman və Sərəncamları, Nazirlər Kabinetinin qərarları və digər normativ-hüquqi sənədlər – beynəlxalq müqavilələr, razılaşmalar və konvensiyalarla tam uyğunlaşdırılmışdır. 2012-ci ildə qəbul olunan *“Azərbaycan 2020: Gələcəyə baxış”* İnkişaf Konsepsiyası çərçivəsində Yİ modelinin tətbiqinə yönəlmiş mühüm tədbirlər nəzərdə tutulmuşdu. Sənəddə biomüxtəlifliyin qorunması, yanacaq-enerji sektorunda texnoloji yeniliklərin tətbiq olunaraq ətraf mühitə təsirlərin azaldılması və Xəzər dənizinin sahilboyu ərazilərinin çirklənməsinin qarşısının alınması istiqamətində tədbirlər planlaşdırılmışdı.

“Azərbaycan 2020: Gələcəyə baxış” Konsepsiyasının icrası ölkədə Yİ modelinin təşviqi istiqamətində əhəmiyyətli addım olmuşdur. Bu tədbirlər sonradan, 6 dekabr 2016-cı il tarixində Prezident tərəfindən təsdiq edilmiş *“Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi”* və digər sektorlar üzrə Strateji Yol Xəritələri çərçivəsində daha da inkişaf etdirilmişdir.

Azərbaycan Respublikasının *“Ətraf mühitin mühafizəsi haqqında”* Qanunu, ölkəmizdə

yaşıl iqtisadiyyat modelinə keçidin əsas hüquqi əsaslarından biri hesab olunur. Bu qanunun əsas məqsədi ekoloji tarazlığın qorunması, ekoloji təhlükəsizliyin təmin edilməsi, təsərrüfat və digər fəaliyyət növlərinin təbii ekosistemlərə zərərli təsirinin qarşısının alınması, bioloji müxtəlifliyin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə olunmasıdır. Bu baxımdan, sözügedən qanun, Azərbaycanda Yİ modelinin qurulması üçün vacib hüquqi baza rolunu oynayır.

Bu hüquqi bazalardan biri Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramıdır. Bu Proqram Azərbaycanın bərpaoluna bilən enerji mənbələri ilə zəngin olması faktına əsaslanır.

Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə sahəsində həyata keçirilən Dövlət Proqramı, ətraf mühitin qorunmasına dair bir sıra qanunvericilik aktlarına əsaslanaraq, həm qısa, həm də uzunmüddətli dövrdə günəş və külək enerjisindən istifadə istiqamətində konkret tədbirlərin görülməsini nəzərdə tutur.

Bu Dövlət Proqramından irəli gələn vəzifələrin effektiv icrasını təmin etmək məqsədilə Azərbaycan Respublikasının Energetika Nazirliyi yanında Bərpa Olunan Enerji Mənbələri Dövlət Agentliyi təsis edilmişdir. Eyni zamanda, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2 fevral 2021-ci il tarixli Sərəncamı ilə təsdiq olunmuş “Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli Prioritetlər” sənədinin “Təmiz ətraf mühit və yaşıl artım ölkəsi” adlı beşinci prioritetində də ətraf mühitə atılan tullantıların azaldılması və iqlim dəyişikliyinə iqtisadiyyata təsirlərinin yumşaldılması üçün bərpa olunan enerji mənbələrinin geniş tətbiqi hədəflənmişdir.

Bununla belə, qeyd olunduğu kimi, yaxın dövr ərzində İstilik Elektrik Stansiyalarında tam olaraq bərpa olunan enerji mənbələrinə keçid reallaşması çətin görünür. Məhz bu realığı nəzərə alaraq, “Milli Prioritetlər” sənədində 2030-cu ilədək ölkənin enerji balansında alternativ və bərpa olunan enerjinin payının 30%-ə çatdırılması əsas hədəf kimi müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi // 6 dekabr 2016-cı ildə qəbul edilmişdir. Bakı: Azərbaycan Respublikası Prezidentinin rəsmi internet saytı, - URL: <https://president.az/articles/21953>
2. Əliyev İlham Azərbaycanda iki milyard ton neft hasil olunması münasibətilə təntənəli mərasimdə iştirak edib [Elektron resurs] // Azərbaycan Respublikası Prezidentinin rəsmi internet saytı, - URL: <https://president.az/articles/25789>

Xülasə

Rəqəmsal iqtisadiyyatdan fərqli olaraq, Yİ bazar mexanizmləri və “görünməyən əl” vasitəsilə öz-özünə inkişaf edə bilməz. Onun global miqyasda formalaşması beynəlxalq siyasi qurumların, maliyyə institutlarının və transmilli şirkətlərin birgə səylərini tələb edir. Yİ modelinin formalaşmasında əsas hərəkətverici qüvvə insan kapitalıdır.

Summary

Unlike the digital economy, the green economy cannot develop on its own through market mechanisms and the “invisible hand”. Its formation on a global scale requires the joint efforts of international political institutions, financial institutions and transnational companies. The main driving force in the formation of the green economy model is human capital.

İNFİLYASIYA VƏ ONA QARŞI MÜMKÜN TƏDBİRLƏR

Dos. M.K. Abadov
Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: Bahalaşma, infilyasiya, ərzaq və qeyri-ərzaq məhsulları, enerji daşıyıcıları.

Keywords: Rising prices, inflation, food and non-food products, energy carriers.

Son illər baş verən bahalaşma fonunda dünya üzrə ərzaq məhsullarının qiyməti son 5 ilin maksimum səviyyəsinə çatıb. Lakin bahalaşma təkcə ərzaq məhsulları ilə məhdudlaşmır, qeyri-ərzaq məhsulların qiymətlərində də bahalaşma tendensiyası müşahidə edilir.

Qlobal ərzaq və qeyri-ərzaq inflyasiyasının yaranmasının bir sıra fundamental səbəbləri var. Prosesin kökündə bilavasitə dünyada baş verən qarşıdurmalar durur. Belə ki, Ukrayna – Rusiya, İsrail – Fələstin müharibələri, Pakistan – Hindistan, münaqişələri, Rusiyaya tətbiq edilən sanksiyalar, Avropanın qarşılaşdığı bəzi problemlər qlobal miqyasda iqtisadi aktivliyin aşağı düşməsinə, dünya üzrə illərlə formalaşmış əlaqələr, daşınmalar sisteminin sıradan çıxmasına gətirib çıxardı.

Ölkələrin sosial tədric siyasəti, işçi qüvvəsinin təminat çatışmazlığına gətirib çıxardı. Bu, dünya ticarətinin 90 % - ni əhatə edən dənizlə yükdaşımalarda özünü daha qabarıq şəkildə göstərdi. Gömrük nəzarətinin sərtləşdirilməsi və işçi qüvvəsi çatışmazlığı dünyanın aparıcı limanlarında yubanmaların yaranmasına səbəb oldu. İran limanında baş verən yanğın, Ukrayna portlarının iflic vəziyyəti, adi qaydada 2 gəminin gözləməsi fəvqəladə hal hesab edilən ən iri limanlarda onlarla gəmi günlərlə növbəsini gözləyəsi oldu. Bu isə öz növbəsində daşınma qiymətlərində öz təsirini göstərməyə başladı.

Bəzi ölkələrin (o cümlədən Azərbaycan) karantin qaydalarının hələdə quru sərhədlərində yumşaldılması bu prosesi daha da sürətləndirdi. Belə ki, mövcud təklif tələbdən xeyli aşağı idi. Dünya iqtisadiyyatı kəskin artan tələbi qarşılamaq gücündə, potensialında deyildi. Dənizlə konteyner daşımalarının qiyməti 2021-cu illə müqayisədə 10 dəfədən çox bahalaşdı. Tariflərin artım tempi qlobal inflyasiya üçün əsas təhdidlərdən birinə çevrildi. BMT-nin Ticarət və İnkişaf üzrə Konfransının (UNCTAD) proqnozlarına əsasən, konteyner daşımalarının tariflərinin indiki artımının dayanıqlı olacağı təqdirdə 2026-cı ilə kimi qlobal idxal qiymətləri 10 %, istehlak qiymətləri 1,8 % arta bilər.

Qlobal ərzaq inflyasiyasını sürətləndirən digər amil enerji daşıyıcıları qiymətlərinin artması oldu. Avropada qışın sərt keçməsi və yeraltı anbarlarda təbii qaz ehtiyatlarının normadan aşağı olması enerji daşıyıcılarının qiymətlərinə təzyiqlərin qalacağından xəbər verir. Rusiyadan alınan enerji daşıyıcıları ilə bağlı Qərbin sanksiyaları gələcək perspektivənin ürəkəçən olmayacağına dair şübhələri artırır. Belə ki, ABŞ Rusiyadan neft alışı dayandıraraq, eyni işi Böyük Britaniya da edir. Polşa daha Rusiyadan kömür almayacaq və “Qazprom”la olan müqaviləni uzatmayacaq. Bolqarıstan da Rusiya ilə təbii qaz alışına dair müqaviləni uzatmayacağını deyir. Görünən odur ki, ən azından Rusiya neftini, qazını və kömürünü əvəz edəcək sabit tədarük kanallarını müəyyən miqdar TAP və TANAP doldursa da, Avropa ehtiyaclarını ödəyəcək miqdar tapılana qədər enerjidaşıyıcılarının bahalaşması davam edəcək. Bu təkcə Avropada deyil dünya iqtisadiyyatın tərkib hissəsi olan bütün ölkələrdə müxtəlif dərəcədə özünü göstərəcək.

Avropada təbii qazın ötən il ərzində 5 - 6 dəfə bahalaşması bir çox istehsal sahələrinin dayanmasına səbəb oldu. Bu, ötən ildə Avropada inflyasiyanın sürətlənməsinin əsas faktoru hesab edilir. Amerika Birləşmiş Ştatlarının idxal olunan mallara rüsumunun qaldırılması bu prosesi zəncirvari olaraq daha da sürətləndirdi. Düzdür Amerika Birləşmiş Ştatlarının prezidenti sonradan bu artımı müəyyən vaxra qədər dayandırarsa da, artıq inflyasiya prosesini dayandırmaq mümkün olmadı. Bu da öz növbəsində iş yerlərinin ixtisarına, xammalın abahalaşmasına, rüsumların qaldırılmasına və sonda

məhsulun maya dəyərinin artmasına təkan verdi. Nəticədə ötən il dünya üzrə ərzaq qiymələri ümumilikdə 32 % artdı, o cümlədən buğda 33,3 %, qarğıdalı 44,7 %, bitki yağları 55,2 %, şəkər 37,9 % bahalaşdı. Bütün bunlar istehsalçılar tərəfindən nəticə etibarlı ilə son istehsalçının üzərinə atılır

Proses hələ də davam edir və getdikcə vəziyyət daha da ağırlaşmağa bilər. BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (FAO) artıq bununla bağlı həyəcan qaldırır. FAO ərzaq və yem qiymətlərinin, buna uyğun da emal məhsullarının artıq yüksəlmiş baza səviyyələrindən daha 10 - 20 % yuxarı qalxacağını proqnozlaşdırır. Buna səbəb kimi Rusiya və Ukrayna arasındakı münaqişə nəticəsində yaranmış global təklif defisiti göstərilir. Belə ki, bu iki ölkə dünya ərzaq təminatında aparıcı yer tutmaqda davam edirlər. Buğdanın ən iri tədarükçüləri olan Misir, Türkiyə, Banqladeş və İranın taxıla olan ehtiyacının 60 % - ni məhz Rusiya və Ukrayna ödəyir. Rusiyanın kənd təsərrüfatı məhsulları ixracı isə sanksiyalar altında olmasa da, beynəlxalq sığorta şirkətlərinin tətbiq etdiyi sanksiyalardan dolayı o, həmin məhsulları xaricə tədarük edə bilmir. Bu gün Yaxın Şərq və Afrikada ərzağın qiyməti kəskin artıb. Ukraynanın buğda, qarğıdalı və günəbaxan yağı ixracının 40 % - i, Rusiyadan – 70 % - i məhz bu regiondan olan alıcıların payına düşür. Alternativ mənbələr daha baha başa gəldiyi üçün xüsusilə üçüncü dünya dövlətlərində aclıqla bağlı vəziyyətin acınacaqlı miqyası çatacağı gözlənilir. Ukrayna – Rusiya müharibəsi həttə bu gün dayansa belə, bazardakı boşluğun qısa zamanda doldurulması mümkün görünmür. Bu isə inflyasiyanın daha da sürətlənəcəyi və daha dərinləşəcəyi deməkdir.

Bütün dünya üzrə inflyasiyanın sürətlənməsi davam edir. Dünyada ən iri iqtisadiyyata malik ABŞ - da inflyasiya fevralda 8,9 % - ə kimi sürətlənib. Bu, 2002 - ci ildən bu yana ən yüksək göstəricidir. Uyğun vəziyyət Avropada da müşahidə edilir. Avropa birliyinə daxil olan 19 ölkədə illik inflyasiya fevral ayında 7,9 % - ə (yanvarda 6,1 % idi) çatıb. Bu göstərici Avropa birliyinin müşahidələr tarixi (1997 - ci ildən bəri) üçün rekorddur. Nəzərə almaq lazımdır ki, bir il əvvəl Avropa birliyində inflyasiya illik cəmi 1.1 % olub. Avropa İttifaqının 27 ölkəsində isə illik ifadədə qiymət artımı fevralda həttə 7,3 % - ə çatıb.

Ötən il “köhnə kontinentdə” qiymət artımının əsas səbəbkarı Ukraynaya ayrılan külli miqdarda vəsaitlə. Belə ki, sərhədlərin bağlanmasıyla dolayı tədarük zənciri sıradan çıxdı. Avropa bazarı bir çox məhsul, xammal və hissələrsiz qaldı. Qlobal şirkətlərin istehsallarının əhəmiyyətli hissəsinin yerləşdiyi Asiyada yaranan yeni münaqişə və müharibə ocaqları bir çox istehsallar dayandırıldı.

Koronavirusun yeni ştamı “Omikron”un sürətlə yayılması isə dünya üzrə yeni qapanmalara səbəb oldu. Belə ki, bu ilin ilk həftəsində Avropada 5 milyondan çox yeni yoluxma halı qeydə alındı. ABŞ-da yeni yoluxma halları qeydə alındı. Bu, dünya üzrə ən böyük gündəlik göstərici oldu.

Azərbaycanın dünya iqtisadiyatı ilə sıx şəkildə inteqrasiya olmasından dolayı bu prosesin bizdən yan keçəcəyini zənn etmək ən azından yalnışlıq olardı. Artıq bəzi sahələrdə qiymət artımı özünü göstərməkdədir. Görünən odur ki, bahalaşma prosesi ən azı ilin birinci yarısının sonuna kimi davam edəcək. Lakin enerji daşıyıcılarının, xüsusən də neftin qiymətlərinin ("Azeri Light" markalı Azərbaycan neftinin 1 barelinin qiyməti bu il artıq 70 - 80 ABŞ dolları arasında dəyişmişdir. Bu isə dövlət büdcəsi üçün nəzərdə tutulan səviyyəni keçməsi (dövlət büdcəsində bir barel neftin orta qiyməti 60 ABŞ dolları götürülüb), qeyri - neft ixracının artan (ötən ilin uyğun dövrü ilə müqayisədə yanvar - fevral aylarında 23,3 % artıb) dinamikası, hökumətin önləyici tədbirləri əhali üçün qiymət artımının mənfi təsirlərini minimuma endirməyə imkan verəcək. Nazirlər kabinetinin bir sıra ərzaq və qeyri - ərzaq məhsullarının ölkədən çıxarılmasına qoyulan məhdudiyyətlər, daxili istehsalın artırılması istiqamətində aparılan bir sıra uğurlu tədbirlər, Azərbaycanda inflyasiya yükünün daha az ağırlı keçməsinə imkan

verməcək. 44 günlük zəfər qələbəmizlə azad olunmuş torpaqlarda bərpad hala salınmış ərazilərimizdə aparılan abadlıq və quruculuq işləri üçün daxili imkanlar hesabına xeyli vəsait ayrılmışdır. Dünya səviyyəsində baş verən infilyasiya şəraitində aparılan sürətli quruculuq işləri – Fiziuli Beynəlxalq aeroportunun, “Zəfər yolu”nun, “Ağıllı kənd”lərin, alternativ enerji mənbələrinin, “İsti su” mineral su istehsal edən zavodun, Laçının. Kəlbəcərin Ağdamın abadlaşdırılması, minlərlə sakinin öz dədə - baba ocaqlarına qaytarılması və bir çox uğurlu layihələrin aparılması, Azərbaycanın düzgün strategiya aparmasına bir daha sübutdur. Murovdağ altından qazılan tunelin, bir çox sosial və infrastruktur layihələrin, yeni avtomobil və dəmir yollarının, aeroportların tikintilərinin daxili ehtiyatlar hesabına davam etməsi də növbəti sınaqdan da uğurla çıxacağımıza əminliyə zəmin yaradır.

Bahalaşmanın artmasına, infilyasiyanın yüksəlməsinə, əhalinin kritik vəziyyətdən qorunmasına daha çox imkan yaratmaq üçün bir sıra təkliflər verə bilərik:

- daxili istehsalı inkişaf etdirmək;
- İxrac olunan bütün əmtələri daxili tələbata uyğun nizamlamaq;
- İdxal olunan strateji məhsulların tədarükünə ciddi yanaşmaq;
- işğaldan azad olunan ərazilərin müasir tələblərə uyğun və intensiv yollarla inkişaf etdirmək;
- Müasir və intensiv texnologiyaların tətbiqinin genişləndirmək;
- Strateji məhsulların istehsalını, tədarükünü təşkil etmək;
- Əhalinin həssas qruplarının pensiya, əmək haqqı və sosial yardımlarını infilyasiya nizamlamaq.

Ədəbiyyat

1. <https://report.az/analitika/azerbaycan-iqtisadiyyati-2022-ci-ildə>
2. <https://lent.az/xeber/iqtisadiyyat/dunyani-buruyen-erzaq-bahalasmasi>
3. <https://report.az/maliyye-xeberleri/iqtisadi-zonalarin-inkisafi-agentliyi>
4. <https://www.gununesi.info/olk%C9%99d%C9%99-unun-qiyim%C9%99ti-bahalasib>
5. <https://report.az/milli-meclis/hesablama-palatasinin-2021-ci-il-uzre-hesabati>

INFLATION, CAUSES AND SUGGESTIONS

Dos. M.K.Abadov

Ganja State University, Ganja city

Summaru

Amid rising prices in recent years, world food prices have reached a 5-year high. However, the rise in prices is not limited to food products, there is a trend of rising prices for non-food products. Inflation continues to accelerate around the world. Inflation in February was 8.7% in the United States and 5.9% in the European Union. A pandemic, a military conflict between Ukraine and Russia, and rising energy prices have accelerated inflation. Azerbaijan is no exception. However, as the increase in oil prices is higher than the budgeted prices, there are conditions for inflation to pass somewhat. Our anti-inflation recommendations:

- Develop domestic production;
- Regulate all exported goods according to domestic demand;
- Take a serious approach to the supply of imported strategic products;
- Develop the liberated territories in an intensive manner in accordance with modern requirements;
- Expand the application of modern and intensive technologies;
- Organizing the production and supply of strategic products;

- Regulate pensions, wages and social benefits of vulnerable groups of the population with inflation.

HEYDƏR ƏLİYEV VƏ AZƏRBAYCANIN İQTİSADİ İNKİŞAF STRATEGİYASI

İ.e.n., dosent E.Y.Hüseynova
Mingəçevir Dövlət Universiteti
emiliya.huseynova@mdu.edu.az

Azərbaycan öz müstəqilliyini əldə etdiyi dövrdən etibarən müstəqil siyasət yeritməklə, həm inkişaf etmiş qabaqcıl ölkələr arasında, həm də regionda özünə layiq yer tutur. Sovet dönməsində neft sənayesi və kənd təsərrüfatının inkişafında üstün mövqeyə malik olsa da, ölkə əhalisi kasıb vəziyyətdə yaşayırdı. SSRİ hakimiyyəti isə buna çox laqeyid münasibət bəsləməklə yanaşı iqtisadi inkişafda mövcud olan problemlərə maraq göstərmirdi.

Tarix boyu müstəqilliyi, suverenliyi və ərazi bütövlüyü təhdid altında olan Azərbaycan dövlətinin sistemli iqtisadi inkişaf strategiyası olmadığına görə ölkə iqtisadiyyatı dəfələrlə böhranlarla üzləşmiş, Azərbaycan xalqı layiq olduğu həyat səviyyəsinə nail ola bilməmişdir. Zəngin təbii resurslara malik olmasına baxmayaraq, güclü siyasi liderin olmaması səbəbindən ölkədə iqtisadi münasibətlər düzgün tənzimlənməmiş, mövcud potensialdan səmərəli şəkildə istifadə edilməmiş, nəticədə Azərbaycan xalqı zaman-zaman böhran və fəlakətlərlə üzləşmişdir.

Belə bir çətin dövrdə Azərbaycana rəhbərliyə başlayan Ulu öndər Heydər Əliyev qısa müddətdə ölkə iqtisadiyyatının dərinə və kompleks təhlilinə, geriliyin əsas səbəblərini aşkara çıxarmağa nail olmuşdur. İqtisadiyyatın hərtərəfli inkişafı və əhalinin həyat səviyyəsinin yüksəldilməsi üçün yeni inkişaf strategiyaları, proqramlar hazırlanmış və mərhələli şəkildə onların icrasına başlanılmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Heydər Əliyev 1969-cu ildə ölkə rəhbəri seçilən vaxt Azərbaycan iqtisadiyyatı keçmiş İttifaq ölkələri ilə müqayisədə çox zəif inkişaf etməklə milli gəlirinin artım sürətinə və adambaşına düşən milli gəlirə görə SSRİ-nin orta göstəricisindən geri qalırdı. Belə ki, 1960-cı ilə nisbətən 1965-ci ildə SSRİ-də sənaye məhsulu 65,0 faiz artdığı halda Azərbaycanda bu göstərici cəmi 41,0 faiz təşkil etmişdir. Əsas kapitalla qoyulmuş investisiyaların daha çox hissəsinin neft sənayesinə yönəldilməsi səbəbindən iqtisadiyyatın digər sahələri, o cümlədən kənd təsərrüfatı diqqətdən kənarda qalmış, nəticədə, əsas aqrar məhsulları üzrə - taxıl, pambıq, üzüm, kartof, bostan-tərəvəz məhsullarında məhsuldarlıq müttəfiq respublikaların çoxundan geri qalmışdır. 1960-1969-cu illərdə taxıl istehsalında məhsuldarlıq 10,4 sentnərdən 9,5 sentnərə, pambıqda 16,6-dan 15,1 sentnərə düşmüşdür. Həmin illərdə əsaslı infrastruktur islahatları həyata keçirilməmiş, kənd təsərrüfatı düzgün formalaşdırılmamış, sosial sahələrin inkişafı üçün zəruri addımlar atılmamışdır [1].

XX əsrin 60-cı illərində Azərbaycanın yenidən dərin iqtisadi böhran mərhələsinə qədəm qoyduğu bir tarixi şəraitdə hakimiyyətə gələn Ulu öndər Heydər Əliyev ölkədə nəinki yeni dövlətçilik ənənələrinin, həmçinin zamanında uğurla icra edilən və gələcək nəsillərə ötürülən sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasının əsasını qoymuşdur.

Artıq keçən əsrin 70-ci illərindən etibarən ulu öndər Heydər Əliyev Azərbaycanda 300-dən çox sənaye müəssisələrinin tikilib istifadəyə verilməsinə nail oldu və bu dövrdən başlayaraq sənaye istehsalı həcmi dinamik artmağa başladı. Nəticədə Azərbaycan neft məhsulları və neft avadanlıqları, polad borular, əlvan metallar, elektrik mühərrikləri, məişət soyuducuları, xalça məmulatları və s. istehsalı üzrə öncül yer tutdu. Azərbaycanda istehsal olunan 350 adda məhsul dünyanın 65 ölkəsinə ixrac olunmağa başladı. Nəticədə Azərbaycan aqrar ölkədən, aqrar-sənaye ölkəsinə çevrildi.

1982-1987-ci illərdə SSRİ-nin sosial-iqtisadi və mədəni inkişafına rəhbərlik etməklə Sovet hökumətinin iqtisadi inkişaf strategiyasını istiqamətləndirən Heydər Əliyev Azərbaycandan da öz diqqətini əsirgəməirdi.

Təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, 1987-ci ildə Ulu öndər Heydər Əliyev SSRİ rəhbərliyindən istefa verdikdən sonra, eləcə də bazar münasibətlərinə keçid zamanı plan iqtisadiyyatı üçün nəzərdə tutulmuş idarəetmə və iqtisadi mexanizmlərin və əlaqələrin pozulması, iqtisadi və siyasi qeyri-sabitlik ölkə iqtisadiyyatının bir çox sahəsini iflic vəziyyətinə saldı. İqtisadiyyatda artıq 1989-cu ildən başlamış geriləmə prosesi müstəqilliyin ilk üç ilində daha da dərinləşdi. Belə ki, 1989-1991-ci illərdə ümumi daxili məhsulun həcmi hər il orta hesabla 5,7 faiz azalırdısa, sonrakı üç il ərzində bu azalmanın sürəti 3,8 dəfə artmışdır. İqtisadiyyatın əsas sahələri olan sənaye və kənd təsərrüfatında 1993-cü ildə 1990-cı ilə nisbətən 2,0 dəfə az məhsul istehsal edilmişdir.

Belə bir dövrdə geriləmə prosesinin qarşısının alınması, iqtisadi-siyasi sabitliyin bərpa edilməsi və yeni iqtisadi dirçəlişin təməlinin qoyulması tələb olunurdu. İqtisadiyyatda islahatların aparılması, qanunvericiliyin, vergi və bank sistemlərinin iqtisadi şəraitə uyğunlaşdırılması, beynəlxalq münasibətlər fonunda yeni iqtisadi siyasətin həyata keçirilməsi zərurəti yaransa da, ölkə rəhbərliyinin səriştəsizliyi, idarəetmə orqanlarının fəaliyyətsizliyi, strateji planların olmaması səbəbindən böhran getdikcə dərinləşməyə başlamışdır. Qeyd olunanlarla yanaşı, Azərbaycanın xarici təzyiqlər və daxili çəkişmələr nəticəsində 1993-cü ilin iyununda vətəndaş qarşিদurması, dağılmaq təhlükəsi ilə üz-üzə qaldığı bir vaxtda xalqımız yenidən öz taleyini məhz Heydər Əliyevə etibar etməklə müdrik qərar qəbul etdi [2].

Xalqın təkidli tələbi ilə hakimiyyətə qayıdan dünya şöhrətli dövlət xadimi Heydər Əliyev siyasi təcrübəsi, uzaqgörənliyi və sarsılmaz iradəsi sayəsində nəinki ölkəni vətəndaş müharibəsi təhlükəsindən və ictimai-siyasi pərakəndəlikdən qurtardı, eyni zamanda, sosial-iqtisadi islahatlara start verməklə bazar iqtisadiyyatı prinsiplərinə cavab verən yeni iqtisadi siyasətin həyata keçirilməsinin əsasını qoydu.

“Bazar iqtisadiyyatı prinsiplərini tətbiq edərək, sərbəst iqtisadiyyata geniş yol verərək və onu əsas yol hesab edərək, bunların hamısını əhalinin bütün təbəqələrinin rifah halının, sosial vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına yönəltməliyik” deyən Ümummilli Lider Heydər Əliyev tərəfindən imzalanmış 60-dan çox sənəd sosial müdafiə sisteminin güclənməsinə, pensiyaçıların, şəhid ailələrinin, müharibə ilə əlaqədar əlilliyi olan şəxslərin, ahıl vətəndaşların və digər həssas əhali qruplarının sosial təminatının yaxşılaşdırılmasına, əmək və məşğulluq sahələrinin inkişafına xidmət edib.

Bazar iqtisadiyyatı prinsiplərinin, sahibkarlıq sinfinin formalaşdırılması məqsədilə dövlət tərəfindən zəruri addımlar atıldı. Sahibkarlığın, o cümlədən kiçik və orta sahibkarlığın inkişafı və bu sahədə mövcud problemlərin aradan qaldırılması üçün ardıcıl Dövlət proqramları qəbul edildi, qanunvericilik bazası yaradıldı. İqtisadi sferada dövlət nəzarətinin qaydaya salınması və əsassız yoxlamaların qadağan edilməsi məqsədilə ciddi tədbirlər görülməklə bu sahədə bir-birini təkrarlayan, paralel və lüzumsuz yoxlamaların sayı azaldıldı. Bir sözlə, Ulu öndər Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafının təmin edilməsi məqsədilə yeni inkişaf strategiyasının təməlini qoydu [3].

Azərbaycanın sərbəst bazar münasibətlərinə əsaslanan liberal iqtisadiyyat xəttini dəstəklədiyini dünyaya bəyan edən ulu öndərin böyüklüyü ondadır ki, o, həqiqi müstəqilliyin, siyasi azadlığın iqtisadi qüdrət və inkişafdan keçdiyini bilir və ölkənin məhz belə bir yolla irəliləməsini təqdir edirdi.

Ulu öndər azərbaycançılıq məfkurəsinin parlaq daşıyıcısı kimi öz müdrik siyasəti, qəti əqidəsi və tarixi uzaqgörənliyi sayəsində milli dövlətçilik ideyasının həyata keçirilməsinə, müasir Azərbaycan dövlətinin qurulmasına, xalqımızın müstəqillik arzusunu gerçəkləşməsinə nail olmuşdur. Heydər Əliyev müstəqil Azərbaycan dövlətinin siyasi, ideoloji və iqtisadi əsaslarını yaratmış, xalqın müstəqil güclü dövlətin ağası olmaq arzusunu

reallaşdırmış və müasir tariximizdə əbədiyaşarlıq qazanaraq, sağlığında canlı əfsanəyə çevrilmiş dahi şəxsiyyətə çevrilmişdir.

Müstəqilliyin ilk dövründə qarşıda duran əsas vəzifə ölkəni düşdüyü böhranlı vəziyyətdən çıxarmaq, ölkə iqtisadiyyatının spesifik cəhətlərini (iqtisadiyyatda qeyri-müəyyənlik, işsizliyin, inflyasiyanın yüksək səviyyəsi və sair) nəzərə almaqla makroiqtisadi sabitliyi təmin etməklə milli iqtisadi inkişafın təmin edilməsindən ibarət idi. Bu vəzifənin reallaşdırılması isə milli iqtisadi inkişaf konsepsiyası olmadan mümkün deyildi. Həmin dövrdən başlayaraq müstəqil Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadi inkişafının əsaslarını ümummilli lider Heydər Əliyev tərəfindən hazırlanan və ölkə iqtisadiyyatını düşdüyü böhranlı vəziyyətdən çıxara biləcək iqtisadi inkişaf strategiyası təşkil etmişdir. Bu strategiyada qarşıya qoyulan birinci dərəcəli vəzifə kimi bazar iqtisadiyyatı əsasında ümumi daxili məhsul istehsalının artırılması və neft sektorunun davamlı inkişafının təmin edilməsi sahəsində islahatların həyata keçirilməsi vəzifəsini qarşıya qoydu. Həmin dövrdə Azərbaycanın transmilli layihələrdə iştirak təmin edildi.

Azərbaycanda müstəqilliyin ilk illərindən başlayaraq bazar iqtisadiyyatı sisteminin prinsiplərinin və mexanizmlərinin formalaşması məqsədilə iqtisadiyyatın yenidən qurulması, iqtisadi inkişafın sürətləndirilməsi, sahibkarlığın stimullaşdırılması, səmərəli investisiya və innovasiya layihələrinin həyata keçirilməsi istiqamətində aparılan islahatları Ulu Öndər mühüm və zəruri şərti kimi dəyərləndirirdi.

Ulu öndərin iqtisadi siyasət strategiyası 1) sabitləşdirmə, 2) islahatlaşdırma, 3) dünya iqtisadi integrasiyasına qoşulma, 4) sosial-iqtisadi inkişaf və bunların da nəticəsində nail olunmuş xalqın rifahının yüksəldilməsi cəmiyyət həyatının bütün sahələrinə dair düşünülmüş, genişmiqyaslı radikal islahatların müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi sayəsində artıq 1996-cı ildən etibarən yeni Azərbaycan quruculuğunun, o cümlədən milli iqtisadiyyatın sürətli inkişaf və yüksəliş dövrü başlanmışdır [4].

Heydər Əliyevin konkret situasiyaya və ölkənin iqtisadi "landşaftına" hesablanmış iqtisadi konsepsiyasına əsasən islahatların üç mərhələdə həyata keçirilməsi daha məqsədəuyğun hesab edilmişdi: birinci mərhələdə güclü dövlət tənzimlənməsi ilə böhrandan çıxmaq, ikinci mərhələdə iqtisadiyyatın sabitliyini təmin etmək, üçüncü mərhələdə isə iqtisadiyyatın dirçəlişinə və yüksək xətlə inkişafına nail olmaq lazımdır.

İslahatlar aparılarkən xarici ölkələrin təcrübəsindən yaradıcılıqla bəhrələnməyi daim tövsiyə etməklə yanaşı, həmin işdə kor-koranə ehkamçılığa və tələskənliyə qarşı çıxan Heydər Əliyev dəfələrlə qeyd etmişdir ki, "bu iş Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatına, ənənələrinə uyğun olaraq təşkil edilməlidir" və "yerli şərait, milli xüsusiyyətlər, milli ənənələr nəzərə alınmaqla" həyata keçirilməlidir.

Dahi lider Heydər Əliyevin rəhbərliyi altında güclü iqtisadi baza yaratmaq mümkün oldu.

Heydər Əliyevin balanslaşdırılmış xarici siyasəti sayəsində Azərbaycan dünyanın siyasi xəritəsində geostrateji mövqeyini möhkəmləndirdi, ölkəmiz Cənubi Qafqazın liderinə, regionda gerçəkləşdirilən transmilli layihələrin təşəbbüskarı və fəal iştirakçısına çevrildi.

1994-cü ilin sentyabrında "Əsrin müqaviləsi"nin bağlandığı zamandan etibarən Azərbaycana güclü investisiya axını başladı. 2005-2008-ci illərdə Azərbaycanın məcmu beynəlxalq ehtiyatları 5,5 dəfə artaraq 6,5 milyard dollar təşkil etmişdir.

Ümummilli lider Heydər Əliyevin Azərbaycana rəhbərliyinin hər iki dövrünün - 1969-1982-ci və 1993-2003-cü illərin sosial-iqtisadi vəziyyətinin statistik təhlili bir daha göstərir ki, O, ölkəni düşdüyü ağır vəziyyətdən çıxarmaq üçün qətiyyətli addımlar atmış, uzaqgörənliklə, əsaslandırılmış şəkildə hazırlanan, respublikanın uzunmüddətli, dinamik və hərtərəfli inkişafını təmin edən kompleks inkişaf proqramlarının müəllifi olmaqla onların icrasına tam nail olmuşdur.

Ulu öndərin əsasını qoyduğu inkişaf strategiyasını uğurla davam etdirən Prezident İlham Əliyevin səyi ilə tarixən qısa müddət ərzində Azərbaycanın keçid iqtisadiyyatını arxada qoymasına nail olunmuşdur. Ölkədə həyata keçirilən mükəmməl islahatlar konsepsiyasının müəllifi kimi, Prezident İlham Əliyev iqtisadi inkişafın müasir Azərbaycan modelini yaratmışdır.

Heydər Əliyev tərəfindən müəyyənləşdirilən və hal-hazırda prezident İlham Əliyevin yaradıcılıqla və uğurla inkişaf etdirdiyi Azərbaycanın iqtisadi inkişaf strategiyasının formalaşması mərhələlərinin, onun sürətli inkişafını təmin edən başlıca amilərin tədqiqi və dəyərləndirilməsi Ulu Öndərin iqtisadi irsinin öyrənilməsində və ölkəmizin perspektiv inkişafının prioritetlərinin, məqsəd və hədəflərinin müəyyən edilməsində, reallaşmasında müstəsna əhəmiyyətə malikdir.

Müstəqil Azərbaycan Respublikasında milli iqtisadi inkişaf strategiyasının uğurla reallaşdırılmasının nəticəsində ölkəmizdə, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində olduğu kimi, davamlı və dayanıqlı inkişaf təmin edilmişdir.

Azərbaycan bu gün regionun bütün siyasi və iqtisadi məsələlərinin həllində əvəzolunmaz iştirakçı, əsas söz sahibidir. Ölkəmiz yüksək inkişaf etmiş iqtisadiyyatı ilə dünya arenasında öz adından bəhs etdirir.

Əldə olunan makroiqtisadi sabitlik, sənayedə və digər sahələrdə iqtisadi göstəricilərin artımı, həyata keçirilən geniş miqyaslı iqtisadi islahatların ilkin nəticələri aparılan siyasətin düzgünlüyünü və Azərbaycanın bazar iqtisadiyyatı yolunda inamlı addımlarını təsdiq edir. Ulu öndərin sözü ilə desək: “İqtisadiyyatı güclü olan ölkə hər şeyə qadirdir!”

Ədəbiyyat

- 1.<https://report.az/ru/analitika/reformy-gejdara-alieva-put-k-ekonomicheskomu-liderstvu/>
- 2.https://www.yeniazərbaycan.com/xeberlenti_e82159_az.html
- 3.<https://respublika-news.az/news/heyder-eliyevin-dovlet-quruculugunda-iqtisadi-islahatlarin-rolu>
- 4.https://azertag.az/ru/xeber/fenomen_operedivshii_vremya_genii_geidara_alieva-1281391
- 5.<https://modern.az/aktual/130329/heyder-eliyev-ve-iqtisadi-islahatlar/>
- 6.https://azertag.az/xeber/ulu_ondar_heyder-eliyev_ve_regional_inkisaf_siyaseti-2340053

Xülasə

1969-cu ildə Ulu öndər Heydər Əliyevin ölkə rəhbəri seçildiyi dövrdən Azərbaycan iqtisadiyyatı dirçəliş yoluna qədəm qoydu. Ölkədə yeni dövlətçilik ənənələrinin, həmçinin zamanında və gələcək dövrdə uğurla icra edilən sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasının əsası qoyuldu. Dahi lider Heydər Əliyevin rəhbərliyi altında güclü iqtisadi baza yaratmaq mümkün oldu. Müstəqil Azərbaycan Respublikasında milli iqtisadi inkişaf strategiyasının uğurla reallaşdırılmasının nəticəsində ölkəmizdə davamlı və dayanıqlı inkişaf təmin edilmişdir.

Резюме

После избрания в 1969 году великого лидера Гейдара Алиева руководителем страны экономика Азербайджана вступила на путь возрождения. Заложены основы новых традиций государственности в стране, а также стратегии социально-экономического развития, которая успешно реализовывалась в прошлом и будущем. Под руководством великого лидера Гейдара Алиева удалось создать прочную экономическую базу. В результате успешной реализации национальной стратегии экономического развития в независимой Азербайджанской Республике в нашей стране обеспечено непрерывное и устойчивое развитие.

Summary

Since the election of the Great Leader Heydar Aliyev as the head of the country in 1969, the Azerbaijani economy has embarked on the path of revival. The foundation of new statehood traditions in the country, as well as a successful socio-economic development strategy for the present and the future, was laid. Under the leadership of the great leader Heydar Aliyev, it was possible to create a strong economic base. As a result of the successful implementation of the national economic development strategy in the independent Republic of Azerbaijan, sustainable and sustainable development has been ensured in our country.

MÜSTƏQİL İQTİSADİYYATIMIZA QALAN MİRAS VƏ YENİ REALLIQLAR

i.f.d., dosent Əliyev M.Ə.

AR Əməkdar müəllimi, UNK

Açar sözlər: bazar iqtisadiyyatı, dünya təcrübəsi, sənaye müəssisəsi, neft sənayesi, bazar münasibətləri

Ərazisi o qədər də böyük olmayan Azərbaycan müxtəlif mineral sərvətlərin zənginliyinə, təbii şəraitin rəngarəngliyinə görə bölgənin ən nadir regionlarından biridir. Bu kiçik ərazidə istehsalın böyük miqyasda inkişafını təmin edə bilən neft və qaz, hər cür tikinti materialları, mineral sular və s. faydalı qazıntı ehtiyatları vardır.

Planetimizin əsas iqlim tiplərinin olduğu Azərbaycan ərazisində kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələrinin inkişafı və dünya şöhrətli, müasir sağlamlıq ocaqlarının yaradılması üçün müstəsna əlverişli imkanlar mövcuddur. Həm də respublikanın malik olduğu müxtəlif təbii sərvətlərin yayılma vəziyyəti onun bütün ərazi hissələrində məhsuldar qüvvələrin yüksək səviyyədə inkişafı üçün möhkəm zəmin yaradır.

Amma qeyd edilənlərə baxmayaraq, iqtisadiyyatın kompleks inkişafında həmişə əsas götürülən sosialist prinsiplərinə Azərbaycanda heç də tam şəkildə əməl olunmamışdır. Əlbəttə Sovet hakimiyyəti illərində Azərbaycanda tikilib istismara verilmiş 577 iri sənaye müəssisəsi bu sahənin inkişafında çox ciddi potensialın yaranmasına əsaslı sübutdur. Lakin əldə edilən nailiyyətlər respublikanın imkanlarından çox aşağı olmuşdur. Bunun başlıca səbəbi odur ki, Azərbaycan sənayesinin inkişafında əsas istiqamət bütövlükdə ölkənin ümumi mənafeyini nəzərdə tutan sahələrin üstün artımına və miqyasının genişləndirilməsinə yönəldilmişdir. Bununla da respublika sənaye kompleksinin inkişafının başqa zəruri tələbləri kifayət qədər nəzərə alınmamış, nəticədə бүгünkü birtərəfli istehsal quruluşu yaranmış, ərazi-istehsal əlaqələrinin səmərəli təşkili tamamilə unudulmuşdur. Fikrimi aydınlaşdırmaq üçün bir faktı qeyd etmək yerinə düşərdi.

1980-ci illərdə və 1990-cı illərin əvvəllərində Azərbaycan neft sənayesinin düşdüyü vəziyyət bütövlükdə sovet təsərrüfat sisteminin əsassızlığının məntiqi nəticəsi idi. Tarix göstərdi ki, müəyyən iqtisadi orqanizmi vətənpərvərlik və təşəbbüskarlıq prinsipləri ilə yalnız qısa zaman kəsiyində idarə edib yaşatmaq mümkündür. İnkişafın fasiləsizliyini, sabitliyini təmin etmək üçün iqtisadi münasibətlərin dünya təcrübəsində sınaqdan çıxmış yeni formasının, bazar iqtisadiyyatı prinsiplərinin və beynəlxalq integrasiyaya əsaslanan açıq iqtisadi siyasətin həyata keçirilməsi zəruri idi. Lakin bu keçidin özünün də müvəqqəti xarakterli müəyyən fəsadlar törədəcəyi labüd həqiqət idi.

Bazar münasibətlərinə keçid prosesinin doğurduğu çətinliklər respublika iqtisadiyyatının aparıcı sahəsi olan neft sənayesində də özünü xüsusilə göstərmişdir. Təkcə bu faktı qeyd etmək kifayətdir ki, 1990-cı və sonrakı illərdə kəşfiyyat – qazma işləri demək olar dayanmış, neft və qazçıxarma idarələri yeni ehtiyatlar əldə etməmişlər. Respublikanın Dövlət

Neft Şirkətinin maliyyə çətinliyi ilə əlaqədar yeni kəşfiyyat quyularının qazılması müvəqqəti olaraq dayandırılmışdır.

İndi artıq həmin tənəzzül dövrü də arxada qalmışdır. Bu da təsadüfi deyildir. Son yüz il ərzində Azərbaycanın neftçiləri, neft mütəxəssisləri, mühəndisləri, alimləri tərəfindən toplanmış zəngin bilik və təcrübə yaradılmış, güclü maddi və elmi-nəzəri baza, kadr potensialı, milli-tarixi neft ənənələri sənayemizin bu aparıcı sahəsinin yenidən inkişaf yoluna qədəm qoymasına, Azərbaycanın dünyada “Neft Akademiyası” kimi yüksək adının qorunub saxlanmasına imkan vermişdir.

Bundan sonra respublikada sənayenin inkişafı bütün iqtisadi rayonların potensial imkanları hesabına həyata keçirilməlidir. Həm də nəzərə almaq lazımdır ki, əksər iqtisadi rayonlarda sənayenin mövcud aşağı səviyyəsi və birtərəfli istehsal quruluşu yeni müəssisələrin yaradılmasını tələb edir.

Sual oluna bilər: müasir elmi-texniki tərəqqinin geniş vüsət aldığı və istehsalın artımında intensiv amillərin həlledici rol oynadığı bir vaxtda ekstensiv inkişafa meyl göstərilməsi nə dərəcədə düzgündür? Faktlar göstərir ki, Azərbaycan sənayesi öz təbii-iqtisadi imkanları müqabilində zəruri ekstensiv inkişaf mərhələsini hələ tam keçməmişdir. Hazırda respublikada mənimsənilən təbii sərvətlərin çoxunda istehsal xammalın ilkin emal mərhələsi ilə məhdudlaşır. Bu istehsal mərhələsinin xarakteri isə çoxlu tullantılar yaratmaq və ətraf mühiti çirkləndirməklə yanaşı, əmək ehtiyatlarından geniş istifadəni və milli gəlirin artım imkanlarını məhdudlaşdırır.

Odur ki, bütün ölkənin mənafeyini də nəzərə almaqla, respublikada istehsalın ərazi üzrə əsas tələblərinə müvafiq şəkildə indi istifadə olunan xammal növləri əsasında hazır məhsul hasilatı genişləndirilməlidir. Bu da ancaq yerli xammal rayonlarında yeni sənaye müəssisələri yaratmaq yolu ilə həyata keçirilə bilər. Təbiət Azərbaycana hər cür sərvət bəxş etmişdir. Ya biz bu sərvətlərin indiki səviyyədə istifadəsi ilə razılaşıb xammal rayonu kimi qalmalıyıq, ya da onlardan səmərəli istifadə etməliyik. Məhz ikinci yolu seçməklə respublikada yerli əmək ehtiyatlarını istehsalə cəlb edər, ölkədaxili ictimai əmək bölgüsündə daha faydalı iştirakımıza şərait yarada bilərik.

İndi respublika sənayesində hasil edilən məhsulun təxminən üçdə iki hissəsi Bakı iqtisadi rayonunun payına düşür. Keçmiş sovet respublikaları arasında sənayenin kiçik ərazi daxilində bu qədər yüksək təmərküzləşməsi olmamışdır. Sənayenin istər bu iqtisadi rayonda həddindən artıq inkişafı, istərsə də onun respublikanın başqa iqtisadi rayonlarında hələ nisbətən zəif potensialı bir sıra müxtəlif xarakterli mənfi sosial-iqtisadi nəticələrə səbəb olmuşdur. Bakı iqtisadi rayonunda əhalinin sıx məskunlaşması xüsusilə kəskin nəticələrlə səciyyələnir.

Respublikanın başqa iqtisadi rayonlarında sənayenin müasir inkişaf səviyyəsi onların malik olduğu təbii-iqtisadi imkanlardan xeyli aşağıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, respublikanın iqtisadi rayonlarında sənayenin inkişaf səviyyəsinin aşağı olması bir çox hallarda həm də müəssisələrin düzgün yerləşdirilməməsi ilə əlaqədardır.

Məlumdur ki, “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2019-2023-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramının icrası zamanı iqtisadi rayonların bu bölgüsü tətbiq edilir.

Sözügedən fərmanda qeyd edilir ki, işğaldan azad edilmiş ərazilərin bərpa, gələcək inkişafının təmin olunması, zəruri infrastrukturun yaradılması və əhalinin doğma torpaqlarına qayıdışı istiqamətində geniş miqyaslı tədbirlər həyata keçirilir. Qeyd edilən ərazinin zəngin iqtisadi potensialından, təbii sərvətlərindən və geniş turizm imkanlarından səmərəli istifadə etməklə onların bərabər inkişafının təmin edilməsi üçün nəzərdə tutulan bütün işlərin vahid proqramı əsasında icrası məqsədmüvafiq olardı.

Müstəqillik illərində başlanan fəaliyyətin mərkəzində ilk növbədə iqtisadiyyatımızın inkişaf məsələləri və həmin əsasda kəskin sosial problemlərin həlli durur. Bu isə heç də sadə

məsələ deyil. Öz xüsusiyyətlərinə görə həmin problemlər çoxcəhətli səpgidə yanaşma əsasında inkişafı müəyyən ardıcıl mərhələlər üzrə keçməyi tələb edir.

Faktlar göstərir ki, bu ümdə məsələləri həll etmədən bazar iqtisadiyyatının zəruri infrastrukturunu bütövlükdə yaratmaq mümkün deyildir.

Yuxarıda qeyd edilən iqtisadi rayonların əksəriyyəti imkanları daxilində yüksək inkişaf səviyyəsinə çatmışdır.

Ədəbiyyat

1. "Azərbaycan Respublikası regionlarının 2019-2023-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı. Bakı-2019.

Xülasə

Müstəqil ölkə kimi Azərbaycan bu gün açıq qapı iqtisadi inkişaf kursunu götürmüş və o, dünya təsərrüfat sistemi ilə sıx əməkdaşlıq fəaliyyətini müntəzəm olaraq dərinləşdirir. Ona görə də iqtisadiyyatın inkişafına nəinki onun öz daxilində, eyni zamanda dünyada baş verən proseslər də bu və ya digər dərəcədə hissediləcək təsirini daima göstərməlidir.

Müstəqillik illərində başlanan fəaliyyətin mərkəzində ilk növbədə iqtisadiyyatımızın inkişaf məsələləri və həmin əsasda kəskin sosial problemlərin həlli durur. Bu isə heç də sadə məsələ deyil. Öz xüsusiyyətlərinə görə həmin problemlər çoxcəhətli səpgidə yanaşma əsasında inkişafı müəyyən ardıcıl mərhələlər üzrə keçməyi tələb edir.

Faktlar göstərir ki, bu ümdə məsələləri həll etmədən bazar iqtisadiyyatının zəruri infrastrukturunu bütövlükdə yaratmaq mümkün deyildir.

Summary

As an independent country, Azerbaijan today has adopted an open-door economic development course and is constantly deepening its close cooperation with the world economic system. Therefore, the development of the economy should constantly reflect not only its internal, but also the processes taking place in the world, which will have a tangible impact to one degree or another.

The activities launched during the years of independence are primarily focused on the development of our economy and, on this basis, on the solution of acute social problems. This is not a simple matter. Due to their characteristics, these problems require development in certain successive stages based on a multifaceted approach.

Facts show that without solving these key issues, it is impossible to create the necessary infrastructure of a market economy as a whole.

RƏQƏMSAL İQTİSADİYYAT ŞƏRAİTİNDƏ İDARƏ ETMƏ

X.S.Xankişiyev

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC), Azərbaycan

e-mail: khanbiznes@rambler.ru

Keywords: information asymmetry, digital economy, digitalization, digital environment, digital infrastructure.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın uğurlu inkişafı yalnız mikrosəviyyədə və makrosəviyyədə həyata keçirilən səylərin koordinasiyası zamanı mümkündür. Artıq buna görə aydınlaşdırmaq vacibdir ki, iqtisadiyyatın rəqəmsallaşması müasir müəssisələrdə biznes proseslərin idarə edilməsinə necə təsir göstərir, həmçinin hazırda fəal şəkildə formalaşan və rəqəmsal prinsiplərdə fəaliyyət göstərən sənaye platformaları müəssisələr arasındakı qarşılıqlı münasibətlərə hansı dəyişiklikləri daxil edir.

Rəqəmsal konsepsiyalar və texnologiyalar fəaliyyətin bütün növlərini əsaslı şəkildə dəyişir, o cümlədən, istehsal – iqtisadi. Getdikcə onların daha çox sayı fərdi kompüterlərin,

kompyuter şəbəkələrinin, İnternetin tətbiq edilməsindən mobil cihazların (o cümlədən, smartfonların) hər yerdə istifadə edilməsinə qədər yol keçərək rəqəmsal formalar əldə edir. İstehsalat – təsərrüfat fəaliyyətinin idarə edilməsinin keyfiyyətə yeni məqamları əşyaların internetinin fəal inkişafı ilə bağlıdır, bu inkişaf, öz növbəsində, internetin təkamülü və Rİ informasiya infrastrukturunun vacib bəndi kimi paylanmış şəbəkələrin inkişafı ilə şərtləndirilir. Bu zaman əşyaların interneti dedikdə cihazların müstəqilliyini və onların insanın iştirakı olmadan məlumatları ötürmək qabiliyyətini təmin edən kompüter şəbəkəsi ilə fiziki obyektlərin birləşməsi konsepsiyası başa düşülür. Ekspertlər göstərir ki, artıq bu gün bu bazada istehsal xərclərini və insan faktoru ilə şərtləndirilmiş qəzaları əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salmaqla yığıcı xətlərin və bütöv müəssisələrin şəbəkə prinsipi üzrə işini təşkil etmək, istehsalat ehtiyatlarını optimallaşdırmaq və istehsalata kastomizasiya edilmiş (fərdi sorğularının ödənilməsinə yönəlmiş) xarakter vermək imkanı yaranır [3].

Biznes proseslərin idarə edilməsi BPM (Business Process Management) bu gün funksional sahələrə yönəlir və məhsul və xidmətlərin bütün həyat dövrü ərzində biznes proseslərin effektiv təşkilinə hədəflənir. Bu təchizatın qapalı zəncirlərinə əsaslanan və sosial – iqtisadi və ekoloji effektivliyin və təhlükəsizliyin yüksək səviyyəsini təmin edən dairəvi iqtisadiyyat prinsiplərinin həyata keçirilməsinə mərhələli keçid üçün prinsipial əhəmiyyətə malikdir [9]. Bu zaman, ekspertlərin qeyd etdiyi kimi, əgər ötən bir neçə onillikdə BPM “Qənaətli İdarəetmə və Siqma 6” (Lean Management and Six Sigma) kimi geniş yayılmış metodların yönləndiyi tullantıların azalması ilə, xərclərin optimallaşdırılması və dinamik dəyişikliklərin uçuğu ilə bağlı texnoloji problemlərin təhlili və həllinə cəmlənirdisə, rəqəmsal texnologiyaların istifadəsi keyfiyyətə yeni perspektivlər açır [5]. Belə ki, mobil texnologiyalar və əşyaların interneti obyektləri sensorla, hesablama gücü və rabitə ilə təchiz edərək fiziki və rəqəmsal dünyanın birləşməsinə gücləndirir. Böyük məlumat bazasının təhlili, o cümlədən, koqnitiv texnologiyalarda ən yeni nailiyyətlər bu şəkildə emal edilmiş informasiyanı istehsalatda diaqnostik və proqnostik məqsədlər üçün istifadə etməyə imkan verir. İnformasiya ilə idarə edilən, o cümlədən, məsafədən idarə edilən biznes modellər üçün strukturlaşdırılmamış məsələlərin həllinin avtommatlaşdırılması və sosial robot texnikasının istifadə edilməsi ilə insanların və maşınların qarşılıqlı fəaliyyəti üçün təməl yaradılır. Nəhayət, 3D / 4D çap mərkəzləşdirilməmiş və tətbiq üçün təxirə salınmış istehsal obyektlərini yaratmağa imkan verərək ənənəvi təchizat zəncirlərini və dəyər şəbəkələrini pozur.

Beləliklə, iqtisadiyyatın rəqəmsallaşması şəraitində müəssisənin (təşkilatın) əsas biznes proseslərinin idarə edilməsi, onların yenidən konseptuallaşdırılmasına qədər radikal dəyişikliklər sahəsində yerləşir. Belə dəyişikliklərə istehsalın və istehsal komplekslərinin planlaşdırılması və idarə edilməsi, logistika, təchizat zəncirləri, üstəlik həm strateji, həm də taktiki səviyyədə, aid edilir. Reklam, satışlar, maliyyə xidmətləri və personalın idarə edilməsi bu sıradadır. Təşkilatın daxilində və onun bütün xarici steykholderlərlə (layihədə marağı olan digər şəxslərlə), hər şeydən əvvəl, müştərilər daxil olmaqla, münasibətlər dəyişir. Müəssisənin daxilində personalın “agentlərlə” dəyişdirilməsi baş verir. Dövlətin bizneslə və cəmiyyətlə münasibətlərinin şəkli dəyişir, “rəqəmsal dövlət” (digitalstate) və elektron hökumət (e-government) formalaşır.

Rİ şəraitində bir çox məsələlərdə biznes proseslərin missiya və strategiya, insan resurslarının idarə edilməsi və proseslərin mədəniyyəti kimi əsas elementlərini yeni formada təyin etmək də zəruridir. Rİ-də strategiyalar, idarəetmə, metodlar, İT və insan resurslarına münasibət müştəriyönümlü olmalıdır. Prioritetlərin strategiyasının işlənilib hazırlanması və təyin edilməsi zamanı dəyər təkliflərini və məlumatlandırılmış müştərilər üçün faydaları formalaşdırmaq lazımdır. İdarəetmə prosedurları ənənəvi idarəetmə texnologiyalarını inkişaf etdirərək müvafiq və şəffaf hesabat və qərar qəbul etmə proseslərini müəyyən etməlidir. İnformasiya texnologiyaları biznes proseslərin həyat dövrünün bütün mərhələlərində lazımdır və onlar kütləvi şəxsiləşdirilmiş prosesləri təmin etməlidir. İnsan resurslarının idarə edilməsi

və işçilərin ixtisasının artırılması zamanı anaitikada, məxfilikdə və məlumatların qorunması metodlarında, həmçinin innovasiya texnologiyalarında sərişələr diqqət mərkəzində olmalıdır.

Rİ formalaşması təkcə ayrı – ayrı müəssisələrin biznes proseslərinin idarə edilməsində deyil, həm də onların öz aralarında qarşılıqlı fəaliyyətinin təşkilati formalarında da radikal dəyişikliklərlə müşayiət edilir. Bu dəyişikliklər rəqəmsal platformaların formalaşması ilə müəyyən dərəcədə bağlıdır. Rəqəmsal platformalar çoxsəviyyəli rəqəmsal çərçivələrdir, bu çərçivələr onların iştirakçılarının qarşılıqlı fəaliyyət şərtlərini verir.

Bununla əlaqədar onların aşağıdakı növ müxtəlifliyini ayırırlar: buludlu xidmətlərin formalaşmasına və verilməsinə kömək edən digər platformalar və digər alətlər, bu alətlərin köməyi ilə digər platformalar qurulur (nəmunə Amazon Web Services və Google Cloud Platform göstərmək olar); mediator – platformalar (LinkedIn), riteylərlərin funksiyasını yerinə yetirən platformalar (Amazon, eBay); servisyönlü platformalar (məsələn, «Airbnb» - mənzil icarəsi üçün onlayn - platforma) və s. [4]. Bununla yanaşı, sənaye məhsulları və xidmətləri üçün xüsusişdirilmiş platformalar da ayırır, o cümlədən, maşınqayırma və nəqliyyat üçün, nəmunə kimi Amazon business, Mercateo, Industry buying, Grainger, və Instafreigh göstərmək olar. “Platformalaşdırma” getdikcə innovasiya bazarlarını daha fəal əhatə edir.

İnformasiya platformalarının rolunu açaraq diqqəti onların rəqəmsal iqtisadiyyatın mərkəzi biznes modeli olmasına yönəltmək lazımdır. Bu axtarış sistemləri təchizatçılar və alıcılar arasında elektron vasitəçilər rolunda çıxış edərək, mövcud bazarları genişləndirərək və tamamilə yeni bazarlar yaradaraq iqtisadiyyat üçün yağlama funksiyasını həyata keçirirlər. Google və ona bənzər rəqəmsal platformalar axtarış sistemləri kimi təchizatçıları və alıcıları informasiya cəhətdən birləşdirir, onlar bu platformaların vasitəçiliyi olmadan belə axtarışa daha çox qüvvə sərf etməyə məcbur olacaqdı və ya bəlkə də bir-birilərini heç vaxt tapa bilməzdilər [6].

Qeyd edək ki, yekun informasiya asimmetriyasının dəf edilməsi (və ya əhəmiyyətli dərəcədə zəifləməsi) və informasiya axtarışı və bazar agentləri arasında müqavilələrin bağlanması ilə bağlı tranzaksiya xərclərinin aşağı düşməsidir. İnformasiya platformaları tərəfindən yerinə yetirilən funksiyaların və onların müasir iqtisadiyyata daxil etdiyi dəyişikliklərin təhlilini davam etdirərək müəlliflər onları A. Smitin bazarının “gözəgörünməz əli” ilə müqayisə edirlər. Bundan başqa, tranzaksiya xərclərinin kəskin şəkildə azalması və nəticə kimi istehlakçılar arasında böyük məşhurluq sayəsində platforma iqtisadiyyatında nemətlərin müəyyən hissəsinin istehsalçılardan istehlakçılara və onların operatorlarına keçidi baş verir. Bu integrator şirkətlərin bazar dəyərində də əks olunur. Belə ki, ən iri dörd platforma (Alphabet, Amazon, Facebook və Alibaba) indi daha bahalıdır, nəinki Dax 30 əsasən köhnə üsulla işləməyə davam edən bütün şirkətləri [6].

Biznes proseslərin özünəməxsus “platformalaşdırılmasına” və bütünlükdə informasiya platformaları iqtisadiyyatının formalaşmasına qiymətləndirmə verərkən bu dəyişikliklərdə müxtəlif tərəflərin olmasını nəzərə almaq lazımdır. Həqiqətən də, artıq yuxarıda qismən qeyd edildiyi kimi, təhlil edilən proseslərin nəticəsi informasiya asimmetriyasının zəifləməsi və tranzaksiya xərclərinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasıdır, çünki tərəfdaşlarla biznes sazişlərin hazırlanma xərcləri aşağı düşür, platformanın standartları isə kommunikasiyanı və tranzaksiyaların həyata keçirilməsini sadələşdirir. Proaktiv diaqnostik texniki xidmət və insanın avomobilə və ya velosipedə yiyələnməsi əvəzinə xidmətlər verən (karşerinq, beləşerinq və s.) servislər kimi yeni servislər və biznes modellər əlçatan olur.

Ekspertlər iqtisadiyyatın yenidən təşkili zamanı platformaların bu günkü sahiblərinin sənaye inqilabının erkən dövründə fabrik mülkiyyətçilərinin sahib olduğu hakimiyyətdən yüksək hakimiyyət əldə etməyə qadir olmasına diqqət yetirirlər [4]. Bu onların üstün vəziyyətdən sui – istifadə etmək təhlükəsi yaradır, həmçinin sosial münasibətlərin əhəmiyyətli dərəcədə güclənməsinə və cəmiyyətdə sosial – iqtisadi təbəqələşmənin dərinləşməsinə gətirib

çıxara bilər. İstehlakçıların informasiya təhlükəsizliyi və suverenliyi məsələləri də xüsusi diqqətə layiqdir, xüsusən, Facebook platformasının on milyonlarla istifadəçisinin şəxsi məlumatlarının sızması ilə bağlı qalmaqallı vəziyyət də bunu göstərir.

Rİ formalaşması vacib amildir, bu amil müasir biznes liderlərinin, eləcə də bütöv ölkələrin rəqəbat qabiliyyəti səviyyəsini müəyyən edir, o cümlədən Azərbaycan Respublikasında da qəbul edilmiş dövlət proqramlarında, həmçinin alimlərin nəşrlərində bu məsələyə xüsusi diqqət ayrılır [1,2].

Rİ-in həm istehsal sahəsinə, həm də istehlaka aid olan meqatrendləri sırasında aşağıdakı tendensiyalar meydana çıxır, onlar təkcə biznes və ənzimləyici orqanlar tərəfindən deyil, həm də ali təhsil sisteminin modernləşməsi nöqteyi – nəzər bucağı altında dərk edilməlidir. Bu kontekstdə fəal şəkildə müzakirə edilən tendensiyalara insanların müasir maşınlarla intensivləşən əvəzetmə prosesi aid edilir. Bir çox iqtisadi agentlərin rol funksiyalarının dəyişməsi baş verir: müştərilər kompüterlərlə getdikcə daha çox kooperasiya edirlər; müəssisələrin sərhədləri, xüsusilə açıq innovasiyalar fenomeninin yayılması ilə bağlı daha az sərt, onların fəaliyyəti isə daha transparent olur; əməkdaşlar şəbəkə strukturlarını getdikcə daha çox iyerarxiyalardan üstün tuturlar; işəgötürənin və əməkdaşın əlaqələri kooperasiyalaşma formaları alır. İT – sahələr, kompüter proqramlaşdırması, memarlıq, dizayn bütün təzahürləri ilə veb - dizayn, reklam interyerinin dizaynı və s.), prosumerlər (prosumer – təkcə məhsulu istehlak edən deyil, həm də məhsulu istehsal edən insandır və ya onu həmçinin təkcə məhsulu istehlak edən deyil, həm də özünün sosial şəbəkə və ya internet - iştirakını istifadə edərək onun haqqında informasiyanı yayan peşəkar istehlakçı kimi də təyin etmək olar), kovorkinqi (co-working – kompüterlə və ya noutbukla, skanerlə printerlə təchiz edilmiş iş yerini icarəyə götürmək, həmçinin əlavə xidmətlərdən istifadə etmək mümkün olan mərkəzdir) və s. aid edilir.

Yeni məşğulluq formalarının və təşəbbüs əsasında bağlanan servis müqavilələrinin meydana gəlməsi ilə yanaşı, rəqəmsal iqtisadiyyata keçid dövrünün istehsalat kollektivlərinə xas olan cəhətlərin sistemləşdirilməsi də maraq kəsb edir. Biznes liderləri bu halda diqqəti müəssisələrin rəhbərləri və onların kadr bölmələri qarşısında duran təkcə işçilərin 4-cü sənaye inqilabının tələblərinə cavab verən ixtisasının artırılması üçün, onun yenidən hazırlığı və təlimi, üstəlik dövrü olaraq deyil, mahiyyət etibarilə, daimi əsasda şəraiti təmin etmək məsələlərinə deyil, həm də daha mürəkkəb vəzifəyə - işçilərin mentalitetinin və korporativ mədəniyyətin dəyişməsi məsələsinə cəmləyirlər. Söhbət təkcə insanların daim baş verən dəyişikliklərə müqavimət göstərməməsindən getmir, eyni zamanda təşəbbüs göstərməklə, yeni ideyalar təklif etməklə və onların tətbiq edilməsində iştirak etməklə bu dəyişikliklərə inteqrasiya etməsindən gedir [7].

Elmi ədəbiyyatda, həmçinin cəmiyyətdə daha fəal müzakirə predmeti istehsalatın kütləvi robotlaşdırılması və digər İKT tətbiqi şəraitində işçilərin azad edilməsi və struktur işsizliyin artması təhlükəsi, həmçinin 4-cü sənaye inqilabına keçidi müşayiət edən oxşar kəskin sosial problemlərin düzəlməsi (və ya qarşısının alınması) yollarının tapılması məsələləridir [8].

Azərbaycanda universitetlərin rəqəmsal iqtisadiyyatın baza sərişələrində malik olan daha çox məzunu meydana gəlməlidir. Daha çox İT mütəxəssisləri və bu texnologiyalardan əminliklə istifadə edə bilən daha çox kadr buraxılmalıdır ki, insanlarda rəqəmsal iqtisadiyyatın tələb etdiyi yeni istiqamətləri mənimsəmək üçün motivasiya yaransın. Bu məsələyə işəgötürənləri də cəlb etmək lazımdır. Onların özlərinə faydalıdır ki, onların əməkdaşları inkişaf etsinlər və əlavə biliklər alsınlar. İri şirkətlər isə, o cümlədən, dövlətin iştirakı ilə, öyrədici servislər, kurslar yarada bilər. Fikirləşirik ki, bu istiqamət üzrə bizim hərəkətlərimiz aşağıdakı dörd hədəf istiqamətinə əsaslanmalıdır, onların nail olunmasına detallandırılmış tədbirlər xidmət edir. Göstərilən hədəf məsələlərinə aşağıdakılar aiddir:

1) zəruri sərəşətlərin mənimsənilməsi və rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafında iştirak üzrə vətəndaşların motivasiya sisteminin yaradılması;

2) təhsil sisteminin yeni çağırışlara uyğunluğu, təlimalanların hərtərəfli inkişafına kömək, rəqəmsal iqtisadiyyat üçün sərəştəli kadrların hazırlığı;

3) rəqəmsal iqtisadiyyat kadrlarının hazırlığı üçün əsas şərtlərin yaradılması (rəqəmsal iqtisadiyyatın biznesin, təhsilin və bütülməkdə cəmiyyətin rəqəmsal iqtisadiyyat şəraitində effektiv qarşılıqlı fəaliyyətini təmin edən əsas sərəştələri və modelləri konsepsiyasının işlənilib hazırlanması və sınaqdan keçirilməsi daxil olmaqla);

4) rəqəmsal iqtisadiyyatın tələblərini nəzərə almaqla işəgötürənlərin işçinin inkişafına köməyi.

4-cü sənaye inqilabına keçidi müşayiət edən innovativ yanaşmaları işləyib hazırlamaq, tətbiq etmək və istifadə etmək zərurətini nəzərə almaqla təhsil prosesinin yaradıcı komponenti əsas əhəmiyyətlərdən birini əldə edir.

Ədəbiyyat

1.Azərbaycan Respublikasının inkişafı üçün informasiya – kommunikasiya texnologiyaları üzrə Milli Strategiya (2003 – 2012-ci illər) - təsdiq edilməsi haqqında 17 fevral 2003-cü il tarixli Sərəncam, - Bakı 2003

2.Azərbaycan Respublikası təhsil sisteminin informasiyalaşdırılması üzrə dövlət Proqramı - təsdiq edilməsi haqqında 10 iyun 2008-ci il tarixli Sərəncam, - Bakı 2008

3.Гулин К.А., Усков В.С. О роли интернета вещей при переходе к четвертой промышленной революции // Проблемы развития территории. — 2017. — Вып. 4(90). — С. 112–131.

4.Kenney, Martin, and John Zysman. The Rise of the Platform Economy // Issues in Science and Technology. 2016. 32, no. 3. Spring // <http://issues.org/32-3/the-rise-of-the-platform-economy/>

5.Kerpedzhiev G., Künig U., Ruglinger M., Rosemann M. Business Process Management in the Digital Age // URL: <https://www.bptrends.com/business-process-management-in-the-digital-age/>

6.Kollmann T., Schmidt H. Wie deutsche Unternehmen die Plattform-Ökonomie verschlafen // <https://netzoekonom.de/2017/02/10/wie-deutsche-unternehmen-die-plattform-oekonomie-verschlafen-2/>

7.Капелюшников Р. Технологический прогресс — пожиратель рабочих мест? // Вопросы экономики. — 2017. — № 11. — С. 11–140.

8.Мордашов А. Как Индустрия 4.0 меняет управление // <http://hbr-russia.ru/liderstvo/lidery/a24981/>

MANAGEMENT IN DIGITALIZATION

Khankishi Khankishiyev - UNEC

Summary

Although the digital economy, which covers all spheres of modern production and public life and is based on a qualitatively new type of changing information and telecommunication technologies, is in the process of formation, companies and countries leading in key areas of socio-economic development have a chance to achieve it. has a very strong potential. At the same time, we are talking about a competitive business that is taking more and more global forms in the field of efficiency, productivity and innovation. The problem of digitalization of the economy, the challenges facing business, the state and society as a whole, the challenges posed by the digital economy and the opportunities it provides are the subject of intensive understanding.

GÖMRÜK ORQANLARI VƏ LOGİSTİKA

İbrahimov T.T.¹, Kərimov S.T.²

¹Azərbaycan Respublikasının Dövlət Gömrük Komitəsinin Akademiyası, Bakı şəhəri

²Odlar Yurdu Universiteti, Bakı şəhəri

Açar sözlər : gömrük orqanları ,gömrük logistikası , idxal və ixrac ,gömrük prosedurları, xarici iqtisadi fəaliyyət (XİF), maliyyə axınları, informasiya axınları, mal axını ,gömrük idarəetməsi ,gömrük ödənişləri

Key words: customs authorities, customs logistics, import and export, customs procedures, foreign economic activity (FEA), financial flows, information flows, goods flow, customs management, customs payments

Məlumdur ki, gömrük sistemi çoxfunksiyalı orqanlar və mürəkkəb maliyyə kompleksindən ibarət olmaqla, ölkə iqtisadiyyatının iqtisadi suverenliyinə və təhlükəsizliyinə xidmət edir. Bu baxımdan, gömrük orqanlarında əsas obyektlər mallar, işlər və xidmətlərdir və bu obyektlərlə əməliyyatlar kompleks şəkildə həyata keçirilir. Obyektlərlə gömrük əməliyyatlarının aparılması gömrük prosedurlarının məzmununa əsaslanır və bunlar logistik əməliyyatlarla sıx əlaqədardır. Logistika isə zaman və məkan çərçivəsində maddi-material və informasiya axınlarının planlaşdırılması, təşkili, idarə olunması və onların hərəkətinə istehlakçıya çatdırılana qədər nəzarət edilməsindən ibarətdir. Gömrük logistikası isə logistikada nisbətən yeni tətbiq sahəsi olub, iki müxtəlif və bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan sahəni – logistikanı və gömrük fəaliyyətini birləşdirir. Gömrük işində logistika razılaşdırılmış qaydada maddi (mal), informasiya və maliyyə axınlarını, habelə malların gömrük sərhədindən optimal texnologiya əsasında keçirilməsini təmin etməklə bu prosesin sürətləndirilməsinə və gömrük prosedurlarına münasibətdə standart logistik tələblər üzrə emalını (gömrük orqanları tərəfindən) və xarici iqtisadi fəaliyyət iştirakçıları tərəfindən razılaşdırılmış qaydada təmin edilməsini əhatə edir. Logistik fəaliyyət dünya ticarətində xarici ticarət proseslərinin integrasiyası əsasında idarəetmənin prinsiplərini müəyyən edir. Gömrük logistikası isə özünə məxsus obyektlərin predmeti üzrə ölkənin gömrük sərhədindən xarici ticarət axınlarının (mal, informasiya, maliyyə və servis) keçirilməsini və onların iqtisadi dövriyyəyə daxil olmasını təmin edir. Məhz gömrük logistikası iqtisadiyyatın mühüm bir komponenti olub, onun inkişaf səviyyəsinə və dövlətin rəqabətqabiliyyətlik vəziyyətinə təsir etməklə iqtisadiyyata yeni investisiyaların cəlb olunmasında həlledici rol oynayır. Belə ki, mallar axını idxal-ixrac əlaqədar bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə vahid halda qəbul olunmaqla, onların malgöndərəndən istehlakçıyadək hərəkət prosesini əhatə edir və gömrük sərhədini keçərkən xüsusi gömrük əməliyyatları həyata keçirilir. Bu əməliyyatlar arasında isə maliyyə axınları həlledici rol oynayır. Maliyyə axınları iki yerə bölünür: Birinci qrupa ödənişlər aid olunur ki, bu da malların göndərişi zamanı malgöndərən tərəfindən edilən ödənişlərdir. Bu maliyyə axını əksər dövlətlərin qanunvericiliyi və beynəlxalq sazişlər əsasında tənzimlənir. Bu axınlara sığorta ayırmaları, sığorta hadisəsi baş verdikdə ödənilən sığorta məbləğləri, malların ödənişi və anbarda emalı üzrə ödənişlər daxildir. Maliyyə axınlarının ikinci hissəsi isə xarici ticarət sahəsindəki gömrük ödənişlərinə aiddir ki, bunun vasitəsilə dövlət idxal-ixrac mallarının sərhəddən keçirilməsi istiqaməti üzrə onun həcmi, çeşidini və tərkibini tənzimləyir. İnformasiya axınları isə fiziki baxımdan malların gömrük sərhədindən keçirilməsi zamanı xüsusi informasiya texnologiyaları əsasında gömrük əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi ilə əlaqədardır. Qeyd etmək lazımdır ki, sənəd dövriyyəsinin həcmi beynəlxalq sövdələşmələrin tipi üzrə təxminən 27 iştirakçının fəaliyyəti ilə həyata keçirilir ki, bu da 40-a qədər real sənəd nüsxəsinin və 360-dan çox həmin sənədlərin hazırlanmasına dəlalət edir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, informasiya müşayiəti ilə əlaqədar olan məsrəflər sövdələşmənin ümumi dəyərinin 3.5–7%-ni təşkil edir. Əgər xarici iqtisadi fəaliyyətdə dövlət tənzimləmə normalarına əməl olunarsa, bu halda logistika zəncirinin ümumi məsrəfləri

minimum həddə ola bilər. Gömrük logistikasında tədqiqatlar planlaşdırmaya və malların idxal-ixrac üzrə axınlarının hərəkəti gömrük qanunvericiliyinin tələblərinə əsaslanır. Logistik baxımdan bu əməliyyatların icrası minimum məsrəflə və vaxt rejimində həyata keçirilməlidir. Bunlar isə gömrük prosedurlarının təbiətinə uyğun tənzimlənəlməlidir. Bununla da, gömrük fəaliyyətinin əsas logistik funksiyası yüklərin emalı prosesinin təşkilindən ibarətdir ki, bu da öz növbəsində gömrük prosedurlarının reallaşdırılması prosesində xarici ticarət mallarının ölkənin gömrük sərhədindən keçirilməsi ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Bu prosesdə tətbiq olunan logistika maddi (mal), informasiya və maliyyə axınlarının razılaşdırılmasının təminatından, malların gömrük sərhədindən keçirilməsinin optimal texnologiyasından, bu prosesin sürətlənməsi isə gömrük prosedurlarına münasibətdə standart logistik tələblərin işlənilib hazırlanmasından və XİF (Xarici İqtisadi Fəaliyyət) iştirakçılarının fəaliyyətindən asılıdır. Bu sahənin iştirakçıları — ixracatçılar, idxalatçılar və xarici ticarətə nəzarət edən gömrük orqanlarıdır. Göstərilən mallar kateqoriyasına ölkənin gömrük ərazisində istehsal olunmuş, becərilmiş və çıxarılmış mallar, habelə əvvəlcədən xaricdən gətirilmiş və emala məruz qalmış mallar, reeksport olunan mallar və əvvəlcədən gömrük nəzarəti altında gömrük ərazisi daxilində emala məruz qalmış mallar aiddir. Analoji qaydada, idxalatçılara kommersiya məqsədi ilə ölkənin gömrük ərazisinə dövlət orqanları, hüquqi və fiziki şəxslər tərəfindən idxal olunan mal kateqoriyaları daxildir. Bunlara — şəxsi istehlak üçün gətirilən, sənaye, inşaat, kənd təsərrüfatı və digər müəssisələr üçün gətirilən xarici məşəli mallar, ölkə daxilində emal üçün gətirilən mallar və təkrar idxal olunan mallar aiddir. Beləliklə, xarici ticarət prosesində nəzərdən keçirilən sistem üzrə qarşılıqlı əlaqələr formalaşır və bu proses mal, maliyyə və informasiya axınları ilə müşayiət olunur. Axırncı axın isə mallar axınına xidmət edir. Buna görə də, bu sistemin hissələri arasında mal, maliyyə, gömrük, hüquq, informasiya, əmək və digər münasibətlər meydana gəlir ki, bu da aidiyyəti mexanizm üzrə özünü büruzə verir. Buna görə də, mallar, maliyyə və informasiya axınlarını (bilavasitə gömrük orqanlarının iştirakı olduğuna görə) gömrük logistika sistemi adlandırılır. Bununla da logistik mexanizm formalaşır. Birinci qrupa mallar axınının gömrük logistik idarəetmə mexanizmi aiddir. Bu, malların gömrük sərhədindən keçirilməsi ilə əlaqədar tətbiq olunan ardıcıl gömrük əməliyyatlarını nəzərdə tutur. Xarici ticarət iştirakçısı nöqtəyi-nəzərindən bu əməliyyatlara malların gömrük rəsmiləşdirilməsi, onların buraxılış məntəqələrinə çatdırılması, müvəqqəti saxlanma və ya gömrük anbarında yerləşdirilməsi əməliyyatları daxildir. İkinci qrup — maliyyə axınına gömrük logistik idarəetmə mexanizmi aiddir. Bu mexanizm XİF iştirakçıları nöqtəyi-nəzərindən özündə aşağıdakı prosesləri birləşdirir: gömrük rüsumları, əlavə dəyər vergisi, aksiz (əgər obyekt aksizli mallar qrupuna aiddirsə), gömrük rəsmiləşdirilməsi üzrə yığımlar və digər ödənişlər. Gömrük orqanının mövqeyindən isə bu mexanizm gömrük ödənişlərinin ödənilməsinə nəzarəti özündə ehtiva edir. Üçüncü qrup isə informasiya axınının gömrük logistik idarəetmə mexanizmidir. Xarici fəaliyyət iştirakçıları nöqtəyi-nəzərindən bu mexanizm: mallara dair elektron formada bəyannamənin verilməsi (elektron bəyanətmə), gömrük sərhədindən malların keçirilməsinə dair gömrük orqanının məlumatlandırılması (ilkin bəyanətmə) və s. prosesləri özündə ehtiva edir. Gömrük orqanı mövqeyindən isə bu, malların elektron şəkildə buraxılışı üzrə gömrük əməliyyatları mexanizmini əhatə edir. Belə ki, hər bir gömrük logistik idarəetmə mexanizmi ölkənin gömrük sərhədindən keçirilmə ilə əlaqədar münasibətləri özündə əks etdirir. Məhz xarakterizə olunan kompleks qarşılıqlı münasibətlər əsasında reallaşdırıldığına görə bəzi iqtisadçı və logistika mütəxəssisləri tərəfindən ədəbiyyatda bu anlayışlara — "Gömrük logistik tənzimlənmə", "Gömrük emalında logistika", "Logistik axınların gömrük idarə olunması" və s. kimi yanaşmaların işlənməsi məqsəduyğundur. Bu anlayışlar formaca müxtəlif olsa da, logistik baxımdan xarici ticarət iştirakçılarının qarşılıqlı münasibətlərinin təhlili üçün əsas şərtlərdən biri olub, eyni məzmunu malikdirlər. Bu isə gömrük orqanlarının çoxfunksiyalı orqanlar və mürəkkəb maliyyə kompleksindən ibarət olması ilə əlaqədardır.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Gömrük Məcəlləsi Hüquqi Ədəbiyyatı Bakı- 2015 s.311
2. T.İ. İMANOV-Logistikanın Əsasları Bakı-2005 s.473
3. Под ред. профессора Б.А. Аникина ЛОГИСТИКА МОСКВА-2000
4. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок: Пер.с англ. - М.: ЗАО“Олимп-Бизнес”, 2001.
5. А. М. Гаджинский Логистика Москва Издательско-торговая корпорация «Дашков и К° » 2016

CUSTOMS AUTHORITIES AND LOGISTICS

Ibrahimov T.T. ¹, Karimov S.T. ²

¹Academy of the State Customs Committee of the Republic of Azerbaijan, Baku

²Odlar Yurdu University, Baku

Summary

The article examines customs logistics and its role in foreign trade. Customs logistics accelerates customs procedures by ensuring the effective management of material, financial, and information flows. This system facilitates the accurate, fast, and cost-efficient execution of import and export operations. At the same time, it serves as an important tool for regulating the relationship between customs authorities and trade participants.

AZƏRBAYCANI ZƏFƏRƏ APARAN YOL – İQTİSADI ARTIM VƏ DAVAMLI İNKİŞAF

Xankişiyeva C.X.

ADİU-nun “İqtisadi nəzəriyyə” kafedrasının dosenti

jamala78@yahoo.com

Açar sözlər: *iqtisadi artım, davamlı inkişaf, milli iqtisadiyyat, innovasiya, maliyyə resursları.*

Key words: *economic growth, sustainable development, national economy, innovation, financial resources.*

Bazar iqtisadiyyatı və liberal ideologiya tandemində belə bir təsəvvür bərqərarıdır ki, ictimai dəyişikliklərdə əsas fərdi azadlıqdır, o hərəkətverici qüvvələri oyadır, irəliyə doğru hərəkət yaradır və dünyanın quruluşunu dəyişir. Burada qanunauyğunluq ondan ibarətdir ki, onun inkişafının hərəkətverici qüvvəsi daima sərvəti və onun atributlarını təqib edir. Fərdin və cəmiyyətin maraqlarının ayrılması baş verir, bu proses maraqlar inkişaf etdikcə dərinləşir və genişlənir. O özündə belə ictimai – iqtisadi sistemin daxilində artan ziddiyyətin əlamətini daşıyır, bu ziddiyyət yalnız özü qurulan bazar mexanizmləri ilə aradan qaldırılmaz. Belə şəraitdə istehlak cəmiyyətinin stabil fəaliyyətinin hər hansı uzunmüddətli dövrü haqqında danışmaq çətindir, uzunmüddətli perspektivdə onun çiçəklənməsi haqqında isə xüsusən çətindir.

Dünya birliyinin davamlı inkişafa və yeni paradığmaya keçid zərurətini şərtləndirən global zəminlər aşağıdakılardır:

- elmi-texniki tərəqqinin elə sürətidir ki, onun istifadəsinin nəticələrinin yaratdığı sosial və digər təhlükələri və təhdidləri dünya birliyi konkret zaman kəsiyində qabaqcadan görə bilmir və adekvat olaraq reaksiya verə bilmir;

- böyük ərazilərdə ekoloji və ehtiyat balansını pozmağa qadir olan kütləvi qırğın silahlarının istifadəsi ilə dövlətlərin birbaşa silahlı qarşıdurma imkanı (ərazi, etnik, milli, dini və digər problemlərin həll edilməsinə görə);

- iqtisadi, mədəni, təhsil və bütöv bir qitə üçün xarakterik olan digər qeyri – mütənasiblik problemlərinin həll edilməməsi, bu da yaşayış sahəsinin müdafiəsi və həyat fəaliyyətinin artırılması üzrə ayrı – ayrı dövlətlərin səylərini heçə endirə bilər;

- ciddi sosial, iqtisadi, ekoloji, hərbi və digər problemlərin həlli üçün nəzərdə tutulan dünya və regional birliklərin institutlarının nüfuzunun zəifləməsi;

- kommersiya məqsədilə planetin həyatı təmin edən təbii ehtiyatlarının davam edən və dünya birliyi tərəfindən nəzarət edilməyən əldə edilmə prosesi.

Davamlı inkişaf ictimai quruluşun yeni konsepsiyası kimi texnogen paradigmanı inkar edir, çoxaspektli problemdir və ehtiyatlardan səmərəli istifadə yollarının, mənbələrinin və mexanizmlərinin strateji seçim məsələlərinin həlli ilə bağlıdır.

“Yeni inkişaf paradigması və Azərbaycanın davamlı inkişafa keçid strategiyası ölkədə ictimai şüurun ümumi konsolidasiya edilmiş, müxtəlif partiyaların və hərəkatların siyasi meyllərinin, baxışlarının imkan daxilində invariant olan, hakimiyyət və ictimai strukturlara mənsub olub-olmamasını və sırf obyektiv elmi və mədəni-əxlaqi arqumentləri, prinsipləri və nəticələri ehtiva edən platformasını tərtib etməlidir” [1,271].

BMT Ümumdünya komissiyasının ətraf mühit və inkişaf üzrə davamlı inkişaf anlayışını formalaşdıran fəaliyyəti və davamlı inkişafın irəliləyən hərəkət modeli kimi insanların indiki nəslinin həyat tələbatları ödənilmədən həyata keçirilə bilməməsi və gələcək nəsillərə zərər vuraraq ehtiyat potensialının xərclənməsinin yolverilməzliyi haqqında tezis sivilizasiyanın inkişaf yollarının dərk edilməsinə əhəmiyyətli töhfə verdi [3,21].

Son 20 il ərzində elmi təfəkkür belə bir vahid fikrə gəlmişdir ki, sivilizasiyanın inkişafı davamlı inkişaf olmadan mümkün deyil, bu zaman iqtisadi sistem subyektlərinin tələbatları və yaşayış sahəsinin keyfiyyətini dəyişdirmədən bu tələbləri ödəmək imkanları arasında əhəngdarlıq təmin edilir.

Davamlı inkişaf əhəngdarlığın qeyd edilmiş vəziyyəti deyil, daha çox dəyişikliklər prosesidir, burada ehtiyatların istismarı, investisiyaların qoyulması, texnoloji inkişafın istiqaməti və institusional dəyişikliklər həm gələcək, həm də bugünkü tələbatlarla aparılır [3,14].

Belə mövqeni perspektivli qəbul etmək olaq, lakin o şərtlərin formalaşma hissəsində dəqiqləşdirmə, ilkin ehtiyatların saxlanması və (və ya) istehlakının azaldılması, təkrar ehtiyatların (tullantıların) səmərələşdirilməsi zamanı əlavə dəyərin artırılmasını, habelə təsərrüfat və digər fəaliyyətin nəticələrinin ətraf mühitə mənfi təsir risklərinin azaldılmasını (qarşısının alınmasını) təmin etməyə imkan verən təşkilati-iqtisadi mexanizmlərin yaradılmasını tələb edir.

Azərbaycan üçün məhz belə yanaşmanın qəbul edilməsi məqsədəuyğun olardı, çünki onun vahid qloballaşdırılmış iqtisadi məkana daxil olması təbii ehtiyat potensialının intensiv istismarı hesabına deyil, ehtiyatları qoruma imkanlarının tətbiq edilməsi və genişlənməsi hesabına rəqabət qabiliyyəti qazanması zərurəti ilə bağlıdır. Ötən əsrin 90-cı illərin ortalarında Azərbaycan praktik olaraq bütün fəaliyyət sahələrində həddən artıq qeyri - effektiv ehtiyat istehlakı şəraitində öz gələcək inkişaf yolunun seçimi və bu istehlakın nəticələrinin sosial qeyri - ədalətli bölüşdürülməsi qarşısında qaldı. İnkişaf etmiş ölkələrdən fərqli olaraq Azərbaycanda bölüşdürülməyən mənfəətin artımına əsas töhfəni əmək və hətta kapital deyil, təbii ehtiyatlardan gəlir daxil edir. Onun payına xalis gəlirin ən azı 80 faizi, əmək 15 dəfə, kapital isə 4 dəfə az düşür. Bu zaman mövcud iqtisadi mexanizm hakimiyyət ətrafında öz

sayına görə məhdud maliyyə elitasının əlində təbii ehtiyat potensialının istifadəsindən rent gəliri toplamağa imkan verir [2,11].

Dövlətin ümumi gəlirində istehsalın əsas amillərinin balanslaşdırılmamış nisbəti göz qarşısındadır. Bu gəlirin böyük hissəsi ölkənin iqtisadi artım probleminin həllinə daxil olur. Buna görə də davamlı inkişaf məsələsinin həlli ilk növbədə Azərbaycan üçün ehtiyatların idarə edilməsinin səmərəli və sosial ədalətli mexanizmlərinin yaradılması ilə bağlıdır. Başlıcası iqtisadiyyatın sadəcə artımı deyil, iqtisadiyyatın yenilənmə, müxtəlif zəhəri çağırışlara cavab vermək, kəskin şəkildə artan qeyri – müəyyənlik şəraitində inkişaf qabiliyyətini artıran keyfiyyət artımları olur.

Əsas amil təşkilati, innovasiya, texnoloji, maliyyə, insan və maddi komponentləri inteqrasiya edən və milli təsərrüfatın dünya təsərrüfatının dinamik dəyişikliklərinə, ehtiyat məhdudiyyətlərinə, mürəkkəb qlobal rəqabət şəraitinə çevik şəkildə uyğunlaşmağa imkan verən uyğunlaşma potensialının (inkişaf potensialı kimi başa düşülən) toplanmasıdır. [4,51]

Azərbaycanın iqtisadi ideologiyası və sənaye siyasəti davamlı inkişaf prinsiplərini əsas kimi qəbul edərək Azərbaycan Prezidentinin “Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə strateji yol xəritəsinin başlıca istiqamətləri” (16.09.2016-cı il tarixli 1897 sayılı) Fərmanında dəyişdirilmişdir. [1,277] Bu konsepsiyada Azərbaycanın ətraf mühit və davamlı inkişaf üzrə dövlət strategiyasının əsas müddəaları müəyyən edilmişdir. Milli iqtisadiyyatın davamlı inkişafa keçid məqsədi sosial – iqtisadi inkişaf, əlverişli ətraf mühitin və təbii ehtiyat potensialının qorunması, insanların bugünkü və gələcək nəsillərinin tələbatlarının ödənilməsi məsələlərinin balanslaşdırılmış həllinin təmin edilməsidir. Bu sənəddə əsas təşkil edən sosial ədalət, ehtiyatların səmərəli idarə edilməsinin tələbləri, təsərrüfat fəaliyyətinin iqtisadi, ekoloji və sosial nəticələrinə görə məsuliyyətdir.

Azərbaycanın iqtisadiyyatının cari vəziyyətinin xüsusiyyətləri davamlı inkişafın milli strategiya prioritetlərinin qəbul edilməsini və birinci növbəli və strateji məsələlərin zamanda nisbətini tələb edirdi. Belə prioritetlərdən biri ən yeni texnologiyalar əsasında ehtiyatların səmərəli idarə edilməsi, ölkənin maraqlarına riayət edilməsi zamanı intellektual və informasiya resurslarının səmərəli istifadə edilməsidir.

Göstərilən strategiyayı işləyib hazırlayarkən ölkənin davamlı inkişaf məqsədlərinə hərəkət göstəriciləri (indikatorlar) hissəsində BMT-nin tövsiyələrinə əsaslanmışlar. Əsasən iqtisadi indikatorlar qrupuna aşağıdakı göstəricilər daxil edilmişdir:

- şərti təmiz məhsulun istehsalında ehtiyatların istehlakının strukturunun dəyişməsinə əks etdirənlər;

- xammal istehlakının intensivliyi;

- ümumi məhsulda emal sənayesinin istehsal etdiyi şərti təmiz məhsulun payı;

- bərpa edilən energetika ehtiyatlarının istehlak payı və s.

Davamlı inkişafın məqsədlərinə nail olmaq üçün başlıca vəzifələr aşağıdakılardır:

- bərpa edilən təbii ehtiyatların durmadan istifadə edilməməsi və bərpa edilməyən təbii ehtiyatların səmərəli istifadəsi;

- ətraf mühitin tullantılarla, atılanlarla çirklənməsinin azalması;

- məhsulların və xidmətlərin xüsusi enerji və ehtiyat tutumunun azalması.

Bu məsələlərin həll edilmə vasitələri kimi nəzərdə tutulur:

- təbiətdən kompleks istifadənin tətbiqi, onun Azərbaycanın davamlı inkişaf məqsədlərinə yönləndirilməsi;

- ehtiyat qoruyucu və tullantısız texnologiyaların təsərrüftə fəaliyyətinin bütün sahələrində tətbiq edilməsi;

- təkrar ehtiyatların istifadə sisteminin inkişafı (o cümlədən, tullantıların yenidən emalı).

Azərbaycanda mənəvi potensialın dirçəlişi və intellektual sahənin qabaqlayıcı inkişafı olmadan davamlı inkişafın noosfer variantını həyata keçirmək mümkün deyil. İnkişaf davamlı inkişafın integrasiya strategiyası əsasında getməlidir, bu şəxsiyyətin, cəmiyyətin və təbiətin maraq və tələblərinin həmrəyliyi bildirir və Azərbaycanın dünya təsərrüfat əlaqələri sisteminə bərabər hüquqla daxil olmasını təmin edir. Buna aşağıdakı zəminlər kömək edə bilər:

- Azərbaycan əsrlər boyu təcavüzün və sosial bəlaların əleyhinə çıxış edərək sülhə və əməkdaşlığa can atan birlikləri vəhdət halında toplamışdır;
- Azərbaycan həmişə ölkənin sosial və iqtisadi inkişafı üçün zəruri olan kifayət qədər təbii – maddi ehtiyatlar həcmində malik olmuşdur. Azərbaycan indi də heç bir qərb ölkəsinin malik olmadığı təbii mənşəli böyük ehtiyatlara malikdir;
- Azərbaycan hərbi qüdrətə malik olmuşdur və ərazisinin, ehtiyatlarının və bazarlarının həddlərindən kənarda yeni müharibənin qarşısının alınmasının təminatçısı olmuşdur;
- Azərbaycan insan resurslarına malikdir və hələ insan resurslarının (intellektual cəhətdən inkişaf etmiş, yüksək təhsilli, ixtisaslaşmış) keyfiyyətini dəstəkləmək imkanını tam olaraq itirməmişdir;
- Azərbaycan sosial birliyin yaratdığı mənəvi və sosial – mədəni özəyə, zəngin əxlaqi – etik irsə malikdir;
- Azərbaycanda həmişə fərdiliyi və eqoizmi qəbul etməmək mühiti mövcud olmuşdur;
- Azərbaycan həmişə vahid sosial birliyi pozmaqla daxili və xarici maraqların balansını qorumağa çalışmışdır;
- Azərbaycan coğrafi vəziyyətinə görə dünya təsərrüfat və mənəvi həyatında öz təyinedici yerini tutur.

Qeyd edilən zəminlər Azərbaycanın davamlı inkişaf strategiyası çərçivəsində gələcəyə yol açmağın həyata keçirilməsi üçün obyektiv zəminlərdir. Bu zaman getdikcə daha çox iqtisadi sistemi xarakterini təyin edən bazar münasibətləri özləri özlüyündə bu məqsədə çatmaq üçün şərait yaratmır. Prioritet meyarın sağ qalmaq olduğu bazar iqtisadi sistemlərində özütənzimlənmə mexanizmindən imtina etməyərək sosial inkişafın davamlılıq prinsiplərinə tənzimlənməsi zəruridir.

Yuxarıda qeyd edilmiş qüvvələrin eyni zamanda mövcud olması istənilən nisbətlərdə, lakin yalnız onarın qarşılıqlı şərtləndirilmiş konstruktiv qarşılıqlı münasibətində mümkündür. Bu qüvvələrin eyni zamanda mövcud olması davamlı inkişafa tendensiya formalaşmasının təyinedici şərtlərindən biri kimi çıxış edə bilər. Eyni zamanda dövlətin bu yanaşı mövcud olma səviyyəsini, xüsusilə, iqtisadi sistemin bazara transformasiyası dövründə tənzimləmə aləti kimi rolunu və yerini təyin etmək lazımdır. Bu hissədə dövlətin elə imkanlarını ifadə etmək lazımdır ki, dövlət onları davamlı inkişafa keçidin daxili zəminlərinə çevirməlidir:

- vətəndaşların həm fərdi maraqlarının, həm də qrup və ictimai maraqlarının bərabər dəyərli qəbul edilməsi;
- cəmiyyətin həyat fəaliyyətinin bəzi həyati vacib nemətlərin istehlak səviyyəsini, bərpa edilməyən məhdud ehtiyatların (təbii) istifadə xarakterini və səviyyəsini təyin edən həddlərin məhdudlaşdırılması;
- rəqabət mühitinin yaradılması və həyatın yüksək keyfiyyətinə nail olunma istiqamətində onun tənzimlənməsi (əsasən hüquqi) və sosial – iqtisadi sahədə özütənzimlənmə proseslərinin boğulmaması;
- davamlı inkişafa yönəlmiş sosial – iqtisadi münasibətlərin çoxlu sayda subyektlərinin vahid motivasiya sahəsinin yaradılması;
- dünya inkişaf problemlərinin həllində Azərbaycanın yerinin və rolunun vahid şəkildə başa düşülməsində cəmiyyəti və onun üzvlərini birləşdirməyə qadir olan milli ideyanın əsas məqamlarının hazırlanması;

- davamlı inkişaf konsepsiyasının həyata keçirilməsi zamanı cəmiyyətin strateji seçiminin prioritet sahələrində istiqamətlərin formalaşması;

- norma və standartların hazırlanması, onların həyatın yüksək keyfiyyətinə nail olunması üçün təcrübəyə tətbiq edilməsi prosesinə dəstək;

- iqtisadi sistemin subyektlərinin sağ qalmağa və təbiətin və cəmiyyətin balanslaşdırılmış inkişafına görə məsuliyyətini artırmağa qadir olan iqtisadi və mənəvi priotetlərin yaradılması;

- cəmiyyətə öz ehtiyatlarını inkişaf proseslərinin real zamanda birləşdirilməsinə, təbiətlə və texnoloji sahə ilə qarşılıqlı təsirə, onun ziddiyyətli element dəstinin mövcudluğunun ahəngdarlığına yönəlmiş özütənzimlənən və özükürulan sistemin xassələrini təzahür etməyə imkan verən şəraitin yaradılması;

Davamlı inkişafa keçid zərurətinin və imkanlarının aşkar edilən zəminləri sistemyaradıcı mexanizmlərin daxil edilməsi zamanı real təcəssümə malik olmağa qadirdir, onlar bu prosesə dinamik və dönməz xarakter verə bilər.

Ədəbiyyat

1. İlham Əliyev “İnkişaf – məqsədimizdir”, kitab 26, zərnəşr, Bakı 2015, səh. 277
2. «Azərbaycan Respublikası regionlarının 2009-2013-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı» Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 14 aprel 2009-cu il tarixli Fərmanı ilə təsdiq edilib.
3. World Commission on Environment and Development (WCED). Our Common Future. – Oxford: Oxford University Press, 1987.
4. Белоусов А.Р. В ожидании «русского чуда» (итоги послекризисного роста и ближайшие перспективы) // Экономическая наука современной России. – 2002. – № 1. – С.51-63.
5. Щепакин М.Б., Мишулин Г.М. Методологический подход к преодолению системного кризиса / Философские исследования. – 2000. – № 3. – С.63-78;

THE ROAD TO VICTORY FOR AZERBAIJAN IS ECONOMIC GROWTH AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Jamala Khankishiyeva

UNEC

Abstrakt

At the turn of the 21st century, the notion of human labor and attitudes to one's own existence has changed, allowing the biosphere to be transformed into a new geological situation that reflects a great change in the scientific thinking of mankind that occurs once every millennium. It is with labor and understanding of the biosphere that we can move to the noosphere (the realm of logic). For this, it is necessary to be able to control spontaneous processes and give them an organized character. It assumes the role of a guide to the processes of change in human life on the driving forces of the development of society. Achieving any harmony of the subjects of the socio-economic system is considered as a tactical goal, and the stability of its activities is considered as a strategic goal. In traditional theory, the usefulness of any blessing is determined only by its usefulness to individual people. In practice, there are blessings that are beneficial to society, but completely useless to the individual. The reason here is an unconditional commitment to the principle of methodological individuality.

BİZNES TƏŞKİLATLARINDA DƏYİŞİKLİKLƏRİN İDARƏ EDİLMƏSİ MODELİ

i f. d., b/m. Qasimov Ş.N.

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə ş.

Açar sözlər: biznes, dəyişikliklər, idarəetmə, bazar, personal, effektiv, model, dəyişikliklərin idarə edilməsi, müəssisənin yenidən təşkili, innovasiya.

Keywords: business, changes, management, market, persunal, effective,model,change management,enterprise reorganization, , innovations.

Ключевые слова: бизнес, изменения, управление, рынок, персонал, эффектив, модель, управление изменениями,реорганизация предприятия,инновации

Müasir iqtisadiyyatda, ümumiyyətlə, qabaqcıl müəssisələrdə, biznes təşkilatlarında dəyişikliklərin tempi o qədər artıb ki, yaranmış müəssisələrin idarə edilməsi sistemlərinə mütəmadi olaraq yenidən baxılması zərurəti yaranmışdır.

Hər bir müəssisənin, biznesin fəaliyyətinə bu və ya digər dəyişikliklərin tətbiqi işçilərin diskreditasiyaya, ləngiməyə və ya dəyişikliyin həyata keçirilməsinə yönələn hər hansı əməllərinin başa düşüldüyü əməkdaşların müqavimətinə səbəb olur. Biznes təşkilatlarında idarəetmə dəyişikliklərinin səmərəliliyinin artırılmasına kömək edən metodik vasitə kimi dəyişikliklərin daxil edilməsi modeli işlənib hazırlanmışdır .

Biznes təşkilatları daxili və xarici mühitin bazar münasibətlərinin dəyişən şərtlərinə və daimi rəqabətə uyğunlaşdırılması üçün həllər axtarmalıdırlar. Bazarda uğur birbaşa və ya dolayısı ilə biznesin inkişafı şərtləri və amilləri ilə bağlıdır.

Hər hansı bir dəyişikliyin hər hansı bir inkişafı və həyata keçirilməsi təşkilatın heyətinə birbaşa təsir göstərir. İşçilərin fəaliyyətinin keyfiyyəti iqtisadi bazarda biznes təşkilatının uğurlu olmasında həlledici rol oynayır. Buna görə də təşkilatda dəyişikliklərin tətbiq edilməsi üzrə işçi heyətinə təsirin nəzəri və praktiki problemləri bu gün ön plana çıxır.

Bu problemlərin sosioloji aspektləri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir: Heyətin tələbatının, maraqlarının, motivlərinin və fəaliyyətinin stimullarının öyrənilməsi. Problemin həllindən effektiv dəyişikliklərin necə tətbiq edilməsi, bununla yanaşı, personalın cəlb olunmasını və məmnunluğunu qoruyub saxlamaq, hətta onların səviyyəsini yüksəltmək, nəticədə, şirkətin fəaliyyətinin bütövlükdə nə dərəcədə səmərəli olacağı asılıdır.

Əmək məhsuldarlığının aşağı olması birbaşa əmək haqqı fondunun itkilərinə səbəb olur, nəticədə biznesin effektivlik göstəriciləridə aşağı səviyyədə olur. Bundan əlavə, mövzunun aktuallığı təşkilatın idarəetmə sistemində dəyişikliklərin təsiri modelinin formalaşdırılması və həyata keçirilməsi üçün praktiki tövsiyələrin hazırlanması məqsədi ilə nəzəri müddəaların nəzərdən keçirilməsi zərurəti ilə müəyyən edilir ki, bu da öz növbəsində müəssisənin fəaliyyətinin nəticələrini optimallaşdırmağa imkan verəcək.

Hər biri müqavimətin qarşısının alınması və aradan qaldırılması, adekvat səbəblər, xarakter və müəssisədə olan vasitələrlə bağlı tədbirlərlə müşayiət olunur.

Müqavimət səviyyəsinin və digər xüsusiyyətlərinin ölçülməsi işçilərin sorğulanması və nəticələrinin emalı yolu ilə həyata keçirilir. Personalın müqaviməti bütün dəyişikliklərin tətbiqi prosesi boyunca idarəetmə təsirinə məruz qalır.

Təklif olunan modelin birinci mərhələsi dəyişikliklərin hazırlanmasıdır. Burada personalın müqavimətinin idarə edilməsinin məqsədi planlaşdırılmış dəyişikliklər üçün "başlanğıc meydançası" nın formalaşdırılmasıdır. Hazırlıq mərhələsi müəssisənin daxili və xarici mühitinə təhlili ilə başlayır. Daxili mühitin təhlili, gerçək qarşıdurma və müəssisənin istənilən vəziyyəti arasındakı boşluğu müəyyənləşdirmək məqsədi ilə həyata keçirilir.

Bununla əlaqədar olaraq elmi tədqiqatlarda dəyişikliklərin idarə edilməsi metodlarının işlənməsi problemi aktuallaşır. Onun ən mühüm obyektləri var:

- təşkilatın menecmenti (struktur, mədəniyyət, idarəetmə tərzı və s.);
- proseslər və təşkilat obyektləri (marketing, maliyyə, personal, innovasiya, istehsal və s.).

Müəssisənin xarici mühit istehlakçıları, rəqibləri, hökumət təşkilatları, təchizatçılar, maliyyə təşkilatları, əmək resurslarının mənbələri və s .daxildir. Aparılan tədqiqatın nəticəsi müəssisənin problemlərinin formalaşdırılması olmalıdır.

Müəssisənin inkişaf problemlərinin formalaşdırılması: təşkilatda maneələr, ziddiyyətlər, yəni onun səmərəli fəaliyyət göstərməsinə və inkişafına mane olan problemlər mövcuddur. Problemlərin aydın başa düşülməsi və formalaşdırılması onların adekvat həll yollarını tapmağa imkan verir ki, bu da öz növbəsində dəyişiklik məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsinə kömək edəcəkdir.

Dəyişiklik strategiyasının hazırlanması: dəyişikliklərin strategiyası müəssisənin təşkilatı inkişaf üçün hansı əsas istiqamətləri seçməli olduğunu göstərir. O, daxili və xarici parametrlər haqqında, müəssisədə mövcud problemlər haqqında faktiki material əsasında qurulur.

İdarəetmə komandasının yaradılması. müəssisədə dəyişikliklər strategiyasının uğurla həyata keçirilməsi üçün dəyişiklik prosesində meydana çıxan bütün problemləri və vəzifələri tez bir zamanda həll edə bilən menecerlər komandası yaradılmalıdır. Belə bir komandanın tərkibinə idarəetmə dəyişiklikləri həyata keçirilən xətti və funksional bölmələrin menecerlərini daxil etmək məqsəduyğundur.

Gözlənilən dəyişikliklərin nəticələrini müəyyən edilməsi: planlaşdırılan dəyişikliklərin əsas nəticələri təşkilat və bölmələrin fəaliyyətinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsidir. Bunlar bir neçə növ ola bilər: iqtisadi, maddi, informasiya, əmək, sosial, psixoloji və s. müasir iqtisadiyyat və İstehsalatda dəyişikliklər o dərəcədə artıb ki, müəssisələrin idarə edilməsi sistemlərinin mütəmadi olaraq yenidən nəzərdən keçirilməsi zərurəti yaranmışdır.

Dəyişikliklərin həyata keçirilməsi proqramının hazırlanması: dəyişikliklər strategiyasının həyata keçirilməsi məqsədi ilə müddətlər və icraçılar ilə bağlı tədbirlərin siyahısını əks etdirən dəyişikliklərin tətbiq edilməsi proqramı hazırlanır. Dəyişikliklərin kompleksliyini təmin etmək üçün biznes təşkilatının bütün əsas sahələri üçün altproqramlar işlənib hazırlanmalıdır, bundan sonra dəyişikliklərin həyata keçirilməsi üçün bir sıra vasitələr seçilməlidir (maddi, maliyyə, əmək, informasiya, texnoloji və digər resurslar).

Dəyişikliklərin hazırlanması mərhələsində personalın müqavimətinin qarşısının alınması və aradan qaldırılması üzrə tədbirlərin hazırlanması zəruridir. Mümkün tədbirlər sırasına daxildir: işçi heyətin dəyişikliklər barədə məlumatlandırılması, əməkdaşların hazırlanması və inkişafı, onlara dəyişikliklərin həyata keçirilməsi prosesinə cəlb edilməsi və rəhbərliyin dəstəklənməsi, həmçinin cərimə sanksiyaları, töhmət və işdən çıxarılması da daxil olmaqla məcburi tədbirlər daxildir.[2]

Modelin ikinci mərhələsi dəyişikliklərin həyata keçirilməsidir. Burada əsas vəzifə profilaktika üzrə tədbirlərin ardıcıl həyata keçirilməsi və dəyişikliklərə qarşı müqavimətin aradan qaldırılmasından ibarətdir. Dəyişikliklərin tətbiqi qəbul edilmiş proqrama uyğun olaraq həyata keçirilir. Dəyişikliklərə qarşı müqavimətin qarşısının alınması müəssisə heyətinin mənfi reaksiyasının ortaya çıxmasından əvvəl aparılmalıdır.

Müqavimətin qarşısının alınması üçün tədbirlərin profilaktikası və seçilməsi üçün dəyişikliklərin məqsəd və parametrlərinin öyrənilir və mövcud dəyişiklik təşəbbüsçülərinin imkanları çərçivəsində mümkün müqavimət səbəblərini müəyyənləşdirməyə əsaslanır. Personalın dəyişikliklərə olan münasibətinin qiymətləndirilməsi işdə təklif olunan metodika əsasında həyata keçirilir və personalın müqavimətinin aradan qaldırılması və səfərbərlik üzrə tədbirlərin seçilməsi üçün əsasdır.[4]

Bu tədbirlərin nəticəsində müqavimət səviyyəsinin aşağı düşməsi, kollektivdə psixoloji mühitin yaxşılaşması və s. - dir.

Dəyişikliklərin nəticələrini əldə edilməsi: bu mərhələdə dəyişikliklərin gözlənilən nəticələrinin müəyyən edilməsi prosesində seçilmiş göstəricilərin qiymətləndirilməsi baş verir. Daha sonra əldə olunan nəticələrin gözlənilən nəticələrlə müqayisə edilməsi həyata keçirilir ki, bu zaman da ayrılıqlar və ya sapma üzə çıxır.[6]

Modelin son mərhələsi dəyişikliklərin nəticələrinin monitorinqidir. Aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: dəyişikliklərin həyata keçirilməsi səhvlərinin təhlili. Dəyişikliyin

nəticələrinin təsbit edilməsi mərhələsinə nəzarət etmək lazımdır: səhvləri müəyyənləşdirmək və ya yaranan narazılıq haqqında məlumat əldə etmək. Dəyişiklik iştirakçılarının mükafatlandırılması baxılan modelin məcburi elementidir. İxtisas və əlavə bacarıqlara görə ödəniş, innovasiya hesabına qənaət edilmiş vəsaitlərdən faizlər, təlim, konfrans, şərəf lövhələri, – bu metodların kombinasiyası hiss olunan effektlə nəticələnə bilər.[5]

Müəssisənin fəaliyyətinə dəyişikliklərin tətbiqi əməkdaşların şüurunda və gündəlik fəaliyyətində təsbit olunmalı olan mədəniyyət dəyişikliyinə səbəb olur.

Dəyişiklik prosesinin tənzimlənməsi: dəyişiklik prosesinin tənzimlənməsinə ehtiyac həm biznes müəssisənin dəyişmiş xarici şəraiti və daxili xüsusiyyətləri, həm də dəyişikliklərin həyata keçirilməsi prosesində aşkar edilmiş problemlər, məsələn, dəyişikliklərin səmərəsiz strategiyası və ya ayrılan vəsaitlərin çatışmazlığı ilə yaranır. Dəyişikliklərin tətbiq edilməsinin işlənilmiş hazırlanmış modelindən istifadə biznes müəssisəsində dəyişikliklərə uyğunlaşma üçün strateji xarakterli daimi idarəçilik potensialı yaratmağa imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Biznesin təşkili və idarə edilməsi. Bakı: «İqtisad universiteti» nəşriyyatı, 2011
2. Аистова М.Д. Реструктуризация предприятий: вопросы управления. Стратегии, координация структурных параметров, снижение сопротивления преобразованиям. – М.: Альпина Паблишер, 2012
3. Мильнер Б. З. Теория организации: учебник. — М.: ИНФРА-М, 2012.
4. Фрайлингер К., Фишер И. Управление изменениями в организации. — М., 2018.
5. Фролов С. С. Социология организаций: учебник. — М.: Гардарики, 2001.
6. Михайленко, Е. А. Управление изменениями в организации М, /Молодой ученый. — 2016. /2

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В БИЗНЕС-ОРГАНИЗАЦИЯХ

***Касумов Ш.Н., доктор философии по экономике
Гянджинский государственный университет, г. Гянджа
Аннотация***

Коммерческие организации ищут решения для адаптации внутренней и внешней среды к меняющимся рыночным отношениям и постоянной конкуренции. Успех на рынке прямо или косвенно зависит от условий и факторов развития бизнеса.

Качество работы сотрудников играет решающую роль в успехе коммерческой организации на экономическом рынке. Любая разработка и внедрение любых изменений оказывает непосредственное влияние на персонал организации.. Поэтому в статье рассматриваются теоретические и практические проблемы воздействия на персонал при применении изменений в бизнес-организациях и модели управления изменениями.

CHANGE MANAGEMENT MODEL IN BUSINESS ORGANIZATIONS

***Qasimov Sh.N., doctor of philosophy in economics
Ganja State University, Ganja city
Abstract***

Business organizations search for solutions to adapt the internal and external environment to changing market relations and constant competition. Success in the market directly or indirectly depends on the conditions and factors of business development.

The quality of employee performance plays a crucial role in the success of a business organization in the economic market. Any development and implementation of any change has a direct impact on the staff of the organization.. Therefore, the article discusses the theoretical and practical problems of impact on staff on the application of changes in business organizations and the model of change management.

SÜNİ İNTELLEKTİN İQTİSADI İNKİŞAFA TƏSİRİ: NƏZƏRİ VƏ EMPİRİK BAXIŞ

i.f.d b/m. K.K.Rəhimov
Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: Süni intellekt, iqtisadi inkişaf, korelyasiya analizi, investisiya, texnoloji tərəqqi

Keywords: Artificial Intelligence, economic development, correlation analysis, Investment, technological progress

Xülasə: Süni intellekt – Son dövrlərdə adını tez-tez eşitdiyimiz insan beyninin müəyyən bacarıqlarını həyata keçirə bilən, mühakimə etmə və qərar verib, eyni zamanda tətbiq etmə imkanı olan texnologiya toplusudur. Təbii ki, dünyanı nə qədər dəyişə bilər sualına cavablar olduqca qarışıqdır. Qarışıq olmayan yeganə məsələ, bu texnologiyanın iqtisadi inkişafın gələcəyini formalaşdırmaq yolunda mühüm rol oynamaqda olmasıdır.

Dünya üzərində artıq süni intellekt bir çox sahələrdə tətbiq edilir. Süni intellektin iqtisadi inkişafa təsiri də, yalnız nəzəri yanaşmalarla bitmir; bununla yanaşı, real tətbiq sahələrində də süni intellektin yaratdığı dəyişiklikləri ölçmək və qiymətləndirmək mümkündür. Bu məqalənin məqsədi süni intellektin iqtisadi inkişafa təsirini nəzəri və empirik yanaşmalar əsasında araşdırmaqdır.

Süni intellekt müasir dövrdə iqtisadiyyatın bütün sahələrinə demək olar ki, əsaslı sürətdə təsir göstərmişdir. Sİ-nin tətbiqi sayəsində ənənəvi istehsal prosesləri də daxil olmaqla xidmət sektoruna qədər bir çox sahədə məhsuldarlıq artmış, xərclər azalmış və yeni iqtisadi modellərin yaranmasına şərait yaranmışdır.

Hal-hazırda süni intellektin əsas rolu, məhsuldarlığın yüksəlməsi, əmək bazarında struktur dəyişiklikləri və innovasiyaların təşviqi istiqamətlərində qiymətləndirilir. A.Smit, D.Ricardo və C.B.Say kimi klassik iqtisadçılar texnologiyanın iqtisadiyyatın inkişafına təsiri ilə bağlı ortaq fikirləri istehsal gücünün artırılması, əməyin məhsuldarlığının yüksəldilməsi kimi müsbət və işsizliyin artması kimi mənfi istiqamətdə olmuşdur.

Neoklassik iqtisadçı R.Solou-nun isə yaratdığı modeldə texnoloji tərəqqinin sürətini mühüm amil kimi nəzərə alıb. “Texnoloji dəyişiklik olmasaydı baş verəcək artım ilə faktiki artımı müqayisə edərək texniki dəyişmənin iqtisadi artıma töhfəsini qiymətləndirmək mümkündür. Uzun müddətli dövrlərdə adam başına düşən məhsuldarlığın artımının böyük hissəsi texniki tərəqqiyə aiddir.” [1]

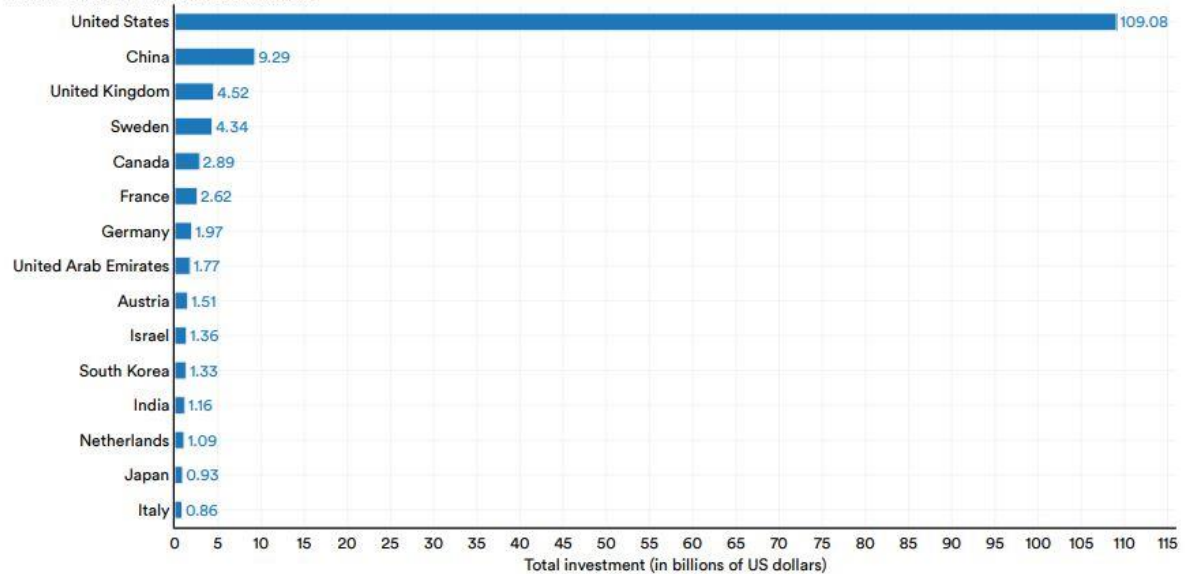
Müasir iqtisadçılardan Zeira, Hemous və Olsen, Acemoğlu və Restrepo və Aqion və Conslar hər biri öz yanaşmalarında xüsusi olaraq Sİ-nin müsbət və mənfi nəticələrini bildirmişlər. Ümumi olaraq müsbət nəticələr süni intellektin iqtisadi artıma böyük ölçüdə fayda verəcəyi yönündədir. Mənfi düşüncələri isə sosial bərabərsizlik, işsizlik, inhisarların artması və s. kimi fərqli yönəldədir. “Ümumi olaraq alimlərin düşüncələrindən bir nəticəyə gələcək olarsa, süni intellekt yalnız və yalnız o zaman iqtisadiyyat üçün əhəmiyyətli təsiri olar ki, bu tətbiq etmə məqsədyönlü iqtisadi strategiyalar, səmərəli idarəetmə mexanizmləri, sağlam rəqabət mühiti və sosial bərabərliyi qoruyan addımlar altında həyata keçirilsin.” [6]

Son dövrlər ümumiyyətlə Sİ ilə bağlı tədqiqatların nəticələri müsbət yönümlüdür. Təsədüfi deyildir ki, bu nəticələr onu iqtisadiyyatın davamlı inkişafında əsas iştirakçılardan birinə çevirir. Sİ-nin tətbiqində əsas məqam sadəcə olaraq proseslərin avtomatlaşdırılması ilə bitmir, tədqiqatlar göstərir ki, o iqtisadiyyatda struktur dəyişikliyinə də yol açır. Təbii ki, dünya ölkələri bu nəticələri əsaslandırmaq üçün onu empirik səviyyələrdə də təhlil edirlər və onun tətbiq olunduğu sahələrdə yaratdığı dəyişiklikləri və təsiri iqtisadi göstəricilərlə daha dəqiq müəyyənəldirirlər. Lakin, Sİ-nin təsirləri müxtəlif sahələrdə fərqli nəticələr biruzə verir, bəzi sahələrdə önəmli dəyişikliklər və ya artımlar olsa da, bəzilərində tətbiq davam etsə, hətta təhlükəli iqtisadi nəticələrə qədər yol açar bilər.

Sİ-in tətbiqində Stanford universitetinin “2025 Sİ indeksi hesabatı”na əsasən, 2024-ci illər ərzində süni intellektə ən çox sərmayə yatıran ölkələr arasında 109,1 milyard dollarla ABŞ, 9.3 milyard dollarla Çin (ABŞ-dan 11.7 dəfə az), 4.5 milyard dollarla Böyük Britaniya (ABŞ-dan 24.1 dəfə az), 2024-cü ildə ən yüksək sərmayə qoyulan 15 ölkə arasında yer alan digər diqqətəlayiq ölkələr arasında İsveç (4,3 milyard dollar), Avstriya (1,5 milyard dollar), Niderland (1,1 milyard dollar) və İtaliya (0,9 milyard dollar) da mövcuddur (Cədvəl 1). [7].

Global private investment in AI by geographic area, 2024

Source: Quid, 2024 | Chart: 2025 AI Index report

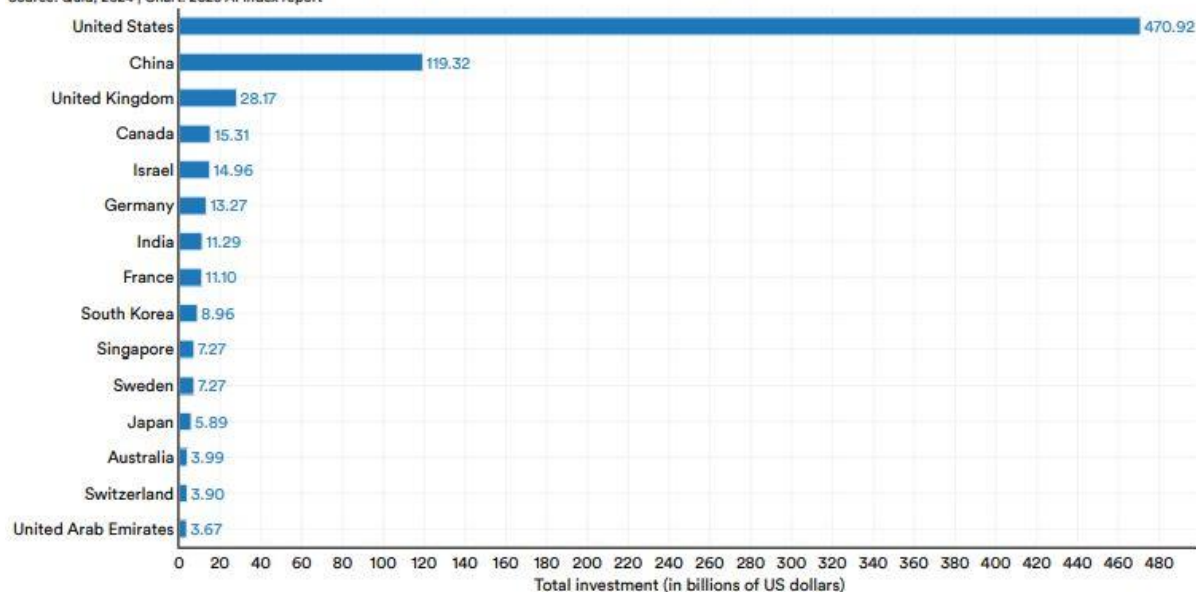


Cədvəl 1.

Ümumiyyətlə 2013-2024-cü ilər ərzində Stanford universitetinin “2025 AI indeksi hesabatı”na əsasən, süni intellektə ən çox sərmayə yatıran ölkələr arasında Birləşmiş Ştatlar 470,9 milyard dollarla liderdir, onu Çin (119,3 milyard dollar) və Böyük Britaniya (28,2 milyard dollar) izləyir (Cədvəl 2). Son on ildə əhəmiyyətli süni intellekt sərmayəsi cəlb edən digər ölkələr arasında İsrail (15,0 milyard dollar), Sinqapur (7,3 milyard dollar) və İsveç (7,3 milyard dollar) da mövcuddur (Cədvəl 2). [7].

Global private investment in AI by geographic area, 2013–24 (sum)

Source: Quid, 2024 | Chart: 2025 AI Index report

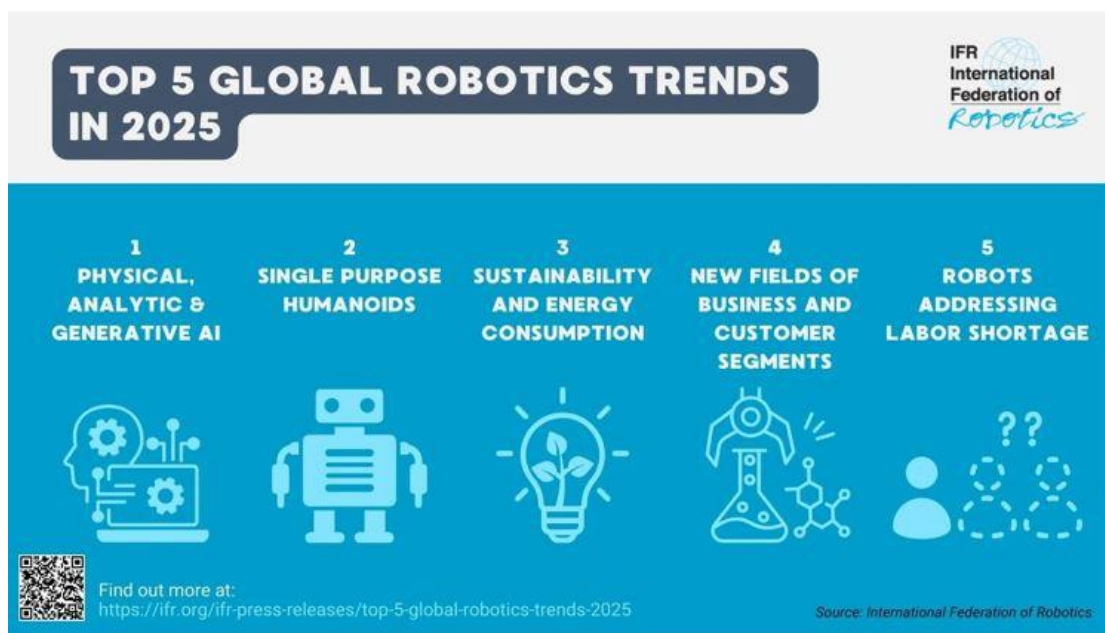


Cədvəl 2.

Stanford universitetinin başqa bir hesablamalarına əsasən sahələr üzrə 2023-2024 müqayisə edildikdə, ən çox yatırım Sİ infrastrukturunu/araşdırma/idarəetmə (2023- nəzərən təqribən 3.7 dəfə artaraq 37,3 milyard dollar), məlumatların idarə edilməsi və işlənməsi (2023-ə nəzərən 3 dəfə artaraq 16,6 milyard dollar) və tibbi və səhiyyə (2023-ə nəzərə 2.5 dəfə artaraq 11 milyard dollar) olmuşdur.

Robototexnika müasir iqtisadiyyatın inkişafında mühüm rol oynayır, istehsalın sürətini, səmərəliliyini və dəqiqliyini artıraraq yeni iş sahələri və daha optimallaşmış sənaye strukturları yaradır. Bu texnologiyalar işçi qüvvəsini qoruyur, məhsuldarlığı artırır və təkrarlanan işləri asanlaşdırır. Eyni zamanda, süni intellektin inkişafı robototexnikanın effektivliyini daha da yüksəldir. Süni intellektin robotlara inteqrasiyası, onların daha mürəkkəb tapşırıqları yerinə yetirməsini, müstəqil qərar verməsini və təcrübə əsasında daha yaxşı nəticələr əldə etməsini təmin edir. Nəticədə, robototexnika və süni intellektin birgə inkişafı iqtisadiyyatda daha geniş və dərin müsbət dəyişikliklərə səbəb olur.

“Ümumiyyətlə, Beynəlxalq Robototexnika Federasiyasının məlumatına əsasən Frankfurt, 22 Yanvar 2025 - Sənaye robot qurğularının qlobal bazar dəyəri 16,5 milyard ABŞ dolları ilə bütün zamanların ən yüksək səviyyəsinə çatdı. Gələcək tələb bir sıra texnoloji yeniliklər, bazar qüvvələri və yeni biznes sahələri ilə şərtlənəcək. Beynəlxalq Robototexnika Federasiyası 2025-ci il üçün robototexnika sənayesi üçün ən yaxşı 5 tendensiya haqqında məlumat verir. Bu istiqamətlərin biri sırf suni intellektin fiziki, analitik və generativ tətbiqləriylə bağlı olsa da, geridə qalan 4 istiqamətə də süni intellektin dəstəyindən istifadə nəzərdə tutulur:



1. Süni İntellekt – Fiziki, Analitik, Generativ: Robotların daha effektiv işləməsi üçün müxtəlif süni intellekt texnologiyalarından istifadə edilir. Analitik süni intellekt robotların sensorlarından toplanan məlumatları emal edərək əməliyyatları optimallaşdırır. Fiziki süni intellekt robotların real mühitlərdə təcrübə qazanmasına imkan verir. Generativ süni intellekt isə robotların yeni və yaradıcı həllər təklif etməsini təmin edir.

2. Humanoid Robotlar - İnsan şəklində dizayn edilmiş robotlar müxtəlif sahələrdə tətbiq olunur. Əsasən avtomobil sənayesi və anbar idarəçiliyində istifadə edilən bu robotlar, müəyyən tapşırıqları yerinə yetirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Lakin, onların geniş miqyasda iqtisadi tətbiqi hələ də araşdırılmaqdadır.

3. Dayanıqlılıq – Enerji Səmərəliliyi: Robotların yüksək dəqiqliklə işləri yerinə yetirməsi material israfını azaldır və istehsal proseslərini daha səmərəli edir. Eyni zamanda, robotların özlərinin enerji istehlakını azaltmaq üçün yeni texnologiyalar inkişaf etdirilir.

4. Yeni Biznes Sahələri: Kiçik və orta ölçəkli müəssisələrin robot texnologiyalarından istifadə etməsi üçün yeni biznes modelləri inkişaf etdirilir. "Robot-as-a-Service" (RaaS) modeli bu sahədə mühüm rol oynayır. Eyni zamanda, tikinti, laboratoriya avtomatlaşdırması və anbar idarəçiliyi kimi yeni sahələrdə də robotların tətbiqi artır.

5. İşçi Qüvvəsinin Əvəzlənməsi: Qlobal miqyasda işçi qüvvəsinin çatışmazlığı, robototexnikanın inkişafını sürətləndirir. Robotlar, təhlükəli və təkrarlanan işləri yerinə yetirərək insan işçilərinin daha yaradıcı və strateji vəzifələrə fokuslanmasına imkan yaradır.”[8]

Araşdırmamızda süni intellekt texnologiyalarına qoyulan investisiyaların iqtisadi artıma təsirini qiymətləndirmək məqsədilə, 2020–2024-cü illər üzrə ABŞ-da Sİ-yə investisiya həcmi ilə ÜDM göstəriciləri arasında korelyasiya analizi aparılmışdır. İnvestisiya yatırımları ilə bağlı məlumatlar Stanford universitetinin , ÜDM məlumatları isə ABŞ-ın İqtisadi analiz bürosunun (BEA) hesabatlarına əsaslanır.[9]

İllər	ABŞ-Süni intellektə xərclənən investisiyası (mlrd \$)	ABŞ ÜDM (trln \$)
2020	23.60	21.30
2021	52.88	23.50
2022	47.36	26.06
2023	67.22	27.70
2024	109.08	29.70

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot \sum (y - \bar{y})^2}} \approx \frac{381.03}{\sqrt{3996.39 \cdot 44.33}} \approx \mathbf{0.91}$$

Korelasiya əmsali: 0.91-dir. Bu göstərici, Süni intellektə qoyulan investisiyalar və ABŞ-ın ÜDM-u arasında müsbət və güclü bir əlaqəyə sahib olduğunu göstərir. Yəni, illər üzrə süni intellektə qoyulan sərmayə artdıqca, ÜDM-də də əhəmiyyətli bir artım müşahidə olunur. Bu, süni intellektin iqtisadiyyata təsirinin artması ilə əlaqələndirilə bilər.

Nəticə olaraq, süni intellektin iqtisadi inkişafa təsiri mövzusunda həyata keçirilən statistiklərə əsaslanan ilkin analizlər göstərir ki, süni intellektə yatırılan sərmayələr ilə ÜDM arasında müsbət bir əlaqə mövcuddur. Korelyasiya analizi göstərdi ki, bu iki dəyişən arasında əhəmiyyətli bir əlaqə vardır. Lakin bu əlaqənin səbəb-nəticə xarakterini daha dəqiq müəyyən etmək üçün əlavə analizlər, o cümlədən regresiya modelləri və digər statistik üsulların tətbiqi vacibdir. Gələcək tədqiqatlarda, süni intellektin iqtisadi artıma olan təsirini daha dərinlən qiymətləndirmək məqsədilə daha mürəkkəb metodologiyaların istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Ədəbiyyat

1. Solow, R. M. (1957). *Technical Change and the Aggregate Production Function*. The Review of Economics and Statistics, 39(3), 312–320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
2. Zeira, J. (1998). Workers, machines, and economic growth. Quarterly Journal of Economics, 113(4), 1091–1117. doi: 10.1162/003355398555847.
3. Hémous, D. & Olsen, M. (2014). The rise of the machines: Automation, horizontal innovation and income inequality. CEPR Discussion Paper No 10244.
4. Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2016). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares and employment. NBER Working Paper No 22252.

5. Aghion, P., Jones, B. & Jones, C. (2017). Artificial intelligence and economic growth. NBER Working Paper No 23928. doi: 10.3386/w23928.
6. Trabelsi, M.A. (2024), "The impact of artificial intelligence on economic development", Journal of Electronic Business & Digital Economics, Vol. 3 No. 2, pp. 142-155. <https://doi.org/10.1108/JEBDE-10-2023-0022>
7. https://hai-production.s3.amazonaws.com/files/hai_ai_index_report_2025.pdf
8. <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-global-robotics-trends-2025>
9. <https://www.bea.gov/data/gdp/gross-domestic-product>

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ECONOMIC DEVELOPMENT: A THEORETICAL AND EMPIRICAL PERSPECTIVE

PhD in Economics, Assoc. Prof. K.K.Rahimov
Ganja State University
Summary

Artificial intelligence (AI) – In recent times, artificial intelligence has become a technology that can perform certain cognitive functions of the human brain, such as judgment and decision-making, while also implementing these decisions. Naturally, the question of how much it can change the world remains quite complex. However, the one indisputable fact is that this technology plays a crucial role in shaping the future of economic development.

Artificial intelligence is already being applied across a variety of fields globally. The impact of AI on economic development is not limited to theoretical approaches; it is also possible to measure and evaluate the changes created by AI in real-world applications. The aim of this paper is to explore the impact of artificial intelligence on economic development through both theoretical and empirical approaches.

SAHİBKARLIĞIN İNKİŞAFINDA VERGİ AMİLİNİN ROLU

b/m. A.M. Kərimova

Açar sözlər: sahibkarlıq, vergi siyasəti, iqtisadi inkişaf, dəstək mexanizmləri, vergilərin tənzimlənməsi

Ключевые слова: предпринимательство, налоговая политика, экономическое развитие, механизмы поддержки

Keywords: entrepreneurship, tax policy, economic development, support mechanisms

Müasir dövrdə iqtisadi inkişafın mühüm amillərindən biri sahibkarlıq fəaliyyətinin təşviqidir. Sahibkarlıq yeni iş yerlərinin yaradılması, innovasiyaların tətbiqi, daxili bazarın genişləndirilməsi və dövlət büdcəsinin artırılması baxımından əhəmiyyətlidir. Sahibkarların fəaliyyətinin effektiv şəkildə tənzimlənməsi üçün vergi siyasəti mühüm rol oynayır. Uyğun vergi yükü və güzəştli vergi siyasəti sahibkarlıq mühitini stimullaşdırır, investisiyaların artırılmasına və ümumi iqtisadi dinamikanın yüksəldilməsinə şərait yaradır.

Azərbaycan Respublikasında sahibkarlığın inkişaf etdirilməsi dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən biridir.

Dövlətlərin vergi siyasəti bu fəaliyyətin miqyasını və dinamikasını birbaşa müəyyən edir. Aşağı vergi yükü və təşviqlər sahibkarlıq fəaliyyətini stimullaşdırır, yüksək vergi yükü isə əks təsir göstərə bilər. Buna görə də vergi siyasətinin düzgün qurulması sahibkarlığın inkişafı üçün vacib şərtidir.

Vergi siyasətinin sahibkarlığa təsiri: Əsas istiqamətlər

Vergi siyasəti sahibkarlığa bir neçə əsas istiqamətdə təsir edir:

- Vergi yükünün səviyyəsi,
- Vergi inzibətçiliğinin sadəliyi,
- Vergi güzəştləri və stimullar,
- İqtisadi sabitlik və şəffaflıq.

Azaldılmış vergi dərəcələri, uzunmüddətli güzəştlər və investisiya təşviqləri sahibkarların maliyyə resurslarını artırır və innovasiyalara yol açır. Sadələşdirilmiş vergi sistemi mikro və kiçik sahibkarlara əməliyyat xərclərini azaltmaq imkanı verir. Vergi inzibətçiliğinin rəqəmsallaşdırılması isə sahibkarların vaxt və resurs itkilərini azaldır.

Azərbaycanda vergi siyasətinin sahibkarlıq üçün rolu

Azərbaycan hökuməti sahibkarlığın inkişafı məqsədilə bir sıra vergi güzəştləri və təşviq mexanizmləri tətbiq edir. Xüsusilə kənd təsərrüfatı sahəsində fəaliyyət göstərən sahibkarlar üçün vergi azadolmaları mövcuddur. Bundan əlavə, İxracın və İnvestisiyaların Təşviqi (İnvestisiya təşviqi sənədi əsasında) sahibkarlara vergi və gömrük rüsumlarında əhəmiyyətli güzəştlər təqdim edir. Azərbaycanla sahibkarlığın dəstəklənməsi məqsədilə bir sıra mühüm addımlar atılmışdır.

Startup layihələri üçün də müəyyən vergi azadolmaları tətbiq edilir. Belə yanaşmalar sahibkarların risk etmə qabiliyyətini artırır və innovativ fəaliyyətə marağı gücləndirir.

Vergi yükünün sahibkarlıq fəaliyyətinə təsiri

Vergi yükünün həcmi sahibkarların fəaliyyətinin davamlılığına və genişlənməsinə təsir edən mühüm faktordur. Aşağı vergi yükü sahibkarlıq risklərini azaldır və təşəbbüskarlığı artırır. Azərbaycan Respublikasında gəlir və mənfəət vergilərinin müəyyən olunmuş səviyyəsi sahibkarların fəaliyyətini dəstəkləyən mühüm mexanizmdir.

Lakin bəzi hallarda vergi inzibətçiliyi proseslərinin mürəkkəbliyi və əlavə öhdəliklər sahibkarların fəaliyyətini çətinləşdirir. Bu səbəbdən vergi inzibətçiliğinin sadələşdirilməsi istiqamətində islahatların davam etdirilməsi vacibdir.

2020-ci ildə Vergi Məcəlləsinə edilmiş dəyişikliklərlə startup layihələri üçün 3 il müddətinə gəlir və mənfəət vergisindən azadolma tətbiq olunmuşdur.

Kiçik və orta sahibkarlıq subyektləri üçün sadələşdirilmiş vergi dərəcələri 2%-ə endirilmişdir.

İnnovasiya yönümlü sahibkarlıq fəaliyyətləri üçün vergi güzəştləri və xüsusi fondlar yaradılmışdır.

"ASAN xidmət" və "KOBİA" kimi qurumlar sahibkarlara vergi və biznes məsələlərində dəstək verir.

Elektron vergi bəyannamələri və e-audit sistemləri vergi proseslərini asanlaşdırmışdır.

Bütün bu tədbirlər sahibkarlıq mühitini müsbət yöndə dəyişdirmişdir.

Statistik Məlumatlar və Təhlil

Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə, 2023-cü ildə Azərbaycanda sahibkarlıq subyektlərinin sayı 130 min vahidi keçmişdir.

İqtisadiyyat Nazirliyinin hesabatlarına əsasən, kiçik və orta biznesin ÜDM-dəki payı 2024-cü ilin əvvəllərində 30%-ə çatmışdır.

Vergi güzəştləri və dövlət dəstəyi nəticəsində yeni sahibkarlıq subyektlərinin sayı artmış, iqtisadi aktivlik yüksəlmişdir.

Aqrar sahə və texnologiya sektoru xüsusi dəstək olaraq sürətlə inkişaf etmişdir.

Beynəlxalq təcrübə və müqayisə

Beynəlxalq təcrübə göstərir ki, vergi siyasətinin düzgün tənzimlənməsi sahibkarlığın inkişafında əsas rol oynayır.

Beynəlxalq təcrübədə vergi və sahibkarlıq əlaqələri

Beynəlxalq təcrübədə uğurlu sahibkarlıq mühitinin formalaşması üçün optimal vergi siyasətinin həyata keçirilməsi vacib şərt kimi qəbul edilir. Məsələn, Estoniya modeli gəlirlərin reinvestisiya olunduğu halda vergi tutulmaması prinsipi əsasında qurulmuşdur. Estoniyada şirkətlər yalnız dividendlər bölüşdürüldəndə vergi ödəyir, bu isə investisiyaların artmasına səbəb olur.

Bu model sahibkarları qazandıqları gəliri yenidən biznesə yatırmağa təşviq edir. İrlandiya, Singapur və Birləşmiş Ərəb Əmirlikləri kimi ölkələrdə də sahibkarlığın inkişafı üçün vergi yükü minimum səviyyədə saxlanılır və şəffaf vergi sistemi tətbiq edilir.

ABŞ-da kiçik bizneslərə vergi güzəştləri və dövlət dəstəyi proqramları geniş tətbiq olunur.

Avropa İttifaqında fərqli sektorlara uyğun vergi güzəştləri mövcuddur.

Azərbaycan üçün də bu təcrübələrdən yararlanaraq vergi siyasətinin daha da optimallaşdırılması aktualıq kəsb edir və bu modellərdən bəhrələnərək startaplar, texnologiya və kənd təsərrüfatı sahələri üçün əlavə vergi təşviqləri tətbiq edə bilər.

Mövcud Çətinliklər və Problemlər

Buna baxmayaraq, bəzi problemlər hələ də qalır:

- Bəzi hallarda vergi inzibatçılığı prosedurlarının mürəkkəbliyi,
- Sahibkarlara tam informasiya dəstəyinin çatışmaması,
- Vergi güzəştlərinin bəzi regionlarda qeyri-bərabər tətbiqi.

Bu problemlərin aradan qaldırılması üçün əlavə islahatlara ehtiyac vardır.

Nəticə və Təkliflər

Sahibkarlığın inkişafı üçün effektiv və şəffaf vergi siyasətinin həyata keçirilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir. Azərbaycanda tətbiq olunan vergi güzəştləri və təşviq mexanizmləri sahibkarlığın inkişafında mühüm rol oynasa da, bəzi sahələrdə əlavə islahatlara ehtiyac vardır. Qeyri-rəsmi iqtisadiyyatın azaldılması üçün də tədbirlərin gücləndirilməsi vacibdir. Bu istiqamətlərdə aparılacaq islahatlar Azərbaycanda sahibkarlığın davamlı inkişafına və ümumi iqtisadi artıma töhfə verə bilər.

Yekun olaraq, sahibkarlığın inkişafı üçün optimal vergi siyasətinin tətbiqi mühüm rol oynayır.

Azərbaycanda atılan addımlar müsbət olsa da, inkişaf üçün yeni təşəbbüslər vacibdir.

Təkliflər:

- Vergi dərəcələrinin daha da optimallaşdırılması,
- Sahibkarlara vergi güzəştləri haqqında geniş məlumat kampaniyalarının təşkili,
- Startaplara uzunmüddətli vergi güzəştlərinin verilməsi,
- Elektron xidmətlərin tam rəqəmsallaşdırılması.

Bu tədbirlər sahibkarlıq fəaliyyətinin genişlənməsinə və iqtisadi inkişafın sürətlənməsinə böyük təsir göstərəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev, V. "Vergi siyasəti və sahibkarlıq fəaliyyəti". Bakı, 2020.
2. Hüseynov, R. "Azərbaycanda vergi güzəştləri və sahibkarlığın inkişafı". Bakı, 2022.
3. Məmmədov, A. "Beynəlxalq vergi sistemləri və sahibkarlıq mühiti". Bakı, 2021.

Xülasə

Bu məqalədə sahibkarlıq fəaliyyətinin inkişafında vergi siyasətinin rolu araşdırılır. Azərbaycanda tətbiq olunan vergi güzəştləri, təşviq mexanizmləri və onların sahibkarlıq fəaliyyətinə təsiri araşdırılır, sadələşdirilmiş vergi rejimləri və dövlət dəstəyi proqramlarının sahibkarlara olan təsiri təhlil edilir. Beynəlxalq təcrübə nümunələri əsasında effektiv vergi siyasətinin sahibkarlığın inkişafına verdiyi töhfələr müzakirə olunur. Məqalə sonunda sahibkarlığın təşviqi üçün təkliflər irəli sürülür.

Резюме

В данной статье рассматривается роль налоговой политики в развитии предпринимательства. Анализируются налоговые стимулы, льготы, упрощенные налоговые режимы и государственные программы поддержки. Предлагаются рекомендации по улучшению предпринимательского климата.

Summary

This article examines the role of tax policy in the development of entrepreneurship. It analyzes tax incentives, exemptions, simplified tax regimes, and government support programs. Recommendations are provided to improve the business environment.

AZƏRBAYCANDA MƏŞĞULLUQ PROBLEMİNİN BƏZİ ASPEKTLƏRİ

b/m Kərimova A., b/m. Məmmədova V.

Açar sözlər: məşğulluq, işsizlik, əmək bazarı, gənclər, qadınlar, dövlət proqramları, Azərbaycan

Ключевые слова: занятость, безработица, рынок труда, молодежь, женщины, государственные программы, Азербайджан

Keywords: employment, unemployment, labor market, youth, women, government programs, Azerbaijan

Məşğulluq cəmiyyətin iqtisadi və sosial inkişafının əsas göstəricilərindən biridir. Əmək bazarının sabitliyi və iş yerlərinin mövcudluğu ölkənin iqtisadi qüdrətinin, əhalinin rifah səviyyəsinin və sosial təminat sisteminin dayanıqlılığının göstəricisi hesab olunur. Azərbaycanda da məşğulluq məsələləri daim dövlət siyasətinin prioritet sahələrindən biri olmuşdur. İqtisadi inkişafın sürətlənməsi, sənaye və xidmət sektorlarının genişlənməsi məşğulluq imkanlarının artmasına səbəb olsa da, müəyyən problemlər hələ də mövcuddur.

Xüsusilə gənclər, qadınlar və regionlarda yaşayan əhali arasında işsizlik səviyyəsinin yüksəklik göstərməsi diqqət çəkir. Bu vəziyyət yeni yanaşmaların və daha effektiv məşğulluq siyasətlərinin hazırlanmasını zəruri etmişdir.

Bu məqalənin məqsədi Azərbaycanda məşğulluq probleminin bəzi aspektlərini təhlil etmək, mövcud vəziyyəti qiymətləndirmək və problemlərin həlli yollarını araşdırmaqdır.

Azərbaycanda məşğulluğun ümumi vəziyyəti

Son illərdə Azərbaycanın iqtisadi inkişafı məşğulluq sahəsində mühüm dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Neft sektorunun inkişafı ilə yanaşı, qeyri-neft sektorunda da yeni iş yerlərinin yaradılması dövlət siyasətinin əsas istiqamətlərindən biri olmuşdur. Rəsmi işsizlik səviyyəsində azalma müşahidə edilsə də, qeyri-rəsmi məşğulluğun yüksək olması əmək bazarının əsas problemlərindən biridir. Əmək qabiliyyətli əhalinin sayı artmaqda davam edir və bu, əmək bazarına təzyiq yaradır. Əhalinin əhəmiyyətli hissəsi kənd təsərrüfatında məşğuldur, lakin bu sahədə məhsuldarlığın aşağı olması iqtisadi effektivliyi azaldır. Regionlar arasında məşğulluq fərqləri, şəhərlərə miqrasiyanın artması və qeyri-kafi əmək haqqı kimi məsələlər məşğulluq sahəsinin problemlərini daha da dərinləşdirir.

Gənclərin məşğulluq problemləri

Gənclər arasında işsizlik səviyyəsi ümumi əhali ilə müqayisədə daha yüksəkdir. Bunun əsas səbəblərindən biri əmək bazarında təcrübə tələblərinin artması, digər tərəfdən isə gənclərin peşə hazırlığı səviyyəsinin əmək bazarının tələblərinə tam cavab verməməsidir. Məktəb və universitet məzunlarının əmək bazarına uyğunlaşdırılması, onların praktik bacarıqlarının artırılması istiqamətində dövlət proqramları həyata keçirilir. "İlk Peşə Təhsili" layihələri, startapların təşviqi və gənclərin özünəməşğulluq imkanlarının artırılması vacib rol oynayır.

Qadınların məşğulluq problemləri

Azərbaycanda qadınların əmək bazarında iştirakı hələ də bəzi maneələrlə qarşılaşır. Xüsusilə kənd yerlərində qadınların məşğulluq səviyyəsi aşağıdır. Əmək bazarında gender bərabərsizliyi, qadınların rəhbər vəzifələrdə az təmsil olunması, əmək haqqı fərqləri aktual problemlərdəndir. Dövlət qadınların məşğulluğunu artırmaq məqsədilə bir sıra layihələr

həyata keçirir. "Qadın Sahibkarlığının İnkişafı" proqramı və kənd yerlərində qadınların iqtisadi fəallığını artırmaq üçün sosial layihələr bu istiqamətdə əhəmiyyətlidir.

Regional məşğulluq problemləri

Bölgələrdə iqtisadi imkanların məhdud olması işsizliyin səviyyəsini artırır. Bakı və Abşeron yarımadası ilə müqayisədə regionlarda yeni iş yerlərinin yaradılması daha aşağı səviyyədədir. Regionlarda sənayenin, kənd təsərrüfatının və turizmin inkişafı məşğulluğun artırılması üçün əsas prioritet sahələr kimi müəyyən edilmişdir. Dövlət tərəfindən "Regionların Sosial-İqtisadi İnkişafı Dövlət Proqramı" çərçivəsində bir sıra tədbirlər görülmüşdür, lakin tam effekt əldə etmək üçün əlavə tədbirlərə ehtiyac var.

Dövlətin məşğulluq siyasəti və proqramlar

Azərbaycan dövləti məşğulluq probleminin həlli üçün kompleks tədbirlər həyata keçirir. Bunlara aşağıdakılar daxildir:

- "Məşğulluq haqqında" Qanun
- Özünəməşğulluq proqramları
- "DOST" (Dayanıqlı və Operativ Sosial Təminat) mərkəzləri
- Peşə hazırlığı və təlim layihələri
- Kiçik və orta sahibkarlığın dəstəklənməsi proqramları

Bu siyasətlər əmək bazarında elastikliyin artırılmasına, yeni iş yerlərinin yaradılmasına və işsizliyin azaldılmasına xidmət edir.

Çıxış yolları və təkliflər

Məşğulluq problemini effektiv həll etmək üçün aşağıdakı tədbirlərin görülməsi vacibdir:

- Təhsil sisteminin əmək bazarının tələblərinə uyğunlaşdırılması
- Regionlarda infrastruktur və sənaye sahələrinin inkişafı
- Qadınların və gənclərin iqtisadi fəaliyyətə daha geniş cəlb olunması
- Startapların və innovativ sahələrin dəstəklənməsi
- Əmək hüquqlarının müdafiəsinin gücləndirilməsi

Nəticə:

Azərbaycanda məşğulluq sahəsində mühüm irəliləyişlər əldə olunsada, bir sıra problemlər hələ də aktual olaraq qalır. Dövlətin həyata keçirdiyi islahatlar və proqramlar bu problemlərin aradan qaldırılmasına yönəlib. Lakin əmək bazarının dəyişən tələblərinə uyğunlaşmaq üçün davamlı tədbirlər və yeni strategiyaların hazırlanması vacibdir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. (2024). "Əmək bazarının vəziyyəti haqqında statistik məlumatlar."
2. Azərbaycan Respublikasının Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyi. (2023). "Məşğulluq haqqında" Qanun.
3. İLO (International Labour Organization). (2023). "Global Employment Trends for Youth."
4. World Bank. (2023). "Labor Market Challenges in Azerbaijan."
5. Əliyev, A. (2022). "Azərbaycanda gənclərin məşğulluq problemləri və onların həlli yolları." Bakı: İqtisad Universiteti nəşriyyatı.
6. Məmmədova, S. (2023). "Qadınların əmək bazarına inteqrasiyası məsələləri." Bakı: Elm və Təhsil.

Xülasə

Bu məqalədə Azərbaycanda məşğulluq probleminin müxtəlif aspektləri, o cümlədən gənclərin, qadınların və regionların məşğulluq vəziyyəti araşdırılır. Dövlətin məşğulluğun təmin edilməsi istiqamətində həyata keçirdiyi proqramlar və siyasətlər təhlil olunur. Mövcud problemlər müəyyən edilir və onların həlli yolları üzrə təkliflər irəli sürülür. Məqalənin məqsədi Azərbaycanda əmək bazarının vəziyyətini qiymətləndirmək və məşğulluğun artı

rılmasına yönəlik tədbirləri nəzərdən keçirməkdir.

Резюме

В данной статье рассматриваются различные аспекты проблемы занятости в Азербайджане, включая занятость молодежи, женщин и в регионах. Анализируются государственные программы и политика в сфере обеспечения занятости. Выявляются существующие проблемы и предлагаются пути их решения. Цель статьи — оценить состояние рынка труда в Азербайджане и рассмотреть меры по увеличению занятости населения.

Abstract

This article examines various aspects of the employment issue in Azerbaijan, including youth employment, women's employment, and regional labor market conditions. It analyzes government programs and policies aimed at ensuring employment. Existing problems are identified, and solutions are proposed. The aim of the article is to assess the current state of the labor market in Azerbaijan and to review measures aimed at increasing employment.

İNSAN RESURLARININ STRATEJİ İDARƏEDİLMƏSİNİN TƏŞKİLİ ÜSULLARI

B/m. N.Qurbanov
necef1952@gmail.com

Açar sözlər: strateji insan resurslarının idarəedilməsi, strateji planlaşdırma prosesi, strateji idarəetmənin təşkili üsulları

Ключевые слова: стратегическое управление человеческими ресурсами, процесс стратегического планирования, методы организации стратегического управления.

Keywords: strategic human resources management, strategic planning process, strategic management organization methods

İnsan resurslarının strateji idarəedilməsinin təşkili üsulları

İnsan resurslarının idarə edilməsi, müəssisənin ehtiyacına cavab verən, kadrların tapılması, inkişaf etdirilməsi, təhsilinin təmin edilməsi, qiymətləndirilməsi, əməkhaqqı ilə təmin olunması və mükafatlandırılması kimi əsas fəaliyyətləri əhatə edir.[1.səh-47]

Strateji insan resurslarının idarə edilməsi şirkətin insan resursları ilə onun strategiyaları, məqsədləri və prinsipləri arasında əlaqədir. Strateji HR menecmentinin məqsədi:

- Qabaqcıl çeviklik , innovasiya və rəqabət üstünlüyü.
- Məqsədlərə uyğun təşkilat mədəniyyətini inkişaf etdirmək.
- Biznes performansını yaxşılaşdırmaq.

Strateji HR, işçilərin işə götürülməsi , təlimləndirilməsi və mükafatlandırılması kimi müxtəlif fəaliyyətlər vasitəsilə nümayiş etdirilə bilər .Strateji HR işçiləri təhlil etmək və onların şirkət üçün dəyərini artırmaq üçün lazım olan tədbirləri müəyyən etmək deməkdir. Strateji insan resurslarının idarə edilməsi də bu təhlilin nəticələrindən işçilərin zəifliklərini aradan qaldırmaq üçün HR üsullarını inkişaf etdirmək üçün istifadə edir.

Strateji insan resursları idarəçiliyinin bəzi üstünlükləri aşağıdakılardır:

- Artan iş məmnuniyyəti
- Daha yaxşı iş mədəniyyəti.
- Təkmilləşdirilmiş müştəri məmnuniyyəti dərəcələri
- Effektiv resursların idarə edilməsi
- İşçilərin idarə edilməsinə proaktiv yanaşma

Məhsuldarlığı artırılması

Strategiya bazarlarda mövqelərin qazanılması, möhkəmlənməsi və alıcıların tələbatlarının səmərəli surətdə ödənilməsi vasitəsilə məqsədlərə nail olmağa istiqamətlənənmiş tədbirlərdən ibarət olan plandır. [2.səh-6]

Təşkilatların uzunmüddətli strateji planları məqsəd və missiyanın müəyyənləşdirilməsi ilə başlayır. İnsan resurslarının strateji idarə edilməsinin təşkilatın məqsəd və missiyaya uyğun gəlməlidir. Beləliklə işçilər gördükləri işlərin mahiyyətini anlamış olacaqlar.

Strateji planlaşdırma prosesi dörd mərhələdən ibarətdir. Diaqnostika, hədəfin müəyyənləşdirilməsi, proqram çıxarılması və hesabat. Diaqnostik mərhələdə formal cari vəziyyətin qiymətləndirilməsi edilir. Diaqnoz “bizdə nə var, nə bizdə yoxdur” yanaşmasıdır. Bu mərhələdə aktivlərin inventarlaşdırılması SWOT, güclü, zəif tərəflər, imkanlar və təhdidlər araşdırılır və təhlil edilir. SWOT təhlili təşkilatın daxili və xarici mühitini araşdırır və strukturun obyektiv strukturunu müəyyən edir. Resurslar daxilində nələrin edilə biləcəyini müəyyən etmək və resurslardan ən uyğun şəkildə istifadə etmək. Qiymətləndirmə, gücün təyini və nə edilə biləcəyinin müəyyən edilməsi. Diaqnoz mərhələsindən sonra “hədəfləmə” mərhələsi gəlir. Hədəf gələcək üçün bir plan qurmaqdır. Strateji planlar ümumiyyətlə beş il üçün hazırlanır. Strateji planlarda təşkilatın xarici xidmətləri və istehsalı və daxili funksiyaları birlikdə nəzərdən keçirilir.

İnsan resurslarının strateji idarə edilməsi təşkilatının və missiyasına uyğun olaraq işçi qüvvəsinin potensialını maksimuma çatdırmaq üçün planlaşdırılan və məqsədəuyğun həyata keçirilməsi prosesidir. Bu yanaşma həm təşkilatın, həm də işçilərin maraqlarını alır və resursların səmərəli istifadəsini təmin edir.

Strateji İdarəetmənin Təşkili Üsulları:

Strateji Planlaşdırma

1.Strateji planlaşdırma insan resurslarının idarə edilməsi prosesində ilk və ən vacib addımdır. Bu iş təşkilatının uzun müddət işləməsi kifayət qədər alınaraq, lazımi kompetensiyalara malik işçilərin təmin edilməsi halında. Məsələn, hansı bilik və bacarıqlara ehtiyac olduğu müəyyən edilir, hansı kadr tələbləri irəli sürülür.

2.Kompetensiya İdarəetməsi

İnsan resurslarının strategiyası əsasında əsas istiqamətlərdən biri işçilərin kompetensiyalarının qiymətləndirilməsi və inkişaf etdirilməsidir. Təlim proqramları, sertifikatlaşdırma planları kadrların idarə edilməsi və inkişafı üçün təşkil edilir.

3. Motivasiya və Həvəsləndirmə Sistemləri

İşçilərin performansını artırmaq üçün düzgün motivasiya sistemi qurulmalıdır. Maddi həvəsləndirmə ilə yanaşı, qeyri-maddi stimullar (tanınma, təşəkkür, karyera inkişaf imkanları) da əhəmiyyətlidir.

4. Performansın İdarə Edilməsi

İşçilərin fəaliyyətini izləmək və qiymətləndirmək üçün performans idarəetmə sistemi tətbiq olunur. Bu sistem işçilərin fəaliyyətinin nəticələrini onların güclü və zəif tərəflərinə imkan verir.

5. Dəyişikliklərin İdarə Edilməsi

Müasir biznes mühitində sürətli dəyişikliklərə uyğunlaşmaq strategiya idarəetmənin elementlərindəndir. İnsan resursları bu dəyişiklikləri yaratmaq üçün çevik idarəetmə yanaşmalarını tətbiq etmək.

İnsan resurslarının strateji idarə edilməsi təşkilatlarının uğurlu fəaliyyəti və rəqabət üstünlüyü üçün mühümdür. Bu idarəetmə yanaşmasının düzgün tətbiqi işçilərin potensialını artırır, həm də təşkilatın ümumi məqsədlərə nail olmasına kömək edir.

Ədəbiyyat

1. Məhəmməd Əliyev, Həmid Həmidov, Biznesdə insan resurslarının idarə edilməsi, Bakı 2013

2. Kərimov X.Z., strateji menecment , Bakı 2008
3. Armstrong M., Strateji insan resurslarının idarə edilməsi 2006, səh 29-37
4. Armstrong, M., Handbook of Strategic Human Resource Management London 2011
http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9780749463953_sample_129458.pdf.
5. OPM. Strategic Human Resources Management: Aligning with the Mission 1999
Newyork: U.S. Office of Personnel Management,
<http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/opm/alignnet.pdf>.
6. Armstrong, M., İnsan Resurslarının İdarə Edilməsi 2020, səh 3,15, 283
7. Ulrich D., İR-də Strateji Təşkilatçılıq 2019
8. Kaplan R ., Norton D., Strateji Performansın İdarə Edilməsi 2004
9. <https://www.deputy.com/blog/7-steps-to-strategic-human-resource-management>
<https://www.aihr.com/blog/strategic-human-resource-management/>
10. <https://www.jaroeducation.com/blog/7-steps-to-strategic-human-resource-management/>

Xülasə

İnsan resurslarının idarə edilməsi, müəssisənin fəaliyyətinin ayrılmaz hissəsini təşkil edir və öz strateji vəzifə və məqsədlərini müəssisənin ümumi strateji biznes planını əsaslandırır.

Strateji İnsan Resurslarının İdarə Edilməsi (SHRM) istedadların bazardan cəlb edilməsi və onların saxlanılmasını, mükafatlandırılmasını və inkişaf etdirilməsini təmin edən xətti prosesdir ki, həm işçi, həm də təşkilat uğurun bəhrələrini birlikdə məcmusudur. Bunun üçün HR departamenti təşkilat daxilindəki digər şöbələrlə işləyir, eyni zamanda ümumi təşkilatla, eləcə də ayrı-ayrı departament məqsədləri ilə uyğunlaşan əqləbatan strategiyaları anlamağa və yaratmağa çalışır.

Məqalədə insan resurslarının strategiya idarə edilməsinin əsas prinsipləri və idarə üsulları araşdırılmışdır.

Краткое содержание

Управление человеческими ресурсами является неотъемлемой частью деятельности предприятия и основывает свои стратегические задачи и цели на общем стратегическом бизнес-плане предприятия. Стратегическое управление человеческими ресурсами (SHRM) — это линейный процесс привлечения талантов с рынка и обеспечения их удержания, вознаграждения и развития, чтобы и сотрудник, и организация совместно пожинали плоды успеха. Для этого отдел кадров работает с другими отделами внутри организации, чтобы понять и создать разумные стратегии, которые соответствуют целям всей организации, а также целям отдельных отделов. В статье рассмотрены основные принципы и методы стратегического управления человеческими ресурсами.

Summary

Human resources management is an integral part of the enterprise's activity and bases its strategic tasks and goals on the enterprise's overall strategic business plan. Strategic Human Resource Management (SHRM) is a linear process of attracting talent from the market and ensuring that they are retained, rewarded and developed so that both the employee and the organization jointly reap the rewards of success. To do this, the HR department works with other departments within the organization to understand and create reasonable strategies that align with the overall organization as well as individual departmental goals. The main principles and management methods of strategic management of human resources are examined in the article.

“RESURLARA QƏNAƏT TEXNOLOGİYASI”, “YAŞIL TEXNOLOGİYALAR” VƏ EKOSƏMƏRƏLİ İSTEHSAL MODELƏRİ

Zeynalova M.S.

*Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC) baş müəllim, Bakı şəhəri
Azərbaycan Texnologiya Universitetinin (UTECA) dissertantı, Gəncə şəhəri
mehribanzeynalova1966@mail.ru, +994552584862
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2099-8168>*

Açar sözlər: Resurslara qənaət texnologiyası, yaşıl texnologiya, ekosəmərəli istehsal, davamlı inkişaf, yüngül sənaye, innovasiya, sənaye 4.0

Anahtar kelimeler: Kaynak tasarrufu teknolojisi, yeşil teknoloji, eko-verimli üretim, sürdürülebilir kalkınma, hafif sanayi, inovasyon, Sanayi 4.0

Ключевые слова: Ресурсосберегающие технологии, зелёные технологии, экоэффективное производство, устойчивое развитие, лёгкая промышленность, инновации, Индустрия 4.0

Keywords: Resource-saving technology, green technology, eco-efficient production, sustainable development, light industry, innovation, Industry 4.0

Xülasə

Bu tezisdə resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqinin aktuallığı, onların iqtisadi, ekoloji və sosial əhəmiyyəti sistemli şəkildə araşdırılır. Yüngül sənaye sahəsində yaşıl texnologiyaların tətbiqinin üstünlükləri — resurs səmərəliliyi, istehsal xərclərinin azaldılması, tullantıların azaldılması və korporativ imicin gücləndirilməsi kimi – və tətbiq zamanı qarşılaşılan əsas çətinliklər — yüksək ilkin investisiya tələbi, texnoloji bilik çatışmazlığı və hüquqi tənzimləmə boşluqları – geniş elmi ədəbiyyat və beynəlxalq təcrübə fonunda təhlil edilir.

Giriş: Problemin aktuallığı

Müasir dövrdə global iqtisadi inkişaf prosesi bir tərəfdən resurslardan intensiv istifadənin sürətlənməsi, digər tərəfdən isə resursların məhdudluğu və tükənməsi problemləri ilə müşayiət olunur. Xüsusilə əmək və resurs tutumlu sahələrdə, o cümlədən tekstil, geyim və ayaqqabı sənayesi kimi yüngül sənaye sahələrində resursların israfı həm müəssisə səviyyəsində istehsal xərclərini artırır, həm də makroiqtisadi səviyyədə ölkənin rəqabət qabiliyyətini zəiflədir. Buna görə də **resurslara qənaət texnologiyalarının və digər eko-səmərəli yanaşmaların tətbiqi** istehsalın optimallaşdırılması və davamlı inkişafın təmin olunması üçün aktual və qaçılmaz bir zərurətə çevrilmişdir.

Müasir dövrdə əhalinin sənaye məhsullarına, o cümlədən yüngül sənaye məhsullarına olan tələbinin davamlı olaraq artması həm mikro, həm də makro səviyyədə iqtisadi səmərəliliyin artırılmasına ehtiyac yaradıb. Dünya təsərrüfat sistemində rəqabətin kəskinləşməsi resurslara qənaət texnologiyalarının tətbiqini zəruri edib. Bu, a) istehsal xərclərinin azaldılmasına; b) məhsulun maya dəyərinin aşağı salınmasına; c) bazarda rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsinə xidmət edir. Belə texnologiyalar idxal əvəzləyici istehsal strategiyalarının həyata keçirilməsində və ixrac yönümlü sənaye siyasətinin inkişafında əsas rol oynayır. Resurs itkilərinin azaldılması müəssisələrin mənfəət marjalarını artırmaqla yanaşı, beynəlxalq bazarlarda dayanıqlı mövqe qazanmasına da şərait yaradır.

Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqi **ekoloji tarazlığın qorunması və yaşıl iqtisadiyyat modelinin tələblərindən də irəli gəlir. Belə ki**, sənaye sektorunun fəaliyyəti ətraf mühitin çirklənməsi, tullantıların artması və ekoloji resursların degradasiyası kimi problemlərə səbəb olur. Dünya miqyasında karbon emissiyalarının, su ehtiyatlarının tükənməsinin və torpaq çirklənməsinin qarşısını almaq üçün sənaye sahələrində **yaşıl texnologiyaların** tətbiqi artıq günün tələbidir. Resurslara qənaət və ekosəmərəli texnologiyalar tullantıların və karbon emissiyalarının azalmasına, su və enerji sərfiyyatının

optimallaşdırılmasına, təbii resurslardan ağıllı və məsuliyyətli istifadəyə imkan verir. BMT-nin "Davamlı İnkişaf Məqsədləri", o cümlədən 12-ci Məqsəd, yəni "Davamlı istehsal və istehlak modelləri" məqsədi yaşıl texnologiyaların tətbiqini qlobal səviyyədə prioritet kimi müəyyən etmişdir.

Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqi **texnoloji yeniliklərə və IV sənaye inqilabı tendensiyalarına uyğunlaşmaya imkan verir. Belə ki**, innovasiya və rəqəmsallaşma dövründə sənaye müəssisələrinin texnoloji yeniliklərə adaptasiyası vacibdir. Resurs qənaətinə yönəlmiş texnologiyaların tətbiqi: a)avtomatlaşdırılmış və optimallaşdırılmış istehsal proseslərinin qurulmasını; b)ERP və MES sistemləri vasitəsilə real vaxtda resurs monitorinqinin həyata keçirilməsini; c)istehsalın rəqəmsallaşdırılması və "ağıllı fabrik" modellərinin formalaşdırılmasını sürətləndirir. Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiq etməklə müəssisələr həm daxili effektivliklərini artırır, həm də qlobal sənaye trendlərinə uyğun fəaliyyət göstərmiş olurlar.

Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqi həm də **qanunvericilik və beynəlxalq standartlara uyğunluq tələbləri ilə bağlıdır**. Dünya ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycanda da ekoloji tənzimləmələr və sənaye sahəsində yaşıl texnologiyaların təşviqi sahəsində hüquqi çərçivələr gücləndirilir. Resurslara qənaət və ekosəmərəli texnologiyaların tətbiqi a)ISO 14001, OEKO-TEX, GOTS kimi beynəlxalq sertifikatların əldə olunmasına imkan yaradır; b)Ətraf mühitlə bağlı cərimələrin və hüquqi risklərin qarşısını alır; c)dövlətin verdiyi subsidiyalar, güzəştlər və digər təşviq mexanizmlərindən yararlanmaq imkanını verir.

Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqi **sosial məsuliyyətin və korporativ imicin gücləndirilməsi üçün vacibdir. Belə ki**, istehlakçılar və beynəlxalq partnyorlar getdikcə daha çox ekoloji məsuliyyətli və sosial məsuliyyət daşıyan müəssisələri üstün tuturlar. Resurslara qənaət və yaşıl texnologiyaların tətbiqi nəticəsində a)müəssisənin korporativ imici güclənir; b)investisiya cəlbediciliyini artır; c)işçi heyətin motivasiyası və bağlılığı yüksəlir. Bu da müəssisələrin uzunmüddətli inkişafı və dayanıqlı bazar mövqeləri üçün mühüm üstünlük yaradır.

Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqi nəticəsində **davamlı inkişaf modelinə keçidin sürətləndirilməsinə nail olmaq olar. Belə ki**, resurs qənaəti və yaşıl texnologiyaların tətbiqi, sənaye müəssisələrinin davamlı inkişaf prioritetlərinə cavab verməsini təmin edir. Belə yanaşma a)iqtisadi artım ilə ekoloji dayanıqlığı uzlaşdırır; b)sənaye sektorunun uzunmüddətli perspektivdə mövcudluğunu və rəqabət gücünü qoruyur; c)sosial rifahın və ətraf mühitin qorunmasının harmonik inkişafına töhfə verir. Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqi müasir sənayenin qarşılaşdığı iqtisadi, texnoloji və ekoloji çağırışlara cavab vermək baxımından aktual və zəruridir. Bu texnologiyalar yalnız istehsalın səmərəliliyini artırmır, həm də sənaye müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətini yüksəldir, ətraf mühitin qorunmasına və sosial məsuliyyətin icrasına töhfə verir. Xüsusilə yüngül sənaye müəssisələri üçün bu istiqamətdə biliklərin və texnologiyaların mənimsənilməsi strateji prioritet kimi qiymətləndirilməlidir.

Problemlə bağlı ədəbiyyata baxış

Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqinin iqtisadi zəruriliyi və bu problemin öyrənilməsinin aktuallığı müxtəlif elmi tədqiqatlarda və iqtisadi siyasətlə bağlı sənədlərdə öz əksini tapıb. Müasir elmi ədəbiyyat resurslara qənaət texnologiyalarının iqtisadi əhəmiyyətini xüsusilə vurğulayır. Məsələn, Porter və van der Linde (1995) [1] "Porter hipotezi" çərçivəsində göstərir ki, ekoloji innovasiyalar, o cümlədən resurs qənaət texnologiyaları yalnız xərcləri azaltmaqla kifayətlənmir, həm də müəssisələrin rəqabət qabiliyyətini artırır. Bu məqalədə müəlliflər iddia edirlər ki, düzgün dizayn edilmiş ekoloji tənzimləmələr müəssisələri innovativ fəaliyyətə təşviq edir və nəticədə həm iqtisadi performans, həm də ətraf mühitin qorunması eyni anda inkişaf edə bilər. Resurs qənaəti bu modeldə rəqabət qabiliyyətinin əsas elementi kimi təqdim edilir.

Horbach et al., (2012) [2] bu fikri dəstəkləyərək, yaşıl innovasiyaların həm mikroiktisadi (firma səviyyəsi) effektivlik, həm də makroiqtisadi sabitlik üçün strateji rol oynadığını sübut edirlər. Məqalə ekoinnovasiyaların müxtəlif növlərini və onların formalaşmasında tənzimləyici, texnoloji və bazar təzyiqlərinin rolunu araşdırır. Müəlliflər qeyd edirlər ki, resurs qənaət texnologiyaları müəssisələrin innovasiya fəaliyyətində əsas istiqamətlərdən biridir.

Bu problemə həsr edilən çoxlu sayda tədqiqatlar göstərir ki, resurs effektivliyinin artırılması istehsal xərclərinin 10-30% arasında azalmasına, maya dəyərinin azaldılması yolu ilə bazarda mövqelərin güclənməsinə, həmçinin enerji və materialların optimallaşdırılması ilə müəssisə rentabelliyyəsinin artmasına səbəb olur. (OECD, 2017) [3].

Resurslara qənaət texnologiyası, yaşıl texnologiya və eko-səmərəlilik anlayışları

Resurslara qənaət və digər eko-səmərəli texnologiyaların tətbiqi hər şeydən əvvəl bəzi anlayışların elmi cəhətdən birmənalı müəyyən edilməsini və təsnifləşdirilməsini tələb edir. Ona görə də biz əvvəlcə üç mühüm anlayışa, yəni “*Resurslara qənaət texnologiyası*”, “*yaşıl texnologiya*” və “*ekosəmərəlilik*” anlayışlarına aydınlıq gətirməliyik. Bu məqsədlə bu anlayışlarla bağlı bəzi tədqiqatçıların yanaşmalarını müqayisə edəcəyik.

Qeyd edək ki, iqtisadi ədəbiyyatda mənaca bir-birinə yaxın olan “resurslara qənaət texnologiyası” (Resource-saving technologies) və “resursların qorunması texnologiyası” (resource-conservation technologies) anlayışlarına rast gəlinir. Bu anlayışlar mənaca yaxın olsalar da onlar arasındakı fərqlilik onları eyniləşdirməyə imkan vermir. “Resurslara qənaət texnologiyası” üçün əsas məqsəd Resursların istifadəsini **azaltmaq**, daha az enerji, material və su ilə eyni məhsulu və ya xidməti əldə etməkdən ibarət olduğu halda “resursların qorunması texnologiyası” üçün əsas məqsəd resursların **mümkün qədər qorunması**, təbii ehtiyatların tükənməsinin qarşısını almaq və davamlı istifadəyə nail olmaqdır. “Resurslara qənaət texnologiyası” üçün əsas diqqət istehsalın səmərəliliyinə və **istehsal prosesində qənaət** etməyə yönəldiyi halda “resursların qorunması texnologiyası” üçün əsas diqqət resursların **bərpasına, yenidən istifadəsinə** və uzunmüddətli idarə olunmasına yönəlidir. “Resurslara qənaət texnologiyası daha çox səmərəlili (məsələn, daha az su və enerji istifadə edərək məhsul istehsal etmək) üzərində dayandığı halda “resursların qorunması texnologiyası” **resursların qorunması və tükənməməsi** (məsələn, su ehtiyatlarının idarə edilməsi və təkrar istifadəsi) üzərində dayanır. Buna görə bəzi hallarda bu anlayışlar üst-üstə düşə bilər, amma “resursların qorunması texnologiyası” daha geniş və ekoloji yanaşmanı ifadə edir, Resurslara qənaət texnologiyası isə daha çox **texniki və iqtisadi qənaəti** hədəfləyir.

OECD (2017) [4] tərəfindən hazırlanan hesabatda **yaşıl texnologiyaların tətbiqinin ölkə və sektor səviyyəsində üstünlüklərini və çətinliklərini** statistik göstəricilərlə qiymətləndirir. Enerji səmərəliliyi, tullantıların azaldılması və resurs qənaəti üstünlükləri, eləcə də investisiya baryerləri kimi problemləri vurğulayır. UNEP (2011) [5] **tərəfindən hazırlanan hesabatda da yaşıl texnologiyaların sənaye, enerji, kənd təsərrüfatı və turizm sahələrində tətbiqi nəticəsində əldə olunan iqtisadi və ekoloji faydaları** sistemləşdirir. Hesabat **yaşıl texnologiyalara keçidin çətinliklərini, o cümlədən** yüksək maliyyə ehtiyaclarını, texnoloji bilik boşluğunu və siyasi dəstəyin zəruriliyini xüsusi qeyd edir. European Commission (2020) [6] **tərəfindən hazırlanan sənəd Avropa sənayesində yaşıl texnologiya tətbiqinin üstünlükləri, o cümlədən** resurs səmərəliliyi, yeni iş yerlərinin yaradılması, rəqabət gücünün artımı, həmçinin **yaşıl texnologiya tətbiqinin çətinlikləri, o cümlədən transformasiya** xərcləri, bazar adaptasiyası problemləri haqqında konkret strategiyalar verir.

Yaşıl texnologiyanın üstünlükləri və çətinlikləri ilə bağlı mövcud vəziyyət uzunmüddətli dövr üçün yaşıl texnologiyaya keçidin imperativ olmasını bir daha təsdiq edir. Buna görə də hər bir ölkədə yaşıl texnologiyaya keçid üçün müvafiq tədbirlər həyata keçirilir.

İstinadlar

1. Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
2. Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact — The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, 78, 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.005>
3. OECD. (2017). *Green growth indicators 2017*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264268586-en>
4. OECD (2017). "Green Growth Indicators 2017."
5. UNEP (2011). "Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication."
6. European Commission (2020). "Circular Economy Action Plan."

Özet

Bu tezde kaynak tasarrufu sağlayan ve diğer eko-verimli teknolojilerin uygulanmasının güncelliği ile bu teknolojilerin ekonomik, çevresel ve sosyal önemi incelenmektedir. Hafif sanayi sektöründe yeşil teknolojilerin uygulanmasının avantajları — kaynak verimliliğinin artırılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi, atıkların azaltılması ve kurumsal imajın güçlendirilmesi — ve uygulama sırasında karşılaşılan temel zorluklar — yüksek başlangıç yatırımları, teknolojik bilgi eksikliği ve yasal düzenleme boşlukları — geniş bilimsel literatür ve uluslararası tecrübe çerçevesinde analiz edilmektedir.

Резюме

В данном тезисе исследуются актуальность применения ресурсосберегающих и других эко-эффективных технологий, их экономическое, экологическое и социальное значение. Применение зелёных технологий в лёгкой промышленности анализируется с точки зрения преимуществ — повышение эффективности ресурсов, снижение производственных затрат, уменьшение отходов, усиление корпоративного имиджа — и основных трудностей внедрения — высокие начальные инвестиции, нехватка технологических знаний и пробелы в регулировании.

Abstract

This thesis explores the relevance of applying resource-saving and other eco-efficient technologies and analyzes their economic, environmental, and social significance. The application of green technologies in the light industry is evaluated in terms of advantages — improved resource efficiency, reduced production costs, minimized waste, and enhanced corporate image — as well as major challenges such as high initial investment requirements, technological knowledge gaps, and regulatory barriers, based on extensive scientific literature and international experience.

KİÇİK VƏ ORTA BİZNESDƏ MENECMENT STRATEGİYALARI

Məmmədova V.İ., Kərimova A.M.

Açar sözlər: Kiçik və orta biznes, menecment strategiyaları, rəqabət, innovasiya, strateji planlaşdırma, idarəetmə

Ключевые слова: Малый и средний бизнес, стратегии менеджмента, конкуренция, инновации, стратегическое планирование, управление

Key words: Small and medium business, management strategies, competition, innovation, strategic planning, management

Müasir dövrdə kiçik və orta biznes (KOB) hər bir ölkənin iqtisadi inkişafında, yeni iş yerlərinin yaradılmasında və innovativ təşəbbüslərin reallaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Xüsusilə inkişaf etməkdə olan ölkələrdə KOB-ların iqtisadiyyatda payı artır, dövlətlər bu sahənin inkişafını prioritet istiqamət kimi qəbul edirlər. Azərbaycanda da KOB-ların gücləndirilməsi məqsədilə genişmiqyaslı islahatlar aparılır, hüquqi və iqtisadi mühit təkmilləşdirilir.

Kiçik və orta biznesin davamlı və rəqabətə davamlı şəkildə fəaliyyət göstərə bilməsi üçün düzgün və məqsədyönlü idarəetmə strategiyalarının seçilməsi zəruridir. Menecment strategiyaları müəssisənin bazarda mövqeyini gücləndirməyə, müştəri ehtiyaclarına daha çevik reaksiya verməyə və uzunmüddətli sabitliyə nail olmağa imkan verir.

1. Kiçik və Orta Biznesin Xüsusiyyətləri və İdarəetmədəki Yanaşmalar

KOB-lar öz çevik strukturları, aşağı inzibati xərcləri və yerli bazarlara uyğunlaşma qabiliyyəti ilə seçilir. Onlar adətən məhdud resurslara malik olur və bu səbəbdən də qərar qəbul etmə prosesində daha rəşional və tez hərəkət etməyə məcburdurlar. Bu müəssisələrdə menecment prosesləri daha sadə, lakin eyni zamanda daha çox riskə açıq olur.

Kiçik və orta müəssisələrdə idarəetmənin effektivliyi əsasən sahibkarın liderlik keyfiyyətləri, strateji düşüncə tərzii və resursları düzgün yönləndirmə bacarığından asılıdır. Strukturun sadəliyi bəzən qərarların operativ qəbulunu təmin etsə də, peşəkar idarəetmə sistemlərinin olmaması müəssisənin inkişaf tempini məhdudlaşdırır.

2. Menecment Strategiyalarının Növləri və Onların Tətbiqi

KOB-larda tətbiq olunan əsas menecment strategiyaları aşağıdakılardır:

2.1. Strateji Planlaşdırma

Strateji planlaşdırma müəssisənin uzunmüddətli hədəflərini müəyyən edir və bu hədəflərə çatmaq üçün addım-addım fəaliyyət planı qurulur. KOB-larda bu strategiya daha çevik şəkildə qurulur və bazardakı dəyişikliklərə uyğun tez bir zamanda yenilənə bilər.

2.2. Operativ İdarəetmə Strategiyaları

Operativ strategiyalar gündəlik fəaliyyətlərin effektivliyini artırmağa yönəlib. Buraya istehsalat proseslərinin optimallaşdırılması, xidmət keyfiyyətinin yüksəldilməsi, xərclərin azaldılması və daxili prosedurların təkmilləşdirilməsi daxildir.

2.3. Marketing Strategiyaları

Məhsulun bazarda tanınması, müştəri bazasının genişləndirilməsi və satışların artırılması üçün effektiv marketing strategiyaları həyata keçirilməlidir. Kiçik müəssisələrdə rəqəmsal marketing alətləri, sosial media platformaları və lokal kampaniyalar üstünlük təşkil edir.

2.4. Rəqabət Strategiyaları

KOB-lar böyük şirkətlərlə rəqabət aparmaq üçün fərqlənmə, ixtisaslaşma və qiymət əsaslı strategiyalardan istifadə edirlər. Müəyyən bir niş bazara fokuslanmaq və müştəri ilə daha yaxın münasibətlər qurmaq bu strategiyanın əsas elementləridir.

2.5. İnnovasiya Strategiyaları

İnnovasiya kiçik müəssisələrin dayanıqlı inkişafı üçün əsas vasitədir. Yeni məhsulların hazırlanması, xidmət formatlarının dəyişdirilməsi və texnoloji yeniliklərin tətbiqi KOB-lara bazarda üstünlük qazandırır.

2. Azərbaycanda KOB-ların Menecmentində Qarşılaşılan Problemlər

Azərbaycanda KOB-ların üzləşdiyi əsas çətinliklər aşağıdakılardır:

- Maliyyə resurslarına çıxışın məhdudluğu
- Peşəkar menecment kadrlarının çatışmazlığı
- Vergi və hesabatlılıq yükünün nisbətən yüksək olması
- İnnovasiya və texnologiyaların tətbiqində gerilik

Bu problemlər müəssisələrin inkişafını ləngidir və onların rəqabət qabiliyyətini azaldır. Bu baxımdan dövlətin dəstəyi, təlim proqramları və investisiya təşviqləri mühüm rol oynayır.

3. Dövlətin Rolu və Təşviq Mexanizmləri

Azərbaycanda KOB-ların inkişafı üçün Kiçik və Orta Biznesin İnkişafı Agentliyi (KOBİA) fəaliyyət göstərir. Agentlik KOB-lara məsləhət, təlim, maliyyə və hüquqi dəstək göstərməklə yanaşı, onların xarici bazarlara çıxışını da təşviq edir.

Dövlət tərəfindən tətbiq edilən güzəştli kreditlər, vergi imtiyazları, startap layihələr üçün qrantlar və beynəlxalq əməkdaşlıq proqramları bu sektorun inkişafını dəstəkləyir.

Kiçik və orta biznesin effektiv idarə olunması ölkənin iqtisadi təhlükəsizliyinin və dayanıqlığının təmin olunmasında əvəzolunmaz rol oynayır. Bu səbəbdən, menecment strategiyalarının düzgün seçilməsi və tətbiqi hər bir KOB-un gələcəyi üçün strateji əhəmiyyət daşıyır. Azərbaycanda bu sahədə həyata keçirilən islahatlar və dəstək mexanizmləri KOB-ların güclənməsinə və onların rəqabət qabiliyyətinin artmasına xidmət edir. Lakin bu prosesin davamlı və effektiv olması üçün təcrübəyə əsaslanan idarəetmə modellərinin tətbiqi və innovativ yanaşmaların genişləndirilməsi zəruridir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev, Z. (2020). Menecment nəzəriyyəsi və praktikası. Bakı: İqtisad Nəşriyyatı.
2. Qasimov, S. (2018). Kiçik və Orta Biznesin İnkişaf Perspektivləri. Bakı: Elm və Təhsil.
3. Porter, M. (2004). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York: Free Press.
4. OECD (2021). SME and Entrepreneurship Outlook. [<https://www.oecd.org>]
5. Azərbaycan Respublikası Kiçik və Orta Biznesin İnkişafı Agentliyi (KOBİA). (2023). İllik Hesabat.
6. Kotler, P. & Keller, K. L. (2016). Marketing Management (15th Edition). Pearson Education.
7. Mintzberg, H. (2009). Managing. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
8. Azərbaycan Respublikasının İqtisadiyyat Nazirliyi. (2022). KOB-ların dəstəklənməsi üzrə dövlət proqramları.

Xülasə

Azərbaycanda kiçik və orta biznesin inkişafı iqtisadiyyatın dayanıqlılığı üçün mühüm amildir. Bu məqalədə KOB-larda effektiv menecment strategiyalarının tətbiqi, bu strategiyaların növləri və onların real biznes mühitində rolu araşdırılır. Dövlətin rolu, rəqabət mühiti və innovasiyaların tətbiqi kimi mövzular da təhlil olunur.

Резюме

Развитие малого и среднего бизнеса в Азербайджане является важным фактором устойчивости экономики. В данной статье рассматривается применение эффективных стратегий менеджмента в МСБ, их виды и роль в реальной бизнес-среде. Также анализируются роль государства, конкурентная среда и внедрение инноваций.

Summary

In The development of small and medium enterprises (SMEs) in Azerbaijan is a key factor in economic resilience. This article explores the application of effective management strategies in SMEs, types of strategies, and their role in the real business environment. The role of the state, competitive environment, and innovation implementation are also analyzed.

**“BÖYÜK QAYIDIŞ PROQRAMI” ÇƏRÇİVƏSİNDƏ İŞĞALDAN AZAD
OLUNMUŞ ƏRAZİLƏRƏ DAVAMLI KÖÇ SAYƏSİNDƏ SÖZÜGEDƏN
RƏGİNLƏRDƏ YENİ YAŞAYIŞ ÜNVANLARININ SAYI ARTMAQDADIR**

b/m Ramzanov S.İ
e-mail:sabuhiramazanov77@gmail.com
Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: qayıdış, dövlət proqramı, məskunlaşma, Qarabağ, Şərqi Zəngəzur, inkişaf strategiyası

Ключевые слова: возвращение, госпрограмма, урегулирование, Карабах, Восточный Зангезур, стратегия развития

Key words: return, state program, settlement, Karabakh, East Zangezur, development strategy

“Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərinə Böyük Qayıdışa dair I Dövlət Proqramı”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamında qeyd olunur ki, ölkəmizin beynəlxalq səviyyədə tanınmış ərazilərinin 20 faizi 30 ilə yaxın müddətdə Ermənistan Respublikası tərəfindən işğal altında saxlanılmışdır. İşğal dövründə bu ərazilərdə Azərbaycanın şəhərləri və digər yaşayış məntəqələri, o cümlədən infrastruktur obyektləri tamamilə dağıdılmış, milli-mədəni irsimiz məhv edilmiş, təbii sərvətlərimiz talan edilmiş, iqtisadiyyata əhəmiyyətli zərər vurulmuş, 1 milyondan artıq azərbaycanlı qaçqın və məcburi köçkün vəziyyətinə düşmüşdür.

2020-ci il sentyabrın 27-də Ermənistanın növbəti hərbi təxribatına cavab olaraq Azərbaycan Ordusu əks-həmlə əməliyyatına başlamış və 44 gün davam edən Vətən müharibəsi nəticəsində torpaqlarımız işğaldan azad olunmuş, ölkəmizin ərazi bütövlüyü bərpa edilmişdir.

Azərbaycan Respublikası öz torpaqlarını azad etməklə tarixi inkişafının irimiqyaslı bərpa-quruculuq layihələri ilə səciyyələnən, dayanıqlı sülhə, tərəqqiyə əsaslanan və bir çox ölkələr üçün nümunə olan yeni mərhələsinə qədəm qoymuşdur. Vətən müharibəsindən ötən müddət ərzində işğaldan azad olunmuş ərazilərin minalardan və partlamamış hərbi sursatdan təmizlənməsi, müasir yaşayış, istehsal və xidmət infrastrukturunun qurulması, iqtisadi fəaliyyətin, o cümlədən nəqliyyat-kommunikasiya xətlərinin bərpası, xüsusilə Zəngəzur dəhlizinin açılması istiqamətində mühüm işlər görülmüşdür.

Həyata keçirilən məqsədyönlü və genişmiqyaslı layihələr Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonlarının sürətlə dirçəlməsinə, əhəlinin dayanıqlı məskunlaşmasına və davamlı iqtisadi aktivliyinin təmin olunmasına xidmət edir, habelə həmin ərazilərin yüksək inkişaf etmiş regiona çevrilməsi üçün sağlam bünövrə yaradır.

İşğaldan azad edilmiş ərazilərə böyük qayıdış Azərbaycanın 2030-cu ilədək beş Milli Prioritetindən biri kimi müəyyən olunmuşdur. Bu Milli Prioritetlərə əsaslanan “Azərbaycan Respublikasının 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası” yeni inkişaf mərhələsindəki hədəflərə çatmağa xidmət edən mühüm sənəddir.

Dövlət Proqramında işğaldan azad edilmiş ərazilərdə aparılmış bərpa-quruculuq işləri və mövcud vəziyyət, nail olunması hədəflənən məqsədlər və onlara uyğun hədəf göstəriciləri, Dövlət Proqramının prioritet istiqamətləri, əhəlinin doğma torpaqlarına geri qayıdışı məsələləri, gözlənilən nəticələr, ehtimal edilən risklərin idarə olunması, müvafiq vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün maliyyələşmə mənbələri və həyata keçiriləcək tədbirlər öz əksini tapıb. Dövlət Proqramının hazırlanmasında mütərəqqi beynəlxalq təcrübə, bu sahədə strateji inkişaf tendensiyləri, işğaldan azad edilmiş ərazilərin sosial-iqtisadi potensialı və dünya iqtisadiyyatının müasir çağırışları nəzərə alınıb.

Dövlət Proqramının məqsəd və vəzifələrinə uyğun əsas prioritet istiqamətlər “Ərazilərdə təhlükəsiz yaşayışın və dövlət idarəetməsinin təşkili”, “Ərazilərdə şəhər, qəsəbə

və kənd yaşayış məntəqələrinin tikintisi və infrastrukturla təmini”, “Əhalinin geri qayıdışı və ərazilərdə dayanıqlı icmaların yaradılması”, “Ərazilərin inkişafına və reinteqrasiyasına dəstək göstərən strateji əhəmiyyətli və əhatəli infrastrukturun qurulması”, “Dayanıqlı məskunlaşma üçün ərazilərin iqtisadiyyatının yerli və xarici dəyər zəncirinə inteqrasiyası”, “Ərazilərdə ekoloji mühitin yaxşılaşdırılması və ekoloji təmiz texnologiyaların tətbiqi” məsələləri daxildir.

Ərazilərin bərpası və dayanıqlı inkişafı çərçivəsində qarşıya qoyulmuş hədəflərə nail olunması və Dövlət Proqramının icrasının optimallaşdırılması məqsədilə 5 illik dövrü əhatə edən Tədbirlər Planı əldə ediləcək nailiyyətlərin qiymətləndirilməsi üzrə nəticə indikatorlarının müəyyənləşdirilməsini, müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsinə nəzarətin daha effektiv təşkilini nəzərdə tutur.

Dövlət Proqramının icrası qoyulan hədəflər nəzərə alınmaqla monitorinq olunacaq. Monitorinq məqsədilə tədbirlər üzrə ilkin, aralıq və yekun nəticələr müəyyən edilir. İlkin nəticələr Dövlət Proqramının icra olunduğu dövr ərzində hər ili, aralıq nəticələr illik əsasda olmaqla 2023-cü, 2024-cü və 2025-ci illəri, yekun nəticələr isə 2026-cı ili əhatə edir.

Qeyd edək ki, Dövlət Komitəsi Böyük Qayıdışa dair I Dövlət Proqramına əsasən, qarşısına qoyulan tədbirlərin icrasını təmin edir. Prezident İlham Əliyevin və Birinci vitse-prezident Mehriban Əliyevanın işğaldan azad olunmuş ərazilərin bərpası və yenidənqurulması istiqamətində həyata keçirilən işləri daimi nəzarətdə saxlaması, məcburi köçkünlərin rahat və təhlükəsiz yaşayışının təmin edilməsi üçün həyata keçirilən işlər məcburi köçkünlərdə dərin razılıq və minnətdarlıq hissi doğurur. Onlar tezliklə doğma yurdlarına köçməyə, o yerləri yenidən dirçəltməyə can atır.

Sevindirici haldır ki, Böyük Qayıdış çərçivəsində indiyədək 40 min nəfər yaxın soydaşımız doğma yurdlarına köçürülüb. Dövlətimizin başçısının tapşırıqlarının, Böyük Qayıdış proqramına uyğun komitəyə həvalə edilmiş tədbirlərin icrası istiqamətində məqsədyönlü iş aparılır.

İşğaldan azad edilmiş ərazilərə keçmiş məcburi köçkünlərin repatriasiya prosesinin təşkili istiqamətində həyata keçirilən tədbirlər, keçmiş məcburi köçkünlərə göstərilən kommunal xidmətlərin vəziyyəti, siyahıların dəqiqləşdirilməsi, vahid aylıq müavinətin verilməsi ilə bağlı görülmə işlər, Böyük Qayıdış proqramı çərçivəsində işğaldan azad olunmuş ərazilərə köçürüləcək keçmiş məcburi köçkünlər arasında məlumatlandırma, təbliğat-izahat və təşviqat işlərinin aparılması, əhalinin yeni yaşayış şəraitinə adaptasiya olunması üçün reinteqrasiya tədbirlərinin təşkili istiqamətində aparılan işlər həyata keçirilib. Cari il daxil olmaqla bundan əvvəlki dövrdə Azərbaycanın işğaldan azad edilmiş ərazilərinə əhalinin qayıdışı ilə bağlı bir çox hadisənin şahidi olduq.

Zəngilan rayonunun Ağalı kəndindən başlayan Böyük Qayıdış Laçın, Füzuli, Tərtər rayonlarının da azad edilmiş kəndləri ilə davam etdirildi.

Qaçqınların və Məcburi Köçkünlərin İşləri üzrə Dövlət Komitəsinin yaydığı informasiyalarda bildirilib ki, təkcə ötən 2023-cü ilin 11 ayı ərzində ümumilikdə 901 ailə, yəni 3 516 nəfər öz dədə-baba yurduna qaytarılıb.

Yola saldıığımız ötən illərdə Füzuli şəhərinə 308 ailə (1 106 nəfər), Laçın şəhərinə 363 ailə (1 389 nəfər), Zəngilan rayonu Ağalı kəndinə 109 ailə (545 nəfər), Laçının Zabux kəndinə isə 121 ailə (476 nəfər) köçürülüb. 44 günlük Vətən müharibəsinin bitməsindən 2023-cü ilin dekabrına qədər isə işğaldan azad olunmuş ərazilərə ümumilikdə 987 ailə (3 932 nəfər) köçürülüb.

2026-cı ilədək işğaldan azad olunmuş ərazilərimizə 34 min 500 ailənin və ya 140 min vətəndaşımızın köçürülməsi nəzərdə tutulub.

2024-cü ilin sonunadək işğaldan azad olunmuş 25 yaşayış məntəqəsi üzrə ümumilikdə 5171 ailənin (təxminən 20 min nəfərin) köçürülüb.

Qeyd etmək lazımdır ki, işğaldan azad edilmiş ərazilərdə genişmiqyaslı bərpa-quruculuq işləri aparılır, ilk növbədə, müasir infrastruktur formalaşdırılır, dayanıqlı məskunlaşma və iqtisadi reintegrasiya üçün zəruri şərait yaradılır. Dövlətimizin başçısının 16 noyabr 2022-ci il tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan Respublikasının işğaldan azad edilmiş ərazilərinə Böyük Qayıdışa dair I Dövlət Proqramı”na əsasən, 2025-ci ildə də məcburi köçkünlərin doğma yurdlarına qayıdışı davam edəcək. Məskunlaşma prosesinin intensivləşməsi, təbii ki, məşğulluq məsələsini də gündəmə gətirir. Bu istiqamətdə də dövlət tərəfindən həm dövlət müəssisələrində iş yerlərinin yaradılması, həm də özəl sektorun cəlb edilməsi həyata keçirilir. Burada məqsəd daha çox sərmayənin cəlb edilməsi, daha çox iş yerlərinin yaradılmasına nail olmaqdır. Bu ilin yanvarın 1-dən etibarən özəl sektorda investisiya qoyuluşu həyata keçirən şirkətlər 10 il müddətində, demək olar ki, bütün növ vergilərdən azaddır. Hətta onlar ödədikləri kommunal vergilərin 20 faizini kompensasiya kimi geri almaq hüququna malikdirlər.

Bundan başqa, həmin ərazilərdə məskunlaşaraq işləyən mütəxəssislərin ilkin maddi-məişət şəraitinin dəstəklənməsi məqsədilə onlara birdəfəlik müavinət (600 manat) verilir. Qeyd olunan mütəxəssislərin aylıq vəzifə maaşlarına əlavələr hesablanması və onlara hər il 5 gün əlavə məzuniyyət verilməsi də nəzərdə tutulub. Eyni zamanda bu günədək həmin ərazilərə köçürülmüş şəxslərdən artıq 1300 nəfərinin məşğulluğu təmin edilib. Onlar əsasən tikinti-quraşdırma, istehsal, ictimai iaşə sahələrində işlə təmin olunublar.

Onu da qeyd edək ki, 2026-cı ilədək 150 minə yaxın vətəndaşımız Qarabağ və Şərqi Zəngəzurda məskunlaşacaq. Bu da kifayət qədər ciddi bir rəqəmdir. Bu kontekstdən, sözsüz ki, daha yeni layihələrin və xüsusən də məşğulluğa hesablanan proqramların həyata keçirilməsi öz prioritetliyini artıracaqdır.

Ümumilikdə adıçəkilən Dövlət Proqramı çərçivəsində 2026-cı ilə qədər 150 minə, 2030-cu ilə qədər isə 250 minə yaxın insanın işğaldan azad olunmuş ərazilərimizə köçürülməsi nəzərdə tutulub. Onu da əlavə edək ki, 2025-2029-cu illərdə Azərbaycanın işğaldan azad olunmuş ərazilərinin yenidən qurulması və bərpası xərclərinin 20 milyard manat təşkil edəcəyi proqnozlaşdırılır. Bu barədə Maliyyə Nazirliyinin açıqladığı "2025-2029-cu illər üzrə Ortamüddətli Bütçə Çərçivəsi"ndə bildirilir. O cümlədən 2025-ci ildə isə bu istiqamətdə 4 milyard manat vəsait sərf olunması nəzərdə tutulub.

Ədəbiyyat

1. <https://e-qanun.az/>
2. <https://president.az/>
3. <https://idp.gov.az/>

İşğaldan azad edilmiş ərazilərə böyük qayıdış Azərbaycanın 2030-cu ilədək beş Milli Prioritetindən biri kimi müəyyən olunmuşdur. Bu Milli Prioritetlərə əsaslanan “Azərbaycan Respublikasının 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası” yeni inkişaf mərhələsindəki hədəflərə çatmağa xidmət edən mühüm sənəddir.

Dövlət Proqramında işğaldan azad edilmiş ərazilərdə aparılmış bərpa-quruculuq işləri və mövcud vəziyyət, nail olunması hədəflənən məqsədlər və onlara uyğun hədəf göstəriciləri, Dövlət Proqramının prioritet istiqamətləri, əhalinin doğma torpaqlarına geri qayıdışı məsələləri, gözlənilən nəticələr, ehtimal edilən risklərin idarə olunması, müvafiq vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün maliyyələşmə mənbələri və həyata keçiriləcək tədbirlər öz əksini tapıb. Dövlət Proqramının hazırlanmasında mütərəqqi beynəlxalq təcrübə, bu sahədə strateji inkişaf tendensiyləri, işğaldan azad edilmiş ərazilərin sosial-iqtisadi potensialı və dünya iqtisadiyyatının müasir çağırışları nəzərə alınıb.

Краткое содержание

Великое возвращение территорий, освобожденных от оккупации, определено в качестве одного из пяти национальных приоритетов Азербайджана до 2030 года. На основе этих национальных приоритетов важным документом является «Стратегия социально-экономического развития Азербайджанской Республики на 2022-2026 годы», что служит достижению целей нового этапа развития. В Государственной программе указаны восстановительные и строительные работы, проводимые на территориях, освобожденных от оккупации, и сложившаяся ситуация, намеченные к достижению цели и соответствующие им целевые индикаторы, приоритетные направления Государственной программы, вопросы возвращения населения на родные земли, отражены ожидаемые результаты, управление вероятными рисками, выполнение соответствующих задач, источники финансирования и меры, которые необходимо реализовать. При подготовке Государственной программы был учтен прогрессивный международный опыт, стратегические тенденции развития в этой сфере, социально-экономический потенциал освобожденных территорий и современные вызовы мировой экономики.

Summary

The great return to the territories freed from occupation has been identified as one of the five National Priorities of Azerbaijan until 2030. Based on these National Priorities, the "Socio-economic Development Strategy of the Republic of Azerbaijan in 2022-2026" is an important document that serves to achieve the goals of the new development stage. In the State Program, the restoration and construction works carried out in the territories freed from occupation and the current situation, the goals aimed to be achieved and their corresponding target indicators, the priority directions of the State Program, the issues of the return of the population to their native lands, expected results, management of probable risks, and the fulfillment of relevant tasks sources of financing and measures to be implemented are reflected. In the preparation of the State Program, progressive international experience, strategic development trends in this field, socio-economic potential of the liberated territories and modern challenges of the world economy were taken into account.

YAŞIL İQTISADIYYAT MODELİ NƏDİR?

Yusibov R.Y.

Gəncə Dövlət Universitetinin doktorantı

Açar sözlər: yaşıl iqtisadiyyat, dayanıqlı iqtisadiyyat, karbon emissiyası, sosial inklüzivlik

Anahtar kelimeler: yeşil ekonomi, sürdürülebilir ekonomi, karbon emisyonu, sosyal kapsayıcılık

Ключевые слова: зелёная экономика, устойчивое развитие, выбросы углерода, социальная инклюзивность

Keywords: green economy, sustainable development, carbon emissions, social inclusiveness

Giriş

Müasir dövrdə global iqtisadi inkişaf ciddi ekoloji və sosial çağırışlarla üz-üzə qalmışdır. Sürətlə artan əhali, təbii resursların qeyri-səmərəli istifadəsi, sənayeləşmə və urbanizasiyanın intensivləşməsi nəticəsində ətraf mühitin dəqradasiyası, biomüxtəlifliyin azalması və iqlim dəyişikliyi kimi problemlərin həlli getdikcə daha çox aktualıq qazanır.[1] İqlim dəyişikliyinə səbəb olduğu ekstremal hava hadisələri, su qıtlığı, torpaqların şoranlaşması və ekosistemlərin pozulması təkcə ətraf mühit üçün deyil, eyni zamanda sosial

və iqtisadi sabitlik üçün də ciddi təhdid yaradır. Bu vəziyyət dünya ölkələrini dayanıqlı inkişaf yoluna keçməyə, yəni iqtisadi artımı ətraf mühitin qorunması və sosial ədalətin təmin olunması ilə uzlaşdırmağa vadar edir. Bu kontekstdə "yaşıl iqtisadiyyat" anlayışı yeni və alternativ inkişaf paradigması kimi diqqət mərkəzinə çevrilmişdir.

Yaşıl iqtisadiyyat, təbii sərvətlərin səmərəli idarə olunması, karbon emissiyalarının azaldılması, bərpa olunan enerji mənbələrinin genişləndirilməsi və ətraf mühitə mənfi təsirlərin minimuma endirilməsi ilə yanaşı, sosial bərabərliyin və insan rifahının da artırılmasına yönəlmiş bir yanaşmadır. Xüsusilə BMT-nin Ətraf Mühit Proqramı (UNEP), OECD və Dünya Bankı kimi nüfuzlu qurumların bu sahədə tövsiyələri, yaşıl iqtisadiyyatın yalnız ekoloji deyil, eyni zamanda iqtisadi və sosial dayanıqlılığın əsas dayaqlarından biri kimi dəyərləndirilməsinə gətirib çıxarmışdır.

Bu məqalənin məqsədi yaşıl iqtisadiyyat anlayışını çoxşaxəli şəkildə araşdırmaq, onun elmi və institusional əsaslarını təqdim etmək, əsas prinsiplərini və tətbiq sahələrini təhlil etməkdir. Bundan əlavə, məqalədə aşağıdakı tədqiqat suallarına cavab axtarılır:

1. Yaşıl iqtisadiyyat nədir və hansı əsas prinsiplərə əsaslanır?
2. Bu modelin fərqli ölkələrdə tətbiq təcrübəsi nədən ibarətdir?
3. Azərbaycan şəraitində yaşıl iqtisadiyyatın tətbiq potensialı və çətinlikləri hansılardır?

Məqalə beş əsas hissədən ibarətdir. Birinci hissədə yaşıl iqtisadiyyat anlayışının mənşəyi və əsas prinsipləri açıqlanır. İkinci hissədə yaşıl iqtisadiyyatın əsas sektorları və tətbiq sahələri təsvir olunur. Üçüncü hissədə beynəlxalq təcrübəyə istinad edilir. Dördüncü hissədə isə Azərbaycan üçün yaşıl iqtisadiyyatın imkan və çağırışları təhlil edilir. Sonuncu, yəni beşinci hissədə isə əsas nəticələr və siyasət tövsiyələri təqdim olunur.

1. Yaşıl iqtisadiyyatın tərfi və əsas prinsipləri

"Yaşıl iqtisadiyyat" anlayışı qlobal miqyasda dayanıqlı inkişafın reallaşdırılması üçün yeni iqtisadi model kimi ortaya çıxmışdır. Bu modelin əsas məqsədi, iqtisadi artım və sosial rifahla yanaşı, ətraf mühitin qorunmasını da təmin edən balanslı inkişaf yanaşmasının formalaşdırılmasıdır. Ən çox istinad edilən tərif BMT-nin UNEP proqramı tərəfindən verilmişdir. UNEP-ə görə, yaşıl iqtisadiyyat "insan rifahını və sosial bərabərliyi artıran, eyni zamanda ətraf mühit risklərini və ekoloji böhranları əhəmiyyətli dərəcədə azaldan aşağı karbonlu, resurs səmərəli və inklüziv iqtisadiyyatdır" [2].

Dünya Bankı yaşıl iqtisadiyyatı təbiət kapitalının degradasiyasını azaltmaqla iqtisadi artımı stimullaşdıran yanaşma kimi dəyərləndirir. OECD isə yaşıl iqtisadiyyatı iqtisadi fəaliyyətlərin ətraf mühitə mənfi təsirinin azaldılması və təbii resursların uzunmüddətli istifadəsini təmin edən siyasət dəsti kimi xarakterizə edir. Bu təriflər yaşıl iqtisadiyyatın yalnız ətraf mühitə deyil, eyni zamanda iqtisadi səmərəliliyə və sosial inklüzivliyə yönəldiyini göstərir.

2. Yaşıl iqtisadiyyatın əsas prinsipləri

Yaşıl iqtisadiyyat konsepsiyası ənənəvi iqtisadiyyatdan əsasən dörd prinsipə fərqləndirilir. Birinci prinsip Yaşıl iqtisadiyyatın aşağı karbon emissiyasına əsaslanmasıdır. Belə ki, Yaşıl iqtisadiyyatın mərkəzində istixana qazlarının emissiyalarının azaldılması dayanır. Bu məqsədlə enerji istehsalı və istehlakında karbon intensivliyinin azaldılması, bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadənin genişləndirilməsi və nəqliyyatda alternativ yanacaq texnologiyalarının tətbiqi genişləndirilməlidir.

İkinci prinsip resursların səmərəli istifadəsi ilə bağlıdır. Təbiət sərvətlərindən, xüsusilə enerji, su, torpaq və xammaldan qənaətlə və təkrar istifadəyə əsaslanan yanaşmalar yaşıl iqtisadiyyatın əsasını təşkil edir. Dairəvi iqtisadiyyat (circular economy) modeli bu prinsipin praktiki ifadəsi kimi çıxış edir. Üçüncü prinsip sosial inklüzivliyin təmin edilməsidir. Belə ki, Yaşıl iqtisadiyyat yalnız ətraf mühitin qorunması ilə kifayətlənmir, eyni zamanda sosial bərabərliyin təmin olunmasına çalışır. Buraya yeni iş yerlərinin yaradılması, gender bərabərliyi və sosial həssas qrupların iqtisadi fəaliyyətə cəlbə daxildir.

Dördüncü prinsip ətraf mühitə zərərin azaldılması ilə bağlıdır. Sənaye, kənd təsərrüfatı və xidmət sektorlarında ətraf mühitə olan mənfi təsirlərin minimuma endirilməsi, texnologiyaların modernləşdirilməsi və ekosistemlərin qorunması vacib prinsiplərdən biridir. Bu həm də gələcək nəsillər üçün sağlam ekoloji şəraitin saxlanılması ilə bağlıdır.

“Yaşıl iqtisadiyyat” və “dayanıqlı inkişaf” konsepsiyaları bir-biri ilə bağlı konsepsiyalardır. Onlar arasında oxşanlıqlarla yanaşı, həm də fərqlər var. Belə ki, Yaşıl iqtisadiyyat və dayanıqlı inkişaf anlayışları bir-birini tamamlayan, lakin fərqli vurğu sahələrinə malik olan yanaşmalardır. Dayanıqlı inkişaf - iqtisadi, sosial və ekoloji sahələrin üçtərəfli balansı ilə uzunmüddətli rifahın təmin olunmasını nəzərdə tutur. Bu anlayış 1987-ci ildə Brundtland Komissiyasının hesabatında "gələcək nəsillərin ehtiyaclarını ödəmə qabiliyyətini pozmadan bu günkü nəsillərin ehtiyaclarını ödəmək" kimi tərif olunmuşdur.

Yaşıl iqtisadiyyat isə dayanıqlı inkişafın praktik iqtisadi aləti kimi çıxış edir və daha çox iqtisadi siyasətlərin və sektorların ekoloji uyğunlaşması ilə bağlı konkret tədbirlər paketini əhatə edir. Başqa sözlə, dayanıqlı inkişaf geniş konseptual çərçivədirsə, yaşıl iqtisadiyyat bu çərçivənin tətbiqinə yönəlmiş əməli strategiyadır.

3. Yaşıl iqtisadiyyatın əsas sektorları

Yaşıl iqtisadiyyatın praktik tətbiqi konkret sektorlar üzrə həyata keçirilir. Bu sektorlar, həm ətraf mühitə mənfi təsirlərin azaldılması, həm də iqtisadi artımın yeni və dayanıqlı mənbələrinin formalaşdırılması baxımından strateji əhəmiyyət kəsb edir. Yaşıl iqtisadiyyatın əsas sektorları arasında Bərpa Olunan Enerjidən, məsələn Günəş enerjisindən, külək enerjisindən və hidroenerjidən istifadə xüsusilə əhəmiyyətlidir. Bərpa olunan enerji yaşıl iqtisadiyyatın ön mühüm dayaqlarından biridir. Ənənəvi enerji mənbələrinin, məsələn, neft, kömür, təbii qaz mənbələrinin istixana qazı emissiyalarına və ekoloji çirklənməyə səbəb olduğu şəraitdə, günəş, külək və hidroenerji kimi bərpa olunan enerji mənbələri aşağı karbonlu və davamlı alternativlər kimi çıxış edir.

Yaşıl iqtisadiyyatın əsas sektorları arasında “ağıllı kənd təsərrüfatı” və “ekoloji kənd təsərrüfatı” sektorları son illərdə sürətlə inkişaf edir. Belə ki, kənd təsərrüfatı sektoru həm təbii resurslardan, su və torpaq, həm də kimyəvi maddələrdən, məsələn, pestisidlər və gübrələr geniş istifadə etməsi səbəbilə ətraf mühitə təsir baxımından kritik sahədir. İqlimə uyğunlaşma və rəqəmsal texnologiyaların istifadəsi, həmçinin sensorlar, peyk müşahidələri, süni intellekt və məlumat analizləri vasitəsilə aqrar sektorda məhsuldarlıq artırılır və israf azaldılır. Yeni ekoloji texnologiyaların tətbiqi nəticəsində pestisid və kimyəvi gübrələrdən istifadə etmədən, bioloji və üzvi əsaslarla kənd təsərrüfatı istehsalının artırılması, torpağın münbitliyinin qorunması, biomüxtəliflik dəstəklənməsi və yerli təbii ekosistemlərlə uyğunluq saxlanılması Yaşıl iqtisadiyyatın diqqət mərkəzindədir.

Yaşıl iqtisadiyyatın mühüm sektorlarından biri də təmiz nəqliyyat sistemləridir. Qeyd edək ki, nəqliyyat sektoru global karbon emissiyalarının 20-25%-ə qədərini təşkil edir. Yaşıl iqtisadiyyatın məqsədləri çərçivəsində nəqliyyat sistemlərinin modernləşdirilməsi və ekoloji baxımdan daha təmiz texnologiyalara keçid prioritet sahədir. Ənənəvi daxili yanma mühərrikli avtomobillərlə müqayisədə istixana qazı emissiyasını sıfıra yaxınlaşdırır. Elektrik enerjisinin bərpa olunan mənbələrdən əldə olunması bu üstünlüyü daha da artırır. Metro, tramvay, avtobus kimi ictimai nəqliyyat növlərinin genişləndirilməsi avtomobil tıxaclarını azaldır, enerji səmərəliliyini artırır və ətraf mühitin çirklənməsini minimuma endirir. Velosiped yolları, piyada zonaları və “ağıllı şəhər” həlləri (smart mobility) də yaşıl nəqliyyatın tərkib hissəsidir. Təmiz nəqliyyata keçid üçün infrastrukturun inkişafı (şarj stansiyaları, elektromobil təşviqləri) və qanunvericilik dəstəyinin gücləndirilməsi vacibdir.

Yaşıl iqtisadiyyat konsepsiyası çərçivəsində tullantıların idarə olunması yalnız zərərsizləşdirməni deyil, eyni zamanda iqtisadi dəyərin bərpasını və material dövriyyəsinin optimallaşdırılmasını nəzərdə tutur: “Azaltmaq- təkrar istifadə etmək - təkrar emal etmək”

prinsipi tullantıların idarə edilməsinin əsasını təşkil edir. Məqsəd zibilin həcmi minimuma endirmək və faydalı materialların iqtisadi dövriyyəyə qaytarılmasıdır. Ənənəvi iqtisadiyyata xas olan “istehsal et- istifadə et- tullantı yarat” modelindən fərqli olaraq, yaşıl iqtisadiyyatda resurslar mümkün qədər uzun müddət iqtisadi sistemdə qalır. Bu, xammal istifadəsini azaldır, istehsal xərclərini optimallaşdırır və ətraf mühitə atılan tullantı yükünü minimuma endirir.

Yaşıl iqtisadiyyatın davamlılığı texnoloji yeniliklərin tətbiqi ilə sıx bağlıdır. Yeni texnologiyalar vasitəsilə resursların istifadəsi optimallaşdırılır, ətraf mühitin çirklənməsi azaldılır və daha səmərəli istehsal sistemləri formalaşdırılır. Əsasən sənaye, tikinti və məişət sektorlarında enerjiden qənaətli istifadəni təmin edən texnologiyaların tətbiqinin təşviqi vacibdir. Məsələn, LED işıqlanma, izolyasiya materialları, yüksək effektivlikli istilik sistemlərinin tətbiqinin genişləndirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Zəhərli maddələrin istifadə olunmadığı və ya minimal olduğu istehsal proseslərinə keçid vacibdir. Bu texnologiyalar sənayedə tullantıların və karbon izinin azalmasına səbəb olur.

Yaşıl iqtisadiyyat süni intellekt, IoT, Big Data və bulud əsaslı həllər vasitəsilə ətraf mühitə nəzarəti, enerji istifadəsinin optimallaşdırılmasını və logistikanın idarəedilməsini nəzərdə tutur. Yaşıl texnologiyalar həm də yaşıl iş yerlərinin yaradılmasına və innovativ startapların formalaşmasına imkan yaradır

4. Yaşıl İqtisadiyyatın Tətbiqi: Beynəlxalq Təcrübələr

Yaşıl iqtisadiyyat modeli global səviyyədə müxtəlif ölkələrdə fərqli formada tətbiq olunmaqdadır. Hər bir ölkənin iqtisadi inkişaf səviyyəsi, resurs potensialı, siyasi iradəsi və texnoloji imkanları yaşıl keçidin sürətinə və strukturuna təsir edir. Avropa İttifaqı yaşıl iqtisadiyyatın təşviqi baxımından dünyanın qabaqcıl regional blokudur. “Avropa Yaşıl Razılaşması” (European Green Deal) çərçivəsində Aİ 2050-ci ilə qədər “xalis sıfır karbon emissiyası” məqsədini qarşısına qoymuşdur. Bu strategiya sənaye, nəqliyyat, kənd təsərrüfatı və enerji sektorlarını əhatə edən transformasiyaları özündə ehtiva edir. Əlavə olaraq, “Fit for 55” paketi 2030-cu ilə qədər karbon emissiyalarının 55% azaldılmasını hədəfləyir. Aİ həmçinin “Yaşıl Maliyyə Taksonomiyası” vasitəsilə ekoloji cəhətdən davamlı fəaliyyətləri təsnifləşdirərək yaşıl investisiyalara yol açır.

Dünyanın ən böyük karbon emissiya mənbələrindən biri olan Çin, eyni zamanda yaşıl iqtisadiyyat istiqamətində iri miqyaslı təşəbbüslərə rəhbərlik edir. Çin “ekoloji sivilizasiya” prinsipi əsasında sənayeləşməni davam etdirərkən, bərpa olunan enerji sahəsində (xüsusilə günəş və külək) dünya liderlərindəndir. Çin karbon bazarı yaratmış və 2060-cı ilə qədər karbon neytrallığına nail olacağını bəyan etmişdir. “Yaşıl Kredit” və “Yaşıl Obligasiya” bazarları da Çin bank sektorunda sürətlə inkişaf edir.

ABŞ-ın yaşıl iqtisadiyyata keçidi siyasi dövrlərlə fərqlənsə də, son illərdə “Inflation Reduction Act”[3] vasitəsilə yaşıl texnologiyalar, elektrikli avtomobillər və təmiz enerji layihələrinə yüz milyardlarla dollar sərmayə ayrılmışdır. Federal və ştat səviyyəsində bərpa olunan enerji kvotaları, vergi güzəştləri və R&D təşviqləri yaşıl keçidin əsas mexanizmləridir.

Skandinaviya ölkələri yaşıl iqtisadiyyat sahəsində həm institusional, həm də sosial baxımdan qabaqcıl nümunələr göstərirlər. İsveç 1991-ci ildən etibarən karbon vergisini tətbiq etmiş və bu sahədə ən yüksək vergi səviyyəsinə malikdir. Norveç elektromobillərin yayılması baxımından lider ölkədir. 2024-cü ildə yeni satılan avtomobillərin 80%-dən çoxu elektriklidir. Skandinaviya ölkələrində ekoloji maarifləndirmə yüksək səviyyədədir və yaşıl həyat tərzini geniş şəkildə dəstəklənir.

Yaşıl iqtisadiyyatın tətbiqində müxtəlif siyasət və iqtisadi alətlər önəmli rol oynayır. Məsələn, karbon vergisi”nin tətbiqi mühüm təsirlərə malikdir. Bu, karbon emissiyalarını azaldan iqtisadi mexanizmdir. Bu sistem çərçivəsində müəssisələr istehsal etdikləri hər ton karbon üçün əlavə vergi ödəməli olur. İsveç, Kanada və Fransa kimi ölkələr bu siyasətin tətbiqində uğurludur. İsveçdə karbon vergisi təkcə ətraf mühitə deyil, həm də iqtisadi səmərəliliyə müsbət təsir göstərmişdir.

Bərpa olunan enerji istehsalçılarına verilən “yaşıl sertifikatlar” müəssisənin ekoloji təmiz enerji istehsal etdiyini sübut edir. Enerji alıcıları bu sertifikatları satın almaqla həm tələb həcminə stimül verir, həm də reputasiya qazanır. Aİ və ABŞ-da bu model geniş yayılmışdır.

Yaşıl texnologiyaların inkişafı hər bir ölkə üçün qısamüddətli dövrdə əlavə xərc deməkdir. Çünki “Yaşıl iqtisadiyyat”a keçid üçün dövlət tərəfindən əlavə maliyyə dəstəyi göstərməlidir. Məsələn, kənd təsərrüfatında ekoloji texnologiyaların tətbiqinə, bərpa olunan enerji layihələrinə, elektrikli nəqliyyat vasitələrinin alqı-satqısına yönəlmiş subsidiyalar bu kateqoriyaya daxildir. Almaniya “Energiewende” proqramı, ABŞ-da “Green Stimulus” təşəbbüsləri bu baxımdan nümunə ola bilər.

“Yaşıl iqtisadiyyat” modeli qısamüddətli dövr üçün əlavə xərclər tələb etdiyindən inkişaf etmiş ölkələrin bu modelə keçid imkanları daha yüksəkdir. İnkişaf etmiş ölkələr yaşıl iqtisadiyyatın tətbiqində daha çox strukturlaşmış və maliyyə resursları ilə təmin olunmuş strategiyalar tətbiq edə bilərlər. Bu ölkələrdə texnoloji innovasiyalar geniş yayılıb, ekoloji maarifləndirmə yüksəkdir, yaşıl maliyyə bazarları inkişaf edib, qanunvericilik sistemi güclü və icra mexanizmləri effektivdir. Məsələn, Aİ ölkələrində bərpa olunan enerji istehsalının ümumi enerji istehsalındakı payı 30-40%-ə çatmışdır.

İnkişaf etməkdə olan ölkələr isə yaşıl iqtisadiyyata keçid zamanı bir sıra struktur çətinliklərlə qarşılaşır. Bu ölkələrdə infrastruktur çatışmazlığı və texnologiya defisiti mövcuddur. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə sürətli sənayeləşmə və urbanizasiya ilə bağlı yüksək enerji tələbi var. Digər tərəfdən, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə maliyyə resurslarının məhdudluğu mövcuddur. Ona görə də inkişaf etməkdə olan ölkələr sosial ehtiyacları qarşılamaq üçün əksər hallarda ekoloji problemlərin həllini sonraya saxlamağa məcbur olurlar. Buna baxmayaraq, son onilliklərdə inkişaf etməkdə olan ölkələrdə də yaşıl iqtisadiyyata maraq artmaqdadır. Yaşıl iqtisadiyyat modelinə keçidin yeni iş yerləri yaratmaq, enerji müstəqilliyinə nail olmaq və ekoloji sabitlik üçün imkanlar açması diqqəti cəlb edir. Məsələn, Hindistan və Braziliya günəş enerjisi bazarının genişləndirilməsində ciddi uğurlar əldə etmişdir.

Azərbaycan da yaşıl enerji zonaları yaratmaqla (xüsusilə Qarabağ və Şərqi Zəngəzurda) bu sahədə irəliləyişə nail ola bilər.

İstinadlar

1. Alex Bowen; Samuel Fankhauser (2011). *The green growth narrative: Paradigm shift or just spin?*, 21(4), 0–1159. doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.07.007
2. UNEP, (2011). Towards a Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. A Synthesis for Policy Makers https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf
3. Inflation Reduction Act of 2022, Pub. L. No. 117-169, 136 Stat. 1818 (2022). Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/5376>

Xülasə

Məqalədə yaşıl iqtisadiyyat anlayışının müasir ekoloji və sosial çağırışlar fonunda formalaşması, onun əsas elmi və institusional prinsipləri, beynəlxalq tətbiq təcrübələri və Azərbaycanın spesifik şəraitində tətbiq imkanları geniş şəkildə təhlil olunur. Yaşıl iqtisadiyyat iqtisadi artımı ətraf mühitin mühafizəsi və sosial bərabərliklə uzlaşdıran bir model kimi təqdim edilir. Məqalədə yaşıl iqtisadiyyatın dörd əsas prinsipi – aşağı karbon emissiyası, resursların səmərəli istifadəsi, sosial inklüzivlik və ətraf mühitə zərər minimuma endirilməsi – ətraflı şəkildə şərh olunur.

Özet

Makale, yeşil ekonomi kavramının günümüzün çevresel ve sosyal meydan okumaları bağlamında oluşumunu, temel bilimsel ve kurumsal ilkelerini, uluslararası uygulama deneyimlerini ve Azərbaycan'ın özgün koşullarında uygulanabilirliğini kapsamlı bir şekilde analiz etmektedir. Yeşil ekonomi, ekonomik büyümeyi çevrenin korunması ve sosyal eşitlikle birleştiren bir model olarak sunulmaktadır. Makalede, yeşil ekonominin dört temel ilkesi – düşük karbon emisyonu, kaynakların verimli kullanımı, sosyal kapsayıcılık ve çevresel zararın en aza indirilmesi – ayrıntılı şekilde açıklanmaktadır.

Аннотация

В статье подробно анализируется формирование концепции «зелёной экономики» на фоне современных экологических и социальных вызовов, а также её основные научные и институциональные принципы, международный опыт применения и возможности реализации в специфических условиях Азербайджана. Зелёная экономика представлена как модель, сочетающая экономический рост с охраной окружающей среды и социальной справедливостью. В статье подробно рассматриваются четыре основных принципа зелёной экономики: низкий уровень выбросов углерода, эффективное использование ресурсов, социальная инклюзивность и минимизация ущерба окружающей среде.

Abstract

The article provides a comprehensive analysis of the concept of green economy within the context of modern ecological and social challenges. It explores its core scientific and institutional principles, international implementation practices, and the potential for its application in the specific context of Azerbaijan. The green economy is presented as a model that reconciles economic growth with environmental protection and social equity. The article elaborates on four key principles of the green economy: low carbon emissions, efficient use of resources, social inclusiveness, and minimization of environmental damage.

YAŞIL İQTİSADİYYATIN MİLLİ İQTİSADİYYATIN İNKİŞAFINDA ROLU

Müəllim Əliyev T. Ş., müəllim Əlizadə K.Ə.

GDU, Gəncə şəhəri

Açar sözlər: yaşıl iqtisadiyyat, davamlı inkişaf, ekoloji siyasət, resurs səmərəliliyi, milli iqtisadiyyat

Keywords: green economy, sustainable development, environmental policy, resource efficiency, national economy

Yaşıl iqtisadiyyat anlayışı son onilliklərdə dünyada geniş yayılmış və milli iqtisadiyyatların inkişaf strategiyalarında əsas istiqamətlərdən birinə çevrilmişdir. Bu anlayış BMT-nin Ətraf Mühit Proqramı (UNEP) tərəfindən “davamlı iqtisadi artımı təmin etməklə yanaşı, ətraf mühitin qorunması və sosial ədalətin gücləndirilməsi istiqamətində siyasətlərin və iqtisadiyyatın yenidən qurulması” kimi tərif olunmuşdur [1, səh.22].

Müasir dövrdə qlobal miqyasda gedən iqlim dəyişikliyi, təbii resursların sürətlə tükənməsi və ətraf mühitin çirklənməsi ölkələri alternativ iqtisadi modellərə yönəldir. Bu çərçivədə yaşıl iqtisadiyyat ekoloji tarazlığın qorunması ilə iqtisadi artımın paralel təmin olunması baxımından strateji rol oynayır.

Yaşıl iqtisadiyyatın milli iqtisadi inkişafdakı rolunu iki əsas aspektdə dəyərləndirmək mümkündür: resursların effektiv istifadəsi və ekoloji dayanıqlığın təmin olunması. Resurs səmərəliliyi çərçivəsində yaşıl texnologiyaların tətbiqi enerji sərfiyyatının azaldılmasına, tullantıların təkrar istifadəsinə və təbii ehtiyatlardan qənaətlə istifadəyə imkan yaradır.

Məsələn, bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişaf etdirilməsi enerji təhlükəsizliyini təmin etməklə yanaşı, iqtisadi asılılığı da azaldır [3, səh.45].

Eyni zamanda yaşıl iqtisadiyyat əmək bazarında yeni iş yerlərinin yaradılması və sosial inklüzivliyin artırılması baxımından da önəmlidir. Yaşıl sektorlar – xüsusilə təmiz enerji, tullantıların idarə olunması, ekoturizm və ekoloji təhsil sahələri – yeni iqtisadi imkanların formalaşmasına zəmin yaradır. Dünya Bankının 2023-cü il hesabatında qeyd olunur ki, yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı inkişaf etməkdə olan ölkələrdə ÜDM-nin artım tempini orta hesabla 1,5-2% artırmağa qadirdir [4].

Milli səviyyədə yaşıl iqtisadiyyatın təşviqi üçün dövlət siyasəti həlledici rol oynayır. Bu istiqamətdə ekoloji vergi və subsidiyalar, yaşıl investisiyaların stimullaşdırılması və ekoloji standartların tətbiqi kimi alətlər mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycan Respublikası da bu sahədə bir sıra təşəbbüslərlə çıxış etmişdir. Xüsusilə “Yaşıl Enerji Zonası” layihələri, “Dayanıqlı İnkişaf üzrə Milli Fəaliyyət Planı” və “Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişaf strategiyası” kimi sənədlər yaşıl iqtisadiyyata keçidi prioritet istiqamət kimi müəyyənləşdirmişdir [2, səh.13].

Azərbaycanın enerji sektorunda həyata keçirilən transformasiya, xüsusilə Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonlarında “yaşıl enerji” modelinin tətbiqi bu prosesin real nəticələrindən biridir. Bu bölgələrdə günəş və külək enerjisi ilə yanaşı, bioenerji layihələri də genişlənməkdədir. Sözügedən layihələr bir tərəfdən ekoloji təhlükəsizliyi təmin edir, digər tərəfdən regionların sosial-iqtisadi dirçəlişinə şərait yaradır [5, səh.17].

Eyni zamanda, yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı beynəlxalq iqtisadi integrasiyanı da gücləndirir. Çünki dünya bazarlarında ekoloji sertifikatlaşdırılmış məhsullara olan tələb durmadan artır. Bu, Azərbaycanın qeyri-neft sektorunun, xüsusilə kənd təsərrüfatı və ərzaq məhsulları ixracının rəqabət qabiliyyətini artırmaq baxımından əhəmiyyətlidir. Yaşıl iqtisadiyyat həm də ixrac portfelinin şaxələndirilməsinə kömək edir [6, səh.25].

Lakin yaşıl iqtisadiyyata keçid yalnız iqtisadi və texnoloji deyil, həm də institusional və mədəni dəyişiklikləri tələb edir. İctimai şüurun formalaşması, ətraf mühitin qorunması üzrə təhsil və maarifləndirmə tədbirləri bu prosesin uğurla həyata keçirilməsində vacib rol oynayır. Xüsusən gənc nəsildə ekoloji məsuliyyətin artırılması uzunmüddətli perspektivdə ölkənin dayanıqlı inkişafına ciddi töhfə verə bilər [7].

Nəticə etibarilə, yaşıl iqtisadiyyat yalnız ətraf mühitin mühafizəsi ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda dayanıqlı iqtisadi artımın təminatına çevrilir. Milli iqtisadiyyatın uzunmüddətli inkişafında ekoloji və iqtisadi maraqların uzlaşdırılması, yaşıl iqtisadiyyatın konseptual çərçivəsində aparılmalıdır. Azərbaycan kimi inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün bu model iqtisadi diversifikasiyanın və xarici bazarlara çıxışın əsas açarı ola bilər.

Müasir dövrdə yaşıl iqtisadiyyat anlayışı yalnız ekoloji siyasət və ətraf mühitin mühafizəsi ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda ölkələrin iqtisadi inkişaf modelinə, texnoloji yönəlmələrinə və sosial siyasətlərinə birbaşa təsir göstərir. Bu konsepsiya iqtisadiyyatın bütün sahələrinin – sənaye, kənd təsərrüfatı, enerji, nəqliyyat və hətta maliyyə sektorunun ekoloji tələblərə uyğunlaşdırılmasını nəzərdə tutur.

Yaşıl iqtisadiyyatın təşviqində vacib şərtlərdən biri də milli qanunvericilik bazasının gücləndirilməsidir. Azərbaycan Respublikasında bu istiqamətdə atılmış mühüm addımlardan biri 2022-ci ildə qəbul olunmuş “Ətraf Mühitin Mühafizəsi haqqında” qanunda yaşıl iqtisadiyyatın prinsiplərinin nəzərə alınmasıdır. Bu qanun ekoloji investisiyaların stimullaşdırılması, alternativ enerji layihələrinin dəstəklənməsi və ekoloji innovasiyaların təşviqi kimi mexanizmləri nəzərdə tutur [3, səh.48].

Əlavə olaraq, yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı üçün strateji planlaşdırma mühüm rol oynayır. Bu baxımdan “Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişaf strategiyası” sənədində ətraf mühitin qorunması, bərpa olunan enerji resurslarından istifadə və dayanıqlı kənd təsərrüfatı sahələrində bir sıra prioritetlər müəyyən edilmişdir [2, səh.13]. Sənəddə həmçinin iqlim

dəyişikliyi ilə mübarizədə milli strategiyanın hazırlanması, yaşıl maliyyə mexanizmlərinin qurulması və ekoloji maarifləndirmənin artırılması kimi vacib məsələlər də əks olunmuşdur.

Yaşıl iqtisadiyyatın texnoloji aspektləri də xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Buraya “ağıllı şəhər” və “ağıllı kənd” modellərinin tətbiqi, tullantıların enerji mənbəyinə çevrilməsi texnologiyaları, su və enerji səmərəliliyinin artırılması üçün rəqəmsal həllərin tətbiqi daxildir. Azərbaycan bu sahədə “ağıllı kənd” layihəsini ilk dəfə Zəngilan rayonunun Ağalı kəndində tətbiq etmiş və burada enerji, nəqliyyat, su, internet və sosial xidmətlər rəqəmsal idarəetmə əsasında təşkil olunmuşdur. Bu təcrübə yaşıl və ağıllı iqtisadiyyatın sintezinin real nümunəsi kimi qiymətləndirilə bilər [6, səh.28].

Sosial aspektdən yanaşdıqda, yaşıl iqtisadiyyat əhalinin rifah səviyyəsinin artırılması və sosial inklüzivlik baxımından da əhəmiyyətlidir. Ekoloji cəhətdən təmiz istehsalat və xidmət sahələrinin yaradılması həm ətraf mühitin qorunmasına, həm də insanların sağlamlığının yaxşılaşmasına töhfə verir. Məsələn, şəhər içi yaşıl nəqliyyat sistemlərinin tətbiqi (elektrik avtobuslar, velosiped zolaqları, piyada zonaları və s.) insanların sağlam həyat tərzini təşviq etməklə yanaşı, ekoloji çirklənməni də azaldır [4, səh.37].

Təhsil və maarifləndirmə komponenti də yaşıl iqtisadiyyatın dayanıqlı inkişafında əvəzsiz rol oynayır. Azərbaycanın ali və orta təhsil müəssisələrində ekoloji fənlərin artırılması, məktəblərdə ətraf mühit mövzusunda layihələrin tətbiqi və ekoloji klubların yaradılması bu sahədə görülən tədbirlər sırasındadır. Gənclər arasında ekoloji məsuliyyətin formalaşması uzunmüddətli dövrdə yaşıl iqtisadiyyatın sosial bazasını möhkəmləndirəcək [7].

İqtisadi göstəricilər baxımından yaşıl iqtisadiyyatın tətbiqi nəticəsində aşağıdakı faydalar müşahidə olunmaqdadır:

- Enerji sərfiyyatında azalma və məhsul vahidinə düşən enerji xərclərinin azalması;
- Əmək bazarında yeni yaşıl iş yerlərinin yaradılması (yaşıl mühəndis, alternativ enerji texniki və s.);
- İxrac edilən məhsulların ekoloji sertifikatlara malik olması sayəsində rəqabət qabiliyyətinin artması;
- Tullantıların azalması nəticəsində ekoloji fəlakətlərin və onların iqtisadi xərclərinin azaldılması [5].

Digər tərəfdən, yaşıl iqtisadiyyata keçidin qarşısında bir sıra çətinliklər də dayanır. Buraya ənənəvi sənaye sahələrinin müqaviməti, ekoloji texnologiyaların yüksək ilkin dəyəri, maliyyə resurslarının məhdudluğu, institusional koordinasiyanın zəifliyi və ictimai şüurun aşağı səviyyədə olması daxildir. Bu problemlərin aradan qaldırılması üçün beynəlxalq donor təşkilatlarla əməkdaşlığın gücləndirilməsi, yaşıl fondların yaradılması və texnoloji transferin sürətləndirilməsi vacibdir [1, səh.31].

Nəhayət, yaşıl iqtisadiyyat qlobal təşəbbüslərlə də sıx bağlıdır. BMT-nin 2030 Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri çərçivəsində yaşıl iqtisadiyyat əsas prioritetlərdən biri kimi qeyd olunmuşdur. COP iqlim sammitləri, Paris İqlim Sazişi və Avropa Yaşıl Razılaşması kimi beynəlxalq sənədlər də bu istiqamətdə ölkələr arasında əməkdaşlığın əsas çərçivəsini təşkil edir. Azərbaycanın da 2050-ci ilə qədər karbon emissiyalarının əhəmiyyətli dərəcədə azaldılmasını nəzərdə tutan könüllü öhdəlikləri bu istiqamətdə irəliləyişin göstəricisidir [2].

Beləliklə, yaşıl iqtisadiyyat təkcə iqtisadi artımı deyil, həm də sosial rifahı, ekoloji təhlükəsizliyi və texnoloji inkişafa əsaslanan inklüziv iqtisadi modelin formalaşmasını hədəfləyir. Bu yanaşma milli iqtisadiyyatların uzunmüddətli davamlılığı baxımından mühüm strateji resurs hesab edilməlidir.

YAŞIL İQTİSADIYYAT VƏ RƏQƏMSAL TEXNOLOGİYALARIN İNTEQRA-SİYASI

Son illərdə yaşıl iqtisadiyyatla rəqəmsal iqtisadiyyatın inteqrasiyası dünya miqyasında iqtisadi strategiyaların əsas istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir. Bu iki modelin birləşməsi

“yaşıl rəqəmsallaşma” anlayışını formalaşdırmışdır ki, bu da resursların daha səmərəli istifadəsini, enerji sərfiyyatının optimallaşdırılmasını və karbon izlərinin azaldılmasını mümkün edir. Süni intellekt, “big data”, blokçeyn texnologiyaları və IoT (əşyaların interneti) yaşıl iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində – aqrar istehsalat, nəqliyyat, kommunal xidmətlər və enerji idarəçiliyində – geniş tətbiq olunur [4, səh.41].

Məsələn, kənd təsərrüfatında ağıllı sensor texnologiyalar torpağın məhsuldarlığını artırmaqla yanaşı, gübrə və su sərfiyyatını azaldır. Bu, həm ətraf mühitə daha az təsir göstərir, həm də kənd təsərrüfatı məhsullarının maya dəyərini aşağı salır. Nəqliyyat sektorunda GPS izləmə sistemləri və elektromobillərin idarəetmə sistemləri enerjinin optimallaşdırılmasına şərait yaradır. Azərbaycanda da bu istiqamətdə addımlar atılmaqdadır. Bakı şəhərində elektrik avtobuslarının tətbiqi və şarj stansiyalarının artırılması prosesi buna misaldır [6].

Yaşıl iqtisadiyyatın dayanıqlı inkişafı üçün ən vacib komponentlərdən biri yaşıl maliyyə alətlərinin formalaşdırılmasıdır. Yaşıl istiqrazlar (green bonds), yaşıl kreditlər, ekoloji investisiya fondları bu baxımdan mühüm rol oynayır. Bu maliyyə alətləri ekoloji cəhətdən təmiz layihələrin maliyyələşdirilməsinə yönəldilir və investorlar üçün əlavə reputasiya və vergi güzəştləri təmin edə bilər.

Azərbaycan bu sahədə ilk addımlarını atmağa başlamışdır. İqtisadiyyat Nazirliyi və Mərkəzi Bank tərəfindən “yaşıl maliyyə təşəbbüsləri” çərçivəsində konseptual sənədlər hazırlanmış və pilot layihələrin maliyyələşdirilməsi üçün beynəlxalq qurumlarla əməkdaşlıq qurulmuşdur. 2023-cü ildə Asiya İnkişaf Bankı ilə birgə həyata keçirilən “Təmiz Enerji Layihəsi” yaşıl kredit mexanizmi ilə maliyyələşdirilmiş ilk iri layihələrdən biri olmuşdur [1, səh.44].

Bundan əlavə, yaşıl vergi sisteminin tətbiqi – yəni ətraf mühiti çirkləndirən fəaliyyətlərə əlavə vergi yükü, yaşıl layihələrə isə vergi güzəştləri – iqtisadi stimullaşdırma vasitəsi kimi istifadə olunur. Bu sistem bazar iqtisadiyyatının prinsiplərinə uyğun olaraq, sahibkarları daha ekoloji yanaşmalara sövq edir.

YAŞIL İQTİSADİYYAT VƏ REGIONAL İNKİŞAF STRATEGİYALARI
Yaşıl iqtisadiyyatın regionlar üzrə inkişaf etdirilməsi milli iqtisadiyyatın balanslı inkişafı üçün həlledici rol oynayır. Azərbaycanda bu sahədə əsas hədəflərdən biri azad olunmuş ərazilərdə yaşıl iqtisadiyyat modelinin tətbiqidir. Zəngəzur dəhlizi və Şərqi Zəngəzur bölgəsi yaşıl sənaye zonaları və alternativ enerji istehsalı baxımından yüksək potensiala malikdir. Bu regionlarda günəş və külək enerjisi, bioenerji mənbələri, ekoturizm və yaşıl kənd təsərrüfatı modelləri tətbiq edilməyə başlanmışdır [5, səh.22].

Ağdam, Cəbrayıl, Füzuli, Qubadlı və Laçın rayonlarında infrastruktur layihələrinin layihələndirilməsi mərhələsində ekoloji və enerji effektivliyi prinsipləri əsas götürülmüşdür. Binaların enerji effektivliyinin təmin edilməsi, tullantı sularının təkrar istifadəsi və “yaşıl sertifikatlaşdırma” sisteminin tətbiqi ilə bu bölgələrdə yaşıl iqtisadi modelin bünövrəsi qoyulmuşdur.

Regional yanaşmada digər mühüm məsələ kənd yerlərində əhalinin məşğulluğunun yaşıl sektorlar vasitəsilə təmin olunmasıdır. Buraya üzvi kənd təsərrüfatı, meşəçilik, aqroekoturizm və alternativ enerji qurğularında işlə təminat daxildir. Hökumətin bu sahədə gördüyü işlər sosial-iqtisadi cəhətdən zəif olan bölgələrin inkişafına da böyük töhfə verir.

YAŞIL İQTİSADİYYAT VƏ MƏDƏNİ-MƏSULİYYƏTLİ DAVRANIŞ MODELƏRİ

Yaşıl iqtisadiyyatın uğurlu tətbiqi təkcə texnoloji və institusional islahatlarla deyil, eyni zamanda fərdi və ictimai davranış modellərinin dəyişməsi ilə mümkündür. Vətəndaşların ətraf mühitə münasibəti, istehlak vərdişləri, nəqliyyat seçimləri və təkrar istifadəyə yanaşmaları yaşıl iqtisadiyyatın gündəlik həyata inteqrasiyasında əsas rol oynayır.

Bu məqsədlə ictimai maarifləndirmə tədbirləri – yaşıl həyat tərzı kampaniyaları, ekoloji təhsilin məktəblərdən başlayaraq sistemli şəkildə təşkili, media vasitəsilə məlumatlandırma

strategiyaları mühüm əhəmiyyət daşıyır. Azərbaycanda bu istiqamətdə fəaliyyət göstərən QHT-lər, xüsusilə gənclər təşkilatları və təhsil qurumları ekoloji şüurun formalaşdırılması prosesinə fəal cəlb olunmuşlar [7].

Yaşıl həyat tərzı yalnız fərdi məsuliyyət deyil, eyni zamanda kollektiv və korporativ məsuliyyətdir. Özəl sektor da bu istiqamətdə üzərinə düşən öhdəlikləri yerinə yetirməli, istehsalat və xidmət sektorlarında ekoloji yanaşmaları prioritetləşdirməlidir. “ESG” (Environmental, Social, Governance) standartları üzrə hesabatlılıq sisteminin tətbiqi artıq bir çox iri müəssisələrdə başlanmışdır və bu sistemin yayılması yaşıl iqtisadiyyatın korporativ bazasını gücləndirəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*.
2. Azərbaycan Respublikasının Dayanıqlı İnkişaf üzrə Milli Əlaqələndirmə Şurası. “Azərbaycan 2030” İnkişaf Strategiyası, Bakı, 2021.
3. OECD (2020). *Green Growth Indicators 2020*.
4. World Bank. (2023). *The Green Economy Transition Report*.
5. Azərbaycan Respublikasının Energetika Nazirliyi. “Yaşıl Enerji Zonaları üzrə Konsepsiya”. Bakı, 2022.
6. ESCAP (2022). *Sustainable Trade and the Green Economy*.
7. Məmmədov A., Hüseynova L. (2023). “Yaşıl iqtisadiyyat və ekoloji təhsil”. *İqtisadiyyat və ekoloji inkişaf* jurnalı, №1, s. 44–50.

THE ROLE OF THE GREEN ECONOMY IN THE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

Teacher T.Sh.Aliyev, teacher K.A.Alizade

GSU, Ganja city

Abstract

Green economy has become a priority area in the global economic system. This article explores the role of the green economy in the development of national economies, focusing on resource efficiency, ecological security, social inclusiveness, and innovation. The case of Azerbaijan is analyzed as an example of green economy implementation and future development opportunities.

Xülasə

Yaşıl iqtisadiyyat son illərdə dünya iqtisadiyyatında prioritet sahəyə çevrilmişdir. Bu məqalədə yaşıl iqtisadiyyatın milli iqtisadiyyatın inkişafındakı rolu, onun resurs səmərəliliyi, ekoloji təhlükəsizlik, sosial inklüzivlik və innovasiyalar baxımından əhəmiyyəti araşdırılmışdır. Azərbaycan nümunəsində yaşıl iqtisadi modelin tətbiqi və gələcək inkişaf imkanları təhlil olunmuşdur.

RƏQƏMSALLAŞMANIN ARTAN TƏSİRİNİN YENİ NƏSİL İQTİSADİYYATIN FORMALAŞMASINDA MÜHÜM ROLU

Müəllim Əlizadə K.Ə., T.Ş.Əliyev

GDU, Gəncə şəhəri

Açar sözlər: rəqəmsallaşma, dördüncü sənaye inqilabı, süni intellekt, rəqəmsal transformasiya, yeni nəsil iqtisadiyyat

Key words: marketing, agriculture, agro marketing, market,

Müasir dövrdə qloballaşma və texnoloji tərəqqi ilə paralel olaraq iqtisadi sistemlər köklü şəkildə dəyişməkdədir. Xüsusilə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) sürətli inkişafı və onun sosial-iqtisadi proseslərə integrasiyası yeni nəsil iqtisadiyyat anlayışını gündəmə gətirmişdir. Bu iqtisadiyyat rəqəmsal texnologiyaların integrasiyası, istehsal və xidmət sahələrinin rəqəmsal platformalarla əvəzlənməsi, verilənlərə əsaslanan qərarların prioritetləşməsi və rəqəmsal əmək bazarının formalaşması kimi əsas komponentlər üzərində qurulmuşdur [1, səh.10].

Rəqəmsallaşma yalnız texnoloji dəyişiklik deyil, eyni zamanda iqtisadiyyatın strukturu, bazar münasibətləri və biznes modellərinin yenidən formalaşdırılması deməkdir. Bu baxımdan, yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşmasında rəqəmsallaşmanın təsiri yalnız texniki deyil, həm də institusional, sosial və mədəni müstəvidə qiymətləndirilməlidir.

1. Rəqəmsallaşma anlayışı və global iqtisadi transformasiya

Rəqəmsallaşma – analoq proseslərin rəqəmsal formata keçirilməsi ilə başlasa da, bu gün artıq daha geniş mənə daşıyır. O, müəssisələrin daxili idarəetməsindən başlayaraq dövlət idarəçiliyinə, fərdi istehlak davranışlarından tutmuş global ticarət sisteminə qədər geniş bir spektri əhatə edir. Dünya İqtisadi Forumu 2023-cü il hesabatında rəqəmsallaşmanı “qurumların və fərdlərin texnologiya ilə əlaqəli bütün fəaliyyətlərini əhatə edən transformativ güc” kimi qiymətləndirmişdir [2, səh.19].

Yeni nəsil iqtisadiyyat isə dördüncü sənaye inqilabının – yəni süni intellekt, robototexnika, blokçeyn, bulud texnologiyaları və böyük verilənlər əsasında formalaşan iqtisadi modelin əsas nəticəsidir. Bu modeldə ənənəvi istehsal-təchizat zəncirləri rəqəmsal platformalarla əvəz olunur, dəyər zənciri isə daha çox intellektual əməyə əsaslanır.

2. Rəqəmsal texnologiyaların iqtisadi strukturda yaratdığı dəyişikliklər

Rəqəmsallaşmanın iqtisadi struktura təsiri müxtəlif istiqamətlərdə özünü göstərir:

- **İstehsalat proseslərində avtomatlaşdırma:** Rəqəmsallaşma nəticəsində fabriklərdə və zavodlarda əmək tutumlu proseslər azalmaqdadır. Bu isə məhsuldarlığın artması ilə yanaşı, əməyin məzmununun dəyişməsinə səbəb olur [3, səh.26].

- **Platforma iqtisadiyyatı:** Ənənəvi biznes modelləri yerini rəqəmsal platformalara verir. Məsələn, Uber, Airbnb, Amazon kimi platformalar sadəcə məhsul istehsal etmədən xidmətlər göstərməklə iqtisadiyyatda dominant mövqe tuturlar [4, səh.12].

- **Rəqəmsal valyutalar və blokçeyn texnologiyası:** Mərkəzləşdirilməmiş ödəniş sistemləri (kripto-valyutalar), yeni maliyyə modellərinin və rəqəmsal bankçılığın formalaşmasına səbəb olur. Bu da dövlətlərin pul siyasətinə və maliyyə sabitliyinə təsir göstərməkdədir [5, səh.33].

3. Rəqəmsal əmək bazarı və yeni ixtisaslar

Yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşması ilə əmək bazarında da ciddi dəyişikliklər müşahidə olunur. Ənənəvi peşələr yox olmağa, onların yerini isə rəqəmsal ixtisaslar – məlumat analitikləri, süni intellekt mühəndisləri, kibertəhlükəsizlik mütəxəssisləri, proqram təminatı arxitektələri tutmağa başlayır. Beynəlxalq Əmək Təşkilatının 2022-ci il hesabatına görə, 2030-cu ilə qədər dünya üzrə 1 milyarddan çox insanın rəqəmsal bacarıqlar üzrə yenidən təlim alması tələb olunacaq [6, səh.7].

Bununla yanaşı, rəqəmsal iqtisadiyyat çevik əmək modellərinin – məsafədən iş, frilanserlik, gig iqtisadiyyat kimi formaların – yayılmasına səbəb olmuşdur. Bu isə həm işçi hüquqlarının qorunması, həm də vergi siyasətinin yenidən qurulması məsələlərini gündəmə gətirir.

4. Rəqəmsallaşmanın sosial və mədəni təsirləri

Rəqəmsallaşma yalnız iqtisadi proseslərə deyil, cəmiyyətin sosial və mədəni strukturlarına da əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşması ilə birlikdə:

- **İnformasiya əlçatanlığı artmış**, bilik və bacarıqların qlobal paylaşımı mümkün olmuşdur;

- **Əmək münasibətləri çevikləşmiş**, məsafədən iş modeli sosial rifah və ailə institutlarına təsir etmişdir;

- **Ənənəvi istehlak vərdisləri dəyişmiş**, elektron ticarət, rəqəmsal xidmətlər və virtual təcrübələr gündəlik həyatın ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir.

Mədəni baxımdan rəqəmsallaşma qlobal trendlərin sürətli yayılmasına şərait yaradır. Sosial şəbəkələr vasitəsilə informasiya paylaşımı cəmiyyətin düşüncə tərzinə, davranış modellərinə və ictimai rəyə ciddi təsir edir. Bu vəziyyət bir tərəfdən fərdlərarası kommunikasiyanı genişləndirsə də, digər tərəfdən milli-mədəni dəyərlərin zəifləməsi kimi problemlər doğura bilər [7, səh.14].

5. Azərbaycan iqtisadiyyatında rəqəmsal transformasiya meyilləri

Azərbaycan da rəqəmsallaşma proseslərinə integrasiya baxımından son illərdə ciddi irəliləyişlər əldə etmişdir. “Rəqəmsal transformasiya strategiyası” və “Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişaf strategiyası” sənədləri bu sahədə əsas yol xəritələri hesab olunur [8, səh.5].

Əsas sahələr üzrə aparılan rəqəmsallaşma təşəbbüsləri:

- **Elektron hökumət və rəqəmsal xidmətlər:** ASAN xidmət və “myGov” platforması dövlət xidmətlərinin sürətli və şəffaf şəkildə təqdim edilməsinə şərait yaradır;

- **Rəqəmsal kənd təsərrüfatı:** “Elektron kənd təsərrüfatı informasiya sistemi” fermerlər üçün effektiv qərarvermə alətinə çevrilmişdir;

- **Fintech və rəqəmsal bankçılıq:** Mobil ödəniş sistemlərinin, onlayn bank xidmətlərinin yayılması pul dövriyyəsinin rəqəmsallaşmasına təkan vermişdir;

- **Təhsil və təlim platformaları:** Pandemiya dövründə Microsoft Teams, Moodle kimi platformalar vasitəsilə məsafədən təhsil geniş yayılmış və rəqəmsal bacarıqlara olan tələbatı artırmışdır [9, səh.8].

Azərbaycanın “rəqəmsal iqtisadiyyat” sektorunda qeyri-neft sahələrinin payının artması iqtisadi diversifikasiya baxımından müsbət meyildir.

6. Yeni nəsil iqtisadiyyat və davamlı inkişaf

Yeni nəsil iqtisadiyyat təkcə innovasiya və rəqəmsallaşma ilə deyil, həm də **davamlı inkişaf** prinsipləri ilə uzlaşdırılmalıdır. BMT-nin 2030-cu il Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri ilə uzlaşan rəqəmsal iqtisadiyyat modeli, eyni zamanda:

- **Ekoloji cəhətdən təmiz texnologiyaların tətbiqini,**
- **Resursların səmərəli istifadəsini,**
- **Ətraf mühitin mühafizəsini,**
- **Sosial ədalət və inklüzivliyi** təşviq edir.

Məsələn, “ağıllı şəhər” layihələri həm şəhər idarəçiliyinin optimallaşdırılması, həm də enerji və su ehtiyatlarının qənaətli istifadəsi baxımından əhəmiyyətlidir. Azərbaycanda bu modelin ilkin nümunəsi “Ağalı ağıllı kənd” layihəsidir [10, səh.19].

Rəqəmsal iqtisadiyyatın etik çərçivəsi də formalaşmalı, məlumat təhlükəsizliyi, süni intellektin məsuliyyətli istifadəsi və rəqəmsal bölünmənin qarşısının alınması strategiyaları hazırlanmalıdır.

7. Rəqəmsallaşmanın regional və qlobal iqtisadi koordinasiya təsiri

Rəqəmsallaşma təkcə daxili iqtisadi strukturun çevikliyini artırmır, eyni zamanda ölkələrarası iqtisadi əlaqələrin formasını da dəyişir. Yeni nəsil iqtisadiyyat çərçivəsində regional və qlobal iqtisadi koordinasiya üçün aşağıdakı tendensiyalar müşahidə olunur:

- **Rəqəmsal sərhədsizlik** – malların, xidmətlərin və verilənlərin sərhəddən keçməsi üçün fiziki infrastrukturundan daha çox rəqəmsal texnologiyalar ön plana çıxır;

• **Rəqəmsal ticarət razılaşmaları** – ölkələr arasında verilənlərin ötürülməsi, süni intellektin istifadəsi və rəqəmsal hüquqlarla bağlı yeni hüquqi sənədlərin hazırlanması sürətlənmişdir;

• **Çoxşaxəli rəqəmsal əməkdaşlıq platformaları** – Asiya-Sakit Okean Rəqəmsal Ticarət Təşəbbüsü, Avropa İttifaqının “Rəqəmsal Dekada” Proqramı və BMT-nin “Digital Compact” təşəbbüsü bu sahədə nümunəvi beynəlxalq platformalardır [1, səh.18].

Bu kontekstdə, Azərbaycan da Türk Dövlətləri Təşkilatı çərçivəsində rəqəmsal əməkdaşlıq təşəbbüslərində fəal iştirak edir. “Orta Dəhliz” üzrə rəqəmsal nəqliyyat və gömrük integrasiyası layihələri həm regional logistik sistemlərin optimallaşdırılmasına, həm də rəqəmsal iqtisadi integrasiyanın güclənməsinə töhfə verir.

8. Rəqəmsallaşmanın təhlükəsizlik və kibertəhlükə aspektləri

Yeni nəsil iqtisadiyyatın əsas sütunlarından biri olan rəqəmsallaşma ilə yanaşı kibertəhlükəsizlik məsələləri də xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Rəqəmsal iqtisadiyyatın genişlənməsi fərdi və korporativ məlumatların təhlükəsizliyinə yönəlik riskləri artırmışdır:

• **Məlumatların sızması və kibercinayətlər** – maliyyə, səhiyyə və idarəetmə sistemləri ən çox hədəf alınan sahələrdir;

• **Süni intellektin sui-istifadəsi** – dərin saxta videolar (deepfake), saxta identifikasiya və avtomatlaşdırılmış hücumlar real təhlükə yaradır;

• **Rəqəmsal infrastrukturun kritikliyi** – enerji, su, nəqliyyat və rabitə sistemlərinin rəqəmsal asılılığı ölkənin milli təhlükəsizliyinə birbaşa təsir edir [2, səh.30].

Azərbaycan bu sahədə də qabaqlayıcı tədbirlər görməkdədir. “Kibertəhlükəsizlik Strategiyası 2023–2027” çərçivəsində dövlət və özəl sektor üzrə risk qiymətləndirmə modelləri tətbiq edilməkdədir. “Milli CERT” komandası dövlət qurumlarının informasiya təhlükəsizliyini monitoring altında saxlayır və kritik infrastruktur subyektləri üçün təlimlər təşkil edir.

Eyni zamanda rəqəmsal iqtisadiyyatın hüquqi təminatı sahəsində “Fərdi məlumatların qorunması haqqında” qanunun təkmilləşdirilməsi və “Rəqəmsal hüquqlar” konsepsiyasının hazırlanması vacib və təxirəsalınmaz addımlar sırasındadır.

9. Rəqəmsal iqtisadiyyatın ölçülməsi və göstəricilər sistemi

Yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşması ilə yanaşı onun statistik izlənməsi və analitik qiymətləndirilməsi də zəruri olmuşdur. Rəqəmsal iqtisadiyyatın ölçülməsi üçün beynəlxalq praktikada aşağıdakı göstəricilər əsas götürülür:

- **Rəqəmsal xidmətlər sektorunun ÜDM-də payı**
- **Elektron ticarət dövriyyəsi və onlayn satışların miqyası**
- **Rəqəmsal əmək bazarının genişliyi (freelancer, remote işçilər)**
- **İnnovasiya səviyyəsi və İKT investisiyaları**
- **İnternet infrastrukturunun əhatə dairəsi və sürəti**
- **Süni intellekt və “big data” tətbiqlərinin miqyası** [3, səh.22]

Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi bu sahədə “Rəqəmsal İqtisadiyyat Statistikasının İnkişaf Planı”nı qəbul etmiş və beynəlxalq metodologiyaya uyğun göstəricilər sistemini tətbiq etməkdədir. 2023-cü ilin məlumatlarına əsasən:

- İKT sektorunun ÜDM-də payı 2.1%-ə çatmışdır,
- Elektron ticarət əməliyyatlarının həcmi əvvəlki ilə nisbətən 47% artmışdır,
- Ölkədə aktiv onlayn xidmət təminatçılarının sayı 15 minə yaxınlaşmışdır.

Gələcəkdə bu göstəricilərin daha da dərinləşdirilməsi, sahəvi statistikaların (rəqəmsal səhiyyə, rəqəmsal təhsil və s.) aparılması elmi tədqiqatlar və iqtisadi siyasət üçün əsas baza rolunu oynayacaq.

Aparılmış təhlillər nəticəsində aşağıdakı əsas nəticələr və təkliflər formalaşdırılmışdır:

1. **Rəqəmsallaşma yeni nəsil iqtisadiyyatın əsas dayaqdır** – bu istiqamətdə davamlı texnoloji yeniliklərə açıq olan ölkələr daha sürətli iqtisadi yüksəliş əldə edir.

2. **Rəqəmsal əmək bazarı və təhsil paralel inkişaf etməlidir** – təhsil sistemi müasir rəqəmsal bacarıqları əhatə etməli, ixtisasların uyğunluğu daim yenilənməlidir.

3. **İnfrastruktur və texnoloji baza gücləndirilməlidir** – yüksək sürətli internet, rəqəmsal platformalar və təhlükəsizlik sistemləri prioritet sahə kimi dəstəklənməlidir.

4. **Milli rəqəmsallaşma strategiyası konkret nəticələrə əsaslanmalı** və regional fərqləri nəzərə alaraq tənzimlənməlidir.

5. **Rəqəmsal iqtisadiyyatın etik və hüquqi çərçivəsi formalaşdırılmalıdır** – fərdi məlumatların qorunması, süni intellektin tənzimlənməsi və rəqəmsal hüquqların müdafiəsi təmin olunmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Brynjolfsson E., McAfee A. (2014). The Second Machine Age. Norton & Company.
2. World Economic Forum (2023). Global Digital Outlook Report.
3. OECD (2022). Digital Economy Outlook.
4. Tapscott D. (2016). Blockchain Revolution. Penguin Publishing.
5. Castells M. (2021). The Information Age: Economy, Society and Culture.
6. Azərbaycan Respublikası Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi. “Rəqəmsal Transformasiya Strategiyası”, 2021.
7. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. Rəqəmsal Təhsil Rəyləri və Platformaları üzrə Araşdırma, 2022.
8. Azərbaycan Respublikasının İqtisadiyyat Nazirliyi. “Ağalı Ağıllı Kənd Layihəsi” təqdimatı, 2023.

THE IMPORTANT ROLE OF THE INCREASING IMPACT OF DIGITALIZATION IN THE FORMATION OF THE NEW GENERATION ECONOMY

Teacher Alizade K.A. teacher Aliyev T.Sh.

GSU, Ganja city

Abstract

This article explores the growing impact of digitalization on the formation of a next-generation economy. It analyzes how digital technologies transform economic structures, labor markets, and public administration, with a particular focus on Azerbaijan's digital transformation experience. The study emphasizes the importance of integrating sustainability, inclusiveness, and ethical frameworks into digital economic development and provides strategic recommendations for long-term adaptation.

Xülasə

Məqalədə rəqəmsallaşmanın yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşmasına təsiri çoxşaxəli yanaşma əsasında araşdırılmışdır. Rəqəmsal texnologiyaların iqtisadi struktur, əmək bazarı, sosial-mədəni həyat və dövlət idarəçiliyi üzərindəki təsirləri təhlil edilmiş, Azərbaycan nümunəsində rəqəmsal transformasiya meyilləri qiymətləndirilmişdir. Yeni nəsil iqtisadiyyatın davamlı inkişafı və sosial inklüzivliklə birgə formalaşmasının vacibliyi vurğulanmış, elmi əsaslandırılmış təkliflər irəli sürülmüşdür.

KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARININ MARKETİNG STRATEGİYALARININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ

Hüseynova L. Z.
Gəncə Dövlət Universiteti
risad.huseynli@mail.ru

Açar sözlər: marketinq, kənd təsərrüfatı, aqro marketinq, bazar

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatı məhsullarının rəqabət qabiliyyətli bazarlara çıxarılması və satış potensialının artırılması aqromarketing fəaliyyətlərinin düzgün və məqsədyönlü şəkildə həyata keçirilməsini zəruri edir. Əhalinin ərzaq təminatı, kənd yerlərində məşğulluğun artırılması, kənd təsərrüfatı məhsullarının xarici bazarlara çıxarılması kimi mühüm məsələlərin həlli, birbaşa olaraq marketing strategiyalarının keyfiyyəti və tətbiq səviyyəsi ilə əlaqədardır. Bu sahədə səmərəliliyin artırılması üçün həm daxili bazarın tələblərinə uyğunlaşma, həm də beynəlxalq təcrübənin nəzərə alınması vacibdir.

Bu məqalədə kənd təsərrüfatı məhsullarının marketing fəaliyyətlərinin mövcud vəziyyəti, qarşıya çıxan əsas problemlər və onların həlli yolları təhlil olunur. Eyni zamanda, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi, kooperativ modellərinin inkişafı və dövlət dəstəyinin rolu kimi vacib istiqamətlər ətrafı şəkildə araşdırılır.

Azərbaycan iqtisadiyyatının qeyri-neft sektorunda mühüm yer tutan kənd təsərrüfatı sahəsi, son illər ərzində dövlətin xüsusi diqqət mərkəzindədir. Rəqabətqabiliyyətli kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı və satışı üçün müasir marketing yanaşmalarının tətbiqi, bazarın tələblərinə uyğun məhsulların istehsalını və satışını zəruri edir. Hazırda bir çox fermerlər məhsullarını ənənəvi üsullarla, bazar araşdırması və hədəf auditoriya müəyyən etmədən satışa çıxarır, bu isə məhsul itkisinə və gəlirin azalmasına səbəb olur.

Eyni zamanda kənd təsərrüfatı sahəsində fəaliyyət göstərən şəxslərin marketing biliklərinin zəif olması, satış kanallarının məhdudluğu, məhsulların brendləşdirilməməsi və qablaşdırma texnologiyalarının geri qalması problemləri aktuallığını qoruyur. Bütün bu amillər məhsulların rəqabətə davamlılığını azaldır və kənd təsərrüfatı məhsullarının bazara integrasiyasını çətinləşdirir.

Kənd təsərrüfatı məhsullarının marketingində strategiyaların müəyyənləşdirilməsi və həyata keçirilməsi üçün aşağıdakı əsas istiqamətlər önə çıxır:

1. Bazar araşdırmaları və məlumat sistemlərinin qurulması səmərəli marketing strategiyasının əsas elementi bazar haqqında dolğun və dəqiq informasiyaların mövcudluğudur. Bu məqsədlə kənd təsərrüfatı məhsullarının təchizat zənciri üzrə qiymət dəyişmələri, tələbat səviyyəsi, mövsümi dəyişikliklər və rəqib məhsullar haqqında məlumatlar toplanmalı və analiz olunmalıdır. Bu tip məlumatlar fermerlərə məhsul istehsalı zamanı riskləri azaltmağa və planlı fəaliyyətə keçməyə imkan verir.

2. Rəqəmsal marketingin tətbiqi İnformasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı kənd təsərrüfatında da öz təsirini göstərməkdədir. Rəqəmsal marketing kanalları – veb saytlar, sosial media platformaları, mobil tətbiqlər və e-ticarət saytları vasitəsilə məhsulların daha geniş auditoriyaya təqdim edilməsi mümkündür. Bu üsullar vasitəsilə həm istehlakçılarla birbaşa əlaqə qurmaq, həm də məhsullar haqqında ətraflı və vizual məlumatlar təqdim etmək mümkündür.

3. Kooperativləşmə və birgə satış mexanizmləri fermerlərin fərdi şəkildə bazara çıxması çox vaxt yüksək satış xərcləri və zəif rəqabət imkanları ilə nəticələnir. Bu problemin həlli üçün fermer kooperativlərinin yaradılması və birgə satış sistemlərinin qurulması mühüm əhəmiyyət daşıyır. Kooperativlər resursların bölüşdürülməsi, marketing fəaliyyəti üçün ümumi fondun yaradılması, logistika və anbar xidmətlərinin təşkili baxımından daha səmərəlidir.

4. Brendin formalaşdırılması və məhsulun fərqləndirilməsi Məhsulun bazarda rəqabət üstünlüyünün təmin olunması üçün brendin yaradılması və fərqləndirici xüsusiyyətlərin ön plana çıxarılması vacibdir. Coğrafi göstəricilər, orqanik məhsul sertifikatları, keyfiyyət nişanları və qablaşdırmanın dizaynı kimi elementlər məhsulun tanınmasına və əlavə dəyərin yaradılmasına xidmət edir.

5. Dövlət dəstəyi və hüquqi tənzimləmələr kənd təsərrüfatı məhsullarının marketinqində dövlətin rolu əvəzsizdir. Bu sahədə vergi güzəştləri, subsidiyalar, təlim proqramları, innovativ texnologiyaların tətbiqinə maliyyə dəstəyi və qanunvericilik bazasının təkmilləşdirilməsi strateji addımlardır. Dövlət tərəfindən marketinq infrastrukturunun yaradılması və fermerlərin bu istiqamətdə maarifləndirilməsi vacib məsələlərdəndir.

Bir sıra ölkələrdə aqromarketing sahəsində aparılmış islahatlar Azərbaycana nümunə ola bilər. Məsələn, Hollandiya kənd təsərrüfatı məhsullarının ixracı üzrə dünyada aparıcı ölkələrdən biridir. Burada kənd təsərrüfatı klasterləri, məhsul tədarükü zəncirinin tam rəqəmsallaşdırılması, dayanıqlı brendlər və güclü marketinq şəbəkəsi formalaşdırılıb.

Digər nümunə isə ABŞ-da tətbiq edilən Federal-State Marketing Improvement Program (FSMIP) çərçivəsində fermerlərə yeni bazar axtarışlarında və marketinq planlarının hazırlanmasında maliyyə və texniki dəstək göstərilməsidir. Bu proqramlar Azərbaycanın aqrar sektorunda da uğurla tətbiq edilə bilər.

Azərbaycanın aqrar sektoru üçün uyğun olan bəzi təkliflər:

- fermerlər üçün marketinq təlim proqramlarının təşkili;
- regional bazar məlumat sistemlərinin yaradılması;
- rəqəmsal platformaların inkişaf etdirilməsi və istifadəyə təşviq;
- kooperativlərin təşviqi və hüquqi statusunun möhkəmləndirilməsi;
- dövlət sifarişli brend strategiyalarının hazırlanması.

Bu tədbirlər kənd təsərrüfatı məhsullarının rəqabət qabiliyyətini artıracaq, fermerlərin gəlirini yüksəldəcək və ərzaq təhlükəsizliyinə töhfə verəcək.

Kənd təsərrüfatı məhsullarının bazara çıxarılması və satışı yalnız istehsal prosesinin tamamlanması deyil, həm də strateji marketinq yanaşmalarının tətbiqini tələb edir. Bu sahədə baş verən dəyişikliklər, rəqəmsallaşma və global rəqabət mühiti, fermerlərdən daha çevik və bazara uyğun qərarlar tələb edir. Yuxarıda qeyd olunan strategiyaların kompleks tətbiqi nəticəsində, Azərbaycan kənd təsərrüfatı məhsullarının həm daxili, həm də xarici bazarda mövqeyi möhkəmlənəcək.

Ədəbiyyat

1. Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). *Principles of Marketing* (17th ed.). Pearson Education.
2. Tütüncü, O. (2019). *Tarım Ürünlerinde Pazarlama Stratejileri*. Ankara: Nobel Yayınları.
3. USDA (2022). *Federal-State Marketing Improvement Program (FSMIP) Reports*. United States Department of Agriculture.

Xülasə

Məqalədə kənd təsərrüfatı məhsullarının marketinq strategiyalarının təkmilləşdirilməsi məsələsi araşdırılır. Mövcud vəziyyət, qarşıya çıxan problemlər və onların həlli yolları təhlil edilir. Bazar məlumat sistemlərinin qurulması, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi, kooperativləşmə, brend strategiyaları və dövlət dəstəyi kimi əsas istiqamətlər üzərində dayanılır. Həmçinin beynəlxalq təcrübələr təhlil olunaraq Azərbaycan üçün uyğun təkliflər irəli sürülür. Məqalənin məqsədi kənd təsərrüfatı sahəsində marketinq fəaliyyətlərinin səmərəliliyini artırmaq və aqrar sektorun davamlı inkişafına töhfə verməkdir.

Summary

This article explores the improvement of marketing strategies for agricultural products. It analyzes the current situation, major challenges, and possible solutions. Key focus areas include the establishment of market information systems, digital marketing technologies, cooperative models, brand development, and state support mechanisms. The paper also

reviews international experiences and proposes relevant initiatives for Azerbaijan. The objective is to enhance the effectiveness of agricultural marketing activities and contribute to the sustainable development of the agrarian sector.

RƏQƏMSAL TRANSFORMASIYA VƏ ONUN MİLLİ İQTİSADİYYATLARA TƏSİRİ

müəllim Babayv V.A.

Açar sözlər: Rəqəmsallaşma, rəqəmsal iqtisadiyyat, innovasiya, texnoloji transformasiya, milli inkişaf, iqtisadi struktur

Ключевые слова: цифровизация, цифровая экономика, инновации, технологическая трансформация, национальное развитие, экономическая структура

Xülasə

Məqalədə rəqəmsal transformasiyanın iqtisadi inkişaf proseslərinə təsiri təhlil edilir. Rəqəmsallaşmanın mərhələləri, iqtisadi göstəricilərə təsiri, struktur dəyişikliklər və gələcək çağırışlar araşdırılır.

Müasir dövrdə iqtisadiyyatların inkişafında rəqəmsal transformasiya həlledici faktorlardan birinə çevrilmişdir. İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) sürətli inkişafı yalnız istehsalat və xidmət sahələrində deyil, həmçinin dövlət idarəçiliyi və cəmiyyətin sosial strukturlarında da yeni yanaşmalar formalaşdırmışdır. Xüsusilə pandemiya sonrası dövr rəqəmsal texnologiyaların tətbiqinin aktuallığını artırmış, bir çox ölkələrdə rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf strategiyaları hazırlanmışdır [1, səh. 20-22].

1. Rəqəmsal transformasiyanın mahiyyəti və mərhələləri

Rəqəmsal transformasiya — analog iqtisadi fəaliyyət formalarının rəqəmsal texnologiyalarla əvəzlənməsi və ya onların rəqəmsal texnologiyalarla optimallaşdırılması prosesidir. Bu, üç əsas mərhələdə baş verir: rəqəmsallaşma, rəqəmsal optimallaşdırma və tam rəqəmsal çevrilmə [2, səh. 11-13].

İlk mərhələdə ənənəvi sənədlərin və proseslərin rəqəmsal formata keçidi baş verir. İkinci mərhələdə bu proseslər İKT vasitəsilə təkmilləşdirilir, üçüncü mərhələdə isə yeni rəqəmsal iş modelləri yaranır ki, bu da iqtisadiyyatın strukturunda əsaslı dəyişikliklərə səbəb olur.

2. Rəqəmsal transformasiyanın iqtisadi göstəricilərə təsiri

Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi iqtisadi səmərəliliyin artması, istehsalın diversifikasiyası və resurslardan daha səmərəli istifadə ilə nəticələnir. Dünya Bankının 2023-cü il hesabatına əsasən, rəqəmsal iqtisadiyyatın ÜDM-də payı inkişaf etmiş ölkələrdə 35–45%, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə isə 15–25% təşkil edir [3, səh. 33].

Azərbaycan nümunəsində isə rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı üçün dövlət proqramları hazırlanmış, “Rəqəmsal Azərbaycan” strategiyası çərçivəsində elektron xidmətlərin genişləndirilməsi, startap ekosistemlərinin dəstəklənməsi və kadr potensialının artırılması məqsədilə layihələr həyata keçirilmişdir [4, səh. 9-10].

3. Rəqəmsallaşmanın milli iqtisadiyyata struktur təsirləri

Rəqəmsal transformasiya ənənəvi iqtisadi sektorların yenilənməsinə, rəqəmsal sənaye və xidmət sahələrinin formalaşmasına səbəb olur. Kənd təsərrüfatından maliyyə sektoruna qədər rəqəmsallaşma məhsuldarlığı artırır, xərcləri azaldır və şəffaflığı təmin edir. Bu, vergi bazasının genişlənməsi və dövlət gəlirlərinin artmasına da şərait yaradır [5, səh. 17-19].

Azərbaycanın neftdən kənar sektorda rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi nəticəsində qeyri-neft ixracının artması, elektron ticarət dövriyyəsinin 2020–2024-cü illərdə 2,5 dəfə yüksəlməsi müşahidə olunur. Bu isə rəqəmsal transformasiyanın iqtisadi dayanıqlıq baxımından mühüm rolunu təsdiq edir [6, səh. 26].

4. Qarşıda duran çağırışlar və perspektivlər

Rəqəmsallaşma imkanlarla yanaşı, bir sıra çağırışlar da yaradır: rəqəmsal savadlılıq səviyyəsinin aşağı olması, texnoloji asılılıq riski, kiberhücum təhlükələri və hüquqi tənzimləmələrin çatışmazlığı əsas problemlər sırasındadır. Bu istiqamətdə milli strategiyalarda insan kapitalının inkişafı, innovasiya mərkəzlərinin gücləndirilməsi və rəqəmsal hüquq sahəsinin təkmilləşdirilməsi vacibdir [7, səh. 14].

Rəqəmsal transformasiya müasir iqtisadi inkişafın ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir. Milli iqtisadiyyatların rəqabət qabiliyyətini artırmaq, resurslardan səmərəli istifadəni təmin etmək və global iqtisadi sistemdə daha fəal rol oynamaq üçün bu sahədə strateji addımların atılması zəruridir. Azərbaycan bu sahədə müəyyən uğurlar əldə etsə də, davamlı inkişaf üçün texnoloji innovasiyalara əsaslanan siyasətin gücləndirilməsi və rəqəmsal savadlılığın artırılması prioritet istiqamət kimi qalmalıdır.

5. Rəqəmsal transformasiyanın sektorial dərinliyi və regional inkişafda rolu

Rəqəmsallaşma yalnız makroiqtisadi səviyyədə deyil, mikro və mezo səviyyələrdə də ciddi təsir göstərməkdədir. Sənaye 4.0 konsepsiyası çərçivəsində avtomatlaşdırma, süni intellekt, böyük verilənlər analizi və əşyaların interneti kimi texnologiyaların tətbiqi ənənəvi istehsalat proseslərini tamamilə dəyişməkdədir. Bu isə yalnız iri şəhərlərdə deyil, həm də regionlarda iqtisadi aktivliyi stimullaşdırır.

Məsələn, Azərbaycan Respublikasının regionlarında rəqəmsal kənd təsərrüfatı sistemlərinin tətbiqi ("Smart Agro" layihələri) məhsuldarlığın artırılmasına, su və gübrə sərfiyyatının azaldılmasına və aqrar bazarların rəqəmsal platformalar üzərindən genişləndirilməsinə şərait yaradır. Bu isə qeyri-neft sektorunda innovativ inkişafın nümunəsi kimi çıxış edir [8, səh. 12-13].

6. Rəqəmsal transformasiyanın sosial-iqtisadi inklüzivliyə təsiri

Rəqəmsallaşmanın daha bir mühüm aspekti onun sosial ədalət və inklüzivlik prinsiplərinə təsiridir. Rəqəmsal texnologiyalar vasitəsilə təhsil, səhiyyə və sosial xidmətlər daha geniş əhali təbəqələri üçün əlçatan olur. Xüsusilə ucqar ərazilərdə yaşayan insanlar üçün elektron xidmətlər həyat keyfiyyətinin yüksəlməsinə səbəb olur.

Distant təhsil platformalarının yayılması, elektron səhiyyə xidmətlərinin inkişafı və sosial yardımların onlayn idarə olunması kimi nümunələr göstərir ki, rəqəmsallaşma yalnız iqtisadi göstəriciləri deyil, həm də sosial rifahı yaxşılaşdırmaq gücünə malikdir [9, səh. 21-23].

7. Rəqəmsal texnologiyaların dayanıqlı inkişaf məqsədlərinə töhfəsi

Rəqəmsal transformasiya BMT-nin Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri (DIM) çərçivəsində də mühüm rol oynayır. "Ağıllı şəhər", "ağıllı enerji", "yaşıl İKT" kimi təşəbbüslər ətraf mühitin mühafizəsinə, enerjidən səmərəli istifadəyə və urbanizasiyanın idarə olunmasına töhfə verir.

Azərbaycan bu kontekstdə "Yaşıl Enerji Zonası" elan olunmuş Qarabağ və Şərqi Zəngəzur bölgələrində rəqəmsal texnologiyaların ekoloji dayanıqlı tətbiqi ilə rəqəmsallaşmanı ekoloji siyasətlə sinxronlaşdırmaqda əhəmiyyətli addımlar atır [10, səh. 5].

Məqalənin ümumi nəticələri ilə yanaşı, rəqəmsal transformasiyanın daha da effektiv olması üçün aşağıdakı tövsiyələr təqdim olunur:

1. İnsan kapitalının inkişafı: Rəqəmsal savadlılıq və İKT bacarıqları üzrə təhsil proqramlarının artırılması vacibdir. Xüsusilə gənc nəslin proqramlaşdırma, rəqəmsal dizayn və analitika sahələrində təhsili prioritet olmalıdır.

2. Tədqiqat və inkişaf (R&D) təşviqləri: Startaplar və texnoloji innovasiya mərkəzləri üçün vergi güzəştləri və investisiya dəstəyi mexanizmləri genişləndirilməlidir.

3. Rəqəmsal təhlükəsizlik strategiyasının hazırlanması: Kiberhücumlara qarşı milli səviyyədə davamlı və qabaqlayıcı tədbirlər sisteminin qurulması zəruridir.

4. **Texnologiya transferinin təşviqi:** Xarici texnoloji şirkətlərlə əməkdaşlıq çərçivəsində yeni texnologiyaların ölkəyə gətirilməsi və yerli şəraitə uyğun adaptasiyası üçün institutlar formalaşdırılmalıdır.

5. **Regionlarda rəqəmsal infrastrukturun inkişafı:** Fiber-optik şəbəkələrin genişləndirilməsi, 5G və bulud texnologiyaları əsasında regionlara innovasiya klasterlərinin yayılması təşviq olunmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Əliyev T. "Rəqəmsal iqtisadiyyatın əsasları", Bakı, 2021.
2. Qasimov R. "Texnoloji inqilab və yeni iqtisadi düzən", Azərbaycan İqtisadiyyatı Jurnalı, №2, 2022.
3. World Bank Report. "The Digital Economy 2023", Washington D.C., p. 33.
4. Azərbaycan Respublikasının Rəqəmsal Transformasiya Strategiyası, 2022.
5. Şükürov E. "Rəqəmsallaşma və iqtisadi təhlükəsizlik", İqtisadi Araşdırmalar Mərkəzi, 2023.
6. Dövlət Statistika Komitəsi, "Elektron ticarət və rəqəmsal iqtisadiyyat göstəriciləri", 2024.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЭКОНОМИКИ

преподаватель Бабаев В. А.

Гянджинский государственный университет

В статье анализируется влияние цифровой трансформации на процессы экономического развития. Рассматриваются этапы цифровизации, её влияние на экономические показатели, структурные изменения и вызовы будущего.

DIGITAL TRANSFORMATION AND ITS IMPACT ON NATIONAL ECONOMIES

Lecturer Babayev Vugar Arif,

Ganja State University, Department of Economics

The article analyzes the impact of digital transformation on economic development processes. It examines the stages of digitalization, its influence on economic indicators, structural changes, and future challenges.

TÜRK DÜNYASINDA İQTİSADİ ƏLAQƏLƏRİN GENİŞLƏNMƏSİ: ORTA DƏHLİZ VƏ YENİ TİCARƏT İMKANLARI

doktorant Həsənova N.E.

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəhəri

Açar sözlər: Türk dünyası, iqtisadi əməkdaşlıq, Orta Dəhliz, Azərbaycan, Türkiyə, regional integrasiya

Cədvəl 1.

Türk Dövlətlərinin Əsas İqtisadi Göstəriciləri

Ölkə	ÜDM(mlrd. dollar)	Əhalisi (mln)	Əsas Sektorlar
Azərbaycan	78	10,1	Neft-qaz, nəqliyyat
Türkiyə	1118	85,3	Sənaye, turizm, kənd təsərrüfatı

Qazaxıstan	245	19,8	Neft, metallurgiya, taxıl
Özbəkistan	89	36	Kənd təsərrüfatı, tekstil
Qırğızıstan	11	7,1	Qızıl, kənd təsərrüfatı

Mənbə: Dünya Bankının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir [4].

Türk Dövlətləri Təşkilatı (TDT) türk ölkələri arasında iqtisadi, siyasi və mədəni əməkdaşlığı gücləndirmək məqsədilə yaradılmış institusional platformadır. Türk Dövlətləri Təşkilatı çərçivəsində ortaq iqtisadi layihələrin təşviqi, sərbəst ticarət məkanının formalaşdırılması və gömrük prosedurlarının sadələşdirilməsi istiqamətində konkret addımlar atılır. 2023-cü ildə yaradılan Türk İnvestisiya Fondu da bu prosesdə mühüm maliyyə dəstəyi vasitəsi olacaq.

Türk dövlətləri arasında iqtisadi integrasiyanın əsas sütunlarından biri nəqliyyat-logistika əməkdaşlığıdır. Orta Dəhliz – Çin–Qazaxıstan–Xəzər–Azərbaycan–Gürcüstan–Türkiyə–Avropa istiqamətində uzanan alternativ ticarət yoludur. Bakı–Tbilisi–Qars dəmir yolu, Ələt limanı və Zəngəzur dəhlizi kimi infrastruktur layihələri bu dəhlizin strateji əhəmiyyətini artırır. Bu marşrut təkə daşınma müddətini azaldır, həm də Türk dövlətlərinin Avrasiya ticarətində rolunu gücləndirir. [2] Göründüyü kimi, Zəngəzur dəhlizi layihəsi Azərbaycanın nəqliyyat-logistika infrastrukturunu üçün strateji əhəmiyyət daşımaqla yanaşı, həmçinin Türk dövlətləri üçün də olduqca əhəmiyyətli bir addımdır [1, səh.44]. Bu ənənəvi İpək yoluna alternativ olan Orta Dəhliz ticarət yolunun intensiv fəaliyyəti üçün mühüm bir məsələdir.

Son illərdə Türk dövlətləri arasında qarşılıqlı ticarət dövriyyəsində artım müşahidə olunur. Məsələn, Türkiyə və Azərbaycanın ticarət dövriyyəsi milyard dollarlara çatır, Qazaxıstan və Özbəkistanla da əlaqələr dinamik inkişaf edir. Əsas ticarət sahələri enerji, kənd təsərrüfatı məhsulları, tekstil, tikinti materialları və xidmət sektorunu əhatə edir. Eyni zamanda, qarşılıqlı investisiya təşviqi sahəsində də layihələr artır — xüsusilə sənaye zonaları, texnoparklar və nəqliyyat mərkəzləri sahəsində inkişaf nəzərə cəpır.

Azərbaycan və Türkiyə arasında iqtisadi əlaqələr strateji səviyyəyə çatıb. İki ölkə arasında 2023-cü ildə ticarət dövriyyəsi 7 milyard dollara yaxınlaşıb. TANAP, STAR neft emalı zavodu, SOCAR-ın Türkiyədəki investisiyaları və Bakı–Tbilisi–Qars dəmir yolu bu əlaqələrin əsas dayaqlarıdır. Eyni zamanda, hər iki ölkə Orta Dəhlizin əsas iştirakçıları kimi bu marşrutun siyasi və iqtisadi müdafiəçiləridirlər.

Türk dünyasında iqtisadi əməkdaşlıq üçün geniş imkanlar olsa da, bəzi ciddi əngəllər də mövcuddur. İnfrastruktur və logistika sahəsində texniki və institusional uyğunsuzluqlar, gömrük və vergi sistemlərindəki fərqlər ticarətin səmərəliliyini azaldır. Bəzi ölkələrdəki siyasi və iqtisadi qeyri-sabitlik, hüquqi tənzimləmələrin zəifliyi də regional layihələrin tam reallaşmasını əngəlləyə bilər.

İqtisadi əməkdaşlığın dərinləşdirilməsi üçün rəqəmsal iqtisadiyyat, startapların inkişafı və birgə texnologiya layihələri prioritet sahələr kimi çıxış edir. Ortaq gömrük və vergi güzəştləri sisteminin yaradılması, investisiya təşviqi fondlarının gücləndirilməsi və nəqliyyat rabitəsinin rəqəmsallaşdırılması bu əməkdaşlığın dayanıqlığını artıracaqdır. Eyni zamanda, gənclərin təhsil və innovasiya sahəsində ortaq layihələrdə iştirakı uzunmüddətli integrasiyanın təməlini təşkil edəcəkdir.

Türk dünyasında iqtisadi əlaqələrin genişlənməsi yalnız iqtisadi deyil, həm də strateji və mədəni əhəmiyyət daşıyır. Orta Dəhliz bu əməkdaşlığın fiziki təcəssümüdür və Türk dövlətlərinin qlobal ticarətdə güclü birliyə çevrilməsinə imkan verir. Mövcud maneələrin aradan qaldırılması və ortaq iqtisadi stratejiyanın həyata keçirilməsi ilə Türk dünyası yaxın

gələcəkdə daha sıx inteqrasiya olunmuş iqtisadi birliyə çevrilə bilər. Azərbaycanın bu prosesdəki təşəbbüskar və əlaqələndirici rolu isə bu inteqrasiyanın aparıcı qüvvələrindən biri olaraq qalır.

Ədəbiyyat

1. A.M.Əsədov. Zəngəzur dəhlizinin açılmasının region ölkələri üçün siyasi-iqtisadi əhəmiyyəti. SDU, "İnformasiya cəmiyyətində iqtisadiyyatın davamlı inkişaf problemləri" beyləlxalq elmi konfransın materialları. 16-17dekabr, 2021. səh 43-46
2. V.Bayramov, M.Yaqubzadə. Orta Dəhliz- türk dünyasının ortaq yolu. Xalq qəzeti. 2025, 15 fevral.
3. www.ereforms.az
4. www.worldbank.org

MİLLİ İQTİSADİYYATIN DAVAMLİ İNKİŞAFINDA YAŞIL İQTİSADİYYATIN ROLU

N.Ş.Xurşudlu

Gəncə Dövlət Universiteti, Gəncə şəhəri

Açar sözlər: Yaşıl iqtisadiyyat, davamlı inkişaf, ekoloji tarazlıq, bərpa olunan enerji, sosial rifah

Keywords: Green economy, sustainable development, ecological balance, renewable energy, social welfare

Dünya miqyasında iqtisadi inkişafın ekoloji tarazlıqlı şəkildə gerçəkləşdirilməsi, ətraf mühitin qorunmasına üstünlüyün verilməsi, ekoloji problemlərin birinci dərəcəli əhəmiyyət daşıması, eləcə də gələcək nəsillərin imkanlarının məhdudlaşdırılmadan cari nəsillərin rifahının artırılması prinsipləri ön plana çıxarılmışdır. Bu yanaşma çərçivəsində hal-hazırda Azərbaycanda da ətraf mühitin qorunması və ekoloji təhlükəsizlik sahəsində kompleks yanaşma prioritet istiqamətlərdən birinə çevrilmişdir.

"Azərbaycan Respublikasının 2022-2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası"nda ətraf mühitin qorunması əsas fəaliyyət istiqamətlərindən biri kimi müəyyən edilmişdir [1]. Strategiyada ekoloji cəhətdən davamlı sosial-iqtisadi inkişafa nail olunması, yanacaq-enerji kompleksinin ətraf mühitə mənfi təsirlərinin azaldılması, biomüklüyün qorunması, su ehtiyatlarının çirkləndirilməsinin qarşısının alınması və yaşıl ərazilərin bərpası istiqamətində fəaliyyətlərin gücləndirilməsi qarşıya qoyulmuşdur.

Azərbaycanın işğaldan azad edilmiş ərazilərində, Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonlarında yaşıl iqtisadiyyatın prioritetləşdiyi sistemli yanaşma tətbiq edilir. Bu ərazilərdə ermənilər tərəfindən məhv edilmiş ekosistem və infrastrukturun bərpası ümumi, davamlı və innovativ tədbirlər kompleksi vasitəsilə gerçəkləşdirilir [3]. Bu istiqamətdə elmi-tədqiqat bazasının gücləndirilməsi ön vacibdir.

Yaşıl iqtisadiyyatın vacib istiqamətlərindən biri dayanıqlı enerji resurslarına keçidin sürətləndirilməsidir. Bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi ərzaq təhlükəsizliyi, su ehtiyatlarından səmərəli istifadə və kənd təsərrüfatının davamlı inkişafı üçün imkanlar yaradır. Müsbət dinamika kimi, bərpa olunan enerji texnologiyaları şirkətlərin məsul istehsalı və xərc səmərəliliyini artırmaqla onlara bazarda üstünlük qazandırır.

Yaşıl iqtisadiyyat konsepsiyası iqtisadi artımın davamlılığını, ətraf mühitin qorunmasını və resurslardan effektiv istifadəni təmin edir. Bu yanaşmanın konkret faydaları bunlardır:

- Yeni iş yerlərinin yaradılması;
- Texnoloji yeniliklərin təşviqi;

- Sosial rifahın artırılması;
- Təbii resursların gələcək nəsillər üçün qorunub saxlanması.

Yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı qısamüddətli qazanc məramına deyil, uzunmüddətli sosial, iqtisadi və ekoloji sabitliyin qorunmasına istiqamətlənmişdir. Azərbaycan Respublikasının 2030-cu il üçün sosial-iqtisadi inkişaf üzərə məyyən edilmiş Milli Prioritetləri bu konsepsiya ilə tam uzlaşır [1].

Yaşıl iqtisadiyyat modeli təbii sərvətlərdən daha effektiv istifadə, ekoloji təmiz istehsal sahələrinin inkişafı, orqanik kənd təsərrüfatının genişləndirilməsi yolu ilə ümumi rifahı və davamlı iqtisadi inkişafı əlavə edir [4].

Nəticə etibarı ilə, yaşıl iqtisadiyyat tək cari iqtisadi problemlərin həlli deyildir; o, global miqyasda daha sabit ekoloji və sosial mühitin qurulması ün vacib vasitədir.

Dünyada iqtisadi inkişafın yeni mərhələsində ekoloji tarazlığın qorunması və resursların səmərəli istifadəsi əsas şərtlərdən birinə çevrilmişdir. Ətraf mühitin qorunması və ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunması, yalnız çağdaş nəsillərin rifahını yüksəltməklə kifayətlənməyib, həm də gələcək nəsillər üçün yaşanılacaq bir dünya yaratmaq məqsədi daşıyır. Bu konsepsiya "yaşıl iqtisadiyyat" anlayışını ön plana çıxarmışdır.

Hal-hazırda Azərbaycan Respublikasında da ekoloji təhlükəsizliyin gücləndirilməsi dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən biridir. "Azərbaycan Respublikasının 2022-2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasında" ekoloji cəhətdən davamlı sosial-iqtisadi inkişafın təmin olunması əsas fəaliyyət istiqaməti kimi müəyyən edilmişdir [1].

Yaşıl iqtisadiyyat ənənəvi iqtisadi modellərin ekoloji və sosial problemlərini aradan qaldırmağa yönəlmiş bir inkişaf modelidir. O, həm iqtisadi artımı dəstəkləyir, həm də ətraf mühitin qorunmasını və resursların gələcək nəsillər üçün saxlanmasını təmin edir. BMT-nin TƏBİİT Proqramı yaşıl iqtisadiyyatı belə tərif edir: "Ətraf mühitin degradasiyasını azaltmaq, resurs səmərəliliyini artırmaq və sosial bərabərliyi təmin etmək üçün iqtisadi fəaliyyəti təşviq edən iqtisadiyyat".

Yaşıl iqtisadiyyatın əsas prinsipləri bunlardır:

- Resursların effektiv istifadəsi,
- Enerji səmərəliliyinin artırılması,
- Bərpa olunan enerji mənbələrinin genişləndirilməsi,
- Ətraf mühitin mühafizəsi,
- İqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizə,
- Sosial bərabərliyin təmin olunması.

Dünyada bir sıra ölkələr yaşıl iqtisadiyyat sahəsində ciddi irəliləyişlər əldə etmişlər. Avropa İttifaqı yaşıl müqavilə (European Green Deal) çərçivəsində 2050-ci ilə qədər karbon neytrallığı hədəfi qoymuşdur. ABŞ "İnfrastruktur və İqlim Dəyişikliyi Qanunu" vasitəsilə bərpa olunan enerji və davamlı nəqliyyat layihələrinə milyardlarla dollar investisiya ayırmışdır. Çin isə "Yaşıl İnkişaf Konsepsiyası" əsasında sənaye sahələrində ətraf mühitin qorunmasını prioritet elan etmişdir.

Bu təcrübələr göstərir ki, yaşıl iqtisadiyyat yalnız ekoloji faydalar vermir, həm də yeni iş yerləri yaradır, texnoloji inkişafı stimullaşdırır və sosial rifahı artırır.

Azərbaycanda yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı dövlət siyasətinin mühüm tərkib hissəsinə çevrilmişdir. Strateji Yol Xəritəsində, "Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli Prioritetlərdə" ətraf mühitin qorunması və dayanıqlı inkişaf xüsusi yer tutur [2].

Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin sərəncamı ilə təsdiq edilmiş "Böyük Qayıdış" proqramı çərçivəsində işğaldan azad olunmuş ərazilərdə ekoloji cəhətdən təmiz texnologiyaların tətbiqi, alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsi, su ehtiyatlarının qorunması və bioloji müxtəlifliyin bərpası istiqamətində genişmiqyaslı tədbirlər həyata keçirilir [3].

Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonları ekoloji cəhətdən dayanıqlı və innovativ inkişaf modelinin tətbiq olunduğu əsas bölgələrdir. Burada enerji təminatı bərpa olunan enerji mənbələri - günəş, külək və su elektrik stansiyaları vasitəsilə həyata keçirilir.

Zəngilan rayonunda "Ağıllı kənd" layihəsi çərçivəsində yaşıl enerji, rəqəmsal texnologiyalar və innovativ kənd təsərrüfatı modelləri tətbiq olunmuşdur. Bu yanaşma gələcəkdə bütün regionun yaşıl iqtisadiyyat modelinə əsaslanan inkişafını təmin edəcək.

Bərpa olunan enerji mənbələrinin tətbiqi kənd təsərrüfatı sektorunun iqlim dəyişikliyinə uyğunlaşmasını asanlaşdırır. Su resurslarının idarə edilməsində innovativ texnologiyaların tətbiqi su itkilərinin qarşısını alır və ərzaq təhlükəsizliyini artırır.

Orqanik kənd təsərrüfatı sahəsində atılan addımlar, pestisid və kimyəvi gübrələrin istifadəsinin azaldılması həm ətraf mühiti qoruyur, həm də insan sağlamlığını təhlükəsiz edir.

Yaşıl iqtisadiyyat yeni iş sahələrinin yaranmasına səbəb olur:

- Alternativ enerji sahəsində mühəndislər,
- Ekoloji inşaat texnologiyaları üzrə ixtisaslaşmış mütəxəssislər,
- Ətraf mühit mütəxəssisləri,
- Dayanıqlı kənd təsərrüfatı sahəsində peşəkarlar.

Bu yeni iş sahələri iqtisadiyyatın ümumi strukturunda keyfiyyət dəyişikliyinə səbəb olur və daha davamlı məşğulluq imkanları yaradır.

Yaşıl iqtisadiyyat milli iqtisadiyyatın inkişafında dayanıqlılıq, innovasiya və sosial rifahın təmin olunması baxımından vacib rol oynayır. Azərbaycanın ekoloji davamlı inkişaf yolunu seçməsi ölkənin beynəlxalq imicinin yüksəlməsi və gələcək nəsillərə sağlam ekosistem miras qoyulması baxımından strateji əhəmiyyət daşıyır.

Nəticə olaraq aşağıdakı təkliflər irəli sürülə bilər:

- Yaşıl texnologiyaların təşviqi üçün vergi güzəştləri tətbiq olunmalıdır;
- Bərpa olunan enerji sahəsində investisiyalar artırılmalıdır;
- Yaşıl iş yerlərinin yaradılması üçün dövlət dəstək proqramları hazırlanmalıdır;
- Ətraf mühitin qorunması üzrə maarifləndirmə tədbirləri genişləndirilməlidir.

Bu addımlar yaşıl iqtisadiyyatın Azərbaycanda daha səmərəli inkişafına və milli iqtisadiyyatın uzunmüddətli dayanıqlılığının təmin edilməsinə xidmət edəcəkdir.

Dünyada baş verən ekoloji böhranlar, iqlim dəyişikliyi, təbii sərvətlərin tükənməsi və bioloji müxtəlifliyin azalması kimi global problemlər iqtisadi inkişafın yeni yanaşmalarla reallaşdırılmasını zəruri etmişdir. Ənənəvi iqtisadi modelin ətraf mühitə mənfi təsirləri, iqtisadiyyat və ekoloji davamlılıq arasında tarazlığın vacibliyini gündəmə gətirmişdir. Bu çərçivədə yaşıl iqtisadiyyat modeli dayanıqlı inkişafın əsas alətlərindən biri kimi qəbul olunmuşdur.

Yaşıl iqtisadiyyat modeli yalnız ekoloji təhlükəsizlik məqsədi daşımır, eyni zamanda iqtisadi rəqabət qabiliyyətini artırır, yeni bazar imkanları yaradır və sosial ədaləti gücləndirir. BMT və digər beynəlxalq təşkilatlar yaşıl iqtisadiyyatı "dayanıqlı inkişaf məqsədlərinə nail olmaq üçün iqtisadi artımı və insan rifahını təmin edən, lakin ətraf mühitə təzyiqi minimuma endirən və resurslardan daha effektiv istifadəni təşviq edən model" kimi təsvir etmişdir.

Bu konsepsiya çərçivəsində Azərbaycanın da üzərinə mühüm vəzifələr düşür. Ətraf mühitin qorunması və dayanıqlı inkişaf məsələləri ölkənin uzunmüddətli strateji planlarında mühüm yer tutur. Azərbaycan özünün sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasında yaşıl iqtisadiyyat prinsiplərini prioritet istiqamətlərdən biri kimi müəyyən etmişdir.

Azərbaycanda yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı üçün strateji istiqamətlər aşağıdakılardır:

Bərpa olunan enerji sahəsinin genişləndirilməsi: Günəş, külək, bioenerji və hidroenerji kimi alternativ enerji mənbələrinin istifadəsi enerji təhlükəsizliyini təmin etməklə yanaşı, karbon emissiyalarını da azaldır. Xüsusilə Qarabağ və Şərqi Zəngəzur bölgələri bu baxımdan strateji əhəmiyyət kəsb edir.

İqlim dəyişikliyinə uyğunlaşma tədbirləri:

Su resurslarının davamlı idarə olunması, kənd təsərrüfatı sahəsində iqlimə uyğun texnologiyaların tətbiqi və urbanizasiya proseslərində yaşıl şəhər planlaşdırılması kimi tədbirlər həyata keçirilməlidir.

Təhsil və maarifləndirmə:

Gənc nəsillər arasında ekoloji şüurun artırılması məqsədilə məktəb və universitet proqramlarına yaşıl iqtisadiyyat mövzuları integrasiya edilməlidir. Cəmiyyətin bütün təbəqələri üçün maarifləndirici kampaniyalar təşkil edilməlidir.

Maliyyə və investisiya dəstəyi:

Yaşıl texnologiyalara investisiyaların təşviqi məqsədilə vergi güzəştləri, güzəştli kreditlər və dövlət qarantiyaları tətbiq olunmalıdır. İxtisaslaşmış "yaşıl fondlar"ın yaradılması bu sahənin inkişafını sürətləndirə bilər.

İnnovasiya və tədqiqat fəaliyyətinin gücləndirilməsi:

Yerli və beynəlxalq elmi-tədqiqat institutları ilə əməkdaşlıq edilərək yeni texnologiyaların inkişafı və tətbiqi təşviq olunmalıdır. Ətraf mühitə minimal təsir edən sənaye və kənd təsərrüfatı texnologiyalarının lokallaşdırılması vacibdir.

Rəqəmsal texnologiyaların integrasiyası:

Ətraf mühit monitorinqi, suvarma sistemlərinin idarə olunması, enerji istifadəsinin optimallaşdırılması kimi sahələrdə "ağıllı texnologiyalar"dan istifadə yaşıl iqtisadiyyata keçidi sürətləndirə bilər.

Azərbaycanın Yaşıl İqtisadiyyat Yolunda Qazandığı Nailiyyətlər

Azərbaycan Respublikasında yaşıl iqtisadiyyatın təşviqi məqsədilə bir sıra uğurlu layihələr həyata keçirilmişdir. Xüsusilə "Ağıllı kənd" və "Ağıllı şəhər" layihələri, Qarabağ və Şərqi Zəngəzurdə həyata keçirilən bərpa və quruculuq işləri bu istiqamətdə önəmli nümunələrdir.

- **"Ağıllı kənd" layihəsi** Zəngilan rayonunda artıq uğurla həyata keçirilmiş və burada günəş enerjisindən istifadə, elektron idarəetmə sistemləri, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı texnologiyaları tətbiq olunmuşdur.

- **"Böyük Qayıdış" proqramı** çərçivəsində ekoloji bərpa tədbirləri, alternativ enerji qurğularının quraşdırılması və biomüxtəlifliyin bərpası kimi addımlar atılmışdır.

- **Su ehtiyatlarının qorunması** məqsədilə çay hövzələrinin təmizlənməsi, su anbarlarının yenidən qurulması və suvarma sistemlərinin modernləşdirilməsi sahəsində ciddi nəticələr əldə olunmuşdur.

Azərbaycan yaşıl iqtisadiyyat sahəsində regional liderə çevrilmək potensialına malikdir. Bu məqsədlə aşağıdakı addımların atılması zəruridir:

- Qarabağ və Şərqi Zəngəzur bölgələrinin tam yaşıl zona kimi inkişaf etdirilməsi;
- Bakı şəhərində və digər iri şəhərlərdə yaşıl nəqliyyat sistemlərinin (elektrik avtobusları, metro xətləri) genişləndirilməsi;
- Yaşıl sənaye parklarının yaradılması və ekoloji təmiz texnologiyaların tətbiqinin məcburi standartlara çevrilməsi;
- Ekoloji monitorinq sistemlərinin qurulması və ictimaiyyətin bu sahəyə cəlb olunması.

Azərbaycanın yaşıl iqtisadiyyat modelini inkişaf etdirməsi təkcə ekoloji mühitin qorunmasına deyil, həm də sosial rifahın yüksəlməsinə, yeni iş yerlərinin yaradılmasına, texnoloji yeniliklərin təşviqinə və uzunmüddətli iqtisadi sabitliyin təmin edilməsinə xidmət edir. Bu istiqamətdə atılan addımlar Azərbaycanın beynəlxalq nüfuzunu artıracaq, eyni zamanda ölkəmizi gələcək nəsillər üçün daha yaşıl və rifahlı bir vətənə çevirəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. "Azərbaycan 2030: Sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli Prioritetlərin təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin Sərəncamı".
2. Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadi perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi.

3. Azərbaycan Respublikasının işgaldan azad edilmiş ərazilərinə Böyük Qayıdışa dair I Dövlət Proqramı.
4. Səmədzadə Z.Ə. “İqtisadi Ensiklopediya”, Bakı, 2009.

Xülasə

Müasir iqtisadi siyasətin əsas prioritetlərindən biri, global iqtisadiyyatın ekoloji tarazlıqlı şəkildə inkişaf etdirilməsi olmuşdur. Dayanıqlı iqtisadi artımı, resurslardan səmərəli istifadəni, ətraf mühitin qorunmasını və sosial rifahı təmin edən yaşıl iqtisadiyyat konsepsiyası aparıcı model kimi ön plana çıxmışdır. Bu kontekstdə Azərbaycan da yaşıl iqtisadiyyat prinsiplərinin milli inkişaf strategiyalarına inteqrasiyasını prioritetləşdirmişdir. Qarabağ və Şərqi Zəngəzurdə azad edilmiş ərazilərin bərpa və davamlı inkişafı üzrə görülən tədbirlər yaşıl enerji istifadəsi, ekoloji bərpa və innovativ kənd təsərrüfatı praktikaları əsasında həyata keçirilir. “Ağıllı kənd” layihəsi, bərpa olunan enerji mənbələrinin genişləndirilməsi və orqanik kənd təsərrüfatının təşviqi kimi strateji təşəbbüslər Azərbaycanın ekoloji baxımdan davamlı iqtisadiyyat qurmaq istiqamətindəki səylərini nümayiş etdirir.

THE ROLE OF THE GREEN ECONOMY IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

Khurshudlu N.Sh.

Abstract

The development of the global economy in an environmentally balanced manner has become one of the key priorities of modern economic policy. The concept of a green economy, which ensures sustainable economic growth, efficient resource utilization, environmental protection, and social welfare, has emerged as a leading model. In this context, Azerbaijan has prioritized the integration of green economy principles into its national development strategies. The restoration and sustainable development efforts in the liberated territories of Karabakh and Eastern Zangezur are based on green energy use, environmental rehabilitation, and innovative agricultural practices. Strategic initiatives such as the “Smart Village” project, expansion of renewable energy sources, and promotion of organic farming demonstrate Azerbaijan’s commitment to building an environmentally sustainable economy. Moreover, the green economy fosters new employment opportunities, drives technological innovation, and enhances social well-being. Future prospects include expanding green industrial zones, promoting eco-friendly transportation systems, and strengthening environmental education. The development of the green economy not only addresses current economic and environmental challenges but also secures a healthier ecosystem and stronger economic foundation for future generations in Azerbaijan.

YÜNGÜL SƏNAYE SEKTORUNA DÖVLƏT DƏSTƏYİNİN AZƏRBAYCANIN İQTİSADI İNKİŞAFINA TƏSİRİ

müəllim Abbasova Ş.R.

Gəncə Dövlət Universiteti

sehla.abbasova.2018@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0007-7986-8441>

Açar sözlər: yüngül, sənaye, istehsal, ÜDM, KOB, məşğulluq, dəstək, dövlət, dünya, innovasiya, texnologiya, milli prioritetlər, inkişaf

Anahtar kelimeler: ışık, sanayi, üretim, GSYİH, KOBİ'ler, istihdam, destek, devlet, dünya, inovasyon, teknoloji, ulusal öncelikler, gelişme

Ключевые слова: легкая, промышленность, производство, ВВП, МСП, занятость, поддержка, государство, мир, инновации, технологии, национальный, приоритеты, развитие

Keywords: light, industry, production, GDP, SME, employment, support, state, world, innovation, technology, national, priorities, development

Prezidentimizin imzaladığı Sərəncam- 2025-2030- cu illəri əhatə edən Sosial – İqtisadi inkişafa dair Milli Prioritetlər Qeyri- Neft sektoru olan Yüngül Sənaye sahəsinin inkişafına çox böyük təkan verdi. Azərbaycanda iqtisadiyyatın şaxələndirilməsi istiqamətində atılan əsas addımlardan biri də **yüngül sənaye sektorunun inkişaf etdirilməsidir**. Bu sektor qeyri-neft sahələrinin ən çevik və sosial baxımdan əhəmiyyətli sahələrindən biri olmaqla yanaşı, **məşğulluğun artırılması, ixracın genişləndirilməsi və regionların inkişafı** baxımından da strateji rol oynayır. Yüngül sənaye sektoru ölkənin iqtisadi dayanıqlılığını və rəqabət qabiliyyətini artırmaq baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Yüngül sənaye həm daxili tələbatın ödənilməsi, həm də ixrac potensialının artırılması baxımından strateji sahə hesab olunur. Qlobal və regional bazarlarda rəqabət qabiliyyətli məhsulların istehsalı və ixracı Azərbaycan iqtisadiyyatının ümumi daxili məhsuluna (ÜDM) müsbət təsir göstərməkdədir.

Yüngül sənaye sektorunun mahiyyəti və iqtisadi əhəmiyyəti olduqca çoxdur. Yüngül sənaye, istehlak məhsullarının istehsalı ilə məşğul olan bir sektordur və Azərbaycan iqtisadiyyatında mühüm yer tutur. Bu sektor pambıq, toxuculuq, geyim, ayaqqabı, kosmetika və poliqrafiya məhsullarını əhatə edir. Bu sektorun iqtisadi əhəmiyyəti onun əmək tutumlu olması və əlavə dəyər yaratma qabiliyyəti ilə əlaqədardır. İqtisadiyyatın şaxələndirilməsi məqsədilə, yüngül sənaye sektoru böyük potensiala malik olub, həm daxili tələbatı ödəyir, həm də ixrac həcmi artırmaqla valyuta gəlirləri yaradır. Dünya Bankı və Beynəlxalq Valyuta Fondu tərəfindən aparılan tədqiqatlar göstərir ki, yüngül sənaye sektorunun inkişafı inkişaf etməkdə olan ölkələrdə iqtisadi artımın mühüm hərəkətverici qüvvəsinə çevrilmişdir. [1].

Azərbaycanda yüngül sənayenin inkişaf tarixi və mövcud vəziyyəti belə ki, Sovet dövründə Azərbaycan yüngül sənaye sahəsində regional liderə çevrilmişdi. Bakı, Gəncə, Mingəçevir və digər şəhərlərdə fəaliyyət göstərən tekstil və tikiş fabrikləri həm daxili bazara, həm də sovetlər birliyi məkanına məhsul ixrac edirdi. Lakin 1990-cı illərin əvvəllərində ölkədə baş verən siyasi və iqtisadi çətinliklər sənaye istehsalına ciddi zərbə vurdu. Sonrakı dövrlərdə həyata keçirilən iqtisadi islahatlar nəticəsində sektor tədricən bərpa olunmağa başladı.

2004-cü ildə qəbul olunmuş "Azərbaycan Respublikasında sənayenin inkişafına dair Dövlət Proqramı" yüngül sənaye sahəsinin dirçəlməsinə mühüm təkan verdi. 2015-ci ildən etibarən isə qeyri-neft sektorunun prioritetləşdirilməsi bu sahədə yeni investisiya imkanlarını açdı [2]. Statistik göstəricilərə əsasən, 2020-ci ildən sonra tekstil və geyim sənayesindəki artım templəri iqtisadi bərpanın göstəricilərindən biri olmuşdur. Azərbaycanda yüngül sənaye sektoru, qeyri-neft sektorunun inkişafında mühüm rol oynamış və 2024-cü ilin yanvar-avqust aylarında qeyri-neft-qaz sektorunda istehsal həcmi 7,8% artmışdır [7]. Bu dövrdə toxuculuq sənayesi məhsullarının istehsalı 10,3%, poliqrafiya məhsullarının istehsalı isə 19,9% artmışdır. Bununla yanaşı, digər sahələrdə də artım müşahidə olunmuşdur.

Yüngül sənaye, toxuculuq, geyim, ayaqqabı, dərman, kosmetika və digər istehlak məhsullarının istehsalı ilə məşğul olan sektordur. Bu sektor, həm daxili bazarın tələbatını ödəmək, həm də ixrac potensialını artırmaq baxımından əhəmiyyətlidir. Azərbaycanda yüngül sənayenin inkişafı, iqtisadiyyatın şaxələndirilməsi və qeyri-neft sektorunun gücləndirilməsi istiqamətində atılan addımların tərkib hissəsidir [8].

Yüngül sənayenin strukturu aşağıdakı əsas sahələrə bölünür.

- Toxuculuq sənayesi: Pambıq emalı, iplik istehsalı, parça istehsalı və geyim istehsalı.
- Ayaqqabı və dərman sənayesi: Ayaqqabı istehsalı, dərman preparatlarının istehsalı.

- Kosmetika və parfümeriya sənayesi: Kosmetika və parfümeriya məhsullarının istehsalı.

- Poliqrafiya sənayesi: Kitab, qəzet, jurnal və digər çap məhsullarının istehsalı. (9.Fins.az, 2024, səh. 12)

Dəstək Mexanizmi	Təsviri
Sənaye parkları və məhəllələri	İstehsalçılara infrastruktur və vergi güzəştləri təqdim edilir
İnvestisiya təşviqi sənədi	Vergi və gömrük rüsumlarından 7 illik azadolma
Güzəştli kreditlər (SİF)	Aşağı faizlə uzunmüddətli biznes kreditləri
İxracın təşviqi və subsidiyalar	Xarici sərgilərə qatılma, brendləşmə, logistik dəstək
Peşə təhsili və işçi hazırlığı	Sektor üzrə ixtisaslı kadrların hazırlanması

Cədvəl müəllif tərəfindən tərtib olunub. Mənbə: [İqtisadiyyat Nazirliyi – https://economy.gov.az](https://economy.gov.az)
Dövlətin təqdim etdiyi ixrac təşviqləri sayəsində:

➤ Yüngül sənaye məhsullarının ixracı 2020-ci illə müqayisədə 2023-cü ildə **təxminən** 35% artmışdır.

➤ “Made in Azerbaijan” təşviq proqramı ilə məhsullar Türkiyə, Rusiya, Qazaxıstan və BƏƏ kimi bazarlara çıxarılır.

Yüngül sənaye, ölkə iqtisadiyyatında mühüm yer tutur. 2024-cü ilin yanvar-noyabr aylarında sənaye müəssisələri və fərdi sahibkarlar tərəfindən 58,3 milyard manatlıq sənaye məhsulu istehsal olunmuşdur. Bu göstərici, əvvəlki ilin müvafiq dövrü ilə müqayisədə 1,1% artmışdır. Qeyri-neft-qaz sektorunda isə istehsal həcmi 7,2% artmışdır.

Yüngül sənayenin ÜDM-ə təsiri bir neçə əsas mexanizm vasitəsilə reallaşır:

- **İstehsalın artımı və ixracın genişlənməsi.** Yüksək məhsuldarlıq və yeni texnologiyaların tətbiqi istehsal həcmi artırır və bu da ÜDM-də payın yüksəlməsinə səbəb olur. Tekstil və geyim məhsullarının xarici bazarlara çıxışı ölkəyə valyuta daxilolmalarını artırır [3].

- **Əmək Bazarı və Maliyyə Axınları:** Yüngül sənaye işçi qüvvəsinə olan tələbatı artıraraq məşğulluğun yüksəlməsinə səbəb olur. Bu isə dolayısı ilə ev təsərrüfatlarının gəlirlərini və tələbatını artırır. Sektorun inkişafı vergi daxilolmalarının artmasına və dövlət büdcəsinin möhkəmlənməsinə gətirib çıxarır.

- **Dövlət Dəstəyi və Siyasət:** Dövlətin sektorla bağlı dəstəyi və müvafiq siyasətlərin həyata keçirilməsi vacibdir. Vergi stimulları, güzəştli kreditlər və digər dəstək tədbirləri sektorun inkişafı üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir (10.Azərbaycan Respublikası İqtisadiyyat Nazirliyi, 2024).

•

Göstərici	2020	2023	Artım%
Yüngül sənaye ixracı(mln \$)	440	600	+36%
Məşğulluq səviyyəsi (nəfər)	19,000	25,000	+31.5%
Güzəştli kredit portfeli (mln ₼)	90	155	+72%
Sənaye parklarının sayı	4	6	+50%

Cədvəl müəllif tərəfindən tərtib olunub. Mənbə: [Fins.az – https://fins.az](https://fins.az), [İqtisadiyyat Nazirliyi – https://economy.gov.az](https://economy.gov.az)

Azərbaycan hökuməti və aidiyyəti dövlət qurumları yüngül sənaye sahəsində müxtəlif investisiya təşviq proqramları həyata keçirmişdir. Xüsusilə "Sumqayıt Kimya Sənaye Parkı" və "Mingəçevir Tekstil Parkı" bu sahədə iri həcmli layihələr hesab olunur. Mingəçevir Tekstil

Parkı tam fəaliyyətə başladıqdan sonra ildə 20 milyon kvadratmetr parça istehsal etmək gücünə malikdir və bu, həm daxili tələbatın, həm də ixrac ehtiyaclarının ödənilməsinə xidmət edir [4].

Hökumətin bu sahəyə verdiyi dəstək nəticəsində son illərdə sahibkarlıq subyektlərinin sayı artmış, texnologiyaların yenilənməsi təmin olunmuşdur. Əlavə olaraq, "Made in Azerbaijan" brendinin təşviqi yüngül sənaye məhsullarının ixracını stimullaşdırmışdır.

Rəqabət qabiliyyəti və ixrac potensialı

Azərbaycanda yüngül sənaye məhsullarının rəqabət qabiliyyəti əsasən xammal təminatı, texnoloji səviyyə və əmək resurslarının keyfiyyəti ilə müəyyən olunur. Yerli istehsalçıların Türkiyə, Rusiya, Mərkəzi Asiya və Avropa bazarlarına çıxış imkanları son illər artmışdır. Statistik göstəricilər göstərir ki, Azərbaycan 2023-cü ildə tekstil məhsullarının ixracını əvvəlki ilə nisbətən 18% artırmışdır [5].

Yüksək keyfiyyətli məhsulların hazırlanması, dizayn və qablaşdırma sahəsində irəliləyişlər də beynəlxalq bazarda mövqelərin güclənməsinə səbəb olmuşdur. Bununla yanaşı, ekoloji cəhətdən təmiz və sertifikatlaşdırılmış məhsullara tələbatın artması yerli istehsalçıları daha dayanıqlı və beynəlxalq standartlara uyğun istehsala yönəltdirmişdir.

Yüngül sənayenin inkişafı təkcə Bakı şəhəri ilə məhdudlaşmır belə ki, regionlarda da yüngül sənaye inkişaf etməkdədir. . Gəncə, Mingəçevir, Şəki, Quba və digər regionlarda da bu sahə üzrə fəaliyyət genişlənməkdədir. Regional inkişaf proqramları çərçivəsində yeni istehsal müəssisələrinin yaradılması, infrastrukturun yaxşılaşdırılması və logistik imkanların artırılması bu bölgələrin iqtisadi dirçəlişinə təkan verir. Məsələn, Şəkidə fəaliyyət göstərən ipəkçilik müəssisələri həm tarixi ənənələrin davamı, həm də ixrac potensialının artırılması baxımından əhəmiyyətlidir [6].

Yüngül sənaye sektorunun inkişafı ilə bağlı bir sıra çağırışlar mövcuddur. Bunlara texnoloji gerilik, xammal asılılığı, ixtisaslı kadr çatışmazlığı və bazarların dəyişkənliyi daxildir. Bununla yanaşı, sənaye 4.0 texnologiyalarının tətbiqi, yaşıl istehsal prinsipləri, rəqəmsallaşma və beynəlxalq ticarət əlaqələrinin genişləndirilməsi sektor üçün yeni imkanlar vəd edir.

Dövlət-özəl tərəfdaşlığının gücləndirilməsi, innovativ investisiya modellərinin tətbiqi və təhsil sistemində peşə hazırlığına önəm verilməsi sektorun davamlı inkişafına zəmin yarada bilər.

Azərbaycanda yüngül sənaye sektorunun inkişafı iqtisadi artmas mühüm töhfələr verir. Bu sektorun ixrac yönümlü inkişaf etdirilməsi, istehsalın genişləndirilməsi və rəqabət qabiliyyətinin artırılması ölkə iqtisadiyyatının şaxələndirilməsi baxımından vacibdir. Regional sənaye potensialının reallaşdırılması və dövlətin bu sahədə dəstəyinin davam etdirilməsi ÜDM-də qeyri-neft sektorunun payının artmasına səbəb olacaqdır.

Sadələnləri nəzərə alaraq yüngül sənaye sahəsinin iqtisadi artıma təsirinin artırılması üçün aşağıdakı tədbirlərin görülməsi tövsiyə olunur:

- Yeni texnologiyaların tətbiqi ilə istehsalın effektivliyini artırmaq və məhsul keyfiyyətini yüksəltmək mümkündür. Dövlət tərəfindən bu sahədə texnoloji innovasiyaları tətbiq edərək yenilənməyə dəstək verilməlidir [7].

- Yüngül sənayenin inkişafı üçün ixtisaslaşmış işçi qüvvəsinin yetişdirilməsi olduqca vacibdir. Bu məqsədlə, təhsil müəssisələri ilə əməkdaşlıq edərək müasir işçi bacarıqları inkişaf etdirilməli, təhsilli və təlimli kadrlar yetişdirilməlidir.

- Yüngül sənaye məhsullarının ixrac həcmünün artırılması üçün xarici bazarlara çıxışın asanlaşdırılması, sərmayə qoyuluşları və ixrac stimulları artırılmalıdır [8].

Tövsiyə olunur ki:

- Dövlət proqramları çərçivəsində innovasiya yönümlü texnologiyaların tətbiqi stimullaşdırılsın;

- Xammal bazasının yaradılması üçün kənd təsərrüfatı və sənaye sahələri arasında əlaqələr gücləndirilsin;
- Peşə təhsili inkişaf etdirilsin və ixtisaslı işçi qüvvəsi təmin edilsin;
- İxrac yönümlü istehsalçılar üçün maliyyə və logistika dəstəyi artırılınsın.

Belə bir nəticələr ortaya çıxır:

Yüngül sənaye sektoru Azərbaycanda iqtisadi artımın sürətlənməsində mühüm rol oynayır. Bu sektorun inkişafı, həm daxili istehlakı ödəyən, həm də ixracı gücləndirə bilər. Mövcud çətinliklərin aradan qaldırılması, texnologiyaların yenilənməsi və kadr potensialının artırılması ilə Azərbaycanın yüngül sənaye sektoru daha yüksək iqtisadi göstəricilər əldə edə bilər. Bu da öz növbəsində ölkənin iqtisadiyyatının şaxələndirilməsinə və davamlı inkişafına müsbət təsir göstərəcəkdir. Dövlətin yüngül sənaye sektoruna göstərdiyi dəstək **təkcə bu sahənin deyil, bütövlükdə Azərbaycanın qeyri-neft iqtisadiyyatının** inkişafında ciddi rol oynayır. Məşğulluq artır, regional iqtisadi inkişaf güclənir, ixrac genişlənir və texnoloji yenilənmə sürətlənir.

Təkliflərin yerinə yetirilməsi yüngül sənaye sektorunun inkişafına səbəb ola bilər:

- Ucqar bölgələrdə - **Sənaye parklarının sayının daha da artırılması,**
- **KOB-lar üçün- dəstək paketlərinin** genişləndirilməsi və sadələşdirilməsi.
- Startap dəstəklərinin -**Texnologiya transferi və yerli innovasiyaların təşviqi**
- Effektivliyin qiymətləndirilməsi üçün - **iqtisadi monitoring və nəticəyə yönəlik siyasət** modellərinin tətbiqi .

Ədəbiyyat

1. World Bank. (2021). "Industrial Development and Economic Growth in Emerging Economies."
2. Azərbaycan Respublikası İqtisadiyyat Nazirliyi. (2022). "Sənaye Siyasəti və Regional İnkişaf Proqramı."
3. IMF. (2020). "Export-Led Growth Strategy and Industrial Output in South Caucasus."
4. AZPROMO. (2023). "Mingəçevir Tekstil Parkının İqtisadi Potensialı."
5. Dövlət Statistika Komitəsi. (2024). "Azərbaycanın Xarici Ticarət İcmalı."
6. Şəki-Zaqatala Regional İdarəsi. (2023). "İpəkçilik Sənayesi və Regional İnkişaf."
7. Fins.az, 2024, səh. 10
8. İqtisadiyyat Nazirliyi, 2024, səh. 5

Xülasə

Azərbaycanda yüngül sənaye sektoru, qeyri-neft sektorunun inkişafı və iqtisadi artımın sürətlənməsi baxımından mühüm əhəmiyyətə kəsb edir. Xüsusilə pambıq, toxuculuq və geyim sənayesi sahələrindəki inkişaf, bu sektorun ölkə iqtisadiyyatına olan təsirini artırır. Yüngül sənaye məhsullarının istehsalı və ixracı ölkənin valyuta gəlirlərini artıraraq iqtisadiyyatın şaxələndirilməsinə töhfə verir. Dövlətin bu sektora yönəlik dəstəyi, yalnız sənaye artımı ilə deyil, **ümumi iqtisadi inkişaf**la bilavasitə əlaqəlidir. Bu məqalədə Azərbaycanda yüngül sənaye sektorunun inkişaf dinamikası, dövlətin dəstəyi, investisiya mühiti, rəqabət qabiliyyəti və bu sektorun ÜDM-ə təsiri elmi əsaslarla təhlil edilir.

AZƏRBAYCAN'IN HAFIF SANAYİ SEKTÖRÜNƏ SAĞLANAN DÖVLƏT DESTƏĞİNİN EKONOMİK KALKINMASINA ETKİSİ.

Özet:

Azərbaycan'da hafif sanayi sektörü, petrol dışı sektörün gelişmesi ve ekonomik büyümenin hızlanması açısından büyük öneme sahiptir. Özellikle pamuk, tekstil ve giyim sektörlerindeki gelişmeler, bu sektörün ülke ekonomisi üzerindeki etkisini artırmaktadır. Hafif sanayi ürünlerinin üretimi ve ihracatı, ülkenin döviz gelirlerini artırarak ekonominin çeşitlenmesine katkı sağlıyor. Devletin bu sektöre desteği sadece endüstriyel büyümeyle değil, aynı zamanda genel ekonomik kalkınmayla da doğrudan ilişkilidir. Bu makalede

Azərbaycan'da hafif sənaye sektorünün gelişim dinamikleri, devlet desteği, yatırım ortamı, rekabet gücü ve bu sektörün GSYİH'ye etkisi bilimsel temelde analiz edilmektedir.

ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕКТОРА ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Резюме

Сектор легкой промышленности в Азербайджане имеет большое значение с точки зрения развития нефтяного сектора и ускорения экономического роста. Развитие, особенно в хлопчатобумажной, текстильной и швейной промышленности, усиливает влияние этого сектора на экономику страны. Производство и экспорт продукции легкой промышленности способно диверсифицировать экономику за счет увеличения валютных поступлений страны. Государственная поддержка этого сектора прямая связана не только с ростом промышленности, но является общим экономическим развитием. В статье на научной основе анализируется динамика развития сектора легкой промышленности в Азербайджане, его государственная поддержка, инвестиционный климат, конкурентоспособность, а также влияние этого сектора на ВВП.

THE IMPACT OF STATE SUPPORT TO THE LIGHT INDUSTRY SECTOR ON THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN.

Summary

The light industry sector in Azerbaijan is of great importance in terms of developing the oil sector and accelerating economic growth. Development, especially in the cotton, textile and clothing industries, increases the impact of this sector on the country's economy. The production and export of light industry products can diversify the economy by increasing the country's foreign exchange earnings. State support for this sector is directly related not only to industrial growth, but is also a general economic development. The article scientifically analyzes the dynamics of the development of the light industry sector in Azerbaijan, its state support, investment climate, competitiveness, as well as the impact of this sector on GDP.

QLOBAL İQLİM FƏALİYYƏTİNDƏ TƏBİƏT-ƏSASLI HƏLLƏR VƏ BIOTEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİNİN ƏHƏMİYYƏTİ

Abbasova-Zeynalova N.N.

Mingəçevir Dövlət Universiteti

Giriş: Qlobal iqlim dəyişikliyi və ekoloji problemlər müasir dövrün ən ciddi çağırışlarından biri hesab edilir. Son onilliklər ərzində atmosfərə buraxılan istixana qazlarının artması, sənayeləşmə, meşələrin qırılması və intensiv kənd təsərrüfatı fəaliyyəti iqlim dəyişikliklərini sürətləndirib. Bu dəyişikliklər qlobal temperatur artımına, ekstremal hava hadisələrinin çoxalmasına və ekosistemlərin tarazlığının pozulmasına səbəb olub.

İqlim dəyişikliyi ilə mübarizə aparmaq və davamlı inkişafı təmin etmək üçün müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Onlardan ən təsirli və geniş tətbiq olunan yanaşmalardan biri təbiət-əsaslı həllərdir (Nature-based Solutions, NbS). Təbiət-əsaslı həllər ekosistemlərin qorunması, bərpa və davamlı idarə olunması yolu ilə iqlim dəyişikliklərinin təsirlərini azaltmağı hədəfləyir.

Bundan əlavə, müasir biotexnologiyalar ətraf mühitin qorunması və iqlim dəyişikliyi ilə mübarizə sahəsində mühüm rol oynayır. Biotexnologiyalar vasitəsilə torpaq münbitliyinin artırılması, istixana qazlarının azaldılması və ekosistemlərin davamlı idarə olunması mümkün olur. Mikroorqanizmlərin istifadə edildiyi bio-gübrələr, bioloji tullantıların emalı və alternativ enerji mənbələri kimi həllər bu sahədə əsas istiqamətlərdəndir.

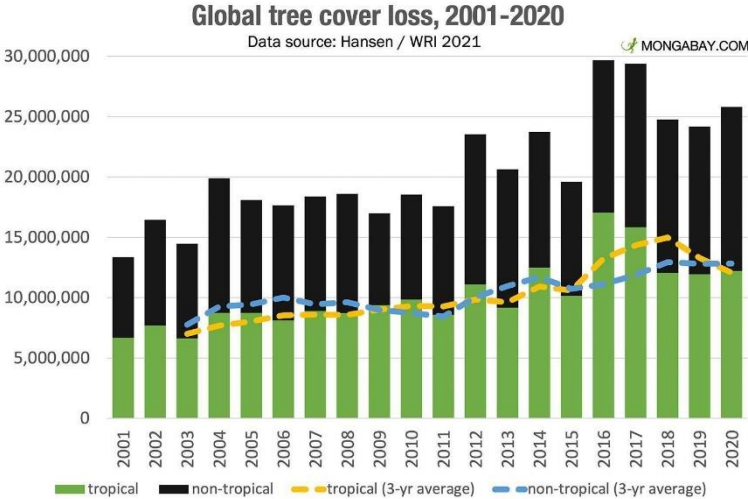
Azərbaycan da təbiət-əsaslı həllərin tətbiqində maraqlı olan ölkələr sırasındadır. Xüsusilə, Kür və Araz çaylarının ekosistemlərinin bərpası, Xəzər dənizi sahilində yaşıllıq zonaların artırılması və su resurslarının idarə olunması bu istiqamətdə atılan addımlardandır.

Təbiət-əsaslı həllər iqlim dəyişikliyi ilə mübarizədə və ekosistemlərin davamlılığının təmin edilməsində əsas vasitələrdən biridir. Bu yanaşmalar insan fəaliyyətinin ətraf mühitə təsirini minimuma endirməklə yanaşı, təbii resursların bərpasını və biomüxtəlifliyin qorunmasını da dəstəkləyir. Birləşmiş Millətlər Təşkilatı (BMT) və Avropa Birliyi (AB) kimi beynəlxalq təşkilatlar təbiət-əsaslı həlləri iqlim dəyişikliyinə uyğunlaşma və dayanıqlı inkişaf siyasətlərinin əsas elementi kimi qəbul edirlər.

Təbiət-əsaslı həllər çərçivəsində həyata keçirilən tədbirlər aşağıdakı sahələri əhatə edir:

- Meşələrin bərpası və torpaqların münbitliyinin artırılması
 - Su hövzələrinin və çay deltalarının bərpası
 - Şəhər mühitində yaşıllıq infrastrukturunun genişləndirilməsi
 - Kənd təsərrüfatında ekoloji təcrübələrin tətbiqi
 - İqlim dəyişikliyinə uyğunlaşma strategiyalarında təbiət-əsaslı yanaşmaların genişləndirilməsi
- Meşələrin bərpası və torpaqların münbitliyinin artırılması

Meşələr atmosferdəki karbon qazını udmaqla iqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizədə mühüm rol oynayır. Dünya üzrə hər il təxminən 15 milyon hektar meşə sahəsi məhv edilir ki, bu da istixana qazlarının atmosferdəki səviyyəsinin artmasına səbəb olur. Meşələrin bərpası bu problemi həll etməyə kömək edir (Diaqram 2.3.1-ə bax).



Diaqram 2.3.1 - Dünya üzrə meşələrin qırılması ilə bağlı statistika. Mənbə: [Mongabay](#)
 Beynəlxalq səviyyədə meşələrin bərpasına yönəlmiş bir neçə uğurlu proqram mövcuddur:

1. Bonn Çağırışı (Bonn Challenge): 2011-ci ildə başlatılan bu təşəbbüs çərçivəsində 2030-cu ilə qədər dünya üzrə 350 milyon hektar meşənin bərpası hədəflənmişdir.
2. Afrikanın Böyük Yaşıl Divarı (Great Green Wall): Səhrələşmənin qarşısını almaq üçün Saxara səhrasının cənub hissəsində 8.000 km uzunluğunda meşə zolağı yaradılır.

Azərbaycan da meşələrin qorunması və bərpası istiqamətində müxtəlif layihələr həyata keçirir. 2000-ci ildən bəri ölkədə meşə ərazilərinin bərpası ilə bağlı dövlət proqramları qəbul edilmişdir. Xüsusilə, Quba, Qusar və Lerik rayonlarında meşə massivlərinin artırılması və torpaq eroziyasının qarşısının alınması üçün tədbirlər görülür.

Aşağıdakı cədvəldə Azərbaycanın meşə sahələrinin son illərdəki artım göstəriciləri təqdim edilir [1]:Cədvəl 3.2.1 - Azərbaycan üzrə meşə sahələrinin artım faizi

İl	Meşə sahəsi (min hektar)	Artım faizi (%)
2000	990	-
2010	1025	3.5
2020	1070	4.4
2024	1110	3.7
Mənbə: Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi, Dövlət Statistika Komitəsi, 2024-cü il ekoloji hesabatları.		

Bu göstəricilər göstərir ki, ölkədə meşə ərazilərinin qorunması və artırılması istiqamətində müsbət dinamika müşahidə olunur. Bununla belə, iqlim dəyişikliyinə təsirlərini minimuma endirmək üçün meşə bərpa proqramlarının daha geniş miqyasda tətbiq edilməsi vacibdir.

Biotexnologiyalar iqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizədə mühüm rol oynayır və onların tətbiqi davamlı inkişaf strategiyalarının ayrılmaz hissəsi hesab edilir. Müasir dövrdə ekosistemlərin qorunması və bərpası üçün müxtəlif biotexnoloji həllər işlənib hazırlanır. Bu həllərin əsas məqsədi ətraf mühitə mənfi təsirləri minimuma endirmək, biomüxtəlifliyi qorumaq və sənaye tullantılarının idarə olunmasını ekoloji baxımdan daha səmərəli hala gətirməkdir. Xüsusilə kənd təsərrüfatında, sənaye sektorunda və enerji istehsalında biotexnologiyaların tətbiqi ekoloji risklərin azaldılmasına, eyni zamanda iqtisadi səmərəliliyin artırılmasına xidmət edir.

Biotexnologiyaların tətbiq sahələri arasında ekoloji təmiz enerji mənbələrinin inkişaf etdirilməsi xüsusi yer tutur. Ənənəvi enerji mənbələrinin, xüsusilə də neft və kömürün yandırılması nəticəsində atmosfərə atılan istixana qazları global iqlim dəyişikliklərinin əsas səbəblərindən biridir. Alternativ yanacaq mənbələrinin inkişaf etdirilməsi və geniş miqyasda tətbiqi bu problemin həllində mühüm vasitədir. Biotexnologiya bu sahədə bioyanacaqların istehsalına imkan yaradır.

Dünyanın bir çox ölkəsində bioyanacaqların istehsalı və istifadəsi sürətlə artır. Məsələn, ABŞ və Braziliya dünya üzrə istehsal olunan bioetanolun təxminən 80%-ni təmin edir. ABŞ-da qarğıdalıdan, Braziliyada isə şəkər qamışından alınan bioyanacaqlar daxili bazarda geniş istifadə olunur. Avropa İttifaqında da bioyanacaqlara keçid proqramları icra edilir və 2020-ci ildən etibarən bəzi ölkələrdə dizel yanacağının müəyyən hissəsinin biodizellə əvəz edilməsi məcburi hala gətirilib. Azərbaycanda isə bu sahə hələ inkişaf mərhələsindədir. Ölkədə kənd təsərrüfatı və meşə təsərrüfatı tullantılarından bioyanacaq istehsalı üçün kifayət qədər potensial var. Xüsusilə Tovuz, Şəki və İmişli rayonlarında kənd təsərrüfatı tullantılarının bioyanacaq istehsalı üçün istifadəsi istiqamətində araşdırmalar aparılır. Bu istiqamətdə dövlət dəstəyi artırılarsa, Azərbaycanda bioenerji sahəsində yeni imkanlar yarana bilər.

Biotexnologiyaların digər vacib tətbiq sahəsi kənd təsərrüfatı ilə bağlıdır. Kimyəvi gübrələrin və pestisidlərin həddindən artıq istifadəsi torpaqların münbitliyinin azalmasına, su hövzələrinin çirklənməsinə və ekosistemlərdə bioloji tarazlığın pozulmasına səbəb olur. Bunun qarşısını almaq üçün bioloji gübrələrdən istifadə edilir. Biogübrələr (biofertilizers) torpaqda olan təbii mikroorqanizmlərin fəaliyyətini artıraraq bitkilərin daha sağlam və məhsuldar olmasına şərait yaradır. Bu gübrələr tərkibində müxtəlif bakteriya və göbələk növlərini saxlayır ki, onların fəaliyyəti torpağın təbii balansını bərpa edir və ekoloji fəsadları minimuma endirir. Hindistan, Çin və Niderland kimi ölkələrdə biogübrələrin istifadəsinə dövlət səviyyəsində dəstək verilir. Azərbaycanda isə bu sahə yeni inkişaf edir. Ölkədə Gəncə və Qəbələ bölgələrində biogübrə istehsalı üzrə pilot layihələr həyata keçirilir.

İqlim dəyişikliyi ilə mübarizədə biotexnologiyaların əhəmiyyəti yalnız bu sahələrlə məhdudlaşmır. Karbon qazının atmosferdəki konsentrasiyasının azaldılması üçün bioloji karbon tutma və saxlanma texnologiyaları inkişaf etdirilir. Bu texnologiyalar fotosintez prosesindən istifadə edərək karbon qazının atmosfərdən sorulmasını və uzunmüddətli saxlanmasını təmin edir. Karbon biosequestrasiyası adlanan bu metod ekosistemlərdə karbon balansının bərpa olunmasına kömək edir. Bu metod xüsusilə, Amazon meşələri və Avropa Birliyi ölkələrində tətbiq edilir. Azərbaycanda isə bu sahə üzrə tədqiqatlar davam edir və gələcəkdə ölkənin iqlim strategiyalarına inteqrasiya oluna bilər.

Bu yanaşmalar əsasında Azərbaycanın iqlim strategiyalarını daha da gücləndirməsi və global ekoloji hədəflərə daha aktiv qoşulması ölkənin ekoloji və iqtisadi dayanıqlılığını artıracaqdır. İqlim dəyişikliyinə təsirlərinin minimuma endirilməsi yalnız hökumət səviyyəsində aparılan siyasətlərlə deyil, həm də cəmiyyətin və özəl sektorun aktiv iştirakını tələb edir. Azərbaycan bu sahədə beynəlxalq təcrübədən faydalanaraq ekoloji dayanıqlılıq istiqamətində daha güclü siyasətlər formalaşdırmalı və iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşma strategiyalarını daha sistemli şəkildə həyata keçirməlidir.

Ədəbiyyat

1. R.S. Biotexnologiya və ətraf mühit: müasir yanaşmalar və tətbiqlər. Bakı: ADPU Nəşriyyatı, 2021, 267 s.
2. Azərbaycanda biomüxtəliflik siyasətinin inkişafı. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi. Bakı, 2021.

3. Mehdiyev, R. Azərbaycanda biomüxtəlifliyin qorunması və dayanıqlı inkişaf. Bakı: Şərq-Qərb Nəşriyyatı, 2019, 210 s.
4. Avropa İttifaqı Yaşıl Razılaşması (European Green Deal). Avropa Komissiyası, Brüssel, 2019 - https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Xülasə

Məqalədə beynəlxalq ətraf mühit siyasətində dayanıqlı inkişaf və bioekoloji hədəflərin inteqrasiyalı icrası araşdırılır. Bu fəsilə 2030-cu ilə qədər dayanıqlı inkişaf məqsədləri, Aichi və Kunming-Monreal Qlobal Biomüxtəliflik Konvensiyası çərçivə sənədi kimi qlobal biomüxtəliflik siyasətləri, həmçinin təbiət-əsaslı həllər və biotexnologiyaların qlobal iqlim fəaliyyətindəki rolu təhlil edilir.

Abstract

The article examines the integrated implementation of sustainable development and bioecological targets in international environmental policy. This chapter analyzes global biodiversity policies such as the 2030 Sustainable Development Goals, the Aichi and Kunming-Montreal Framework Convention on Biodiversity, as well as the role of nature-based solutions and biotechnology in global climate action.

EKOLOJİ SİYASƏTİN FORMALAŞMASINDA HEYDƏR ƏLİYEVİN ROLU

Əliyeva Təranə Əsman qızı
Mingəçevir Dövlət Universiteti
tarana.aliyeva@mdu.edu.az

Açar sözlər: ümummilli lider, ekoloji siyasət, ətraf mühitin mühafizəsi, davamlı inkişaf, qanunvericilik islahatları

Anahtar kelimələr: ölkə çapında lider , çevre politikası, doğanın qorunması, sürdürülebilir kalkınma, hukuki reformlar

Ключевые слова: общенациональный лидер, экологическая политика, охрана окружающей среды, устойчивое развитие, законодательные реформы

Keywords: nationwide leader, environmental policy, environmental protection, sustainable development, legislative reforms.

Müasir dövrdə global çağırışlar sırasında ekoloji təhlükəsizlik və təbiətin qorunması məsələləri xüsusi yer tutur. Dünyada sənayeləşmə, urbanizasiya və əhalinin sürətli artımı ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olur, bu isə uzunmüddətli sosial-iqtisadi və humanitar fəsadlarla nəticələnir. Belə bir şəraitdə ekoloji siyasətin məqsədyönlü və strateji şəkildə formalaşdırılması dövlət idarəçiliyinin prioritet istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir. Azərbaycan Respublikasının ekoloji təhlükəsizliyinin təmin olunması və təbii ehtiyatlarının qorunması sahəsində həyata keçirilən tədbirlərin əsasında isə ümummilli lider Heydər Əliyevin uzaqgörən siyasəti dayanır.

Heydər Əliyev hələ sovet dövründən başlayaraq ətraf mühitin mühafizəsini strateji məsələ kimi qiymətləndirən və bu istiqamətdə konkret addımlar atan nadir dövlət xadimlərindən olmuşdur. Onun rəhbərliyi ilə 1970–80-ci illərdə Azərbaycanda sənaye müəssisələrinin ətraf mühitə təsirinin azaldılması, su və hava hövzələrinin çirklənməsinin qarşısının alınması və yaşıllaşdırma tədbirləri kimi bir sıra mühüm layihələr həyata keçirilmişdir. Bu tədbirlər bir tərəfdən ətraf mühitin qorunmasına xidmət etmiş, digər tərəfdən isə əhalinin sağlam həyat şəraitinin təmin olunmasına zəmin yaratmışdır.

Azərbaycan müstəqillik qazandıqdan sonra ekoloji məsələlər daha da aktuallaşdı. Siyasi və iqtisadi sabitliyin formalaşdırılması ilə paralel olaraq, ekoloji siyasətin institusional

əsasları yaradıldı, müvafiq qanunvericilik bazası formalaşdırıldı və beynəlxalq konvensiyalara qoşulmaqla ölkə bu sahədə beynəlxalq öhdəliklər götürdü. Bu proseslərin mərkəzində isə bir daha Heydər Əliyevin uzaqgörən siyasəti və dövlət rəhbəri olaraq təbiətə xüsusi münasibəti dayanırdı.

Heydər Əliyevin ekoloji siyasəti yalnız mühafizə yönümlü deyil, həm də davamlı inkişaf konsepsiyası əsasında qurulmuşdu. Onun baxışlarında təbiətin qorunması, ekosistemlərin balanslı şəkildə inkişafı və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə milli təhlükəsizlik məsələsi səviyyəsində qiymətləndirilirdi. Bu yanaşma təkcə dövrünün deyil, həm də gələcək nəsillərin rifahına xidmət edən mühüm strateji yanaşma idi.

Heydər Əliyevin Azərbaycana rəhbərlik etdiyi sovet dövrü – 1969–1982-ci illər – respublikada ekoloji məsələlərin ilk dəfə ciddi şəkildə dövlət səviyyəsində nəzərə alındığı dövr kimi yadda qalmışdır. O dövrdə sənaye və kənd təsərrüfatının sürətli inkişafı ilə yanaşı, ətraf mühitə təsirin artması ciddi problemlər yaradırdı. Heydər Əliyev bu məsələyə xüsusi diqqət yetirərək, sənaye müəssisələrinin ekoloji standartlara uyğun fəaliyyət göstərməsi üçün konkret göstərişlər vermiş, bu sahədə ilk monitorinqlərin aparılmasına təşəbbüs göstərmişdi.

Bu illərdə Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində meşə zolaqları salınmış, su hövzələrinin qorunması məqsədilə hidromeliorativ tədbirlər həyata keçirilmiş, atmosfer havasının çirklənməsi ilə mübarizə sahəsində mühüm addımlar atılmışdır. Bakı şəhərində və sənaye mərkəzlərində tullantıların idarə olunması üçün layihələr hazırlanmış və ekoloji maarifləndirməyə diqqət artırılmışdır. Heydər Əliyevin təşəbbüsü ilə ilk dəfə olaraq ekoloji təhlükəsizlik məsələləri elmi müzakirə predmeti kimi dövlətin strateji gündəminə daxil edilmişdi.

1993-cü ildə Heydər Əliyev yenidən siyasi hakimiyyətə qayıtdıqdan sonra Azərbaycanın qarşısında bir çox mühüm problemlərlə yanaşı, ekoloji məsələlər də prioritet sahələrdən biri kimi müəyyənləşdirildi. Müstəqilliyin ilk illərində ölkədəki ağır iqtisadi və siyasi vəziyyətə baxmayaraq, təbiətin qorunması ilə bağlı kompleks tədbirlər planı hazırlanaraq həyata keçirildi.

Bu dövrdə ilk növbədə “Ətraf Mühitin Mühafizəsi haqqında”, “Ekoloji Ekspertiza haqqında”, “Xüsusi Mühafizə Olunan Təbiət Əraziləri haqqında” qanunlar qəbul edildi. Bu hüquqi sənədlər Azərbaycanın ekoloji təhlükəsizlik siyasətinin təməlini təşkil etdi. Eyni zamanda, ölkə bir sıra beynəlxalq ekoloji konvensiyalara qoşularaq beynəlxalq təcrübəni mənimsədi və ekoloji idarəetmədə yeni bir mərhələyə keçid baş verdi.

Heydər Əliyev həmçinin ekoloji təhsilin və maarifləndirmənin əhəmiyyətini vurğulayaraq bu istiqamətdə proqramların hazırlanmasına dəstək verdi. Ətraf mühitlə bağlı dövlət proqramlarının icrası, yerli və beynəlxalq QHT-lərin fəaliyyətinə dəstək, gənclərin bu sahəyə cəlbi və dövlət–cəmiyyət əməkdaşlığının gücləndirilməsi bu siyasətin əsas elementləri olmuşdur.

Heydər Əliyevin ekoloji siyasəti yalnız qanunvericiliklə məhdudlaşmadı. O, ekoloji təhlükəsizliyin təmin olunması üçün institusional mexanizmlərin yaradılmasına da xüsusi əhəmiyyət verirdi. Bu dövrdə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi və digər aidiyyəti strukturların səmərəli fəaliyyəti üçün hüquqi və inzibati baza formalaşdırıldı. Meşələrin qorunması və bərpası, su ehtiyatlarından rəşional istifadə, biomüxtəlifliyin mühafizəsi üzrə dövlət proqramları icra olunmağa başlandı.

Meşə fondunun qorunması sahəsində aparılan tədbirlər nəticəsində meşələrin qırılmasının qarşısı alındı və yeni yaşıllıq massivləri salındı. Xəzər dənizinin çirklənməsi ilə mübarizə, milli parkların və təbiət qoruqlarının yaradılması, təbii sərvətlərin istifadəsində ekoloji normativlərin tətbiqi bu siyasətin vacib elementləri olmuşdur. Bu yanaşma, təbiəti təkcə iqtisadi resurs deyil, həm də strateji təhlükəsizlik və mədəni dəyər kimi qiymətləndirən müasir ekoloji fəlsəfənin əsasını təşkil edirdi.

Ədəbiyyat

1. Əliyev. H. Təbiətə qayğı – gələcəyə qayğıdır. Bakı, 1998.
2. Əliyev. H. Müstəqilliyimiz əbədidir. Bakı, 2000.
3. Məmmədova. S. Ekoloji təhlükəsizlik və davamlı inkişaf. Bakı, 2022.
4. Rzayev. R. Heydər Əliyev və Azərbaycanın ekoloji siyasəti. Bakı, 2021.

Xülasə

Bu tezisdə ümummilli lider Heydər Əliyevin Azərbaycan Respublikasında ekoloji siyasətin formalaşdırılması və inkişafında oynadığı mühüm rol təhlil edilir. Sovet dövründən başlayaraq müstəqillik illərinə qədər Heydər Əliyevin ətraf mühitin qorunmasına dair atdığı strateji addımlar və həyata keçirdiyi institusional islahatlar diqqət mərkəzindədir. Qanunvericilik bazasının yaradılması, meşələrin qorunması, su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması və ekoloji maarifləndirmə tədbirləri bu siyasətin əsas istiqamətləri kimi təqdim olunur. Tezis, Heydər Əliyevin ekoloji baxışlarının bu gün də davam etdirildiyini və Azərbaycanın yaşıl inkişaf modelinə keçidində mühüm təməl olduğunu vurğulayır.

HEYDAR ALIYEV'S ROLE IN THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL POLICY

Abstract

This thesis examines the significant role of National Leader Heydar Aliyev in shaping and advancing environmental policy in the Republic of Azerbaijan. It analyzes the strategic steps taken by Aliyev from the Soviet era through the years of independence, focusing on institutional reforms and environmental protection measures. Key aspects include the establishment of a legal framework, forest preservation, efficient water resource management, and environmental education. The thesis emphasizes that Heydar Aliyev's ecological vision continues to guide Azerbaijan's transition to a green development model today.

HEYDAR ALİYEV'İN ÇEVRE POLİTİKASININ OLUŞUMUNDAKİ ROLÜ

Özet

Bu tezde, Azərbaycan Cumhuriyeti'nde çevre politikalarının oluşumu ve gelişiminde ulusal lider Haydar Aliyev'in oynadığı kilit rol incelenmektedir. Sovyetler döneminden bağımsızlık yıllarına kadar Haydar Aliyev'in çevrenin korunmasına yönelik attığı stratejik adımlar ve kurumsal reformlar analiz edilmiştir. Mevzuat altyapısının oluşturulması, ormanların korunması, su kaynaklarının etkin yönetimi ve çevre eğitimi bu politikanın temel unsurları arasında yer almaktadır. Tez, Haydar Aliyev'in çevre vizyonunun günümüzde de sürdürüldüğünü ve Azerbaycan'ın yeşil kalkınma modeline geçişinde temel bir dayanak oluşturduğunu vurgulamaktadır.

РОЛЬ ГЕЙДАРА АЛИЕВА В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Резюме

В данной тезисной работе рассматривается ключевая роль общенационального лидера Гейдара Алиева в формировании и развитии экологической политики Азербайджанской Республики. Проанализированы стратегические шаги, предпринятые им в сфере охраны окружающей среды, начиная с советского периода и до времени независимости. Особое внимание уделено созданию законодательной базы, охране лесов, рациональному управлению водными ресурсами и экологическому просвещению. Работа подчёркивает, что экологическое видение Гейдара Алиева продолжает реализовываться в настоящее время и служит основой перехода Азербайджана к модели «зелёного» развития.

AZƏRBAYCANIN GƏLƏCƏK İNKİŞAF STRATEGİYASININ FORMALAŞDIRILMASINDA ÜMUMMİLLİ LİDER HEYDƏR ƏLİYEV İRSİNİN ROLU

A.M.Namazova

Mingəçevir Dövlət Universiteti, müəllim

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, dissertant

Açar sözlər: ümummilli lider, ulu öndər, strategiya, yol xəritəsi, uzaqgörən siyasət

Ключевые слова: национальный лидер, национальный лидер, стратегия, дорожная карта, дальновидная политика

Key words: national leader, national leader, strategy, roadmap, far-sighted policy

Hər bir xalqın həyatı müdrik şəxsiyyətlərin fəaliyyəti ilə bağlı olur. Belə şəxsiyyətlər tarixdə mühüm dönüş nöqtələrinin memarları kimi çıxış edir, öz müdrikliyi, strateji baxışları və siyasi uzaqgörənliyi ilə ictimai aparıcı qüvvəyə çevrilir. Azərbaycanın da tarixində istedadlı, liderliyi ilə əfsanəvi fəaliyyəti ilə seçilən nadir simalardan biri Ümummilli lider Heydər Əlirza oğlu Əliyev olmuşdur.

Heydər Əliyev XX əsrdə Azərbaycan xalqının taleyüklü məsələlərinin həllində müstəsna rol oynamış, dövlətçiliyin bərpası prosesinin, müstəqil Azərbaycanın siyasi-iqtisadi və mədəni inkişafının əsasını yaratmışdır. Heydər Əliyevin idarəçiliyi ilə respublikamız qısa şəkildə siyasi sabitliyə, sosial-iqtisadi dirçəlişə və beynəlxalq aləmdə nüfuzlu mövqeyə malik olan dövlətə çevrilmişdir.

Heydər Əliyevin dövlətçilik fəlsəfəsi, milli maraqlara əsaslanan strateji yanaşması və pragmatik siyasəti bu gün də öz aktuallığını qoruyub saxlayır. Onun irsi Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Heydər oğlu Əliyev tərəfindən uğurla davam etdirilir, davamlı inkişaf və müasirləşmə nəticəsində ölkəmiz nailiyyətlərə imza atır. Ümummilli liderin irəli sürdüyü strategiya, uzaqgörən siyasəti bu gün Azərbaycanı müasir, dayanıqlı, sabit ölkəyə çevirir.

Ulu öndər milli maraqları hər zaman ali tutmuş, cəmiyyəti ümumi hədəflər ətrafında birləşdirməyi bacarmış, müxtəlif dövlətlərlə, o cümlədən açıq-aşkar ölkəmizlə düşmən mövqedə olan tərəflərlə belə diplomatik kanallar vasitəsilə dialoq aparmağı bacarmış, münaqişələrin sülh yolu ilə həllinə çalışmışdır.

Dərin intellekti, güclü iradəsi, analitik düşüncə tərz, obyektiv qərarvermə və ictimai-siyasi strategiyaya yanaşmasında göstərdiyi prinsipial mövqeyi yalnız Azərbaycan üçün deyil, beynəlxalq səviyyədə də Heydər Əliyevi bir liderə çevirmişdir. Onun demokratik dəyərlərə sadıqlığı, insanların hüquq və azadlıqlarına üstünlük verməsi Heydər Əliyevi yüksək səviyyəli bəşəri dəyərlərin daşıyıcısı kimi səciyyələndirir.

1969-cu ildə Heydər Əliyevin Azərbaycan Kommunist Partiyasının birinci katibi vəzifəsinə seçilməsi ölkənin tarixində dönüş nöqtəsi hesab olunur. Dahi şəxsiyyət milli kadrların hazırlanmasında, təhsil sisteminin inkişafında və xalqın tarixi-mədəni irsinin qorunmasında xüsusi rolu vardır. Onun bu fəaliyyəti yalnız o dövr üçün deyil, gələcək müstəqil dövlətçiliyin qurulması prinsiplərinin formalaşdırılması üçün də həlledici rol oynamışdır [2].

1990-cı illərin fəsadları ölkənin suverenliyinə ciddi təhlükə yaratmışdı. Məhz belə bir məqamda 1993-cü ildə xalqın iradəsi ilə Heydər Əliyevin qayıdışı Azərbaycan tarixində həlledici dönüş oldu. Ulu öndər respublikamızın beynəlxalq əlaqələrini möhkəmləndirərək gələcək inkişafa hesablanmış neçə-neçə layihələrin, xüsusilə uğurlu neft strategiyasının təməlini qoydu. Heydər Əliyevin ən mühüm addımlarından biri də 1994-cü ildə “Əsrin müqaviləsi” kimi tanınan neft strategiyasının imzalanması idi. Bu müqavilənin təbii sərvətlərinin beynəlxalq iqtisadiyyata kompleks təminatı ilə yanaşı, dövlətin müstəqil xarici siyasət kursunun əsaslarını qoydu. Heydər Əliyevin 1993–2003-cü illərdə prezidentlik dövrü,

onun dövlətçilik fəaliyyətinin zirvəsi ilə yanaşı, Azərbaycanın müstəqil, azad və demokratik cəmiyyət kimi formalaşmasında həlledici rol oynadı. Bu yalnız dövlətçiliyin bərpası və mühafizəsi ilə deyil, həm də sosial-iqtisadi və siyasi iqtisadi islahatların həyata keçirilməsi ilə yadda qalmışdır. Dahi liderin siyasəti, həm Azərbaycan xalqının rifahını təmin edir, həm də ümumbəşəri ideyaların – sülh, humanizm, ədalət və tərəqqi prinsiplərinin tətbiqinə xidmət edirdi.

Azərbaycanda siyasi gücü Heydər Əliyev tərəfindən qoyulmuş dövlətçilik əsaslarının inkişaf etdirilməsi və həyata keçirilməsi zərurəti, bu gün real olaraq saxlanılmış bir həqiqəti – ümummilli liderin uzaqgörən siyasətinin zirvəsini – ortaya qoyur. Bu uzaqgörənliyin ən bariz ifadəsi, onun öz siyasi yolunu idarə edərək davam etdirdiyi liderin – İlham Heydər oğlunun yetişdirilməsində özünü göstərir. Prezident İlham Əliyevin dövlət müstəqilliyini qorumaq, onun inkişafını təmin etmək və ölkəni regionun lider dövləti səviyyəsində yüksəltmək üçün böyük nailiyyətlərə imza atılıb.

Prezident İlham Əliyev Azərbaycanın bütün potensial imkanlarını reallaşdıraraq Qafqazın ən güclü dövlətinə çevirdi. Onun siyasi fəaliyyətində ümummilli lider tərəfindən qoyulmuş dövlət quruculuğu konsepsiyası tam dinamizm və əzmkarlıqla davam etdirildi, bu xalqın gələcək həyatında daha da gücləndirildi. Prezident İlham Əliyev Heydər Əliyev siyasi məktəbinin layiqli davamçısı kimi, böyük siyasətdə atdığı qətiyyətli addımlarla həm sosial-iqtisadi, həm də siyasi və ictimai sferalarda sistemli yenilənmələrin yaradılmasına nail olmuşdur. Onun qısa zaman ərzində yeni dövrün lideri statusunu qazanması, xalqın ona olan etimadının doğrultdu.

Ulu Öndər Heydər Əliyevi Azərbaycan xalqı fəxarət hissi ilə yad edir. Dahi dövlət xadimi Heydər Əliyevin həyat yolu gələcək nəsillər üçün örnək olan bir mütəfəkkirdir!

Ədəbiyyat

1. https://www.anl.az/heliyev/he_me.htm
2. <https://heydar-aliyev-foundation.org/az>

Xülasə

Ümummilli lider Heydər Əliyevin siyasi irsi, müasir Azərbaycanın inkişaf strategiyasının əsasını təşkil edir. Onun əsasında milli maraqlara əsaslanan siyasi kurs formalaşdırılmışdır. Ulu öndərin uzaqgörən siyasəti Azərbaycanı müstəqil və güclü dövlətə çevrilməsinə zəmin yaratmışdır.

Bu gün Ümummilli liderin siyasəti Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Heydər oğlu Əliyev tərəfindən uğurla davam etdirilir və Azərbaycanın gələcək inkişafı üçün etibarlı əsas kimi çıxış edir. Heydər Əliyev siyasəti yalnız keçmişin deyil, həm də gələcəyin yol xəritəsidir və Azərbaycan xalqının rifahı naminə strategiyanın müəyyənləşdirilməsində mühüm roludur.

Резюме

Политическое наследие общенационального лидера Гейдара Алиева составляет основу стратегии развития современного Азербайджана. На его основе сформулирован политический курс, основанный на национальных интересах. Дальновидная политика великого лидера заложила основу становления Азербайджана как независимого и сильного государства.

Сегодня политика Общенационального Лидера успешно продолжается Президентом Азербайджанской Республики Ильхамом Гейдар оглу Алиевым и служит надежной основой будущего развития Азербайджана. Политика Гейдара Алиева является не только дорожной картой для прошлого, но и для будущего и играет важную роль в определении стратегии благосостояния азербайджанского народа.

Summary

The political legacy of the national leader Heydar Aliyev forms the basis of the development strategy of modern Azerbaijan. On its basis, a political course based on national interests has been formed. The far-sighted policy of the great leader has created the basis for Azerbaijan to become an independent and strong state.

Today, the policy of the national leader is successfully continued by the President of the Republic of Azerbaijan İlham Heydar oğlu Aliyev and acts as a reliable basis for the future development of Azerbaijan. Heydar Aliyev's policy is a roadmap not only of the past, but also of the future and has an important role in determining the strategy for the welfare of the Azerbaijani people.

AZƏRBAYCANIN İQTİSADI İNKİŞAFINDA HEYDƏR ƏLİYEV SİYASƏTİNİN ROLU

T.A.Səfərova

Mingəçevir Dövlət Universiteti

tarana.safarova.61@mail.ru

994(50)416 60 14

Açar sözlər: ümummilli lider, ulu öndər, strategiya, yol xəritəsi, uzaqgörən siyasət

Ключевые слова: национальный лидер, национальный лидер, стратегия, дорожная карта, дальновидная политика

Key words: national leader, national leader, strategy, roadmap, far-sighted policy

Bu il mayın 10-da müasir müstəqil Azərbaycan dövlətinin qurucusu, görkəmli dövlət xadimi, Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 102-ci ildönümü tamam olur. Azərbaycan dövlətçiliyini, xalqımızın azadlığını və müstəqilliyini əbədi yaşatmaq üçün Heydər Əliyev irsi, Onun dövlət idarəçiliyi təcrübəsi daim öyrənilməli və gələcək nəsillərə çatdırılmalıdır.

Ulu Öndər Heydər Əliyevin Azərbaycan dövləti və xalqı qarşısındakı xidmətlərindən danışarkən, ilk növbədə, Ümummilli Liderin banisi olduğu azərbaycançılıq ideologiyasını qeyd etməliyik. Çünki müasir tariximizlə yaxından maraqlanan hər bir kəs yaxşı bilir ki, son üç onillik ərzində ölkəmiz məhz Ulu Öndər Heydər Əliyevin təməlini qoyduğu azərbaycançılıq ideologiyası əsasında inkişaf edərək öz müstəqilliyinin dönməzliyini təmin edib. Tarixdən bəlli olduğu kimi, Ulu Öndər Heydər Əliyev 1993-cü ilin yayında xalqın təkidli tələbi ilə ikinci dəfə Azərbaycanın siyasi rəhbərliyinə gələndə respublikamızda vəziyyət çox ağır idi. İqtisadiyyat dağılmışdı. İşğalçı Ermənistanın respublikamızın ağır vəziyyətindən sui-istifadə edərək beynəlxalq birlik tərəfindən tanınan ərazilərimizin 20 faizini işğal etməsi böyük qaçqınlar ordusunun yaranması ilə nəticələnmişdi. Ən ağırılı məqam isə ondan ibarət idi ki, ölkənin belə çətin sosial-iqtisadi problemlər məngənəsində sıxıldığı, xarici təcavüzlə üzləşdiyi bir vaxtda cəmiyyətdə qarşıdurmalar getdikcə daha geniş vüsət alırdı. Ölkə vətəndaş müharibəsi astanasında idi və XX yüzillikdə ikinci dəfə qazandığımız müstəqilliyin itirilməsi təhlükəsi tam real idi. Belə vəziyyətdə müstəqilliyimizi, xalqımızı, ölkənin bütün vətəndaşlarını vahid ideoloji əsaslar ətrafında birləşdirməklə xilas etmək mümkün idi və bunu müdrik dövlət xadimi Heydər Əliyev məharətlə bacardı. Ümummilli Lider Heydər Əliyevin təməlini qoyduğu azərbaycançılıq ideologiyası cəmiyyətin bütün sosial təbəqələrini, dini-etnik mənsubiyyətindən asılı olmayaraq, bütün vətəndaşları vahid amal uğrunda birləşdirən və səfərbər edən güclü platforma idi. Müdrik dövlət xadimi Heydər Əliyev azərbaycançılıq ideologiyası vasitəsilə cəmiyyətimizin istəyini, maraqlarını ölkənin,

dövlətimizin inkişafına, müstəqilliyimizin möhkəmlənməsinə istiqamətləndirdi. Ulu Öndər Heydər Əliyev Dünya Azərbaycanlılarının I Qurultayındakı nitqində milli mənsubiyyəti ilə qürur duyduğunu fəxrlə nəzərə çatdıraraq vurğulamışdı: “Öz ürəyimdən gələn fikirləri bir daha bildirmək istəyirəm ki, hər bir insan üçün milli mənsubiyyəti onun qürur mənbəyidir. Həmişə fəxr etmişəm, bu gün də fəxr edirəm ki, Mən azərbaycanlıyam. Müstəqil Azərbaycan dövlətinin əsas ideyası azərbaycançılıqdır. Hər bir azərbaycanlı öz milli mənsubiyyətinə görə qürur hissi keçirməlidir və biz azərbaycançılığı - Azərbaycanın dilini, mədəniyyətini, milli-mənəvi dəyərlərini, adət-ənənələrini yaşatmalıyıq”. 1993-cü ilin iyununda xalqın təkidli tələbi ilə yenidən hakimiyyətə qayıdan Ulu Öndər Heydər Əliyev ilk olaraq ölkədə sabitliyin yaranmasına nail olmuşdur. Çünki sabitliyin yaranması respublikamızın inkişaf etdirilməsi, dövlət quruculuğu sahəsindəki islahatların həyata keçirilməsi, Azərbaycanın beynəlxalq aləmə inteqrasiyası üçün olduqca vacib idi. Beləliklə, yenidən hakimiyyətə gələndən sonra qısa zaman kəsiyində vətəndaş qarşdurmasının, hərc-mərcliyin qarşısını məharətlə alan, ölkəmizdə sabitliyin yaranmasına nail olan Ulu Öndərin rəhbərliyi ilə Azərbaycan tarixində yeni dövr başladı. Daha dəqiq desək, Ulu Öndər Heydər Əliyevin gərgin və əvəzolunmaz fəaliyyəti nəticəsində ölkəmizdə siyasi sabitlik bərqərar oldu, atəşkəs əldə edildi, irimiqyaslı iqtisadi islahatlara start verildi. Bunun nəticəsində ölkədə maliyyə vəziyyəti sabitləşdi, iqtisadiyyata cəlb olunan investisiyaların həcmi ildən-ilə artdı, xalqın həyat səviyyəsi yaxşılaşmağa başladı. [1]

Ümummilli Liderimizin uzaqgörən və qətiyyətli siyasəti nəticəsində 1994-cü il sentyabrın 20-də “Əsrin müqaviləsi” kimi tarixi ad almış ilk neft müqaviləsi imzalandı. Bununla da müstəqil Azərbaycanda yeni neft strategiyasının əsası qoyuldu. Məhz Ulu Öndər Heydər Əliyevin əsasını qoyduğu neft strategiyasının uğurla reallaşdırılması nəticəsində ölkəmizin iqtisadi qüdrəti və maliyyə imkanları artdı ki, bu da Azərbaycana digər sahələrdə islahatların həyata keçirilməsinə, o cümlədən ordu quruculuğu sahəsində fundamental addımlar atılmasına imkan yaratdı. Azərbaycanın siyasi və iqtisadi istiqamətlərdə dünyanın aparıcı ölkələri ilə əlaqələri təmin edildi, ölkəmizin geosiyasi və tarixi şəraitə uyğun siyasəti müəyyənləşdirildi. Həmin dövrdə, eyni zamanda, Ulu Öndər tərəfindən Azərbaycanda gənclər siyasətinin əsası qoyuldu ki, bir gənc kimi bu məqamın üzərində də xüsusi dayanmağı özümə borc bilirəm. Ümummilli Liderimiz 1993-cü ilin sentyabrında - Ali Məclisin Sədri işləyərkən gənclərin böyük bir qrupu ilə görüşmüşdü. Həmin görüşdə ətraflı müzakirələr aparılmış, təkliflər irəli sürülmüşdü. Məhz həmin təkliflər əsasında 1994-cü ilin iyununda Azərbaycanda dövlət gənclər siyasətini həyata keçirməli olan Gənclər və İdman Nazirliyi yaradıldı. 2 fevral 1996-cı il tarixində Heydər Əliyevin təşəbbüsü ilə Azərbaycan Gənclərinin Birinci Forumu keçirildi. Bu, müstəqilliyimizi əldə etdikdən sonra gənclərlə bağlı keçirilən ən böyük tədbir idi. Həmin forumda geniş nitq söyləyən Ulu Öndər gənclər siyasətinin məqsəd və vəzifələrini, prioritetlərini dəqiqliklə açıb göstərmişdi. Həmin gündən sonra gənclərlə iş ən yüksək səviyyədə və konkret hədəfə yönəlməklə aparılmağa başlandı. Bundan bir il sonra isə Ümummilli Lider gənclərə böyük qayğısının daha bir təzahürü kimi, 2 fevralın Azərbaycanda Gənclər Günü elan edilməsi haqqında müvafiq Sərəncam imzalayıb. Azərbaycanda həyata keçirilən gənclər siyasəti, gənclərin ictimai-siyasi fəaliyyəti bir çox ölkələr üçün nümunədir. Bu bir həqiqətdir ki, Ümummilli Lider Heydər Əliyevin əsasını qoyduğu dövlət gənclər siyasəti Prezident İlham Əliyevin rəhbərliyi ilə son 17 ildə eyni ardıcılıqla davam etdirilib. Prezident İlham Əliyevin müvafiq Sərəncamı ilə 2007-ci il respublikamızda “Gənclər ili” elan edilib. Dövlətimizin başçısı 30 dekabr 2019 tarixində “Azərbaycan Respublikasında 2020-ci ilin “Könüllülər ili” elan edilməsi haqqında” Sərəncam imzalayıb ki, bu da ölkəmizdə, eyni zamanda, gənclərə göstərilən diqqət və qayğının daha bir bariz nümunəsidir. Məlumdur ki, ötən 17 il ərzində Azərbaycanda Prezident İlham Əliyevin siyasi iradəsi əsasında “qara qızıl”ı insan kapitalına çevirmək prinsipi əsasında islahatlar aparılıb. O

cümlədən ötən dövrdə gənclər siyasəti ilə bağlı müxtəlif illəri əhatə edən bir neçə Dövlət Proqramı uğurla icra edilib. [2]

Müstəqillik illərində ölkəmizdə aparılan gənclər siyasətinin ən böyük uğurlarından biri gənc nəslin vətənpərvərlik ruhunda formalaşmasıdır. Son 17 ildə Prezident İlham Əliyev daim gənclərə xitab edərək onları ana Vətəni sevməyə, torpaqlarımızı qorumağa çağırıb. Digər tərəfdən, dövlətimizin başçısı şəxsi nümunəsi ilə gənclərə Vətənə necə xidmət göstərməyin nümunəvi modelini təqdim edib. Milli maraqlarımızın qorunması dövlətimizin başçısının fəaliyyətinin ana xəttini təşkil edir. Prezident İlham Əliyev son 17 ildə ölkəmizin ərazi bütövlüyünün təmin olunması üçün ardıcıl səylər göstərərək, bu məsələdə Ona göstərilən bütün təzyiqləri qətiyyətlə dəf edib. Gənclərimiz də dövlət başçısının fəaliyyətini və çağırışlarını özləri üçün həyat kredosuna çeviriblər. Ötən il sentyabrın 27-dən noyabrın 10-dək davam edən və torpaqlarımızın işğaldan azad edilməsi ilə nəticələnən Vətən müharibəsi təsdiqlədi ki, Azərbaycan gənclərində vətənpərvərlik ruhu kifayət qədər yüksək səviyyədədir. İkinci Qarabağ müharibəsinin iştirakçılarının böyük əksəriyyəti məhz respublikamızda son 17 ildə formalaşan sağlam ruhlu, möhkəm əqidəli gəncliyi təmsil edirlər. Beləliklə, uğurlu gənclər siyasəti ölkəmizdə Vətənə, torpağa möhkəm tellərlə bağlı olan gənclər ordusunun formalaşmasını şərtləndirib. Bu gün böyük qürur hissi ilə deyə bilərik ki, 44 günlük Vətən müharibəsində torpaqlarımız işğaldan azad etmiş gənc nəsil məhz Ulu Öndər Heydər Əliyev məktəbinin, cənab Prezident İlham Əliyev idarəçiliyinin yetirmələridir.

Sonda bir daha qeyd etmək yerinə düşər ki, Ümummilli Lider Heydər Əliyevin əsasını qoyduğu strategiya bu gün ölkəmizin müstəqilliyinin daha da möhkəmlənməsi, təhlükəsizliyinin etibarlı təmin olunması, zəngin və qüdrətli dövlətə çevrilməsi, eləcə də regionun və dünyanın enerji təhlükəsizliyində əsas yer tutan dövlət kimi nüfuzunun artması ilə nəticələnib. Bu siyasət hazırda Ulu Öndərin layiqli davamçısı, Prezident İlham Əliyev tərəfindən uğurla davam etdirilir. Məhz Onun rəhbərliyi ilə davam etdirilən siyasi kurs nəticəsində Azərbaycan dövləti gündən-günə inkişaf edərək regionun liderinə çevrilib və yeni realıq yaradıb. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin dəfələrlə qeyd etdiyi kimi, Ulu Öndər Heydər Əliyevin müəyyənləşdirdiyi siyasət hər dövrdə Azərbaycanın hərtərəfli inkişafına xidmət edib, indi də etməkdədir. [3]

Ədəbiyyat

1. “Heydər Əliyev. Müstəqilliyimiz əbədidir”. 1-ci cild. Bakı – 2013, 632səh.
2. Əkbərov B. Heydər Əliyev milli konstitusiyamızın yaradıcısı və banisidir. Bakı – 1998, 96səh. 73.
3. Ulu öndər Heydər Əliyevin inkişaf strategiyasının təntənəsi. Bakı- Avropa 2019. 594 səh.

Abstract

This thesis examines the significant role of National Leader Heydar Aliyev in shaping and advancing environmental policy in the Republic of Azerbaijan. It analyzes the strategic steps taken by Aliyev from the Soviet era through the years of independence, focusing on institutional reforms and environmental protection measures. Key aspects include the establishment of a legal framework, forest preservation, efficient water resource management, and environmental education. The thesis emphasizes that Heydar Aliyev's ecological vision continues to guide Azerbaijan's transition to a green development model today.

HEYDƏR ƏLİYEV – MÜDRİK DÖVLƏT XADİMİ

T.Ə.Süleymanova

Mingəçevir Dövlət Universiteti, müəllim

Açar sözlər: Əsrin müqaviləsi, xarici siyasət, beynəlxalq təşkilat, təbii sərvət, neft

Ключевые слова: Контракт века, внешняя политика, международная организация, природные ресурсы, нефть

Key words: Contract of the century, foreign policy, international organization, natural resources, oil

Xalqın təkidi ilə 1993-cü ildə Heydər Əliyevin Azərbaycana rəhbər kimi yenidən qayıtmasından sonra Azərbaycanın xarici siyasətində, dünyanın böyük və nüfuzlu dövlətləri ilə münasibətlərində dönüş baş verdi. Heydər Əliyevin xarici siyasət xətti dərin elmi nəzəri və zəngin təcrübə üzərində qurulmuş bir xarici siyasət konsepsiyası oldu. Məhz bu siyasi kursun nəticəsidir ki, Azərbaycan bu gün dünyanın, demək olar ki, bütün ölkələri ilə diplomatik münasibətlər qurmuş və əməkdaşlıq edir. Azərbaycan bu gün planetin beynəlxalq əməkdaşlıq regionlarından birinə, bəlkə də ən mühümünə çevrilibdir [2].

Azərbaycan özünün zəngin təbii sərvətləri, elmi-iqtisadi potensiala malik, əlverişli coğrafi-siyasi mövqeyi ilə məşhurdur. Bu sərvətlər içərisində neft əsas yer tutur. Azərbaycan xalqının ümummilli lideri müdriklik və uzaqgörənliklə, dərin inam və qətiyyətlə, məqsədyönlü və ardıcıl şəkildə həyata keçirdiyi qlobal, genişmiqyaslı və çoxşaxəli iqtisadi siyasət nəticəsində bu gün neft onun əsl sahibi olan Azərbaycan xalqına xidmət edərək ölkəmizin siyasi müstəqilliyinin, iqtisadi tərəqqisinin, əhalinin sosial rifahının təmin edilməsinə yönəldilmişdir. Bu baxımdan Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorundakı neft yataqlarının istismarına dair 1994-cü il sentyabrın 20-də imzalanmış “Əsrin müqaviləsi” Azərbaycanın dünya ölkələri ilə qarşılıqlı əlaqələrinin genişlənməsinə və beynəlxalq mövqelərinin möhkəmlənməsinə güclü təkan verdi. “Əsrin müqaviləsi” və sonrakı dövrlərdə, hətta gələcəkdə planlaşdırılmamış digər imzalanmış çoxsaylı neft kontraktları Azərbaycanın dünya birliyinə inteqrasiyasını gücləndirir, qarşılıqlı faydalı əməkdaşlığın inkişafı üçün ortaq təmas nöqtələrinin geniş şəbəkəyə malik olduğunu nümayiş etdirir. Bu saziş təkcə dünya bazarının yüksək keyfiyyətli neftlə təminatına deyil, eyni zamanda, Azərbaycan iqtisadiyyatının, xüsusən, sənayenin və neft sektorunun müasirləşməsinə zəmin yaratdı. Ən əsası isə bu saziş ötən əsrin 90-cı illərində hərbi təcavüzə məruz qalmış, ciddi siyasi və iqtisadi sınaqlarla qarşılaşmış Azərbaycan Respublikasının dövlət müstəqilliyinin mühüm təminatına çevrilərək dünya birliyinə sıx inteqrasiyasını təmin etdi. Qərbin bir sıra aparıcı, habelə Mərkəzi Asiya regionu dövlətləri üçün strateji əhəmiyyət daşıyan “Əsrin müqaviləsi” regionda digər qlobal layihələrin gerçəkləşməsinə yol açdı, Qərb dövlətlərinin Azərbaycanla bütün sahələrdə genişmiqyaslı əməkdaşlığa marağını artırdı, beynəlxalq maliyyə qurumları ilə münasibətlərdə keyfiyyətə yeni bir mərhələnin başlanğıcını qoydu. Bu barədə Prezident İlham Əliyev çox dəqiq deyib: “Əsrin müqaviləsi”nin Azərbaycan tarixində xüsusi yeri vardır və Azərbaycanın müstəqil ölkə kimi yaşamasında bu rol əvəzolunmazdır. O vaxt bizim nə imkanlarımız var idi, nə də vəsaitimiz. Ölkədə sənaye sahəsində hələ ki, tənəzzül yaşanırdı, iqtisadiyyat demək olar ki, çökmüşdü. Müstəqil ölkə üçün yaşamaq çox çətin idi. Müstəqilliyimiz demək olar ki, şübhə altında idi. Məhz o çətin illərdə Azərbaycana investisiyalar gətirmək, Azərbaycanı dünya birliyinə etibarlı tərəfdaş kimi təqdim etmək, xarici investorlar üçün münbit şərait yaratmaq, eyni zamanda, Azərbaycanın dövlət maraqlarını tam şəkildə qorumaq böyük siyasi təcrübə, bilik və məharət tələb edirdi. O vaxt Azərbaycanın xarici şirkətlərlə əməkdaşlığı bölgədə birmənalı qarşılanmırdı. Bu gün ulu öndər Heydər Əliyevin sağlam və güclü təməl üzərində, eyni zamanda daha uzaq və çoxşaxəli hədəflərə istiqamətlənmiş, geniş vizyonlu siyasətinin nəticəsidir ki, Prezident İlham Əliyev yeni neft strategiyasının məntiqi sonluğa yetişməsinə uğurla təmin etmişdir [2].

Dövlət başçısı neft strategiyasında varisliyi inamla təmin edərək Bakı-Tbilisi-Ceyhan əsas ixrac neft kəmərinin praktik şəkildə gerçəkləşməsinə nail olub. Beləliklə, 2005-ci ildə əfsanədən həqiqətə çevrilən BTC neft kəməri müəllifi Heydər Əliyev olan və dünyaya səs salan “Əsrin müqaviləsi”nin qanunauyğun məntiqi nəticəsi idi. 2005-ci il mayın 25-də boru kəmərinin Azərbaycan, oktyabrın 12-də isə Gürcüstan hissəsinin neftlə doldurulması ilə bağlı təntənəli mərasimlər keçirildi. 2006-cı il mayın 28-də Azərbaycan neftinin Türkiyənin Ceyhan terminalına çatması isə respublikamız üçün rəmzi səciyyə daşıyan hadisəyə çevrildi. Xəzər neftinin Ceyhan limanına çatdırılması, Ceyhandan isə dünya bazarlarına ünvanlanması həmişə çətin sınaqlardan böyük uğurla çıxmış, özünü təsdiqləmiş Heydər Əliyev siyasi kursunun real və parlaq qələbəsi kimi tarixə düşdü. Bu, sadəcə, qələbə olmayıb, Heydər Əliyevin müdrik siyasətinin təntənəsi səviyyəsində ümumiləşən tarixi hadisə, müstəqil Azərbaycan dövlətinin taleyində xüsusi əhəmiyyət kəsb edən, ölkəmizin tarixində mühüm yeri olan misilsiz nailiyyət idi.

Ümummillə liderimiz Heydər Əliyev tərəfindən elmi-konseptual şəkildə əsasları qoyulan və möhtərəm Prezidentimiz İlham Heydər oğlu Əliyev tərəfindən zənginləşdirilən müstəqil Azərbaycanın təhlükəsizlik strategiyası, bu baxımdan öz dövrünün ən qabaqcıl təcrübəsini də əxz edərək, ölkəmizi nəhəng və geniş miqyaslı nailiyyətlərə qovuşdurur. Regional təhlükəsizlik global təhlükəsizlik sisteminin mühüm tərkib hissəsi olmaqla bərabər, onun davamlılığını şərtləndirən mühüm amillərdəndir. Dünya xəritəsinə nəzər salsaq, geopolitik subyektlərin daim qarşılıqlı təsirdə olmasına, hətta bir sıra hallarda bir regiondakı vəziyyətin digərinin təhlükəsizlik vəziyyətini şərtləndirdiyini müşahidə edə bilərik. İstənilən dövlətin təhlükəsizliyi hazırda geniş siyasi, iqtisadi və mədəni integrasiyaya məruz qalan dünyada beynəlxalq təhlükəsizlik anlayışından kənar təsəvvür edilə bilməz. Məhz bu baxımdan, bir çox beynəlxalq təşkilatların nizamnamə və sənədlərində də beynəlxalq təhlükəsizliyin qorunması problemi daim öz əksini tapmaqdadır. Son illərdə beynəlxalq səviyyədə ölkəmizə qarşı diqqətin davamlı olaraq yüksəlməsinə gətirib çıxaran ən mühüm səbəblərdən biri də sürətli inkişaf yolunda irəliləyən Azərbaycanın qazandığı nailiyyətlərin miqyasını daim genişləndirərək uğurlu bir tərəqqi modelinin əsasını qoymasıdır. Bunun nəticəsidir ki, hazırda dünyada inkişafın Azərbaycan modelindən getdikcə daha çox bəhs olunmağa başlanılır, onun konkret xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə böyük diqqət yetirilir.

Keçən əsrdə ölkəmizin enerji siyasəti daha da zənginləşib və respublikamız dünyada təchizatçı kimi mövqeyini möhkəmləndirib. Azərbaycan bölgənin bir çox ölkəsinə yanacaq ehtiyatlarının nəqlini həyata keçirməklə diversifikasiya siyasətini gücləndirib. Belə ki, hazırda Azərbaycan nefti və qazı mövcud enerji daşıyıcı sistemlərlə bütün istiqamətlərə nəql edilir. Lakin bu hazırkı imkanları genişləndirmək, şaxələndirmək və sayını artırmaq üçün də yaxşı potensial mövcuddur. Rəsmi Bakı neft-qaz təchizatı marşrutlarının şaxələndirilməsi ilə bağlı səslənən təklifləri hər zaman dəstəkləyib, bu sahədə müxtəlif layihələr üzərində düşünən Avropa İttifaqının enerji təhlükəsizliyinə töhfələr verməyə hazır olduğunu bəyan edib. Ona görə bir çox ölkələrin enerji təhlükəsizliyinin təminatına böyük töhfələr verən respublikamız buna görə də dünya birliyində etibarlı və strateji tərəfdaş kimi yerini möhkəmləndirib. Azərbaycanın təşəbbüsü ilə BTC, Bakı-Supsa neft, Bakı-Tbilisi-Ərzurum qaz kəmərlərinin işə düşməsindən sonra karbohidrogen ehtiyatlarının nəqli ilə bağlı regionda tamamilə yeni vəziyyət yarandı. Yəni, Xəzərin karbohidrogen ehtiyatları ilk dəfə olaraq alternativ yollarla dünya bazarlarına çıxarılmaya başlandı ki, bu da Azərbaycanın enerji siyasətinin müstəqil olmasından xəbər verdi. Bu layihələrdən sonra Trans-Anadolu (TANAP) və Trans-Adriatik (TAP) boru kəmərləri layihələrinin həyata keçirilməsi Avropa və dünyanın enerji təhlükəsizliyi baxımından böyük əhəmiyyətə malikdir. Azərbaycan Respublikası Şərq ilə Qərb, Şimal ilə Cənub arasında körpü rolunu oynamaq üçün lazımı imkanlara malikdir. Əlbəttə, Azərbaycanın əlverişli geosiyasi mövqeyinin, multikultural müxtəlifliyin və çoxmədəniyyətliliyinin, yüksək insan potensialının və zəngin təbii ehtiyatlarının olmasına

baxmayaraq, heç də balanslı siyasətin həyata keçirilməsi elə o qədər də asan olmamışdır. Bütün bunlara baxmayaraq, ulu öndərimiz özünün zəngin siyasi-diplomatik bilik və bacarığına, yüksək dövlət idarəçiliyi və uzaqgörənlik qabiliyyətinə istinad edərək, elə bir dövlət siyasəti formalaşdırdı ki, bu siyasət ölkəmizin ildən-ilə müasir dünyada imicinin və mövqeyinin güclənməsinə zəmin yaratdı. 2003-cü ildən başlayaraq, dövlət siyasətinin əsas milli maraq olmaqla, küresəl güclərin və küresəl siyasətin də maraq və prinsiplərinə uyğun şəkildə yüksək səviyyədə həyata keçirilməsi məhz möhtərəm Prezidentimiz cənab İlham Heydər oğlu Əliyevin misilsiz xidməti sayəsindədir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev, İ. (2004). Heydər Əliyev – müdrik dövlət xadimi . Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı.
2. <https://heydaraliyev.preslib.az>

Xülasə

Heydər Əliyev XX əsrin sonu və XXI əsrin əvvəllərində Azərbaycan dövlətçiliyinin güclənməsində və inkişafında mühüm rol oynamış siyasi liderlərdən biridir. Onun hakimiyyətə gəlişi ilə siyasi sabitlik təmin edilmiş, müstəqillik ideyası real dövlət strategiyasına çevrilmişdir. Heydər Əliyevin uzaqgörənliyi, strateji düşüncəsi və milli maraqlara əsaslanan siyasəti ali məqsədi olmuşdur. Onun siyasi liderliyi milli ideologiyanın formalaşdırılmasına, idarəçilik sisteminin təkmilləşməsinə və ölkəmizin beynəlxalq səviyyədə gücləndirilməsinə mühüm töhfələr vermişdir.

Резюме

Гейдар Алиев — один из политических лидеров, сыгравших важную роль в укреплении и развитии азербайджанской государственности в конце XX — начале XXI веков. С его приходом к власти была обеспечена политическая стабильность, а идея независимости стала реальной государственной стратегией. Дальновидность, стратегическое мышление и политика Гейдара Алиева, основанная на национальных интересах, были его высшей целью. Его политическое руководство внесло значительный вклад в формирование национальной идеологии, совершенствование системы управления и укрепление позиций нашей страны на международном уровне.

Summary

Heydar Aliyev is one of the political leaders who played an important role in the strengthening and development of Azerbaijani statehood at the end of the 20th and beginning of the 21st centuries. With his coming to power, political stability was ensured, and the idea of independence became a real state strategy. Heydar Aliyev's foresight, strategic thinking and policy based on national interests were his highest goal. His political leadership made significant contributions to the formation of national ideology, the improvement of the governance system, and the strengthening of our country at the international level.

SOSIAL SİYASƏTDƏ HEYDƏR ƏLİYEVİN ROLU

X.Q.Xəlilova

Mingəçevir Dövlət Universiteti

Açar sözlər: sosial siyasət, integrasiya, inkişaf modeli

Anahtar kelimeler: sosyal politika, entegrasyon, kalkınma modeli

Keywords: social policy, integration, development model

Ключевые слова: социальная политика, интеграция, модель развития

“Mənim həyat amalım bütün varlığım qədər sevdiyim Azərbaycan xalqına, dövlətçiliyimizə, ölkəmizin iqtisadi, siyasi, mədəni inkişafına xidmət olub. Bu yolda bütün gücümü və iradəmi yalnız müdrik və qədərbilən xalqımdan almışam. Ən çətin anlarda, ən mürəkkəb vəziyyətlərdə yalnız və yalnız xalqıma arxalanmışam. Bu da mənə dözümlü, iradə verib və bütün uğurlarımı təmin edib.” [1]

Bu gün Azərbaycanın hər guşəsində ulu öndər Heydər Əliyevin vətənimiz və xalqımız üçün gördüyü möhtəşəm işlər canlanır. Heydər Əliyevin tariximizdə oynadığı rol illər keçdikcə daha dərinlən dərk edilir, təhlil olunur və əsl qiymətini alır.

Məhz xalqımızın ümummilli lideri Heydər Əliyevin uzaqgörən siyasəti və gərgin fəaliyyəti nəticəsində dövlət müstəqilliyinin bərpasından sonra ötən qısa müddət ərzində ölkəmiz sosial-iqtisadi inkişaf və dünya sisteminə inteqrasiya sahəsində çox böyük nailiyyətlər əldə edib. Bu gün ulu öndərin milli dövlətçilik konsepsiyasının bütün atributları öz real təsdiqini tapmaqla Azərbaycanı iqtisadi, siyasi, sosial, humanitar inkişaf yoluna çıxarmışdır.

Dahi rəhbər əhalinin həyat səviyyəsinin yaxşılaşması və onun rifah halının dünyanın qabaqcıl ölkələrinin səviyyəsinə çatdırılması üçün bütün təsisatların yaranmasına xüsusi diqqət və qayğı göstərmiş, hakimiyyətdə olduğu dövrdə buna nail olmaq uğrunda ən böyük azərbaycanlı kimi mübarizə aparmışdır.

Cəmiyyət həyatında insanla bağlı nə varsa, son nəticə etibarilə sosial sahə kimi səciyyələnir. Dünya yaranandan bəri cəmiyyətdə sosial problemlər mövcud olub və olacaqdır. Lakin müasir dünyada hər bir dövlətin qüdrəti onun xalqının sosial həyatı, yaşayış səviyyəsi və rifah halı ilə qiymətləndirilir. Sosial siyasət əhalinin həyat səviyyəsinin təmin olunmasına, gəlirlərinin yüksəlməsinə, məşğulluğunun təmin edilməsinə, sosial müdafiənin güclənməsinə, səhiyyə, təhsil, mədəniyyət sahəsində təminatlarının həyata keçirilməsinə yönəldilən tədbirlər sistemi olmaqla, hər bir dövlətin iqtisadi inkişaf səviyyəsi ilə sıx bağlı olan daxili siyasətin mühüm tərkib hissəsini təşkil edir. [2]

Yenidən öz müstəqilliyini bərpa edən ölkəmizin qarşılaşdığı sosial problemlərin, demək olar ki, hamısı əsasən keçid dövrü ilə əlaqədar olub. Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, 1 milyon insan qaçqın və məcburi köçkün vəziyyətinə düşüb, sosial cəhətdən az təmin olunan bu sayda insan daha çox problem yaranan faktorlardan ən birincisidir.

Şübhəsiz ki, müstəqilliyin ilk iki ili ərzində Azərbaycanda sosial siyasətə biganə münasibət vəziyyətin kəskin şəkil almasına gətirib çıxarmışdı. Tarixi təcrübə göstərir ki, zəngin təbii və iqtisadi sərvətlərə malik olan ölkələrdə müstəqilliyin qorunub saxlanması bəzən onun əldə edilməsindən daha çətin və mürəkkəbdir. Düşmən təcavüzünə məruz qalan və təcrübəsiz dövlət rəhbərləri tərəfindən idarə olunan Azərbaycanda bu, daha da çətin idi. Ölkəmiz yalnız dövlət müstəqilliyini itirmək təhlükəsi ilə deyil, eyni zamanda daxildən də parçalanmaq təhlükəsi ilə qarşı-qarşıya qalmışdı.

Belə bir acınacaqlı durumda olan ölkəni dirçəltmək, əlbəttə, asan deyildi.

Heydər Əliyev ona görə ümummilli liderə çevrildi ki, onun əxlaqi keyfiyyətləri ilə siyasətçi və mütəfəkkir istedadı birləşirdi. "Hakimiyyətə qarşı müxalifətdə olmaq olar, amma xalqına, vətəninə, onun yüksək əxlaqi keyfiyyətlərinə qarşı çıxmaq yolverilməzdir", - deyən ulu öndər dəfələrlə bu fikri öz əməllərində təsdiq etdi. [1]

Azərbaycanda bütün sahələrdə olduğu kimi, sosial sferada da ümummilli lider Heydər Əliyevin hakimiyyətə gəlməsindən sonra köklü dəyişikliklər baş verib. Ölkə vətəndaşlarının sosial müdafiəsinin yaxşılaşdırılması məqsədilə ulu öndər Heydər Əliyev 1994-cü ilin 15 iyun tarixində "Əhalinin sosial müdafiəsinin gücləndirilməsi və iqtisadiyyatın maliyyə vəziyyətinin sabitləşdirilməsi tədbirləri haqqında" fərman və bu fərmandan irəli gələn vəzifələrin daha səmərəli yerinə yetirilməsi üçün "Əhalinin sosial müdafiəsi sahəsində əlavə tədbirlər haqqında" növbəti sənəd imzalayıb. İnsanların sosial müdafiəsinin mükəmməl və etibarlı şəkildə təmin olunması üçün hüquqi bazanın daha da möhkəmləndirilməsi istiqamətində

1995-ci ildə ümummilli liderin birbaşa müəllifliyi ilə hazırlanmış Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası qəbul edilib. Həmin Konstitusiyanın 16-cı maddəsində deyilir ki, Azərbaycan dövləti xalqın və hər bir vətəndaşın rifahının yüksəldilməsinin, onun sosial müdafiəsinin və layiqli həyat səviyyəsinin qayğısına qalır.

Heydər Əliyevin bilavasitə rəhbərliyi ilə həyata keçirilmiş sosial siyasətdə əhalinin bütün təbəqələrinin ehtiyac və tələbatı nəzərə alındı və aztəminatlı ailələrin, uşaqların, qocaların sosial müdafiəsi məsələlərinə ümdə əhəmiyyət verildi. Əhalinin layiqli sosial müdafiəsini və yaşayış tərzini təmin etmək məqsədilə ölkədə geniş miqyaslı pensiya islahatları həyata keçirildi. Əlillərin və şəhid ailələrinin böyük bir qrupu dövlət vəsaiti hesabına mənzillərlə və minik maşınları ilə təmin edildi.

On bir illik prezidentlik dövrü... Bu illərin hər biri digərinə nə qədər bənzəyirsə, bir o qədər də fərqlənir.

Bu islahatın nəticəsi olaraq sosial müdafiənin daha etibarlı olan mexanizminin yaradılması üçün "Dövlət sosial sığorta sistemində fərdi uçot haqqında" qanun, "Sosial sığorta haqqında" qanuna əlavə və dəyişikliklər qəbul olundu, onların tətbiqi mexanizmi barədə Prezident fərmanları imzalandı və həmin normativ hüquqi aktların uğurla tətbiqinə başlanıldı.

Səhiyyə sistemində aparılan islahatlar çərçivəsində bu istiqamətdə də hüquqi normativ baza yaradıldı. Milli Məclis tərəfindən qəbul olunan "Əhalinin sağlamlığının qorunması haqqında", "Əczaçılıq fəaliyyəti haqqında", "Özəl tibb fəaliyyəti haqqında", "Tibbi sığorta haqqında" və s. qanunlar artıq uğurla fəaliyyət göstərməkdədir.

Tarixi həqiqətlərin axarında zaman onu da təsdiq edir ki, ulu öndər Heydər Əliyevin bilavasitə xalqa xidmət edən çox düzgün, müdrik və uzunmüddətli siyasi kursunun bir bölümü də Azərbaycanın regionları, onun kəndləri ilə bağlıdır. Möhtərəm Prezident cənab İlham Əliyevin Azərbaycanın müxtəlif bölgələrinə səfərləri, sadə adamlarla görüşləri heç də təsadüfi xarakter daşmır.

Hörmətli Prezident dövlət başçısı kimi fəaliyyətə başladığı elə birinci aylarda "Regionların sosial-iqtisadi inkişafı" Dövlət Proqramı qəbul edildi. Burada ilk dəfə çox düzgün və konkret olaraq on bölgə müəyyənləşdirildi. Onların hər birində özünəxas coğrafi, iqlim, əmək şəraiti, istehsalat ənənələri, təbii ehtiyatlar və digər məziyyətlər nəzərə alınmaqla görülməli işlərin proqramı təsdiq olundu.

Azərbaycan kəndi bundan sonra arxada qalan XX əsrin 70-ci illərinin intibah dövrünün dirçələn həyatını, elə bil yenidən daha yüksək keyfiyyətlə yaşamağa başladı. Bu proqramın həyata keçirilməsi ilə bağlı onlarca normativ hüquqi akt qəbul olundu. İcra strukturları daha dəqiq və konkret iş planları müəyyənləşdirdilər, maliyyə orqanları və kredit təşkilatları kəndə vəsait ayrılmasına üstünlük verdilər. Bölgələrdə quraşdırılan modul elektrik stansiyaları, ən ucqar dağ rayonlarına belə yeni asfalt örtüklü yolların çəkilməsi regionlarda əhalinin rifahının daha da yaxşılaşdırılmasına xidmət edir.

Rayondaxili və kəndarası yolların çəkilməsi və təmiri burada yaşayanları doğma yurdlarına daha möhkəm bağlayır. Statistik məlumatlara görə, son illərdə miqrasiyanın şəhərə axın tendensiyası azalmışdır. Sevindirici haldır ki, ölkə Prezidenti müəyyənləşdirdiyi proqramların həyata keçirilməsinə bilavasitə özü nəzarət edir, ən ucqar rayonlarda belə dəfələrlə olur, kənd əhalisinin qaldırdığı bütün problemlərin həlli üçün yerində, operativ tapşırıqlar verir.

Müşahidələrimiz və elmi təhlillər bir daha onu göstərir ki, ümummilli lider Heydər Əliyevin regional siyasəti ölkə daxilində sosial müdafiənin və sosial təhlükəsizliyin təmin olunmasında ən vacib şərtlərdən biri kimi qalmaqdadır. İndi möhtərəm Prezident cənab İlham Əliyev həmin siyasətin varislik və davamlılıq prinsiplərini fəaliyyətinin baş xətti kimi ardıcıl olaraq daha da təkmilləşdirir.

"Yeniləşən Azərbaycana yeni məktəb" Proqramı ilə hazırda bölgələrdə çox müasir, kompyuterlərlə təchiz edilən ümumtəhsil tədris ocaqları tikilib istifadəyə verildi. Regionlarda

yüksək tələblərə cavab verən idman qurğuları, olimpiya kompleksləri ucaldılıb, müasir tibbi avadanlıqlarla təchiz olunmuş diaqnostika mərkəzləri inşa edilərək əhalinin istifadəsinə verilib.

Bu gün Azərbaycan kəndi büsbütün simasını dəyişib. Şəhərlə kənd arasındakı fərq, demək olar ki, aradan götürülüb. Adamlar inanır ki, sosial transformasiya prosesləri bundan sonra daha geniş vüsət alacaq və inkişaf edəcək. Bu onun nəticəsidir ki, ulu öndər Heydər Əliyevin mayasını qoyduğu dövlət strategiyası gələcəkdə hallalığa, düzlüyə, saflığa köklənib. Bu isə Azərbaycan vətəndaşlarının xoşbəxt rifahı, rahat yaşayışı və doğma vətənə sədaqəti deməkdir.

Modern dövlət quruculuğu yolunda inamlı addımlar atan Azərbaycanda sosial müdafiə başlıca yer tutur. Sosial müdafiədə ünvanlılıq baş xətdir və belə bir əhəmiyyətli sosial kursun təməlini ulu öndər Heydər Əliyev qoymuşdur. Məhz bu böyük insanın şəxsiyyəti və xarizması sayəsində adətən çox ağırlı və əziyyətli olan bu transformasiya-keçid proseslərini Azərbaycan çox ehtiyatlı və ağırsız başa çatdırı bilmişdir.

Bu gün ulu öndər Heydər Əliyev tərəfindən yaradılmış müasir və modern dövlət modeli möhtərəm Prezident İlham Əliyev tərəfindən uğurla davam etdirilir.

Ədəbiyyat

1. Heydər Əliyev. Müstəqilliyimiz əbədidir. 45-ci kitab, Bakı, 2013
2. Heydər Əliyev. Müstəqillik yolu. Bakı. 1997

Xülasə

Modern dövlət quruculuğunda sosial məsələlər önəmli yer tutur. Bu gün nəinki bölgənin, hətta dünyanın ən aparıcı ölkəsinə çevrilmək iddiasını ortaya qoyan Azərbaycan bu niyyətini gerçəkləşdirmək üçün siyasi, sosial və iqtisadi prioritetləri tam olaraq yarada bilib. Daha doğrusu, ötən illər ərzində ölkəmiz iqtisadi qüdrətini hərbi, sosial və mədəni gücə çevirməyi bacarıb. Nəticə isə çox qürurvericidir: Prezident İlham Əliyevin rəhbərliyi ilə dünyada nümunə göstəriləcək bir inkişaf modeli formalaşmışdır. Bu, modern Azərbaycan dövləti modelidir.

Özet

Modern devlet inşasında toplumsal konular önemli bir rol oynar. Bugün sadece bölgesinde değil, dünyada da lider ülke olma iddiasında olan Azerbaycan, bu niyetini gerçekleştirecek siyasal, toplumsal ve ekonomik öncelikleri tam olarak oluşturabilmiştir. Daha doğrusu ülkemiz son yıllarda ekonomik gücünü askeri, sosyal ve kültürel güce dönüştürmeyi başarmıştır. Sonuç çok gurur verici: Cumhurbaşkanı İlham Aliyev'in liderliğinde dünyaya örnek olacak bir kalkınma modeli ortaya çıktı. İşte çağdaş Azerbaycan devletinin modeli budur.

Abstract

Social issues occupy an important place in modern state-building. Today, Azerbaijan, which claims to become the leading country not only in the region, but also in the world, has been able to fully create political, social and economic priorities to realize this intention. More precisely, over the past years, our country has managed to transform its economic power into military, social and cultural power. The result is very proud: under the leadership of President İlham Aliyev, a development model has been formed that will be shown as an example in the world. This is the model of the modern Azerbaijani state.

Резюме

Социальные вопросы играют важную роль в современном государственном строительстве. Сегодня Азербайджан, претендующий на роль ведущей страны не только в регионе, но и в мире, сумел в полной мере сформировать политические, социальные и экономические приоритеты для реализации этого намерения. Точнее, за последние годы наша страна сумела трансформировать свою экономическую мощь в

военную, социальную и культурную мощь. Результат очень гордый: под руководством президента Ильхама Алиева сформирована модель развития, которая послужит примером для всего мира. Это модель современного азербайджанского государства.

RƏQƏMSALLAŞMANIN ƏMƏK BAZARINA TƏSİRİ

X.E.Kazımov

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: Rəqəmsallaşma, əmək bazarı, avtomatlaşdırma, süni intellekt, İnsan Resursları (HR)

Keywords: Digitalization, labor market, automation, artificial intelligence, Human Resources (HR)

Rəqəmsallaşma XXI əsrdə iqtisadiyyatın və cəmiyyətin bütün sahələrinə nüfuz edən əsas meyillərdən biridir. İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) sürətli inkişafı, süni intellekt, avtomatlaşdırma və böyük verilənlər kimi texnoloji yeniliklərin tətbiqi əmək bazarını əsaslı şəkildə dəyişməkdədir. Bu dəyişikliklər yeni peşələrin yaranması, ənənəvi peşələrin transformasiyası, uzaqdan iş modellərinin yayılması, bacarıq tələblərinin dəyişməsi və işçi-əməl münasibətlərinin yenidən qurulması ilə müşayiət olunur. Bu proses xüsusilə aşağı ixtisaslı işçilər üçün risk yaradır və onların əmək bazarında yerləşmə imkanlarını məhdudlaşdırır. Rəqəmsallaşma nəticəsində texnologiyaya əsaslanan yeni sahələr formalaşmış, bu da əmək bazarında yeni ixtisaslara olan tələbi artırmışdır. Məsələn, süni intellekt mühəndisi, məlumat analitiki, kibertəhlükəsizlik üzrə mütəxəssisi kimi peşələr əvvəllər mövcud olmayan, lakin bu gün yüksək tələbat olan sahələrdəndir [1]. Bu dəyişiklik təhsil sistemindən və peşəkar təlim proqramlarından daha çevik və müasir tələblərə cavab verən yanaşmalar tələb edir. Artıq “yaşam boyu öyrənmə” (lifelong learning) konsepsiyası əmək bazarının davamlı dəyişikliklərinə uyğunlaşmağın əsas yolu kimi qəbul edilir. Eyni zamanda, ənənəvi peşələr – məsələn, jurnalistika, bank işi və təhsil – rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi ilə yenilənmiş və bu sahələrdə çalışan şəxslərin rəqəmsal bacarıqlarla təchiz olunması zəruri hala gəlmişdir. Belə transformasiyalar işçilərin daimi olaraq yenidən ixtisaslaşmasını və öyrənməyə açıq olmasını tələb edir.

Süni intellekt, robotlaşdırma və avtomatlaşdırma texnologiyalarının inkişafı bir çox sahələrdə insan əməyinin maşınlarla əvəzlənməsinə səbəb olmuşdur. Dünya İqtisadi Forumu bildirir ki, 2025-ci ilə qədər təxminən 85 milyon iş yerinin avtomatlaşdırma səbəbindən itə biləcəyi, lakin eyni zamanda 97 milyon yeni iş yerinin texnologiyaya əsaslanan bacarıqlarla yaradılacağı gözlənilir [2].

Aşağıda avtomatlaşdırma və texnologiyaların əmək bazarındakı rolunun artımına dair seçilmiş əsas statistik göstəricilər təqdim olunur:

Qlobal sənaye robot quraşdırmaları (2022): 2022-ci ildə fabriklərdə 553 052 sənaye robotu quraşdırılıb ki, bu da əvvəlki ilə nisbətən +5% artıma uyğundur. Yeni quraşdırılan robotların 73%-i Asiyada, 15%-i Avropada və 10%-i Amerikada yerləşdirilib[8]

Sənaye robot quraşdırmaları (2023): 2023-cü ildə illik quraşdırma sayı 541 302 ədəd olub və bu, tarixdə ikinci ən yüksək göstəricidir—2022 rekordundan yalnız –2% aşağıdır [9]

Qlobal robot sıxlığı: 2023-cü ildə dünya üzrə orta robot sıxlığı 10 000 işçiyə 162 robot təşkil edib; bu rəqəm 7 il əvvəlki 74 robotdan iki dəfədən çox yüksəkdir/ Ölkələr üzrə robot sıxlığı (2023): Cənubi Koreya 1 012 robot/10 000 işçi ilə liderdir, Çin sıxlığı 470-ə yüksələrək 2019-dan etibarən iki dəfədən çox artıb, Almaniyada isə 429 robot/10 000 işçi qeyd olunub [10].

İş funksiyalarının avtomatlaşdırıla bilən faizi: Təxminən 60% peşədə iş fəaliyyətlərinin 1/3-dən çoxu mövcud texnologiyalarla avtomatlaşdırıla bilər; tamavtomatlaşa bilən peşələrin payı isə cəmi 5%-dir [11]

Gələcəkdə tapşırıqların avtomatlaşdırılması: İşə götürücülərin proqnozuna görə, 2027-ci ildə 42% iş funksiyası avtomatlaşdırılacaq; bu rəqəm qərarvermə və analiz funksiyalarında 35%, məlumat və məlumat emalı sahəsində isə 65% olacaq [12]

Rəqəmsallaşma əmək bazarında mövcud bərabərsizlikləri həm gücləndirə, həm də azalda bilər. Məsələn, bəzi gender qruplarının texnoloji sektorlarla kifayət qədər təmsil olunmaması onların rəqəmsal iqtisadiyyatda yer alma imkanlarını məhdudlaşdırır. Dünya Bankının tədqiqatlarına görə, qadınlar kişilərə nisbətən rəqəmsal bacarıq inkişafı və İKT sektorunda işlə təminatda geri qalırlar [4]. Digər tərəfdən, rəqəmsal platformalar qadınlara ev şəraitində iş imkanları yaradaraq əmək bazarına daha asan inteqrasiya imkanı verə bilər.

Dünya üzrə rəqəmsal gender və regional bərabərsizliklərlə bağlı statistikalar göstərir ki, texnologiyaya çıxış, internet istifadəsi və rəqəmsal bacarıqlar sahəsində qadınlara kişilərə, həmçinin inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələr arasında ciddi fərqlər mövcuddur.

BMT-nin Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqının (ITU) 2023-cü il hesabatına əsasən, qlobal miqyasda kişilərin 69%-i, qadınların isə yalnız 65%-i internetdən istifadə edir. Bu fərq dünyanın bəzi regionlarında daha kəskinədir. Məsələn, Afrika qitəsində internetdən istifadə edən kişilərin payı 39%, qadınların isə cəmi 29%-dir. Ərəb ölkələrində isə bu göstərici kişilər üçün 75%, qadınlar üçün 65% təşkil edir [5].

Rəqəmsal bacarıqlara gəlinə, UNESCO-nun məlumatına görə, qlobal miqyasda texnologiya və mühəndislik üzrə ixtisaslarda təhsil alan tələbələrin yalnız 35%-i qadınlardır [6]. İnkişaf etmiş ölkələrdə bu nisbət nisbətən balanslıdır, lakin inkişaf etməkdə olan ölkələrdə texnologiyaya çıxış imkanları, sosial stereotiplər və maddi maneələr qadınların iştirakını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.

Dünya İqtisadi Forumunun “Qlobal Gender Bərabərliyi Hesabatı 2022” sənədinə əsasən, gender bərabərliyinin tam təmin olunması üçün cari tempə irəliləməyə davam edilsə, təxminən 132 il vaxt lazım olacaq [7]. Hesabata görə, rəqəmsal iqtisadiyyat qadınlar üçün yeni imkanlar açsa da, mövcud bərabərsizliklər onların bu imkanlardan bərabər səviyyədə yararlanmasına mane olur.

Eyni şəkildə, regionlararası rəqəmsal fərqlər də əmək bazarına təsir göstərir. İnfrastrukturun qeyri-bərabər inkişafı və texnoloji resurslara çıxışın məhdudluğu kənd və şəhər əhalisi arasında əmək imkanları baxımından fərqlilik yaradır. Bu kontekstdə rəqəmsal infrastrukturun bölgələr üzrə bərabər şəkildə inkişafı və inklüziv texnologiya siyasəti mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Azərbaycan da rəqəmsallaşma prosesindən kənarda qalmamışdır. Son illər ərzində rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı dövlət siyasətinin əsas istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir. “Rəqəmsal Azərbaycan” proqramı çərçivəsində müxtəlif təşəbbüslər, o cümlədən e-hökumət, e-təhsil və rəqəmsal bacarıqların artırılması təşviq edilir. Bu tədbirlər əmək bazarının modernləşdirilməsinə və yeni iş yerlərinin yaradılmasına şərait yaradır.

Bununla yanaşı, ölkədə rəqəmsal uçurum və bacarıq uyğunsuzluğu kimi çağırışlar qalmaqdadır. Xüsusilə regionlarda gənclərin rəqəmsal bacarıqlarla təmin olunması və innovativ təhsil imkanlarının artırılması əmək bazarının dayanıqlı inkişafı üçün vacibdir [13].

2023-cü il üzrə Azərbaycanın əhalisinin 86%-i internetdən istifadə edir. Bu göstərici şəhər və kənd bölgələri arasında fərqlər göstərir, lakin gender üzrə statistikada əhəmiyyətli fərq yoxdur. Kişilər: 82.7%, Qadınlar: 81%. Azərbaycan şəhərlərində internetə çıxış daha genişdir, lakin kənd və bölgələrdə yaşayan qadınların bu xidmətlərə çıxışı daha məhduddur [14].

Azərbaycan İKT sektorunda çalışan qadınların sayı ümumi işçilərin 29.7%-ni təşkil edir. Bu, qlobal ortalamadan (35%) bir qədər aşağıdır, lakin son illərdə qadınların bu sahədə

təmsilçiliyi artırmaqdadır. UNESCO tərəfindən dəstəklənən bu layihə, Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində 500-dən çox qıza və gənc qadına rəqəmsal sahələrdə təlimlər təqdim edib[15].

Nəticə. Rəqəmsallaşmanın Əmək bazarına təsiri kompleks və çoxtərəfli bir prosesdir. Avtomatlaşdırma sadə və rutin işləri əvəz edərək yeni bacarıqlara olan tələbatı artırır. Bununla yanaşı, HR idarəçiliyində texnologiyalardan istifadənin səmərəli və çətinlikləri təhlil olunmalıdır.

Gələcək iqtisadiyyatı rəqəmsal texnologiyaları daha səmərəli istifadə etməklə bu tendensiyanı çevik idarə etməyi tələb edir. Bu, həm də iş bazarının dayanıqlı inkişafını təmin etmək üçün vacib bir addımdır.

Conclusion. The impact of digitalization on the labor market is a complex and often multifaceted process. The automation of simple and routine tasks increases the demand for new skills in addition to them. At the same time, control over the use and management of HR management technology.

The future economy requires more efficient use of digital technologies and agile management of this trend. This is also an important step in ensuring the sustainable development of the labor market.

Ədəbiyyat

1. Manyika, J. et al. (2017). Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation. McKinsey Global Institute.
2. World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*.
3. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W.W. Norton & Company.
4. World Bank. (2020). *The Digital Economy for Africa Initiative (DE4A)*.
5. International Telecommunication Union (ITU). Measuring digital development: Facts and figures 2023.
6. UNESCO. Cracking the code: Girls' and women's education in STEM, 2022.
7. World Economic Forum. Global Gender Gap Report 2022.
8. International Federation of Robotics. (2023). *World Robotics 2023: Industrial Robot Installations and Regional Growth*.
9. [IFR Releases World Robotics Report: Global Robot Installations 4.28M Units - Manufacturing AUTOMATION](#)
10. Reuters. (2024, November 20). *China overtakes Germany in industrial use of robots, says report*
11. McKinsey Global Institute. (2017). *Jobs Lost, Jobs Gained: What the Future of Work Will Mean for Jobs, Skills, and Wages*.
12. World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*.
13. Azərbaycan Respublikasının Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi (2023). *Rəqəmsal Azərbaycan: Milli Fəaliyyət Planı 2023–2027*.
14. Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi. *Azərbaycanın İKT Sektoru və Statistika*.
15. McKinsey & Company. Women in Tech: Gender Diversity in Azerbaijan's ICT Sector.

Xülasə

Rəqəmsallaşma, son zamanlarda iqtisadiyyatın bütün sahələrinə əhəmiyyətli şəkildə təsirini etmişdir. Son dövürlərdə rəqəmsallaşmadan istifadə edən yeni biznes sahələri əmək bazarını özlərinə adaptasiya etməyə vadar edir. Avtomatlaşdırma və Texnologiyaların rolunun artması rəqəmsallaşmanın ən çox diqqət çəkən təzahürlərindəndir. Rəqəmsal texnologiyalar əsasında yaradılan süni intellekt (SI) və avtomatlaşdırılmış sistemlər əmək bazarında köklü dəyişikliklərə səbəb olur. Avtomatlaşdırma eyni zamanda əmək bazarında yeni bacarıqların tələb olunmasına səbəb olur. Sadə rutin işlərə olan tələbat azalır, lakin texnoloji savad və analitik savada malik işçilər daha çox tələb edilir. [3]

Özet

Dijitalleşme son dönemde ekonominin tüm sektörlerini önemli ölçüde etkiledi. Son dönemde dijitalleşmeyi kullanan yeni iş sektörleri, iş gücü piyasasını da bunlara uyum sağlamaya zorluyor. Dijitalleşmenin en çarpıcı tezahürlerinden biri otomasyon ve teknolojinin giderek artan rolüdür. Yapay zekâ (YZ) ve dijital teknolojiler temelinde oluşturulan otomasyon sistemleri, işgücü piyasasında köklü değişimlere neden oluyor. Otomasyon aynı zamanda işgücü piyasasında yeni becerilere olan talebi de yaratıyor. Basit, rutin işlere olan talep azalıyor, ancak teknoloji okuryazarlığı ve analitik becerilere sahip çalışanlara olan talep artıyor. [3]

Abstract

Digitalization has recently had a significant impact on all sectors of the economy. In recent times, new business sectors that use digitalization are forcing the labor market to adapt to them. The increasing role of automation and technology is one of the most striking manifestations of digitalization. Artificial intelligence (AI) and automated systems created on the basis of digital technologies are causing radical changes in the labor market. Automation also leads to the demand for new skills in the labor market. The demand for simple routine jobs is decreasing, but workers with technological literacy and analytical skills are in greater demand. [3]

Резюме

Цифровизация в последнее время оказала значительное влияние на все секторы экономики. В последнее время новые секторы бизнеса, использующие цифровизацию, заставляют рынок труда адаптироваться к ним. Возрастающая роль автоматизации и технологий — одно из самых ярких проявлений цифровизации. Искусственный интеллект (ИИ) и автоматизированные системы, созданные на основе цифровых технологий, вызывают радикальные изменения на рынке труда. Автоматизация также создает спрос на новые навыки на рынке труда. Спрос на простые, рутинные работы снижается, однако работники с технологической грамотностью и аналитическими навыками пользуются большим спросом. [3]

YAŞIL İQTİSADİYYAT: DAVAMLI İNKİŞAFIN ƏSASI KİMİ

Əhmədova T.S.

Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Tamellaehmedova56@gmail.com

Açar sözlər: Yaşıl iqtisadiyyat, ekoloji davamlılıq, bərpa olunan enerji, resurs səmərəliliyi, ekoinnovasiya

Son illərdə dünyada ekoloji problemlərin dərinləşməsi, təbii ehtiyatların tükənməsi və iqlim dəyişikliyi yaşıl iqtisadiyyatın aktuallığını xeyli artırmışdır. Yaşıl iqtisadiyyat anlayışı yalnız iqtisadi artımı deyil, eyni zamanda sosial rifahı və ekoloji davamlılığı özündə birləşdirən inkişaf modelidir. Bu model, ənənəvi iqtisadiyyatdan fərqli olaraq, resurslardan daha səmərəli və məsuliyyətli istifadəni, ətraf mühitə təsirlərin minimuma endirilməsini və bərpa olunan enerji mənbələrinin geniş tətbiqini prioritet hesab edir [1, səh. 12].

Yaşıl iqtisadiyyatın əsas prinsipləri

Yaşıl iqtisadiyyat aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır:

• **Resurs səmərəliliyi:** Enerji, su, torpaq kimi təbii ehtiyatların səmərəli istifadəsi iqtisadi fəaliyyətin əsas istiqamətidir.

• **Davamlı istehsal və istehlak:** Yaşıl iqtisadiyyat zərərli tullantıların azaldılmasını və istehlak mədəniyyətində dəyişikliklərin edilməsini nəzərdə tutur [2].

• **Ətraf mühitin qorunması:** İqtisadi qərarlar qəbul edilərkən ekoloji təsirlər əsas göstəricilərdən biri kimi nəzərə alınmalıdır.

• **Sosial ədalət:** Yaşıl iqtisadiyyat sosial təbəqələr arasında bərabərliyi, yoxsulluğun azaldılmasını və yaşıl iş yerlərinin yaradılmasını da hədəf alır [3, səh. 21].

Yaşıl iqtisadiyyatın sektorlara təsiri

Yaşıl iqtisadiyyatın tətbiqi enerji, kənd təsərrüfatı, sənaye və nəqliyyat sahələrində mühüm dəyişikliklərə səbəb olur. Enerji sektorunda bu, bərpa olunan enerji mənbələrinin – günəş, külək, hidro və bioenerjinin geniş tətbiqini şərtləndirir. Kənd təsərrüfatında üzvi və ekoloji cəhətdən təmiz istehsal texnologiyalarına keçid təmin edilir [4].

Sənaye sahəsində resursların təkrar emalı, tullantıların azaldılması və təmiz texnologiyaların tətbiqi genişlənir. Nəqliyyatda isə elektromobillər və ictimai nəqliyyatın inkişafı yaşıl iqtisadiyyatın əsas tələblərindəndir.

Azərbaycanda yaşıl iqtisadiyyatın inkişaf perspektivləri

Azərbaycan da beynəlxalq səviyyədə yaşıl iqtisadiyyata keçid prosesinə qoşulmuşdur. Ölkədə “yaşıl enerji zonası” statusu verilmiş ərazilər, xüsusilə işğaldan azad edilmiş Qarabağ bölgəsi bu baxımdan strateji əhəmiyyətə malikdir [5, səh. 9]. Eyni zamanda, bərpa olunan enerji üzrə investisiya layihələrinin reallaşdırılması, ekoloji təmiz nəqliyyatın təşviqi və tullantıların idarə olunması sahəsində müxtəlif dövlət proqramları həyata keçirilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yaşıl iqtisadiyyat həm də yeni iş yerlərinin yaranmasına, regionların ekoloji və sosial baxımdan dirçəlməsinə səbəb ola bilər. Bunun üçün isə institusional baza, normativ hüquqi aktlar və stimullaşdırıcı mexanizmlərin inkişaf etdirilməsi zəruridir [6].

Yaşıl iqtisadiyyat XXI əsrin çağırışlarına cavab verən ən mütərəqqi inkişaf modelidir. O, iqtisadi artım və ətraf mühitin qorunması arasında optimal balansın yaradılmasına, resursların nəsillər arasında ədalətli bölüşdürülməsinə və davamlı rifahın təmininə yönəlmişdir. Azərbaycan da bu istiqamətdə irəliləmək üçün hüquqi, institusional və texnoloji potensialını səfərbər etməli, beynəlxalq təcrübəni nəzərə alaraq milli strategiyalarını formalaşdırmalıdır.

İqlim dəyişikliyi, ətraf mühitin çirklənməsi və təbii ehtiyatların sürətlə azalması müasir dövrdə yeni iqtisadi yanaşmaları zəruri edir. Belə yanaşmalardan biri olan yaşıl iqtisadiyyat, ənənəvi iqtisadi inkişaf modellərinin ekoloji və sosial məhdudiyyətlərini aşmaq məqsədi daşıyır. Bu model ətraf mühitə təsirləri minimuma endirməklə yanaşı, iqtisadi artımı və sosial rifahı da təşviq edir. BMT-nin Ətraf Mühit Proqramına (UNEP) görə, yaşıl iqtisadiyyat “insan rifahını və sosial bərabərliyi artırmaqla yanaşı, ekoloji riskləri əhəmiyyətli dərəcədə azaldan iqtisadiyyatdır” [1].

Yaşıl iqtisadiyyatın nəzəri əsasları

Yaşıl iqtisadiyyatın kökləri ekoloji iqtisadiyyat nəzəriyyələrinə dayanır. Bu yanaşma iqtisadi artımı yalnız maddi istehsal və istehlakın artması kimi deyil, həm də resursların səmərəli istifadəsi və ekosistemlərin davamlılığı kontekstində qiymətləndirir. Növbəti dövrlərdə iqtisadi inkişaf yalnız karbon emissiyalarının azaldılması və təmiz texnologiyaların tətbiqi ilə ölçüləcəkdir [2, səh. 18-19].

Əsas komponentlər və hədəflər

Yaşıl iqtisadiyyatın reallaşması aşağıdakı əsas istiqamətlər üzrə həyata keçirilir:

• **Enerji səmərəliliyi və bərpa olunan enerji:** Külək, günəş və bioenerji mənbələrinin istifadəsi prioritetdir.

• **Tullantıların idarə olunması:** Təkrar emal və sıfır tullantı strategiyaları əsas istiqamətlərdəndir.

• **Aqrar sahədə ekoloji istehsal:** Pestisid və kimyəvi gübrələrdən imtina edərək, üzvi kənd təsərrüfatına keçid təşviq olunur [3].

• **Yaşıl nəqliyyat sistemləri:** Elektromobillərin təşviqi, ictimai nəqliyyatın təkmilləşdirilməsi, karbon ayak izinin azaldılması məqsədilə mühüm addımlar atılır.

Qlobal təcrübələr və təşəbbüslər

Bir sıra ölkələr yaşıl iqtisadiyyatın inkişafında ciddi nailiyyətlər əldə etmişdir. Məsələn:

• **Almaniya** "Energiewende" adlı enerji keçidi proqramı ilə 2045-ci ilə qədər karbon neytrallığı hədəfləyir.

• **Cənubi Koreya** 2009-cu ildə "Yaşıl Yeni Saziş"i qəbul edərək yaşıl texnologiyalara dövlət investisiyalarını artırır.

• **Çin** bərpa olunan enerji istehsalında dünya lideridir və yaşıl maliyyələşdirmə üzrə xüsusi fondlar yaradıb [4].

Bu ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, yaşıl iqtisadiyyata keçid yalnız ekoloji deyil, iqtisadi baxımdan da faydalıdır – yeni iş yerləri, innovativ sahələr və daha dayanıqlı iqtisadi struktur formalaşdırır.

Azərbaycanda yaşıl iqtisadiyyata keçidin vəziyyəti

Azərbaycan hökuməti iqlim dəyişikliyi ilə mübarizəni və ekoloji sabitliyin qorunmasını prioritet elan etmişdir. 2021-ci ildə təqdim olunan **"Azərbaycan 2030: Sosial-iqtisadi inkişaf üzrə milli prioritetlər"** sənədində yaşıl artım əsas istiqamətlərdən biri kimi göstərilir [5].

Praktik təşəbbüslərdən bəziləri bunlardır:

- Qarabağ və Şərqi Zəngəzur regionlarında "yaşıl enerji zonası" yaradılması planı;
- Günəş və külək enerjisi layihələrinin icrası (Masallı, Neftçala, Abşeron və s.);
- Bakı Nəqliyyat Agentliyinin elektroavtobuslar üzrə təşəbbüsləri;
- "ASAN xidmət" və "bir pəncərə" sistemlərinin rəqəmsallaşdırma ilə e-idarəetməyə keçidi [6].

Eyni zamanda, tullantıların çeşidlənməsi, su ehtiyatlarının qorunması və bioçeşidliliyin bərpası istiqamətində də pilot layihələr həyata keçirilir.

Çətinliklər və imkanlar

Yaşıl iqtisadiyyatın qurulmasında bəzi maneələr də mövcuddur:

• **Texnoloji gerilik və maliyyə məhdudiyyətləri** – müasir texnologiyaların baha olması keçidi çətinləşdirir.

• **İctimai şüurun azlığı** – ətraf mühitə münasibətdə passiv davranış geniş yayılıb.

• **Normativ hüquqi bazanın yetərsizliyi** – bəzi sahələrdə yaşıl standartlar və stimullar kifayət qədər effektiv deyil [7].

Lakin bu sahədə beynəlxalq təşkilatlarla əməkdaşlıq, yaşıl fondlara çıxış və xarici investisiyalar vasitəsilə bu çətinliklərin öhdəsindən gəlmək mümkündür.

Yaşıl iqtisadiyyat təkcə bir ekoloji anlayış deyil, həm də sosial və iqtisadi transformasiyanın bir vasitəsidir. Bu model iqlim dəyişikliklərinə qarşı mübarizədə, təbii ehtiyatların qorunmasında və sosial ədalətin təminində mühüm rol oynayır. Azərbaycanın da bu istiqamətdə atdığı addımlar təqdirəlayiqdir, lakin daha sistemli yanaşma və institusional koordinasiya tələb olunur. Yaşıl iqtisadiyyatın uğurlu tətbiqi gələcək nəsillərə daha sağlam və sabit cəmiyyət miras qoymaq üçün vacib şərtidir.

Ədəbiyyat

[1] UNEP. Green Economy Report. 2011.

[2] OECD. Towards Green Growth. 2011.

[3] Daly, H.E. Economics for a Full World. *Ecological Economics*, 2020.

[4] Qasimov A. "Azərbaycanda alternativ enerji potensialı", Bakı, 2022.

[5] AR İqtisadiyyat Nazirliyi. "Qarabağda Yaşıl Enerji Zonası Konsepsiyası", 2021.

[6] Əliyev F. "Yaşıl iqtisadiyyat: Azərbaycanda real imkanlar", *Elm və Həyat*, №2, 2023, səh. 8-15.

Xülasə

Məqalədə yaşıl iqtisadiyyat anlayışı, onun nəzəri əsasları və tətbiq sahələri araşdırılır. Müəllif yaşıl iqtisadiyyatın ətraf mühitin qorunması, bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə, tullantıların idarə olunması və sosial ədalət kimi əsas istiqamətlərini təhlil edir. Beynəlxalq təcrübə və Azərbaycan nümunəsində yaşıl iqtisadiyyata keçid imkanları və qarşıya çıxan problemlər qiymətləndirilir. Məqalədə qeyd olunur ki, yaşıl iqtisadiyyat davamlı inkişaf və iqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizədə effektiv strategiyadır.

Резюме

В статье рассматривается концепция зеленой экономики, её теоретические основы и основные направления применения. Автор анализирует ключевые аспекты: охрану окружающей среды, использование возобновляемых источников энергии, управление отходами и обеспечение социальной справедливости. На основе международного и азербайджанского опыта оцениваются возможности перехода к зеленой экономике, а также выявляются основные препятствия. Делается вывод о том, что зелёная экономика — это эффективная стратегия устойчивого развития и борьбы с изменением климата.

Abstract

This article explores the concept of green economy, its theoretical foundations, and key areas of application. The author analyzes critical aspects such as environmental protection, the use of renewable energy sources, waste management, and the promotion of social equity. Drawing on international and Azerbaijani experience, the paper evaluates the potential for a green transition and outlines the main challenges. It concludes that the green economy is an effective strategy for sustainable development and climate change mitigation.

DAYANIQLI İNKİŞAF VƏ BIOEKOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ YOLLARI

Nəsibova A.C.

Mingəçevir Dövlət Universiteti

Giriş: Azərbaycanda dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərin təkmilləşdirilməsi məsələsi ölkənin ekoloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və təbii resurslardan səmərəli istifadənin təmin olunması üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədin həyata keçirilməsi yalnız elmi tədqiqatlar və texnoloji innovasiyalarla mümkün deyil, həm də güclü hüquqi və institusional strukturların mövcudluğuna əsaslanır. Azərbaycanın dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəriciləri ilə bağlı qarşıya qoyulmuş hədəflərə çatmaq üçün təklif edilən hüquqi və institusional dəyişikliklər müzakirə olunub.

Azərbaycanın dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərinin yaxşılaşdırılması istiqamətində hüquqi çərçivə çox mühüm rol oynayır. Mövcud qanunvericilik, müəyyən miqdarda təbii ehtiyatların qorunmasını və səmərəli istifadəsini təmin etmək üçün yetərli olsa da, bu sahədə tətbiq olunan qanunların təkmilləşdirilməsi və yeni normativ aktların qəbul edilməsi vacibdir.

Azərbaycanın ekoloji qanunvericiliyi təbii resursların qorunması, biomüxtəlifliyin bərpası və təbii sərvətlərdən davamlı istifadəni nəzərdə tutsa da, bu sahədə bir neçə mühüm hüquqi boşluq mövcuddur. Bu boşluqların aradan qaldırılması üçün ekosistem xidmətlərinin qiymətləndirilməsi, yəni təbiətin insanlar üçün təmin etdiyi xidmətlərin hüquqi əsaslarla qiymətləndirilməsi vacibdir. Bu, həm təbiətə dayalı həllərin hüquqi əsaslarını möhkəmləndirər, həm də iqtisadi müstəvidə bu xidmətlərin qiymətləndirilməsini təmin edir. Məsələn, su hövzələrinin qorunması və meşələrin bərpası üçün hüquqi mexanizmlər bu xidmətlərin əhəmiyyətini nəzərə almalıdır.

Təbiət-əsaslı həllər və iqlim dəyişikliyi: Qlobal iqlim dəyişikliyi ilə mübarizəyə dair hüquqi çərçivənin genişləndirilməsi, həm də təbiət-əsaslı həllərin tətbiqi sahəsində müvafiq qanunlar qəbul edilməlidir. Bu, biomüxtəlifliyin qorunmasını və ekosistemlərin adaptasiyasını təmin edəcək. Məsələn, ekosistem xidmətləri və bioloji müxtəlifliyin qorunması üçün beynəlxalq müqavilələr və sərt tənzimləyici siyasətlər həyata keçirilməlidir.

Yaşıl iqtisadiyyatın hüquqi əsasları: Yaşıl iqtisadiyyat, yəni ekoloji davamlılığın təmin edilməsi ilə yanaşı iqtisadi artımın sürdürülməsi, Azərbaycanın iqtisadi siyasətində önəmli yer tutmalıdır. Bu sahə üzrə qanunvericilik inkişaf etdirilməli, xüsusən bərpa olunan enerji sahəsində təşviqedic mexanizmlər və təbii resursların səmərəli istifadəsi üçün qanunlar qəbul edilməlidir.

Dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərin yaxşılaşdırılması üçün mövcud institusional strukturların gücləndirilməsi və təkmilləşdirilməsi tələb olunmalıdır. İnstitusional yanaşma, hüquqi çərçivənin tətbiqi və ekoloji siyasətlərin həyata keçirilməsi üçün əsas alətlərdən biridir. Bu istiqamətdə təklif edilən addımlara Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rolunun gücləndirilməsi daha böyük töhfə verə bilər.

ETSN Azərbaycanın ekoloji siyasətinin əsas qurumu olaraq ətraf mühitin mühafizəsi, bioekoloji göstəricilərin təkmilləşdirilməsi və ekosistemlərin qorunması üzrə mühüm rol oynayır. Bu baxımdan nazirlik aşağıdakı məsələlərə diqqət yetirə bilər:

Yeni yanaşmaların tətbiqi: Ekosistem xidmətləri və təbiətə dayalı həllərin tətbiqi üçün yeni yanaşmalar inkişaf etdirilməlidir. Nazirlik bu sahədə elmi və texnoloji inkişafı nəzərə alaraq, müvafiq idarəetmə sistemlərini qurmalıdır.

Monitoring sistemlərinin təkmilləşdirilməsi: Ekosistem xidmətlərinin və biomüxtəlifliyin monitoringi üçün daha mükəmməl və müasir izləmə mexanizmləri qurulmalıdır.

Dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərin təkmilləşdirilməsi yalnız dövlət sektorunun deyil, həm də özəl sektorun və qeyri-hökumət təşkilatlarının əməkdaşlığını tələb edir. Bu əməkdaşlıq aşağıdakı şəkildə təmin edilməlidir:

Özəl sektora hüquqi təşviqlər: Özəl sektorun yaşıl iqtisadiyyata keçidini sürətləndirmək üçün yeni hüquqi təşviq mexanizmləri tətbiq olunmalıdır.

Beynəlxalq əməkdaşlıq və investisiyalar: Azərbaycanın dayanıqlı inkişaf və biomüxtəliflik siyasətlərinin gücləndirilməsi üçün beynəlxalq tərəfdaşlarla əməkdaşlıq genişləndirilməlidir. Təbiət yönümlü həllər (NbS) təbiətin öz proseslərini istifadə edərək iqlim dəyişikliyinə uyğunlaşma və ekosistemlərin qorunması sahəsində əsas alətlərdən biridir. Azərbaycanda bu yanaşmanın tətbiqini dəstəkləyən güclü institusional qurumlar yaradılmalıdır. Təbiətə dayalı həllərin tətbiqi üzrə müvafiq proqramlar hazırlanmalı və bu proqramların həyata keçirilməsində yerli icmaların aktivliyi təmin edilməlidir.

Azərbaycanın dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərinin təkmilləşdirilməsi, ölkənin ekoloji dayanıqlılığını artırmaq, təbii resurslardan səmərəli istifadə etmək və gələcək nəsillərə sağlam mühit buraxmaq məqsədini güdür. Bu məqsədlə həyata keçirilməsi vacib olan hüquqi və institusional islahatlar, yalnız mövcud qanunvericiliyin təkmilləşdirilməsi ilə məhdudlaşmamalı, həm də bu islahatların effektiv icrası üçün lazım olan güclü institusional qurumların formalaşdırılmasını nəzərdə tutmalıdır.

Hüquqi cəhətdən Azərbaycan artıq ekosistemlərin qorunması və dayanıqlı inkişafı təmin etməyə çalışır. Lakin, mövcud qanunlar və normativ aktlar, bəzən ekoloji problemlərə qarşı yetərli mübarizə aparmaqda çətinlik yaradır. Məsələn, ətraf mühitə zərərli təsir göstərən sənaye fəaliyyətləri, kimyəvi maddələrin sərbəst istifadəsi və meşələrin kəsilməsi kimi problemlərin qarşısını almaq üçün sərt qanunlar və monitoring mexanizmləri hələ də yetərli səviyyədə tətbiq edilmir. Bu səbəbdən, hüquqi çərçivənin təkmilləşdirilməsi əsas prioritet olmalıdır. Ekosistem xidmətlərinin qiymətləndirilməsi və bu xidmətlərin iqtisadi müstəvidə tanınması, təbiətə dayalı həllərin tətbiqi üçün müvafiq qanunvericilik dəstəyi təmin etməlidir. Ekosistem xidmətləri, yalnız təbiətin təmin etdiyi faydalar kimi deyil, həm də ölkənin iqtisadiyyatına dəyər qatması baxımından hüquqi çərçivəyə daxil edilməlidir.

İnstitusional tərəfdən isə dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərin yaxşılaşdırılması yalnız hüquqi islahatlarla kifayətlənməməli, həm də effektiv icra mexanizmləri ilə müşayiət edilməlidir. Bu istiqamətdə, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin rolunun artırılması vacibdir. Nazirlik yalnız ekosistemlərin qorunmasına dair qanunları həyata keçirmək üçün deyil, həm də bu qanunların icrasını mütəmadi olaraq izləmək, ekosistem xidmətlərinin təminatını qiymətləndirmək və mövcud ekoloji problemlərlə bağlı müvafiq tədbirlər görmək üçün birbaşa məsuliyyət daşımalıdır. Bu məqsədlə, Nazirlik yeni monitoring sistemlərinin yaradılmasına və ekosistemlərin vəziyyətinin davamlı olaraq izlənməsinə diqqət yetirməlidir. Bu həm də iqlim dəyişikliyinə təsirlərini daha dəqiq müəyyən etməyə və zamanında müdaxilə etməyə imkan yaradacaqdır.

Eyni zamanda dövlət və özəl sektorun əməkdaşlığının gücləndirilməsi də əsas məsələlərdən biridir. Özəl sektorun yaşıl iqtisadiyyata keçidini sürətləndirmək üçün hüquqi dəstək və təşviq

mexanizmləri vacibdir. Bu, yalnız təbii resursların səmərəli istifadəsini təmin etməkdə deyil, həm də ekosistemlərin qorunmasını təmin edəcək bir mexanizm rolunu oynayacaqdır. Dövlət və özəl sektorun əməkdaşlığı nəticəsində, ekosistem xidmətlərinin qiymətləndirilməsi və bu xidmətlərin iqtisadi dəyərinin artırılması istiqamətində genişmiqyaslı layihələr həyata keçirilə bilər.

Nəticə: Dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərin təkmilləşdirilməsi üçün ictimai iştirakın artırılması çox vacibdir. İctimaiyyətin ekoloji məsələlərə daha həssas yanaşması və ekoloji qərarların qəbulunda aktiv rol alması, təbiətə dayalı həllərin daha geniş şəkildə tətbiqinə imkan yaradacaqdır. Bu məqsədlə, təbiətə dayalı həllər və ekosistemlərin qorunması sahəsində ekoloji maarifləndirmə proqramları genişləndirilməlidir. Əhalinin ekoloji maarifləndirilməsi, yerli icmaların təbii sərvətlərin qorunmasında iştirakını təşviq edəcək və nəticədə ekosistemlərin mühafizəsi daha effektiv olacaqdır.

Ədəbiyyat

1. "Milli İqtisadiyyat və İqtisadiyyatın Əsas Sektorları üzrə Strateji Yol Xəritələri", Azərbaycanın dayanıqlı inkişaf istiqamətində hazırladığı əsas sənəd - <https://e-qanun.az/framework/34254>
2. 2021-2022-ci illərdə Azərbaycanda Ekoloji və Dayanıqlı İnkişaf üzrə Dövlət Proqramları, Biomüxtəlifliyin qorunması və ekoloji maarifləndirmə məqsədilə həyata keçirilən dövlət proqramları - <https://e-qanun.az/framework/50013>
3. 2024-cü il Azərbaycan Könüllü Milli Hesabatı və "2030-cu ilədək Dayanıqlı İnkişaf üzrə Gündəlik" sənədləri - <https://hlpf.un.org/sites/default/files/vnrs/2024/VNR%202024%20Azerbaijan%20Report.pdf>

Xülasə

Məqalədə Azərbaycanda dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərinin cari vəziyyəti, ehtiyaclar, qlobal biomüxtəliflik siyasəti ilə Azərbaycanda dayanıqlı inkişaf və bioekoloji göstəricilərinin qlobal siyasətlərlə uyğunlaşdırılması və regional bioekoloji bərpa planları müzakirə edilir. Azərbaycanda dayanıqlı inkişaf siyasətinin bioekoloji hədəflərə və göstəricilərə təsirini araşdırmaqla, ölkənin ekoloji davamlılığının təmin edilməsi və təbiətin mühafizəsinə töhfə vermək məqsədi daşıyır.

Summary

The article describes the current situation, needs, global biodiversity policy of sustainable development and bioecology in Azerbaijan. Sustainable development and bioecology in Azerbaijan the alignment of tourists with global policies and regional bioecological plans will be discussed. To investigate the impact of the sustainable development policy on bioecological activities and tourists in Azerbaijan, to ensure the ecological sustainability of the country and to protect its natural resources the purpose of vermək is carried.

AVTOBUS TEKNOLOGİYALARININ EKOLOJİ RİSKLƏRİNİN TƏHLİLİ VƏ DAVAMLI NƏQLİYYATIN İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

Salayev E.M.

Azərbaycan Texniki Universiteti

Bakı, Azərbaycan

<https://orcid.org/0009-0000-4315-3590>

elmeddin.salayev@aztu.edu.az, elmeddin.salayev@gmail.com

Xülasə: Şəhərdaxili ictimai nəqliyyat sistemlərində avtobuslar gündəlik sənişindəşmanın əsas vasitələrindən biri olmaqla yanaşı, ətraf mühitə təsir baxımından ciddi ekoloji risklər yaradır. Ənənəvi dizel mühərrikli avtobusların istismarı zamanı karbon dioksid (CO₂), azot oksidləri (NO_x), toz hissəcikləri (PM), mikroplastik və səs-küy kimi çirkləndiricilərin əhəmiyyətli miqdarda atmosfərə buraxılması müşahidə olunur. Bu çirklənmələr təkcə ekosistemə deyil, eyni zamanda insan sağlamlığına da mənfi təsir göstərir.

Bu tədqiqatın məqsədi müxtəlif avtobus texnologiyalarının – dizel, CNG və elektrik əsaslı sistemlərin – ekoloji risklərini müqayisəli şəkildə təhlil etmək və onların davamlı şəhər nəqliyyatı baxımından qiymətləndirilməsidir. Araşdırmada çirklənmə növləri və çirklənməyə səbəb olan texniki parametrlər təhlil olunmuş, alternativ texnologiyaların üstünlükləri və tətbiq məhdudiyyətləri araşdırılmışdır.

Aparılan təhlillər göstərir ki, elektriklə işləyən avtobuslar ətraf mühitə təsiri baxımından ən aşağı risk səviyyəsinə malikdir və uzunmüddətli perspektivdə daha dayanıqlı nəqliyyat modelinə keçid üçün əsas alternativ hesab oluna bilər. Tədqiqat nəticələri nəqliyyat siyasətində texnoloji qərarların ekoloji əsaslarla verilməsinin vacibliyini bir daha təsdiq edir.

Açar sözlər: Avtobus texnologiyaları, Ekoloji risklər, Dizel avtobuslar, Çirklənmə növləri, Davamlı şəhər nəqliyyatı, Karbon emissiyası, Səs çirklənməsi

Ədəbiyyat icmalı: Son illərdə nəqliyyat sektorunun ətraf mühitə təsiri ilə bağlı aparılan tədqiqatlarda avtobus nəqliyyatının yaratdığı çirklənmə mənbələri xüsusi diqqət mərkəzində olmuşdur. Beynəlxalq Enerji Agentliyinin (IEA, 2023) hesabatına əsasən, ictimai nəqliyyat vasitələri, xüsusilə də dizel mühərrikli avtobuslar, şəhər atmosferində karbon dioksid (CO₂) emissiyalarının 20–25%-ni təşkil edir. Bu göstərici şəhər daxilində hava keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərməklə yanaşı, istixana effekti və iqlim dəyişikliyi ilə də əlaqələndirilir [1].

NO_x və PM (toz hissəcikləri) kimi zərərli qazların əsas mənbələrindən biri olan daxiliyanma mühərrikli avtobusların istismarı zamanı həmçinin mikroplastik buraxılışı (xüsusilə təkər və əyləc sistemlərindən) və səs çirklənməsi də müşahidə olunur. Avropa Komissiyası tərəfindən 2022-ci ildə aparılmış araşdırmalarda qeyd olunur ki, təkər aşınmasından yaranan mikroplastiklər su və torpaq ekosistemlərinə keçərək, ekoloji zəncirin müxtəlif səviyyələrinə təsir edir [2].

Alternativ texnologiyalar – o cümlədən elektrik və sıxılmış təbii qaz (CNG) əsaslı avtobuslar – ətraf mühitə daha az zərərli təsir göstərsə də, onların da istismar və enerji mənbələri baxımından müxtəlif risklər mövcuddur. Elektrikli nəqliyyat vasitələrinin üstünlükləri barədə bir çox tədqiqatda qeyd olunur ki, sıfır emissiya (local zero-emission) prinsipi bu texnologiyaları urban mühitlərdə daha məqsəduyğun edir [3]. Lakin elektrik batareyalarının istehsalı və utilizasiyası ilə bağlı bəzi tənqidlər də qalmaqdadır [4].

CNG texnologiyası, xüsusilə keçid dövrü üçün real alternativ hesab edilir. Araşdırmalara görə, CNG ilə işləyən avtobuslar CO₂ və NO_x emissiyalarını 20–30% azaltsa da, metan sızmalarının qarşısı alınmadıqda ümumi istixana effekti baxımından problem yarada bilər [5].

Ədəbiyyat həmçinin göstərir ki, avtobus nəqliyyatında texnoloji keçid yalnız ekoloji göstəricilər baxımından deyil, həm də iqtisadi səmərəlilik, infrastruktur hazırlığı və sosial qəbul baxımından da qiymətləndirilməlidir [6].

Metodologiya: Bu tədqiqatda müxtəlif avtobus texnologiyalarının ekoloji təsiri qiymətləndirilərkən, seçilmiş göstəricilər (CO₂ emissiyası, NO_x tullantısı, enerji sərfi, mikroplastik buraxılışı və səs-küy) üzərindən çoxmeyarlı analiz aparılır. Qiymətləndirmə prosesində normalizasiya, çəki təyini və yekun dəyərləndirmə üsullarından istifadə olunmuşdur.

Göstəricilərin seçimi və əsaslandırılması: Bu tədqiqatda istifadə olunan bütün ekoloji göstəricilər – CO₂ emissiyası, NO_x tullantısı, enerji sərfi, mikroplastik buraxılışı və səs səviyyəsi – 1 kilometr məsafəyə düşən ortalama texniki göstəricilər əsasında təyin olunmuşdur. Bu seçim texnologiyalar arasında marşrut uzunluğundan və digər dəyişənlərdən asılı olmayan obyektiv müqayisəyə imkan verir.

Hər göstərici ekoloji baxımdan xüsusi əhəmiyyət kəsb edir:

- **CO₂ emissiyası:** Qlobal istiləşməyə birbaşa təsir göstərdiyi üçün əsas istixana qazıdır[7];

- **NO_x tullantısı:** Tənəffüs yolları xəstəliklərinə səbəb olan və şəhər içində hava keyfiyyətinə mənfi təsir edən qazlar;

- **Enerji sərfi:** İstismar xərcləri və enerji istehlakı baxımından davamlılığa təsir göstərir;

- **Mikroplastik:** Təkər və əyləc sistemlərinin aşınması nəticəsində yaranır və torpaq-su ekosistemlərini çirkləndirir[9];

- **Səs səviyyəsi:** Şəhər sakinlərinin həyat keyfiyyətinə və akustik mühitə təsir edən amildir.

Bu göstəricilərin texnoloji əsaslandırması aşağıdakı modellər üzrə aparılıb:

- **Dizel avtobus:** Daewoo BS-090 ;

- **CNG avtobus:** BMC Procity 12m CNG ;

- **Elektrik avtobus:** BYD eBus K9UD .

Bu modellər üçün texniki məlumatlar əsasən istehsalçı şirkətlərin rəsmi kataloqları, istismar hesabatları və açıq elmi mənbələr əsasında toplanmışdır.

Normalizasiya Düsturu: Normalizasiya prosesi ekoloji göstəricilərin fərqli vahidlərdə ölçüldüyü şəraitdə onların müqayisə oluna bilməsi üçün vacib bir addımdır. Bu metod vasitəsilə, məsələn, bir texnologiyanın CO₂ emissiyası ilə digər texnologiyanın mikroplastik buraxılışı eyni qiymətləndirmə şkalasında təqdim olunur. Bu, kompleks qərarvermə prosesində fərqli göstəriciləri vahid sistemdə birləşdirməyə şərait yaradır. Normalizasiya, fərqli vahidli göstəriciləri eyni şkalaya salmaq üçün tətbiq edilir:

$$N_i = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

Burada:

- N_i : i-ci texnologiya üçün normalizasiya olunmuş dəyər

- X_i : i-ci texnologiya üzərindən göstəricinin faktiki dəyəri

- X_{min}, X_{max} : mövcud texnologiyalar üzərində bu göstəricinin minimum və maksimum dəyəri

Çəkiləndirilmə Düsturu (Multi-criteria Score): Çəkiləndirmə yanaşması fərqli göstəricilərin əhəmiyyətini nəzərə alaraq onların yekun qiymətə təsirini müəyyən edir. Hər bir göstərici üçün təyin olunmuş çəki onun ümumi ekoloji riskə töhfəsini göstərir. Bu çəki dəyərləri sahə mütəxəssislərinin fikirləri və beynəlxalq ekoloji siyasətlərə əsaslanaraq müəyyən edilmişdir. Qiymətləndirmədə normalizasiya olunmuş göstəricilər çəkiləndirilərək toplanı bilər:

$$S = \sum_{i=1}^n \omega_i \cdot N_i \quad (2)$$

Burada:

- S : texnologiyanın yekun qiymət balı (ekoloji risk dəyəri)

- ω_i : i-ci göstəricinin çəkisi (məsələn, CO₂ üçün 0.4, NO_x üçün 0.3)

- N_i : i-ci göstəricinin normallaşdırılmış dəyəri

Bu metod sayəsində texnologiyalar ekoloji risk baxımından say dəyərinə salınaraq, sıralama aparılır.

Mikroplastik Buraxılışı Düsturu (Əlavə texniki baxış): Mikroplastiklərin buraxılması son illərdə ətraf mühitin çirklənməsi kontekstində aktuallaşmış risk faktorlarından biridir. Xüsusilə təkər və əyləc sistemlərinin aşınması nəticəsində yaranan mikroplastik hissəciklər torpaq və su ekosistemlərinə daxil olur. Bu səbəbdən bu göstərici də modelləşdirmədə nəzərə alınmışdır.

$$M = R \cdot D \cdot T \quad (3)$$

Burada:

- M: buraxılan mikroplastik miqdarı (mg)
- R: orta mikroplastik buraxılış (mg/km)
- D: günlük marşrut uzunluğu (km)
- T: istismar müddəti (gün)

Dəyərləndirmə Addımları: Dəyərləndirmə prosesi çoxmeyarlı qərar qəbuletmə metodologiyasına uyğun şəkildə həyata keçirilmişdir. Bu yanaşma texnologiyalar üzrə mövcud ekoloji təsirlərin sistemli şəkildə toplanması və müqayisəli təhlilini təmin edir.

1. Hər bir texnologiya üçün faktiki ekoloji göstəricilər toplanır.
2. Göstəricilər 0–1 aralığında normallaşdırılır.
3. Hər göstəriciyə ekspert çəkisi verilir.
4. Düstura salınaraq yekun dəyərləri hesablanır.
5. Risk dəyəri çox olan texnologiyalar daha çirkəndirici hesab olunur.

Praktik Hesablama və Normalizasiya Cədvəli: Bu mərhələdə əldə edilmiş faktiki göstəricilər üzrə normalizasiya və çəkiləndirmə tətbiq olunaraq texnologiyalar üzrə yekun risk balları hesablanmışdır. Cədvəl şəklində təqdim olunan bu nəticələr tədqiqatın əsas analitik hissəsini təşkil edir.

Cədvəl 1. Faktiki göstəricilər və çəki dəyərləri əsasında texnologiyaların ekoloji təsir profili

Göstərici	Çəki (w)	Dizel	CNG	Elektrik
CO ₂ Emissiyası (g/km)	0.30	160	120	0
NO _x Emissiyası (g/km)	0.25	0.20	0.05	0.01
Enerji Sərfi (l/100km)	0.20	4.5	3.8	1.1
Səs Səviyyəsi (dB)	0.15	78	72	60
Mikroplastik (mg/km)	0.10	40	30	5

Cədvəl 2. Normalizasiya olunmuş göstəricilər və yekun risk balı (S) dəyərləri

Texnologiya	CO ₂	NO _x	Enerji	Səs	Mikroplastik	S (Risk dəyəri)
Dizel	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00
CNG	0.75	0.22	0.73	0.60	0.65	0.57
Elektrik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00

Qiymətləndirmə prosesində ilk olaraq normalizasiya üçün min-max metodu tətbiq edilmişdir. Bu metod fərqli vahidlərdə ifadə olunan göstəriciləri 0 ilə 1 arasında yerləşən vahid bir şkalaya gətirməyə imkan verir. Beləliklə, hər göstərici texnologiyalar arasında müqayisə edilə biləcək şəkildə təqdim olunur.

Daha sonra, hər göstəriciyə onun əhəmiyyəti nəzərə alınmaqla ekspert əsaslı çəki dəyərləri verilir. Bu çəkilər sahə üzrə aparılmış tədqiqatlara, beynəlxalq standartlara və mütəxəssis rəyinə əsaslanaraq müəyyən edilmişdir. Çəki dəyərləri göstəricinin ümumi risk profilindəki rolunu əks etdirir.

Nəhayət, çəkiləndirilmiş göstəricilər toplanaraq S dəyəri – yəni texnologiyanın ümumi ekoloji risk göstəricisi – hesablanır. S dəyəri nə qədər kiçik olarsa, həmin texnologiyanın ekoloji risk səviyyəsi bir o qədər aşağı olur. Bu tədqiqatda əldə edilən nəticələr göstərir ki, elektrik avtobuslar minimal S dəyərinə sahib olmaqla ən ekoloji təmiz alternativdir. Əksinə, dizel avtobuslar bütün göstəricilər üzrə maksimum dəyərlərə yaxın nəticə göstərdiyindən ən riskli texnologiya hesab olunur.

Nəticələr və Təvsiyələr: Yuxarıdakı analiz nəticələri göstərir ki, dizel mühərrikli avtobuslar, xüsusilə CO₂ və NO_x emissiyaları, mikroplastik tullantılar və yüksək səs-küy səviyyəsi baxımından digər texnologiyalarla müqayisədə ən yüksək ekoloji riskə malik nəqliyyat vasitələridir. CNG texnologiyası bu riskləri müəyyən dərəcədə azaltsa da, tam ekoloji həll kimi çıxış edə bilmir. Elektriklə işləyən avtobuslar isə istər sıfır tullantı xüsusiyyəti, istərsə də aşağı enerji sərfi və səs-küy səbəbindən ən az riskə sahib və ən perspektivli alternativ kimi önə çıxır.

Bu nəticələrə əsaslanaraq aşağıdakı təvsiyələr irəli sürülə bilər:

İlk növbədə, şəhərdaxili ictimai nəqliyyatda istifadə olunan dizel avtobusların mərhələli şəkildə istismardan çıxarılması vacibdir. Onların yerini elektriklə işləyən, ətraf mühitə zərəri az olan nəqliyyat vasitələri tutmalıdır.

Keçid dövrü ərzində CNG texnologiyasına əsaslanan avtobuslar istifadə oluna bilər. Bu texnologiya tam ekoloji olmasa da, dizellə müqayisədə daha az zərərli qazlar buraxır və mikroplastik səviyyəsini müəyyən qədər azaldır.

Elektrik avtobuslarına keçid yalnız texniki və maliyyə imkanları ilə deyil, həm də infrastrukturun hazırlanması ilə müşayiət olunmalıdır. Yükləmə stansiyalarının qurulması, batareya tullantılarının idarə olunması və enerji təminatı məsələləri strateji şəkildə həll olunmalıdır.

Sonda isə mikroplastiklərin monitorinqi və batareya istehsalı ilə bağlı ekoloji nəzarət gücləndirilməlidir. Bu risklər texnologiyanın özü qədər onun yan təsirlərinin də önəmini göstərir və davamlı nəqliyyat sisteminə keçiddə nəzərə alınmalıdır.

Ədəbiyyat

1. International Energy Agency. (2023). *Global Transport Outlook 2023*.
2. European Commission. (2022). *Microplastics Pollution: Technical Report*.
3. Tzeng, G.-H., Lin, C.-W., & Opricovic, S. (2005). "Multi-criteria analysis for energy decision-making." *Renewable Energy*, 30(3).
4. Ellingsen, L. A.-W., Singh, B., & Strømman, A. H. (2016). *Battery electric vehicle lifecycle impacts*.
5. Khan, M. I., Yasmin, T., & Shakoor, A. (2015). "Technical overview of compressed natural gas (CNG) as a transportation fuel." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51.
6. Litman, T. (2021). *Evaluating public transportation health benefits*. Victoria Transport Policy Institute.
7. Tzeng, G.-H., Lin, C.-W., & Opricovic, S. (2005). Multi-criteria analysis for energy decision-making. *Renewable Energy*, 30(3), 543–556.
8. Rezaei, J. (2016). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49–57.
9. Khan, M. I., Yasmin, T., & Shakoor, A. (2015). Technical overview of compressed natural gas (CNG) as a transportation fuel. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 785–797.

QARABAĞDA TURİZMİN İNKİŞAFI- YENİ NƏFƏSİ

T.f.d. b.m İ.Y.Şahverdiyeva

Açar sözlər: Kiçik Qafqaz, Qarabağ, antropogen turizm resursları, ekoturizm, etnoturizm.

Ключевые слова: Малый Кавказ, Карабах, антропогенные туристические ресурсы, экотуризм, этнотуризм.

Keywords: Small Caucasus, Karabakh, anthropogenic tourism resources, ecotourism, ethnotourism.

Kiçik Qafqazın dağlıq zonası olan Qarabağ regionu müxtəlif təbiət abidələri, meşələr, nadir bitki və heyvan növləri ilə məşhurdur. Artıq üç ildir ki, ölkəmizdə azad olunmuş torpaqların bərpası, burada quruculuq işlərinin aparılması, iqtisadi inkişafın təmini məqsədilə müvafiq fərmanlar imzalanmış, investisiyalar yatırılmağa başlanılmışdır. Qarabağ regionunda turizm sektorunun inkişaf etdirilməsi digər iqtisadi sahələrlə əlaqəli nəzərdə tutulmuş, prioritet istiqamət kimi qeyd edilmişdir. Xankəndi, Ağcabədi, Ağdam, Bərdə, Füzuli, Xocalı, Xocavənd, Şuşa və Tərtər rayonlarını əhatə edən Qarabağ bölgəsinin inkişafı, müharibədən sonrakı dövrdə quruculuq işlərinin sürətləndirilməsi, infrastrukturun yaradılması, davamlı iqtisadi inkişafın formalaşması baxımından Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 07 iyul 2021-ci il tarixli fərmanı ilə Qarabağ iqtisadi rayonu yaradılmışdır. Regionun ümumi meşə sahəsi, təxminən, 246,7 min hektardır, o cümlədən, 13197 hektar qiymətli meşə sahələridir. Təbii landşaftı, nadir bitki və heyvanlar aləmini mühafizə etmək məqsədi ilə Kiçik Qafqazın işğaldan azad edilən ərazilərində vaxtilə bir sıra qoruq və yasaqlıqlar mövcud idi. Bunlar Bəsitçay Qoruğu, Qaragöl Qoruğu, Laçın Yasaqlığı, Qubadlı Yasaqlığı, Daşaltı Yasaqlığı və Arazboyu Dövlət Təbiət Yasaqlığıdır. Zəngilan ərazisində Bəsitçay dərəsində yerləşən qoruqda çay boyu çinar meşəliyi 12 kilometr məsafədə uzanırdı. Burada bitən ağacların yaşı 500 ilə çatırdı. Öz qədimliyi ilə seçilən şorq çınarı vaxtilə “Qırmızı Kitab”a daxil edilmişdi. Bütün bunlar, Qarabağ regionunun zəngin təbiəti, flora və faunası və qədim tarixi abidələrin əsasında turizmin inkişafı üçün böyük potensiala malik olduğunu göstərir. Dünyanın ən qədim yaşayış məskənlərindən olan Azıx mağarasının, Qarabağın dağlıq və düzən hissəsində aşkar edilmiş qədim daş abidələr-Xocalıdakı dolmenlər, Xankəndidəki kromlexlərin, Gəncəsər (Qanzasar), Alban-Amaras, Yelisey, Xudavəng, Ağoqlan kimi tarixi məbədlərin turizm imkanları xüsusilə genişdir. Bu gün Qarabağ ərazisində 50-yə yaxın hotel var. Bir neçə xarici şirkətin işğal zamanı bu regionda investisiya qoyması faktları da var. Azdıqdan sonra ərazilərimizdə bu kimi şirkətlərin qanunsuz, cinayət xarakterli fəaliyyətləri birmənalı şəkildə dayandırılmışdır. İnvestisiya yatıran sahibkarlar da qanunsuz fəaliyyətinə görə cinayət məsuliyyətinə cəlb olunacaqlar. Qarabağda regionunda təhlükəsizlik tam təmin edildikdən, infrastruktur yeniləndikdən və demoqrafik məsələlər həll olunduqdan sonra turizmin təşkili üçün kompleks layihələr həyata keçirilməsi real görünür. Bu platformada dövlət, özəl sektor və alimlərin birgə səyi sayəsində Dağlıq Qarabağın sıfırdan turizm potensialı işlənib hazırlanmalı, təbii və antropogen turizm resursları nəzərdən keçirilməlidir. Qarabağ əsasən dağlıq ərazi olduğundan, dağçılıq və alpinizm turizmini xüsusi qeyd etmək olar. Qarabağın təbiətinin zənginliyinə, qədimliyinə, və tarixi-mədəni abidələrinə görə ekoturizm, etnoturizm zonası kimi də inkişaf edəcək. Dünyanın ən gözəl turizm məkanlarından biri kimi turistlərin üz tutacağı region olacaq.

Qarabağda turizmin inkişafı ilə yanaşı ermənilər tərəfindən saxtalaşdırılan abidələrin də öz tarixlərinə qovuşması həllini gözləyən vacib məsələlərdən biri idi. Ermənistanın işğalı nəticəsində talan edilmiş muzeylərin bərpası, yeni muzeylərin yaradılması, o cümlədən, Şuşada Azərbaycan Ordusunun şanlı qələbəsini əks etdirən muzey kompleksinin təşkili əhəmiyyətli bir işdir, vandalizminin izlərini bəşər tarixində maddiləşdirmək üçün işğaldan azad olunmuş rayonlarımızın hər birində dağıdılmış, xarabalığa çevrilmiş binaların

nümunələri tarixi eksponat kimi saxlanmalıdır. Ermənilərin işğalçılıq siyasətlərinin saysız-hesabsız cinayətlərinin tarixi sübutları kimi bu eksponatlar gələcək nəsillərə, dünyadakı soydaşlarımıza, ümumən dünya ictimaiyyətinə erməni faşizminin mahiyyətini əyani surətdə açıqlayacaq.

İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə yaradılacaq yeni iqtisadi dəyər Azərbaycan dövlətinin maliyyə xərclərini dəfələrlə üstələyəcəkdir. Hazırda bu ərazilərin bərpası ilə çoxlu sayda yeni iş yerləri açılmışdır. Belə ki, yeni infrastruktur layihələrinin həyata keçirilməsi vətəndaşlarımızın işlə təminatına müsbət təsir göstərmişdir. İqtisadiyyatın inkişafı yeni iş yerlərinin açılmasına zəmin yaratmaqla yanaşı, yeni yatırımlarında qoyulmasına yol açmışdır.

Beləliklə, Qarabağ regionunun mədəni turizm resurslarının təhlili və qiymətləndirilməsi göstərir ki, regionda aparılan bərpa işləri, dövlət dəstək tədbirləri, regional turizm siyasətinin təşkili Qarabağın mədəni turizm destinasiyasına çevrilməsi baxımından zəruridir. Həmçinin, Qarabağın turizm çevrilməsinin təşviqi, müxtəlif turizm növlərinin inkişaf etdirilməsi, “Ağıllı kənd” layihəsinin həyata keçirilməsi, regionda beynəlxalq hava limanlarının tikintisi, Şuşa və ətraf ərazilərdə aparılan yenidən qurma işləri, Şuşada “Qarabağ” otelinin açılışı, 150 nömrədən ibarət olacaq “Otel və Konfrans Mərkəzi”nin əsasının qoyulması, “Xarı Bülbül” otelinin yenidən qurulması, “Qafqaz Albaniyası turizm marşrutu”nun hazırlanması Qarabağ regionunda turizmin inkişafı üçün ilkin mərhələdə atılmış mühüm addımlardır.

Müzəffər ordumuzun qələbəsi qeyri-neft sektorunun böyüməsinə, Azərbaycan iqtisadiyyatının daha da çiçəklənməsinə təkan vermişdir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycanca turizm 2022. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. Bakı 2022
2. Qarabağın ermənilər yaşamış olduğu ərazilərində Azərbaycanın dağıntılara və saxtalaşdırmalara məruz qalmış abidələri. Tətbiqi Tədqiqatlar Fondu. Bakı 2022
3. E. Sadıqov. Vətən müharibəsindən sonra Qarabağ bölgəsinin Azərbaycanın bazar iqtisadiyyatına təsiri. UNEC Ekspert, Bakı, №1, 2021

Xülasə

Qarabağ regionunda turizm sektorunun inkişaf etdirilməsi digər iqtisadi sahələrlə əlaqəli nəzərdə tutulmuş, prioritet istiqamət kimi qeyd edilmişdir. Xankəndi, Ağcabədi, Ağdam, Bərdə, Füzuli, Xocalı, Xocavənd, Şuşa və Tərtər rayonlarını əhatə edən Qarabağ bölgəsinin inkişafı, müharibədən sonrakı dövrdə quruculuq işlərinin sürətləndirilməsi, infrastrukturun yaradılması, davamlı iqtisadi inkişafın formalaşması baxımından Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 07 iyul 2021-ci il tarixli fərmanı ilə Qarabağ iqtisadi rayonu yaradılmışdır. . Azdıqdan sonra ərazilərimizdə bu kimi şirkətlərin qanunsuz, cinayət xarakterli fəaliyyətləri birmənalı şəkildə dayandırılmışdır. İnvestisiya yatıran sahibkarlar da qanunsuz fəaliyyətinə görə cinayət məsuliyyətinə cəlb olunacaqlar. Qarabağda regionunda təhlükəsizlik tam təmin edildikdən, infrastruktur yeniləndikdən və demoqrafik məsələlər həll olunduqdan sonra turizmin təşkili üçün kompleks layihələr həyata keçirilməsi real görünür. Bu platformada dövlət, özəl sektor və alimlərin birgə səyi sayəsində Dağlıq Qarabağın sıfırdan turizm potensialı işlənib hazırlanmalı, təbii və antropogen turizm resursları nəzərdən keçirilməlidir. Qarabağ əsasən dağlıq ərazi olduğundan, dağçılıq və alpinizm turizmini xüsusi qeyd etmək olar. Qarabağın təbiətinin zənginliyinə, qədimliyinə, və tarixi-

mədəni abidələrinə görə ekoturizm, etnoturizm zonası kimi də inkişaf edəcək. Dünyanın ən gözəl turizm məkanlarından biri kimi turistlərin üz tutacağı region olacaq.

Summary

The development of the tourism sector in the region has been designated as a priority, linked to other economic areas. The economic district of Cambodia was created by the President of the Republic of Azerbaijan on July 7, 2021, in order to develop the region surrounding the regions of Hancand, Aghabadi, Agdam, Barbados, Fuzuli, Hokkaido, Hokkaido, Shusha, and Tartarus. . After a short time, the illegal and criminal activities of such companies in our territory were halted. Owners who invest will also face criminal liability for their illegal activities. Once security is fully secured in the region, infrastructure has been updated, and demographic issues have been resolved, complicated projects to promote tourism seem realistic. Thanks to the combined efforts of government, private sector, and scientists, the mountainous region's zero tourism potential should be used and the natural and anthropogenic tourism resources should be reviewed. Because cambodia is mainly a mountainous region, mountain and alpine tourism can be celebrated. Ecotourism and ethnicity will also flourish because of the richness, antiquity, and historical and cultural monuments of the Civil War. It will be a region where tourists will turn as one of the most beautiful tourist destinations in the world.

Резюме

Развитие туристического сектора в регионе обозначено в качестве приоритета, связанного с другими экономическими направлениями. Экономический район Карабаха был создан Президентом Азербайджанской Республики 7 июля 2021 года с целью развития региона окружающего Ханкенди, Агджабади, Агdam, Физули, ,Шуша и Тартар. .

Незаконная и преступная деятельность некоторых компаний на нашей территории была прекращена. Собственникам, которые инвестируют, также грозит уголовная ответственность за их незаконную деятельность. Когда в регионе будет полностью обеспечена безопасность, обновлена инфраструктура, решены демографические проблемы, сложные проекты по продвижению туризма выглядят реалистичными. Благодаря совместным усилиям государства, частного сектора и ученых необходимо использовать нулевой туристический потенциал горного региона, а также пересмотреть природные и антропогенные туристические ресурсы. Поскольку Карабах в основном является горным регионом, можно отметить горный и альпийский туризм. Экотуризм и этничность также будут процветать благодаря богатству, древности, историко-культурным памятникам Гражданской войны. Это будет самый прекрасный регион, где туристы будут отдыхать и наслаждаться прекрасным видом горных ущелий.

UOT - 658,8; 658.5

MÜƏSSISƏNİN İDARƏETMƏ SİSTEMİNDƏ MARKETİNG PROSESİNİN TƏŞKİLİ

***baş müəllim G.S.Turabova
Gəncə Dövlət Universiteti
Xülasə***

Müasir bazar münasibətləri həm fərdlərin, həm də sosial qrupların və bütövlükdə cəmiyyətin tələbatlarının ödənilməsinə təmin edən, resursların rəşional bölüşdürülməsinə və tələb və təklif arasında balanslaşdırılmış əlaqənin qurulmasına kömək edən mütərəqqi metod və yanaşmalardan istifadə əsasında formalaşır və inkişaf edir. Məqalədə marketing

proqramlarının təhlili, planlaşdırılması, həyata keçirilməsi və nəzarəti daxil olmaqla, müəssisə idarəetmə sisteminin mühüm elementi kimi marketingin idarə edilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Məqalə, marketingin istehlakçı tələbatının ödənilməsinə, istehsalın və satışın genişləndirilməsinə təsirini, habelə biznesə kompleks yanaşmanın vacibliyini təsvir edir. Bundan əlavə, məqalədə beynəlxalq standartlara əsaslanan məhsulun həyat dövrünün strukturu təqdim olunur və müəssisə səviyyəsində marketing konsepsiyasının seçilməsinə təsir edən amillər araşdırılır.

Açar sözlər: marketing prosesi, menecment, funksiyalar, prinsiplər, müəssisə, idarəetmə sistemi.

Keywords: marketing process, management, functions, principles, enterprise, management system.

Ключевые слова: маркетинговый процесс, управление, функции, принципы, предприятие, система управления.

Bazar münasibətlərinin formalaşması və inkişafı ayrı-ayrı şəxslərin, sosial qrupların və bütövlükdə cəmiyyətin tələbatlarının ödənilməsinə, resurslardan rəşional istifadəyə, tələb və təklif arasında optimal tarazlığa nail olmağa imkan verən müasir üsulların tətbiqini tələb edir. Mürəkkəblik, davamlılıq və sosial yönümlülük prinsiplərindən istifadə edən bazar proseslərinin effektiv tənzimləyicisi olan marketing müxtəlif bazar iştirakçıları arasında qarşılıqlı faydalı mübadilə mexanizmlərini təklif edir və istehlakçı tələblərinin ödənilməsinə şərait yaradır.

Bazarda uğur qazanmaq məqsədi ilə marketingdən faktiki olaraq etibarlı vasitə kimi istifadə etmək üçün onun metodologiyasına və konkret şəraitdə tətbiqi bacarığına yiyələnmək lazımdır. Rəqəbətli mühitdə yalnız marketing konsepsiyasından yaradıcı şəkildə istifadə edən və ona arxalanaraq davamlı olaraq həm öz fəaliyyət mühitinin daim dəyişən şərtlərinə uyğunlaşmağın, həm də bazara və istehlakçılara fəal təsir göstərməyin yollarını axtaran müəssisə uğur qazana bilər [1].

Marketingin idarə edilməsi müəssisənin məqsədlərinə çatmaq üçün hədəf istehlakçılarla davamlı olaraq qarşılıqlı faydalı əlaqələrin yaradılmasına və saxlanmasına yönəlmiş proqramların planlaşdırılması və həyata keçirilməsidir. Marketingin idarə edilməsinə marketing məlumatlarının toplanması və təhlili daxildir, Bunların mövcudluğunun əsasında planlaşdırma aparılır, hazırlanmış proqramların köməyi ilə müəssisənin məqsədlərinə çatmağın mümkün olub-olmaması qeyd olunur. Beləliklə, proses səviyyəsində marketingin idarə edilməsi dörd mərhələdən ibarətdir:

1. təhlil
2. planlaşdırma
3. həyata keçirmə
4. nəzarət.

Nəzarətdən sonra əldə edilmiş nəticədən asılı olaraq proqramların uzadılması, düzəldilməsi və ya yenidən baxılması barədə qərar qəbul edilir, sonra prosesin ibarət olduğu dövr təkrarlanır.

Marketing menecmentin əsas funksiyalarından biridir ki, istehlakçı tələbatını müəyyən etməklə məhsul istehsalının və satışının genişləndirilməsinə təsir göstərir. [2].

Göstərilən beynəlxalq standartlara əsasən, məhsulun həyat dövrü 11 mərhələdən ibarətdir:

- marketing, bazar araşdırması və öyrənilməsi;
- texniki tələblərin layihələndirilməsi və işlənilib hazırlanması, məhsulun hazırlanması;
- logistika;
- istehsal proseslərinin hazırlanması və inkişafı;
- istehsal;

- nəzarət, sınaq və yoxlama;
- qablaşdırma və saxlama;
- məhsulların satışı və paylanması;
- quraşdırma və istismar;
- texniki dəstək və texniki xidmət;
- istifadə sonrası utilizasiya.

Əgər müəssisə öz işini marketinq üzərində qurmaq niyyətindədirsə, onda ilk növbədə müəssisə rəhbərliyi marketinq fəaliyyətinin konsepsiyasını müəyyən edir. Marketinq fəaliyyəti anlayışı bütövlükdə müəssisənin idarə edilməsində marketinq yanaşmasının həyata keçirilməsi dərəcəsinin, başqa sözlə marketinqin idarəetmədə iştirakının dərk edilməsidir. Bu zaman marketinq fəaliyyətini əsas biznes prosesinə xidmət edən iş istiqaməti kimi nəzərdən keçirməkdən tutmuş bütün biznes proseslərini yalnız marketinq əsasında qurmağa qədər müxtəlif variantların həyata keçirilməsi mümkündür. Marketinq konsepsiyasının seçiminə bazarın növü, rəqabətin səviyyəsi, sənayenin inkişaf dərəcəsi, müəssisənin resursları, idarəetmə kadrlarının hazırlanması kimi bir çox amil təsir edir [3].

Ədəbiyyat

1. Г. А. Савчук, Ю. В. Мокерова. Управление маркетингом на предприятии. 2014.
2. Bradley, Nigel Marketing Research. Tools and Techniques. Oxford University Press, Oxford, 2007.
3. R. Cabbarov. Marketinq Araşdırmaları və Marketinq İnformasiya Sistemi. 2016
4. Robert Palmatier. Marketing strategy. 2017

УДК - 658.8; 658.5

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МАРКЕТИНГА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

*старший преподаватель Турабова Г.С.
Гянджинский Государственный Университет*

Современные рыночные отношения формируются и развиваются на основе использования прогрессивных методов и подходов, которые обеспечивают удовлетворение потребностей как отдельных людей, так и социальных групп и общества в целом, способствуют рациональному распределению ресурсов и установлению сбалансированного соотношения между спросом и предложением. В статье особое внимание уделено управлению маркетингом как важному элементу системы управления предприятием, включающему анализ, планирование, реализацию и контроль маркетинговых программ. Описывается влияние маркетинга на удовлетворение потребительского спроса, расширение производства и сбыта, а также важность комплексного подхода к ведению бизнеса. Представлена структура жизненного цикла товара на основе международных стандартов и рассмотрены факторы, влияющие на выбор концепции маркетинга на уровне предприятия.

UDC - 658.8; 658.5

ORGANIZATION OF THE MARKETING PROCESS IN THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

*Senior lecturer Turabova G.S.
Ganja State University*

Modern market relations are formed and developed on the basis of the use of progressive methods and approaches that ensure the satisfaction of the needs of both individuals and social groups and society as a whole, contribute to the rational distribution of resources and the establishment of a balanced relationship between supply and demand. The article pays special attention to marketing management as an important element of the enterprise management system, including analysis, planning, implementation and control of marketing programs. The influence of marketing on meeting consumer demand, expanding production and sales, as well as the importance of an integrated approach to doing business are described. The structure of the product life cycle is presented based on international standards and the factors influencing the choice of the marketing concept at the enterprise level are considered.

BİLİK İQTİSADİYYATI ALT İNDEKSLƏRİ ƏSASINDA ÖLKƏLƏRİN KLASTERLƏŞDİRİLMƏSİ İLƏ DÜNYA REGIONLARININ TƏHLİLİ

V.C. Axundov, Ç.İ. İmaməlizadə
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
Azadlıq prospekti 20, AZ1010 Bakı, Azərbaycan
azeri46@mail.ru, cimamelizade@gmail.com

Açar sözləri: Bilik iqtisadiyyatı, bilik indeksi, klastetləşmə

Keywords: Knowledge economy index, knowledge index, clustering

Bilik iqtisadiyyatı nəzəriyyəsi alimlər tərəfindən çoxdan tədqiq edilmişdir. Fritz Maçlup 1962-ci ildə “ABŞ-da biliyin istehsalı və yayılması” adlı əsərini nəşr etdirən alimlərdən biri olmuşdur [1]. Bu məsələ ilə həmçinin V.I. Vernadski [2], E. Toffler [3], R. D. Leon [4], P. Şapira [5] kimi bir çox alimlər məşğul olmuşlar. V. İ.Vernadski təbii mühitin və cəmiyyətin ayrılmaz inkişaf axınında birləşmə meylini müəyyən etmiş və əsaslandırmışdır. Müasir cəmiyyətin inkişafında intellektual resursların yüksək əhəmiyyətindən bəhs edən bu tezislər Avropa İttifaqının Lissabon Strategiyasında öz əksini tapmışdır.

Ölkələr üzrə bilik iqtisadiyyatının səviyyəsini xarakterizə edən göstəricilər

Bilik iqtisadiyyatı biliyin istehsalı, yenilənməsi, dövriyyəsi, yayılması və tətbiqi prosesinin baş verdiyi iqtisadiyyatdır[6]. Ona görə də biliyə əsaslanan iqtisadi inkişafa nail olmaq üçün ilk növbədə sosial fəaliyyətin bu sahəsinin mahiyyətini dərk etmək lazımdır. İqtisadi mənada “bilik iqtisadiyyatı” iqtisadiyyatın rəqabətədavamlı, dayanıqlı iqtisadi inkişafının təmin edilməsidir. Sosial mənada bu, insan kapitalının formalaşması, həyat keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, insan inkişafı indeksinin yüksəldilməsidir [7].

Dünya səviyyəsində iki beynəlxalq təşkilat bilik iqtisadiyyatının inkişafı üçün göstəricilər hazırlayır - Dünya Bankı və İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatı. Bu metodlar əsasında bilik indeksi (The Knowledge Index (KI)) və iqtisadi bilik indeksi (The Knowledge Economy Index (KEI)) yaradılmışdır. Bilik iqtisadiyyatının təhlili üçün vacib olan 4 əsas göstərici nəzərdən keçirilir:

1. CPI (Competitive Industrial Performance Index) - Rəqabət Qabiliyyətli Sənaye Performans İndeksi ölkənin istehsal potensialının səviyyəsini, onun strukturunu və rəqabət qabiliyyətini əks etdirir.

2. GRP (Growth rate of gross regional product) - Ümumi regional məhsulun artım tempi milli iqtisadi sistemin necə inkişaf etdiyini və cəmiyyətin institusional mühitinin bilik yaratmaq və istifadə etmək qabiliyyətini göstərir.

3. CCI – (Communications, computer) - Rəqabət və s. kompüter rəqəmsal iqtisadiyyatın göstəricisidir.

3. HTE (High-technology exports) -Yüksək texnologiyalı ixrac (\$) texnoloji intensivliyinə görə ixrac strukturunun elementi kimi qəbul edilir. Müasir iqtisad elmində yüksək texnologiya ixracı konsepsiyası onun elmi imkanlarına əsaslanaraq formalaşmışdır.

Tədqiqat zamanı Dünya Bankının 2019-cu il üçün məlumatları əsasında məlumat toplusu formalaşdırılıb (Cədvəl 1). Tədqiqat zamanı 104 ölkə üzrə klasterləşmə aparılmışdır.

Cədvəl 1. Ölkələr üzrə bilik iqtisadiyyatının səviyyəsini göstərən göstəricilər

Nö	Ölkə	CIP	GRP	CCI	HTE (\$)
1	Argentina	0.052	-2.00	37.2	561 915 855,0
...	...	...	...	...	...
104	Özbəkistan	0.017	5.71	6.4	20 474 819,0

Məlumatlar yuxarıda nəzərdən keçirilən 4 indeks üzrə qiymətləndirilən 104 ölkədən ibarətdir. Kənar nöqtələri aşkar edib çıxarmaq məqsədilə Mahalanobis məsafəsi tətbiq olunmuşdur [8]. Paylanma metodu kimi Chi-kvadrat paylanması istifadə edilmişdir. Kvartil

dəyəri 0,99 kimi götürülmüşdür. Hesablamalar nəticəsində Çinin göstəriciləri kənar nöqtə hesab olunduğuna görə növbəti mərhələlərdə olan hesablamalarda iştirak etməyəcək. Ölkələrin göstəriciləri əsasında təsnifata K-means++ klasterləşməsi tətbiq edilmişdir. Elbow methodu əsasında klasterlərin optimal sayı 5 götürülmüşdür [9].

Cədvəl 2. Klasterlərin göstəriciləri.

		Ədədi orta	psm	min	max	Variasiya əmsalı
Klaster 1 (17 ölkə)	CIP	-0.456	0.421	-0.788	0.997	0.923
	GRP	-1.308	1.004	-3.707	-0.24	0.768
	CCI	-1.136	0.455	-2.057	-0.16	0.401
	THE	-0.285	0.511	-0.4157	1.698	1.795
Klaster 2 (23 ölkə)	CIP	-0.569	0.256	-0.820	0.020	0.452
	GRP	1.051	0.658	0.038	2.637	0.626
	CCI	-0.819	0.608	-2.095	0.611	0.742
	THE	-0.354	0.210	-0.415	0.592	0.593
Klaster 3 (42 ölkə)	CIP	-0.343	0.392	-0.810	0.497	1.143
	GRP	0.008	0.618	-1.294	1.511	80.88
	CCI	0.469	0.631	-0.654	2.491	1.345
	THE	-0.350	0.128	-0.415	0.245	0.366
Klaster 4 (16 ölkə)	CIP	1.344	0.643	0.635	2.707	0.479
	GRP	0.019	0.592	-0.791	1.103	31.35
	CCI	0.894	0.860	-0.075	2.926	0.962
	THE	0.565	0.740	-0.287	2.030	1.309
Klaster 5 (5 ölkə)	CIP	2.751	0.940	1.772	4.119	0.342
	GRP	-0.512	0.367	-1.065	-0.10	0.717
	CCI	0.827	0.573	0.183	1.724	0.693
	THE	3.726	1.121	2.506	5.437	0.301

Cədvəl 3-də dünyanın regionları üzrə 5 klaster üzrə ölkələrin yekun bölgüsü (Dünya Bankı tərəfindən inzibati məqsədlər üçün istifadə olunan regionlar əsasında) göstərilir.

Cədvəl 3. Regionlar üzrə ölkələrin klasterlər arasında paylanması

Dünya regionları	Klusterlər				
	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
Avropa və mərkəzi Asiya	1	9	14	13	2
Şərqi Asiya və Sakit Okean	1	4	3	2	2
Latın Amerikasını və Karib hövzəsi	5	4	8	-	-
Yaxın Şərq və Şimali Afrika	6	1	4	-	-
Şimali Amerika	-	-	-	1	1
Cənubi Asiya	1	1	2	-	-
Sub-Sahara Afrikası	3	4	11	-	-
Ölkələrin sayı	17	23	42	16	5

Bilik iqtisadiyyatı göstəricilərini xarakterizə edən 4 əsas göstərici üzrə həyata keçirilən klasterləşmə nəticəsində məlum oldu ki, dünya ölkələrində 4-cü sənaye inqilabının inkişafı hələ də məhduddur. Bu vəziyyət daha aydın şəkildə 1-ci və 2-ci klasterlərə daxil olan 40 ölkədə özünü göstərir. Bilik iqtisadiyyatı alt indeksləri baxımından regionlar da daxil olmaqla qabaqcıl və geridə qalmış ölkələrin müəyyən edilməsi 4-cü sənaye inqilabı konsepsiyasının müqayisəli institusional təhlilinin əsasını təşkil edir. Bu təhlil regional sosial-iqtisadi sistemlərin modelləşdirilməsində istifadə oluna biləcək ən yaxşı təcrübələri müəyyən edəcək. Bu nəticələr ölkələr və regionlar üzrə 4-cü sənaye inqilabı iqtisadiyyatının səviyyəsini

qiymətləndirmək, eləcə də uzunmüddətli proqramların işlənilib hazırlanmasında istifadə edilə bilər. Gələcəkdə daha dəqiq və adekvat təhlil üçün qeyri-səlis məntiqə əsaslanan üsullar [10,11] yumşaq hesablama yanaşmaları [12,13] Z rəqəminə əsaslanan üsullar [14] istifadə edilə bilər.

References

1. Machlup F.: The production and distribution of knowledge in the United States. Princeton University Press, 436 p., Princeton (1962).
2. Vernadsky V.I.: Biosphere and noosphere (In Russian). Nauka, Moscow(1989). ISBN 5-02-094618-3, 261 p.,
3. Toffler A.: The Third Wave. William Morrow And Company, Inc., 544 p., New York(1980)
4. Leon R. D.: Measuring the knowledge economy: a national and organizational perspective. Management Dynamics in the Knowledge Economy, 5(2), pp. 227-249. (2017).
<https://doi.10.25019/MDKE/5.2.04>.
5. Shapira, P., Youtie, J., Yogeessaran, K., Jaafar, Z.: Knowledge economy measurement: Methods, results and insights from the Malaysian Knowledge Content Study. Research Policy, 35(10), 1522-1537. (2006). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.015>
6. Drucker P.: Technology, management and society. Harvard Business Review Press, 224 p. Boston, Massachusetts (2010).
7. Bathelt, H., Cohendet, P.: The creation of knowledge: local building, global accessing and economic development—toward an agenda. Journal of Economic Geography, 14(5). (2014). doi:10.1093/jeg/lbu027
8. Etherington T.R.: Mahalanobis distances and ecological niche modelling: correcting a chi-squared probability error. PeerJ7:e6678 (2019). <https://doi.org/10.7717/peerj.6678>
9. Pang-Ning T., Michael S., Anuj K., Vipin K.: Introduction to Data Mining (Second Edition) 792 p., Pearson (2005).
10. Aliev, R. A.: Modelling and stability analysis in fuzzy economics. Applied and Computational Mathematics, 7(1), 31-53 (2008).
11. Aliev, R. A.: Fuzzy expert systems. Soft Computing, Prentice-Hall, NJ, Inc. Upper Saddle River, 99-108 (1994)
12. Aliev, R. A., Guirimov, B. G.: Type-2 Fuzzy Neural Networks and Their Applications. Springer, 190 p. (2014).
13. Aliev, R. A., Fazlollahi, B., Vahidov, R.: Genetic algorithms-based fuzzy regression analysis. Soft Computing, 6(6), 470-475 (2002). Doi: 10.1007/s00500-002-0163-0

ANALYSIS OF WORLD REGIONS WITH CLUSTERING COUNTRIES BASED ON KNOWLEDGE ECONOMY SUB-INDICES

Akhundov V.C., Imamalizade Ç.

The modern theory of knowledge economy plays a very important role in the development of the 4th industrial revolution. This is because the sub-indices that contribute to the knowledge economy are related to the level of development of the world. The effective use of this information is investigated and stored in the form of images, applying modern mathematical methods to the economic systems in the thesis.

TURİZM VƏ QONAQPƏRVƏRLİK SƏNAYESİNİN İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

t.ü.f.d.,dos. İsgəndərova N.

nazileisgenderova83@gmail.com

Açar sözlər: turizm və qonaqpərvərlik, virtual reallıq, yeni trendlər, süni intellekt və rəqəmsal marketing, yeni innovasiyalar.

Keywords: Tourism and hospitality, virtual reality, new trends, artificial intelligence and digital marketing

Turizm sənayesi inkişaf etməyə davam etdikcə və yeni çağırışlarla üzləşdikcə, turizm strategiyaları uğur və rəqabət qabiliyyəti üçün daha çox əhəmiyyət kəsb edir. Turizm və qonaqpərvərlik mövzusunun öyrənilmə səviyyəsi çoxlu tədqiqatlar, sənaye hesabatları, nümunə araşdırmaları və mövcud praktik tətbiqlər sayəsində geniş tədqiq olunur. [1] Turizm və qonaqpərvərlik sənayesinin daimi təkamülü, müştəriləri cəlb etmək və məmnun etmək üçün davamlı olaraq araşdırılmasına və inkişafına kömək edir. Bu tədqiqatın məqsədi turizm və qonaqpərvərlik biznesinə kömək edir, eyni zamanda, turizm və qonaqpərvərlik bizneslərinin ümumi fəaliyyətinin və rəqabət qabiliyyətinin artırılmasında sənaye mütəxəssisləri, siyasətçilər və maraqlı tərəflər üçün dəyərli iklrlər təqdim edir. Araşdırılan mövzuda turizm və qonaqpərvərlik sənayesində mövcud və gələcək tendensiyaları araşdırmaq, müştəriləri qonaqpərvərlik sənayesindəki yeni texnologiyalarla tanış etmək və istifadəçi dostu etmək, texnologiya dövründə qonaqların gözləntilərini vurğulamaq və süni intellektin insanı nə qədər sürətlə əvəz etdiyini tənqidi təhlil etmək kimi məqsədlər qarşıya qoyulub [2].

Turizm və qonaqpərvərlik sənayesi kimi tanınan nəhəng şirkətlər qrupunun bir hissəsi olan qonaqpərvərlik sənayesi bütün dünyada səyahət edənlərə tələb olunan və arzu olunan xidmətləri təklif edir. Otellər və ya yataqxanalar qonaqları məmnun etmək üçün gecələmə, istirahət, yemək və içmək kimi xidmətlərini daha uğurlu bir şəkildə təmin etməyə çalışırlar. [3] Müasir turizm sənayesinin böyüməsi, bu böyümənin ölkə iqtisadiyyatına, mədəniyyətinə, ətraf mühitinə, sakinlərinə, hətta turistlərə olan təsirini turizm marketing və menecmenti ətrafı araşdırır. Gözlənilmədən gələn Covid-19 pandemiyası turizm və qonaqpərvərlik sənayesinə ağır zərbə vurmuşdur [4].

Bu problem yaşadığımız qloballaşmanın rəqəmsal dünyasının nəticəsidir. Belə ki, bu yeni tendensiyaları və texnologiyaları istifadə etmək və uyğunlaşdırmaq üçün kifayət qədər əminlik yoxdur, çünki sonda əsl qonaqpərvərlik insanın daxilindən gəlir, hisslərlə təzahür olunur və texnologiyalar heç vaxt bu insani keyiyyətləri əvəz edə bilməz. Buna görə də, tədqiqatın məqsədi texnologiya dövründə qonaqların gözləntilərini doğrultmaq, müştəriləri otellərdə bu texnologiyalarla tanış və istifadəçi dostu etmək, həmçinin turizm və qonaqpərvərlik bazarının nə qədər sürətlə dəyişdiyini izah etməkdir [5].

Beləliklə, turizm və qonaqpərvərlik sənayesini yenidən formalaşdıran yeni tendensiyaları və texnologiyaları qəbul etdiyimiz üçün bu sənayedəki bütün qonaqların texnologiyaya uyğun olub olmadığını bilmək çox vacibdir. Süni intellekt insan toxunuşunu əvəz etdikdə texnoloji irəliləyişlər dövrü ilə birlikdə qonağın tələbi də dəyişir. Qonaqların bir qismi bu dəyişikliklərdən çox məmnun olsalar da, müəyyən bir qismi hələ də bu yenitendensiyalardan xəbərsizdirlər. [7] Məqalədən aydın olur ki, qonaqlar vaxt azlığı səbəbindən əzamiyyətdə olarkən avtomatlaşdırılmış, sürətli və özünəxidmətə üstünlük verirlər. Ancaq onlar istirahətdə olarkən həmişə otel işçilərinin bütün istəklərinə cavab vermələrini istəyirlər. Beləliklə, elektron maşınların və robotların işçi qüvvəsini əvəz etdiyi texnologiyaların inkişafından sonra belə qonaqlar hələ də onlara xidmət etmək üçün insan toxunuşu və ya otel işçiləri axtarırlar. Tam avtomatlaşdırılmış xidmətlərə malik olan oteldə

qonaqların daha yaxşı başa düşülməsi üçün xarici dillərdə broşürlər müvafiq təlimatlar yazılmalıdır.[8] Həm biznes, həm də istirahət üçün nəzərdə tutulmuş müştərilərə xidmət göstərən mehmanxanalarda həm texnologiyalar üzrə avtomatlaşdırılmış xidmətlər, həm də otel işçiləri tərəfindən fərdiləşdirilmiş xidmətlər olmalıdır. Bundan əlavə, həm işgüzar, həm də istirahət üçün nəzərdə tutulmuş müştərilərə xidmət göstərən yüksək qonaq dövryyəsi olan mehmanxanaların biznes müştərilər üçün iki fərqli istiqaməti ola biləcəyini daha aydın etmək üçün sorğular aparıla bilər. Burada xidmətlər öz-özünə və avtomatlaşdırılacaq, otelin digər qanadı isə özəl xidmətlərlə istirahətədən müştərilər üçün xidmət göstərəcək.

Yeni innovasiyaların və texnologiyanın mövcudluğu artıq zəruri hesab olunur. Bu gün müştərilər rəqəmsal proqramlar vasitəsilə ünsiyyət qurmağa üstünlük verirlər. Bu kontekstdə, 2023-cü ildə sadəcə insanlar arasında rəqəmsal marketinq meyillərindən - Süni İntellekt, genişlənmiş reallıq, səsli axtarışın optimallaşdırılması, proqramlı reklam, chatbot, fərdiləşdirilmiş rəqəmsal marketinq, avtomatlaşdırılmış və fərdiləşdirilmiş e-poçt marketinqi, video marketinq, instagram çarxları, vatsap marketinqi, canlı yayım, restoranlarda menyuların vizuallaşdırılması sensor ekranı, telefonda otaq kilidinin açılması parolları və bir çox digər xidmətlər daha çox maraq qazanıb.[8] Otel işçiləri müştərilərlə münasibətləri inkişaf etdirmək üçün bu yeni texnologiyalardan istifadə edə bilirlər. Tədqiqatda müştəriləri otellərdəki yeni texnologiyalarla necə tanış və istifadəçi dostu etmək, həmçinin qonaqpərvərliyin və turizm bazarının real dünyanı virtual reallığa nə qədər sürətlə dəyişdirdiyi aydın şəkildə izah edilir.

Yeni innovasiyaların və texnologiyanın mövcudluğu artıq zəruri hesab olunur. Bu gün müştərilər rəqəmsal proqramlar vasitəsilə ünsiyyət qurmağa üstünlük verirlər[9]. Bu kontekstdə, 2023-cü ildə sadəcə insanlar arasında rəqəmsal marketinq meyillərindən - Süni İntellekt, genişlənmiş reallıq, səsli axtarışın optimallaşdırılması, proqramlı reklam, chatbot, fərdiləşdirilmiş rəqəmsal marketinq, avtomatlaşdırılmış və fərdiləşdirilmiş e-poçt marketinqi, video marketinq, instagram çarxları, vatsap marketinqi, canlı yayım, restoranlarda menyuların vizuallaşdırılması sensor ekranı, telefonda otaq kilidinin açılması parolları və bir çox digər xidmətlər daha çox maraq qazanıb. [10] Otel işçiləri müştərilərlə münasibətləri inkişaf etdirmək üçün bu yeni texnologiyalardan istifadə edə bilirlər. Tədqiqatda müştəriləri otellərdəki yeni texnologiyalarla necə tanış və istifadəçi dostu etmək, həmçinin qonaqpərvərliyin və turizm bazarının real dünyanı virtual reallığa nə qədər sürətlə dəyişdirdiyi aydın şəkildə izah edilir.

Ədəbiyyat

1. Hung, K. and Law, R. (2011), "An overview of internet-based surveys in hospitality and tourism journals." *Tourism*, Vol. 32 No. 4, pp. 717-724
2. Kasavana, M., Brooks, R. (2007), *Managing Front Office Operations*, Educational Institute, AHLA, Michigan.
3. Zsarnoczky, M. (2017a). How does Artificial Intelligence affect the Tourism Industry? *Vadyba Journal of Management* 31 (2): 85-90
4. Pilkington, M. (2016). *Blockchain technology: principles and applications*. Research Handbook on Digital Transformation. Edward Elgar Publishing, Northampton, MA. pp. 225-253
5. Kapiki, S. (2012). *Current and Future Trends in Tourism and Hospitality. The Case of Greece*.
6. Walker, J. (2010), *Introduction to Hospitality Management*, Pearson Education, London

Xülasə

Yeni innovasiyalar və texnologiyalar indi vacib hesab olunur. Bu gün müştərilər rəqəmsal proqramlar vasitəsilə ünsiyyət qurmağa üstünlük verirlər. Bu kontekstdə 2023-cü ildə sadəcə insanlar arasında rəqəmsal marketinq meyilləri Süni İntellekt, Genişləndirilmiş Reallıq, Səsli Axtarış Optimizasiyası, Proqramatik Reklam, Çatbot, Fərdi Rəqəmsal

Marketing, Avtomatlaşdırılmış və Fərdi E-poçt Marketingi, Video Marketing, e-poçt marketingi, video marketing, Instagram çarxları, WhatsApp marketingi, canlı yayım, sensor ekranda restoran menyusunun vizuallaşdırılması, telefon nömrəsinin kilidini açan parollar və bir çox digər xidmətlər getdikcə daha çox maraq qazanır. Otelçilər müştərilərlə münasibətləri inkişaf etdirmək üçün bu yeni texnologiyalardan istifadə edə bilirlər. Tədqiqat mehmanxanalarda yeni texnologiyanın müştərilər üçün tanış və rahat olmasını, qonaqpərvərlik və turizm bazarının real dünyanı virtual reallığa nə qədər sürətlə dəyişdirdiyini aydın şəkildə izah edir.

Summary

The presence of new innovations and technology is now considered necessary. The main issue explored is to act on the guest's knowledge and trust to use AI. Today, customers prefer to communicate through digital applications. In this context, digital marketing trends among common people in 2023 - Artificial Intelligence, augmented reality, voice search optimization, programmatic advertising, chatbot, personalized digital marketing, automated and personalized email marketing, instagram reels, , live streaming, menu visualization in restaurants touchscreen, room unlock passwords on the phone and many other services have gained more interest. Hoteliers can use these new technologies to maintain relationships with their potential customers. The study clearly explains how to make new technologies in hotels familiar and user-friendly to customers, and how fast the hospitality and tourism market is changing the real world to virtual reality.

Резюме

В настоящее время считается необходимым наличие новых инноваций и технологий. Сегодня клиенты предпочитают общаться посредством цифровых приложений. В этом контексте тенденции цифрового маркетинга среди обычных людей в 2023 году - искусственный интеллект, дополненная реальность, оптимизация голосового поиска, программная реклама, чат-бот, персонализированный цифровой маркетинг, автоматизированный и персонализированный маркетинг по электронной почте, видеомаркетинг, ролики Instagram, маркетинг WhatsApp, прямая трансляция, Визуализация меню в ресторанах на сенсорном экране, пароли разблокировки номеров на телефоне и многие другие услуги вызывают все больший интерес. Владельцы отелей могут использовать эти новые технологии для развития отношений с клиентами. Исследование ясно объясняет, как сделать новые технологии в отелях знакомыми и удобными для клиентов, а также как быстро рынок гостеприимства и туризма меняет реальный мир на виртуальную реальность.

Çapa verildiyi tarix 13.05.2025
Kağızın növü: A3, snequroçka
Çap vərəqi: 18,6 ç.v. Tiraj : 300 ədəd
Gəncə Dövlət Universitetinin nəşriyyatı
Ünvan: Gəncə şəhəri, Heydər Əliyev prospekti, 429

