

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**  
**FİZİKƏ PROBLEMLƏRİ ETİ**

**TƏSDİQ EDİRƏM**

**Fizika problemləri ETİ-nin direktoru**

**AMEA-nın müxbir üzvü, prof. HACIYEV S.A.**

---

**"\_\_" \_\_\_\_\_ 2009-cu il**

**«Biolji sistemlər fizikası» şöbəsinin 2009-cu il üçün**

**ELMİ HESABATI**

**Şöbə müdiri**  
**f.r.e.d., prof. E.Ə.MƏSİMOV**

---

**"\_\_" \_\_\_\_\_ 2009-cu il**

**BAKİ - 2009**

## 1. Giriş.

Dekstran-PEQ-su və PEQ -  $C_4O_6H_4Na_2$  -  $H_2O$  ikifazalı sistemlərin hal diaqramlarına Ag və Cu ionlarının təsiri tədqiq olunmuş və məlum olmuşdur ki, Ag suyun strukturunu qismən dağıdır. PEQ -  $C_4O_6H_4Na_2$  -  $H_2O$  ikifazalı sisteminin ayırma qabiliyyəti təyin edilmiş və göstərilmişdir ki, bu sistem «incə» ayrılma üçün daha məqsədəuyğundur. Aqar gelinə polietilenqlikol əlavə etməklə onun reoloji xassələrini idarə etmək olar. Polietilenqlikol makromolekulunun zəncirinin uzunluğu onun sulu məhlulundakı strukturların ölçüləri ilə eyni tərtibdə olduqda polietilenqlikol belə strukturları termostabilləşdirir. Suyun müxtəlif temperatur və təzyiqlərdə istidən genişlənmə əmsalının, sabit təzyiq və həcmdə istilik tutumlarının fərqi tədqiqi göstərmişdir ki, hər iki parametrlərin müxtəlif təzyiqlərdə temperaturdan asılılıqları bir nöqtədə kəsişirlər. Orqanizmdə əzəzlə relaksantlarının təsir mexanizmi öyrənilmişdir. Maye kristal və polimer komponentlər müxtəlif variasiyalarda tədqiq edilərək, kolloid maye kristal kompozit alınmış və optoelektron və foton qurğularında tətbiq edilməsi üçün təklif olunmuşdur. Ozonun və elektromaqnit şüalarının suyun aktivlik dərəcəsinə və bioloji obyektlərə təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, aşağı ekspozisiyalarda ozon özünü antimitagen, yüksək ekspozisiyalarda isə mutagen kimi aparır.

## 2. Struktur və ştat cədvəli

### "Fizika problemləri" ETİ "Bioloji sistemlər fizikası" şöbəsinin əməkdaşlarının siyahısı

№	Soyadı, adı, atasının adı		Vəzifəsi	Elmi dərəcəsi	Elmi adı	Ştat vahidi
1.	Məsimov Eldar Əli oğlu	17.12.41	Şöbə müdiri	F.r.e.d	Prof.	0,5 şt
2.	Həsənov Həsən Şirin oğlu	07.11.38	A.e.i.	f.r.e.n.	Dos.	1 şt
3.	Bağirov Talətdin Orucqulu oğlu	20.05.60	A.e.i.	f.r.e.n.	Dos.	0,5 şt
4.	Məmmədov Nemət Əli oğlu	30.06.38	A.e.i.	f.r.e.n.	Dos.	0,5 şt
5.	Davudov Benyaməddin Beyağa oğlu	31.03.39	A.e.i	f.r.e.n.	Dos.	0,5 şt
6.	Abbasov Hakim Fikrət oğlu	15.01.60	A.e.i	f.r.e.n.	Dos.	1 şt
7.	Bayramov Qəzənfər Müzəffər oğlu	25.07.53	A.e.i	k.e.n.	Dos.	1 şt
8.	Paşayev Bəxtiyar Gülmalı oğlu	13.04.74	B.e.i	f.r.e.n.		1 şt
9.	İbrahimov Çinqiz İsfəndiyar oğlu	20.02.51	B.e.i	f.r.e.n.		0,5 şt
10.	İmaməliyev Abbas Rəhim oğlu	14.03.60	B.e.i	f.r.e.n.		1 şt
11.	Budaqov Kərəmxan Məhəmməd oğlu	21.09.49	B.e.i	f.r.e.n		1 şt
12.	Sadıxzadə Gülarə Məmməd qızı	25.12.47	B.e.i	f.r.e.n		0,5 şt
13.	Daşdəmirov Kamil Məmməd oğlu	15.11.40	E.i	f.r.e.n.	Dos.	0,5 şt
14.	Prudko Valentina Vasilyevna	15.08.40	E.i.	f.r.e.n.	Dos.	0,5 şt
15.	Əliyev Rəşid Əli oğlu	22.03.54	Ap.müh.			1 şt
16.	Bağirova Sənubər Rəhim qızı.	27.08.64	B.müh			1 şt
17.	Ələkbərov Şahin Şəmsəd oğlu	08.06.70	B.müh.			1 şt
18.	Qasımova Zəhra Arif qızı	05.12.71	B.lab			1 şt
19.	İmaməliyeva Samirə Zakir qızı	21.12.71	B.lab			1 şt
20.	Tağıyeva Ruqiyyə Xəlid qızı	23.07.73	Lab			1 şt
21.	Novruzova Dilarə Adil qızı	02.04.70	Lab.			1 şt

### 3. Elmi-tədqiqat işlərinin əsas istigamətləri

**PROBLEM: Bioloji sistemlərdə qarşılıqlı təsir və struktur problemləri**

**MÖVZU: Müxtəlif xarici amillərin (suda həll olan polimerlər, kiçik molekullu birləşmələr, maye kristallar, temperatur, ozon və müxtəlif xarici sahələr) təsiri ilə bioloji sistemlərdə qarşılıqlı təsir və quruluş dəyişikliklərinin tədqiqi**

**3.1: PEQ-duz-H<sub>2</sub>O və dekstran-PEQ-su ikifazalı sistemlərinin hal diaqramlarının tədqiqi və gümüş ionlarının bu sistemlərin fiziki-kimyəvi xassələrinə təsirinin öyrənilməsi**

**I mərhələ Dekstran-PEQ-su və PEQ- duz-su ikifazalı sistemlərinin hal diaqramlarının qurulması və bəzi xarici amillərin təsirinin tədqiqi**

**İcraçılar:** A.e.i.Bağirov T.O., a.e.i.Abbasov H.F.

Hesabat ilində yeni polimer-su ikifazalı sistemlərinin axtarışı davam etdirilərək alınmışdır ki, polietilenqlikolla limon turşusunun Na duzunun suda məhlulu ikifazalı sistemlər verir və bu yeni sistemin fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiq olunmuşdur.

PEQ - C<sub>4</sub>O<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Na<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O ikifazalı sisteminin ayırma qabiliyyətinin təyin edilməsi məqsədi ilə bu sistemdə DNF amin turşularının paylanmasına baxılmışdır. Bu sistem üçün amin turşularının paylanma əmsalının loqarifminin amin turşuların yan zəncirdəki metilen qruplarının sayından asılılığı qurulmuşdur. Alınmışdır ki, PEQ - C<sub>4</sub>O<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Na<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>O ikifazalı sisteminin ayırma qabiliyyəti ~ 2,8-ə bərabərdir. Ayırma qabiliyyətinin nisbətən kiçik olması sistemin eyni zamanda mövcud olan fazalarının nisbi hidrofoqluqlarının az fərqlənməsi ilə izah olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, bioloji hissəciklərin «incə» və «kobud» ayrılması nöqtəyi nəzərindən bu sistem «incə» ayrılma üçün məqsədə uyğundur. Belə ki, ayırma qabiliyyəti böyük olan ikifazalı sistemdə paylanma metodu vasitəsi ilə bir-birindən hidrofobluqlarına görə kəskin fərqlənən maddələri ayırdıqdan sonra («kobud» ayırma) hidrofobluqlarına görə bir-birindən az fərqlənən maddələri ayırmaq üçün («incə» ayırma) ayırma qabiliyyəti kiçik olan ikifazalı sistemdən istifadə etmək məqsədəuyğundur.

Digər bir təcrübədə polimer-duz-su ikifazalı sisteminə polimer məhlulları üçün verilmiş Flori-Xaqqins nəzəriyyəsini tətbiq edilərək fazaəmələgətirən komponentlə həlledici arasındakı termodinamik qarşılıqlı təsir parametrləri hesablanmışdır. Əvvəlki təcrübədən fərqli olaraq bu halda həlledici kimi təmiz su deyil duzun sulu məhlulu götürülmüşdür. Polimer-duz-su sistemlərindən PEQ-C<sub>4</sub>O<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O ikifazalı sistemlərinin binodal əyriyələri qurularaq  $\chi_{12}$ -nin hesablanması üçün proqram tərtib olunmuş və binodalların termodinamik analizi nəticəsində  $\chi_{\text{PEQ-həlledici}}$  qarşılıqlı təsir parametri hesablanmışdır. Tədqiq olunmuş sistem üçün  $\chi_{\text{pol-həlledici}} = 0,525 \pm 0,003$  alınmışdır. Qarşılıqlı təsir parametri üçün alınmış bu qiymət ədəbiyyatdakı digər metodlarla alınmış qiymətlərə uyğun gəldiyindən bir daha təsdiq olunur ki, qeyri polyar həlledicilər üçün

verilmiş Flori-Xaqqins nəzəriyyəsini polimer-su sistemlərinə də böyük dəqiqliklə tətbiq etmək olar.

PEQ -  $C_4O_6H_4Na_2$  -  $H_2O$  və dekstran-PEQ-su ikifazlı sistemlərinin hal diaqramlarına Ag və Cu ionlarının təsiri tədqiq olunmuşdur. Nəticələrdən məlum olmuşdur ki, təmiz aquavita və Cu ionlarının iştirakı ilə olan sistemlərdə fazaların polimer və duz tərkibi üst-üstə düşür və yalnız birləşdirici xəttin meyl bucağı dəyişir Ag ionlarının iştirakı ilə olan ikifazlı sistemdə fazalara ayrılma həm polimerin və duzun daha böyük konsentrasiyasında baş verir, həm də birləşdirici xəttin meyl bucağı dəyişir. Bu təcrübi faktları izah etmək üçün qeyd edək ki, hər iki halda birləşdirici xəttin meyl bucağı dəyişdiyindən ionlar suyun strukturuna bu və ya digər dərəcədə təsir göstərir, Ag ionlarının iştirakı ilə olan sistemdə isə bununla yanaşı, fazalara ayrılma fazaəmələgətirən komponentlərin böyük konsentrasiyasında baş verir.

### **3.2 : Bəzi suda həll olan bioloji polimerlərin (aqaroza, aqar, jelatin və s.) sulu məhlullarında məhlul-gel faza keçidlərinin mexanizminə və gəlin reoloji xassələrinə qeyri-üzbü duzların təsirinin tədqiqi**

**I mərhələ** Gəlin reoloji xassələrinə qeyri-üzbü duzların təsirinin tədqiqi

**İcraçılar:** a.e.i.Həsənov H.Ş., e.i. Prudko V.V., a.e.i.Abbasov H.F.,  
b.e.i. İmaməliyev A.R., Paşayev B.G.

Gəlin praktik tətbiqləri onun reoloji xassələrinin məqsədyönlü şəkildə idarə oluna bilməsini zəruri edir. Bu xassələr gelatorun təbiətindən və konsentrasiyasından başqa, həm də gələ daxil edilən əlavələrin təbiətindən asılıdır. Gələ daxil edilən əlavələr gəlin əmələ gəlmiş mühitin xassələrini dəyişməklə onun reoloji xassələrini də əhəmiyyətli dərəcədə dəyişə bilər. Bu işdə bəzi metalların duzlarının ( $NaCl$ ,  $KCl$  və  $CaCl_2$ ) və əsaslarının ( $NaOH$ ,  $KOH$  və  $Ca(OH)_2$ ) aqar gəlinin reoloji xassələrinə (gəlin axmasının astana gərginliyi  $\sigma_0$  və ən kiçik Nyuton özlülüü  $\eta_\infty$ ) təsiri öyrənilmişdir. Bu kəmiyyətlər münəm reoloji parametrlər olub gəlin mikrostrukturuna haqqında qiymətli informasiya daşıyır. Onların qiymətləri gəlin axın əyrisindən alınır. Axın əyrisi dedikdə sürüşmə deformasiyasının sürətinin gələ tətbiq olunan mexaniki gərginlikdən asılılığı ( $\dot{\gamma}(\sigma)$ ) nəzərdə tutulur. Bu asılılıq gel üçün  $\sigma = \sigma_0 + \eta\dot{\gamma}$  Binqam qanunu şəklindədir.  $\sigma_0$  - axının astana gərginliyi gəlin möhkəmlik ölçüsü kimi götürülə bilər.

Duzların qeyd olunan kəmiyyətlərin qiymətlərinə təsirini öyrənərkən aşağıdakı qanunauyğunluqlar alınıb:

- $NaCl$  duzu gəlin möhkəmliyini bir qədər azaldır, özlülüyünü isə artırır;
- $KCl$  duzu gəlin möhkəmliyini kəskin artırır, özlülüyü bir qədər azaldır;
- $CaCl_2$  duzu gəlin möhkəmliyini azca artırır, özlülüyünü isə kəskin artırır.

Tədqiqatlar göstərir ki, duzlarla müqayisədə əsaslar gəlin reoloji xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmir.

Gəlin möhkəmliyi fəza torunu əmələ gətirən assosiatlar arasındakı tikişlərin sayı və enerjisi ilə, özlülüyü isə bu assosiatların sayı və ölçüsü ilə müəyyən olunur. Alınan nəticələrə əsasən deyə bilərik ki, natrium duzunun əlavə olunması assosiatların ölçüsünün artmasına səbəb olur. Kalium duzu assosiatların ölçüsünü azaldır, lakin onlar

arsındakı rabitələrin sayını artırır. Kalsium duzu isə assosiatların ölçüsünü və sayını kəskin artırmaqla onlar arsındakı tikişlərin sayını da bir qədər artırır. Əsaslar haqqında onu deyə bilərik ki, onlar gəlin mikrostrukturunu zəif dəyişirlər.

Nəticələrin müqayisəsi göstərir ki, gəlin mikrostrukturundakı bu dəyişikliklər ionların, əsasən də anionların (baxılan halda  $\text{Cl}^-$  ionlarının) təsiri ilə bağlıdır. Əsasların gələ zəif təsirinin əsas səbəbi onların suda duzlarla müqayisədə zəif dissosiasiyaya uğramasıdır. Bunu qeyd olunan sistemlərin sulu məhlullarının elektrik keçiriciliyinin ölçülməsi ilə bağlı təcrübi verilənlər təsdiq edir.

Görülən işin nəticələrinin təhlili göstərir ki, gələ daxil edilən əlavələrin köməyi ilə gəlin mikrostrukturunu dəyişmək, bunun əsasında isə gəlin reoloji parametrlərini müəyyən hədlərdə idarə etmək mümkündür.

Aqar hidrogeli polimer geli olduğundan bu gəlin tərkibinə ikinci bir polimerin daxil edilməsi gəlin xassələrini dəyişdirə bilər və bu baxımdan maraq kəsb edir. Bu işdə polietilenqlikölun () aqar gəlinin reoloji xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Qeyd edək ki, PEQ suda yaxşı həll olması ilə fərqlənir və özü aşağı konsentrasiyalarda gel əmələ gətirmir. Təcrübədə aqarın reoloji xassələrinin PEQ-in konsentrasiyasından və molekulyar çəkisindən asılılığına baxılmışdır.

Aqar gəlinin reoloji xassələrinin PEQ-in molekulyar çəkisindən asılılığını aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:

- 1) PEQ-in əlavə olunması aqar gəlinin en kiçik Nyuton özlülüyünü artırır;
- 2)  $M=300, 600, 3000$  və  $6000$  halında birinci gərginlik  $\sigma_0$  demək olar ki, dəyişməz qalır,  $M=1500$  olduqda isə kritik gərginlik artır.

Bundan başqa  $M=1500$  halında göstərilən reoloji kəmiyyətlərin PEQ-in konsentrasiyasından asılılığı öyrənilmişdir:

a) aqar gəlinin axmasının astana gərginliyinin (qırılma gərginliyi) gələ daxil edilmiş PEQ-in konsentrasiyasından asılılığında qeyri-monotonluq müşahidə olunur. Əyri  $c=2\%$  ətrafında maksimumdan keçir.

b) kiçik konsentrasiyalarda gəlin özlülüyü aqara PEQ əlavə etdikdə zəif artır, böyük konsentrasiyalarda isə azalır.

Qeyd olunan qanunauyğunluqlar göstərir ki, PEQ molekulları kiçik konsentrasiyalarda həm assosiatların, həm də assosiatlararası tikişlərin yaranmasında iştirak edir. Böyük konsentrasiyalarda isə PEQ molekulları gələdən ayrılaraq özləri ayrı-ayrı kiçik aqreqlər əmələ gətirir və ya qlobulyar konformasiyaya keçir. Nəticədə PEQ-in böyük konsentrasiyalarda aqar gəlinin möhkəmliyinin və özlülüyünün əvvəlki qiymətləri bərpa olunur.

İşdə eyni zamanda optik sıxlığının dispersiyası metodu ilə  $\text{K}_2\text{SO}_4$  duzunun aqarın sulu məhlullarında gələmələgəlmə prosesləri tədqiq edilmişdir. Aqarın konsentrasiyası  $0,01, 0,3$  mol hissələr arasında dəyişmişdir. Optik sıxlığın temperatur asılılığı geli soyutmaqla ( $80^\circ$ -dən otaq temperaturuna qədər), həm də qızdırmaqla (otaq temperaturundan gəlin ərimə temperaturuna qədər) tədqiq edilmişdir. Soyutma və qızdırma əyriləri böyük istilik histerezisi ilə müşayiət olunurlar.

Gələmələgəlmə proseslərində baş verən dəyişiklikləri xarakterizə edən parametrlər –  $T_{\text{ərimə}}, T_{\text{bərək}}$  histerezis həlqəsi, optik sıxlıq, sistemdə olan molekulüstü hissəciklərin

(MÜH) ölçüləri təyin edilmişdir. Alınan nəticələr göstərmişdir ki, duzun zəif konsentrasiyalarında adları çəkilən parametrlər çox cüzi dəyişirlər (azalırlar). Bu nəticə onu göstərir ki, polimer-polimer qarşılıqlı təsirləri azalır, polimer həlledici qarşılıqlı təsirləri isə az da olsa artır, başqa sözlə aqarın həllolma qabiliyyəti cüzi də olsa artır.

Duzun konsentrasiyasının sonrakı artımı polimer-polimer qarşılıqlı təsirlərini gücləndirir, assosiasiya prosesləri artır,  $D$ ,  $T_{ar}$ ,  $T_{bark}$ ,  $R$ ,  $S$  və digərlərinin qiymətləri artır, sistemdə gələmələgəlmə prosesi güclənir.

Aqar gəllərinin (0,5%, 2%) rotasion viskozimetr vasitəsilə reoloji xassələrinin (axma əyrilərinin) tədqiqi göstərir ki,  $t > t_{bark}$  temperaturlarında onlar özlərini Nyuton mayeləri kimi aparırlar və özlülük bu temperaturlarda gərginlikdən asılı olmur.  $t < t_{bark}$  temperaturlarda isə axma əyrisinin ən kəskin Nyuton, ən böyük Nyuton və struktur özlülüklərinə uyğun üç oblastı müşahidə olunur. Birinci oblastda (kiçik gərginliklər) struktur dəyişməz qalır. Üçüncü oblastda struktur tam dağılmış olur və gərginlik struktura yenə də təsir etmir. İkinci oblastda isə gərginlik artdıqca sistemin strukturu dağılır.

### **3.3: Müxtəlif xarici amillərin PEQ-in suda məhlullarının fiziki-kimyəvi xassələrinə təsirinin tədqiqi.**

#### **I mərhələ Gümüş ionlarının PEQ-in suda məhlullarının fiziki-kimyəvi xassələrinə təsirinin tədqiqi.**

**İcraçılar:** Abbasov H.F., İmaməliyev A.R., Həsənov H.Ş., Bayramov Q.M., Budaqov K.M., Paşayev B.G.

Su ( $H_2O$ ) ilk baxışdan sadə maddə kimi təsəvvür olunsada, onun fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi göstərir ki, o, olduqca mürəkkəb maddədir. Ən son tədqiqatlar göstərir ki, su insanın fikirlərini duyur və müəyyən yaddaşa malikdir. Suyun xassələrinin tədqiqinə həsr edilmiş elmi tədqiqat işlərinin sayının çox olmasına baxmayaraq, indiyə qədər onun quruluşu haqqında tam bir fikir söyləmək mümkün olmamışdır. Su, sanki öz sirrini heç kimə vermək istəmir.

Digər mayelərlə müqayisədə suyun demək olar ki, əksər xassələri anomaldır. İngilis alimi Martin Çaplin “Suyun quruluşu və xassələri” adlı monografiyasında suyun 41 anomal xassəsini göstərmişdir. Bu xassələrdən xüsusi istilik tutumlarının ( $C_p$  və  $C_v$ ) temperaturdan asılılıqları diqqəti cəlb edir. Suyun sabit təzyiqdə (normal atmosfer təzyiqində) xüsusi istilik tutumu ( $C_p$ ) temperaturun artması ilə əvvəlcə azalır,  $36^0$  C-də minimumdan keçir, sonra isə artır. Normal atmosfer təzyiqində sabit həcmdə xüsusi istilik tutumu ( $C_v$ ) isə temperaturun artması ilə azalır.

Suyun sabit təzyiq ( $C_p$ ) və sabit həcmdə ( $C_v$ ) xüsusi istilik tutumlarının,  $C_p - C_v$  fərqinin 270-370 K temperatur, 0.1-1000 MPa təzyiq intervalında müxtəlif izobarlarının temperaturdan asılılıqları araşdırılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, təzyiqin artması ilə  $C_p(T)$  asılılığında müşahidə olunan  $T_{C_p}^{min}$  nöqtəsi nisbətən kiçik temperatur,  $C_v(T)$  asılılığında müşahidə olunan  $T_{C_v}^{max}$  nöqtəsi isə böyük temperatur oblastına tərəf sürüşür, həmçinin  $T_{C_p}^{min}$  nöqtəsinə uyğun gələn  $C_p^{min}$  və  $T_{C_v}^{max}$  nöqtəsinə uyğun gələn  $C_v^{max}$

təzyiqin artması ilə azalır.  $C_p-C_v$  fərqini xarakterizə edən izobarların temperaturdan asılılıqları  $T_k^{C_p-C_v} \approx 345K$  ( $\approx 72^\circ C$ ) nöqtəsində kəsişirlər.

Suyun sabit təzyiqdə istidən genişlənmə əmsalının ( $\alpha_p$ ), izotermik sıxılma əmsalının ( $\beta_T$ ) və  $C_p-C_v$  fərqinin 280-370 K temperatur, 0.1-100 MPa təzyiq intervalında müxtəlif izobarlarının temperaturdan asılılıqları araşdırılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki,  $\beta_T$ -nin temperaturdan asılılığında müşahidə olunan minimum (320 K) təzyiqdən asılı olaraq dəyişmir,  $\alpha_p$ -nin və  $C_p-C_v$  fərqinin temperaturdan asılılığını xarakterizə edən izobarlar isə bir nöqtədə kəsişirlər ( $T_k^{\alpha_p} \approx 322K$ ,  $T_k^{C_p-C_v} \approx 345K$ ). Müəyyən olunmuşdur ki,  $\alpha_p(T)$  asılılığında izobarların kəsişmə nöqtəsinə uyğun gələn temperatur ( $T_k^{\alpha_p} \approx 322K$ ),  $\beta_T(T)$  asılılığında izobarların minimumdan keçdiyi temperaturla ( $T_{\beta_T}^{\min} = 320K$ ),  $C_p-C_v$  fərqinin temperaturdan asılılığında izobarların kəsişmə nöqtəsinə uyğun gələn temperatur ( $T_k^{C_p-C_v} \approx 345K$ ) isə suda səsin sürətinin temperaturdan asılılığında izobarların maksimumdan keçdiyi temperaturla ( $T_v^{\max} = 346K$ ) demək olar ki, eynidir.

Polietilenqlikol (PEQ)  $(HO(-CH_2-CH_2-O-)_nH)$  iki atomlu etilenqlikol  $(HO-CH_2-CH_2-OH)$  spirtinin polimerləşməsindən alınır. Polimerləşmə dərəcəsindən (n-dən) asılı olaraq istənilən molyar kütləli polietilenqlikol almaq mümkündür. PEQ molekulyar biologiyada, biokimyada, təbabətdə və s. geniş istifadə olunur. Bu polimer suda yaxşı həll olur. Su-PEQ sisteminə qələvi və ya duz əlavə edildikdə maddənin dissosiasiyası nəticəsində yaranan metal ionu PEQ molekulu ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Belə qarşılıqlı təsirlərin öyrənilməsində su-PEQ-qələvi (duz) sistemlərinin reoloji xassələrinin tədqiqi zəruridir.

Su-PEQ-NaOH sisteminin 293.15-323.15 K temperatur və PEQ-in 0-5% konsentrasiya intervalında dinamik özlülüü, elektrik keçiriciliyi və sıxlığı ölçülmüşdür. İşdə molyar kütləsi 3000 və 20000 olan PEQ-dən istifadə olunmuşdur. Həllədiçi olaraq NaOH-ın 0.1 mol/l konsentrasiyalı məhlulu götürülmüşdür. Tədqiq olunan məhlulun baxılan temperatur və konsentrasiyalarda özlü axının aktivləşmə parametrləri ( $\Delta G_\eta^\ddagger$ ,  $\Delta S_\eta^\ddagger$ ,  $\Delta H_\eta^\ddagger$ ) məhlulda PEQ-in parsial molyar həcmi ( $\tilde{V}$ ) və xarakteristik özlülüünün ( $[\eta]$ ) temperaturdan asılılığı təyin edilmiş, Valden qanunu ( $\sigma\eta = const$ ) yoxlanılmışdır. Bunlara əsasən məhlulda baş verən struktur xüsusiyyətləri təhlil edilmişdir.

Müxtəlif molyar kütləli PEQ-in sulu məhlulunun tədqiqi göstərmişdir ki, PEQ suya strukturlaşdırıcı təsir göstərir. 0.1 mol/l NaOH-ın sulu məhlulunda PEQ-in konsentrasiyasının artması ilə  $\Delta S_\eta^\ddagger$ -in artması və  $\tilde{V}$ -nin azalması göstərir ki, bu halda da PEQ suyu strukturlaşdırır və su-PEQ sistemində olduğu kimi, su-PEQ-NaOH (0.1 m/l) sistemində də PEQ makromolekulu deformasiya olunmuş yumaq formasında olur.

Polietilenqlikolun müxtəlif molekulyar kütləli fraksiyalarının ( $M_n = 1500, 3000, 6000$  və 20000), KOH və NaOH-ın 0.1 mol/l sulu məhlullarının termodinamik halına və bu məhlulda mövcud olan bəzi strukturlara (klatratlara, klasterlərə və s.) stabilizə edici təsirləri tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar 293-323 K temperatur intervalında polimerlərin və qələvilərin müxtəlif konsentrasiyaları üçün alçaqtezlikli dielektrik spektroskopiya



metodu ilə aparılmışdır. Məhlulların hər biri üçün Koul-Koul diaqramları qurulmuş və diaqramlardan relaksasiya tezlikləri təyin edilmişdir. Debay modeli əsasında məhlullarda mövcud olan uyğun relaksatorların ölçüləri qiymətləndirilmişdir və bu relaksatorların nanoölçülərə malik olduğu aşkarlanmışdır. Qeyd edək ki, son zamanlar intensiv tədqiqat obyektləri olan və çeşidli sahələrdə geniş tətbiq olunan nanohissəcikləri almaqla yanaşı onların stabilliyini, o cümlədən, termostabilliyini təmin etmək çox vacib problemlərdəndir.

Müəyyən olunmuşdur ki, polietilenqlikolun konsentrasiyasının artması suyu strukturlaşdırır, yəni polimerin konsentrasiyası artdıqca aqreqlərin ölçüləri böyüyür. Zənnimizcə bu ona görə baş verir ki, polietilenqlikol makromolekulları uclardakı OH qrupları vasitəsi ilə sərbəst su molekullarını özünə hidrogen rabitəsilə bağlayır, su daha çox strukturlaşır. Məhlulda PEQ-in konsentrasiyası, yəni vahid həcmdəki makromolekulların sayı artdıqca OH qruplarının sayı artdığına görə strukturlaşma güclənir.

Temperatur artdıqca polimer məhlullarındakı aqreqlərin ölçüləri dəyişmişdir, yəni polimer məhluldakı aqreqlərin temperaturun dəyişməsi ilə dağılmasına mane olur, stabilləşdirici təsir göstərir. Polimerin stabilləşdirici təsiri yüksək temperaturlarda özünü daha qabarıq şəkildə biruzə verir. Müqayisə üçün onu da qeyd edək ki, polimer olmadıqda KOH və NaOH – in sulu məhlullarındakı aqreqlər temperaturun artması ilə dağılırlar. Bu tip məhlullarda qələvinin konsentrasiyasının artması da məhlulun strukturuna dağıdıcı təsir göstərir. Maraqlıdır ki, PEQ-in molekulyar kütləsinin çox böyüməsi (20000) onun stabilləşdirici təsirini zəiflədir. Fikrimizcə makromolekulun orta kvadratik uzunluğu suda mövcud olan relaksatorların (klasterlərin) çevrəsinin uzunluğu ilə eyni olduqda polietilenqlikol makromolekulu öz zənciri ilə relaksatoru əhatə edərək daxilinə alır. Beləliklə, makromolekul relaksatoru istiliyin təsirindən qoruyur. Makromolekul zənciri böyüdükcə onun daxilinə birdən çox relaksator girdiyindən temperaturun artması ilə onlar rahatca dağılırlar. Bu mülahizələrin doğruluğuna təxmini hesablama ilə əmin olmaq olar. Polietilenqlikol monomerinin

$(\overset{H}{C}-\overset{H}{C}-O-)$  uzunluğunu  $l_m \approx l_{C-C} + \frac{3}{2}l_{C-O} = 0.154nm + 0.214nm = 0.368nm$  götürərək tam

açılmış PEQ zəncirinin uzunluğunu ( $L = nl_m$ ,  $n = \frac{M}{M_m}$  polimerləşmə dərəcəsi) müxtəlif

molekulyar kütləli PEQ-lər üçün hesablamaq olar:  $L_{1500} \approx 12.5nm$ ,  $L_{3000} \approx 25nm$ ,  $L_{20000} \approx 167nm$ . Göründüyü kimi tədqiq olunan məhlullardakı relaksatorların ölçüləri kiçik molekulyar kütləli PEQ zəncirlərinin uzunluqları ilə eyni ölçülüdür.

Əzələ relaksantlarının və anestetiklərin təsir mexanizminin bəzi fiziki-kimyəvi aspektləri öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, hüceyrələrdə reseptor rolunu hüceyrədəki amin qrupları, karboksil qrupları, sulfohidril qrupları və fosfor turşusunun qalıqları oynaya bilər. Mediator rolunu isə asetil-xolin oynayır. Müəyyən olunmuşdur ki, əzələ-sinir ötürməsi sinir ucluğundan ötürülən asetil-xolinin hüceyrələrlə ion birləşməsi vasitəsi ilə baş verir. Əzələ-sinir ötürməsini müvəqqəti dayandırmaq üçün istifadə olunan əzələ relaksantları hüceyrələri depolyarizasiya edərək bu ötürməni dayandıran

relaksantlardan və həmçinin hüceyrələri depolyarizasiya etmədən bu ötürməni dayandıran relaksantlardan ibarətdir.

Orqanizmdə Na-H<sub>2</sub>O balans, K ionlarının və Mg ionlarının orqanizmin fəaliyyətində əhəmiyyətli rolu tədqiq edilmişdir.

«Kvartasol» məhlulunun reoloji və termik xassələri tədqiq olunmuşdur.

### **3.4. Ozon molekulları və gümüş ionlarının suya daxil etmə üsulları**

#### **I mərhələ Ozon molekulları və gümüş ionlarının suya daxil etmə üsulları**

**İcraçılar:** Məmmədov N.Ə., Davıdov B.B., Daşdəmirov K.M., Sadıqzadə G.M

Hesabat dövründə şöbənin elmi mövzusunda uyğun olaraq ozon generatorlarının təklilləşdirilməsi və müxtəlif modifikasiyaların hazırlanması, ozonun və digər xarici amillərin, məsələn elektromaqnit sahələrinin müxtəlif su və bioloji sistemlərə o cümlədən müxtəlif buğda növlərinə təsirlərinin öyrənilməsi ilə məşğul olmuşuq.

BDU ilə AMEA-nın Təcrübə Sənaye Zavodu (TSZ) arasında bağlanmış elmi-texniki əməkdaşlıq müqaviləsinə (№ 29, yanvar 2008-ci il) uyğun çirkab suları təmizləmək üçün çoxmodullu bir kompleks yaradılmışdır, TSZ, BDU, AMEA-nın Fizika və Geologiya İnstitutları əməkdaşlarının birgə iştirakı ilə dəfələrlə sınaq təcrübələri aparılmış, nəticələr Ekologiya nazirliyinin monitorinq mərkəzi və Epidimologiya mərkəzinin nümayəndələri tərəfindən təsdiq edilmişdir.

Bu proyektin əsas nəticələri belədir: Qurğuya daxil olan suyun tərkibində olan bağırsağ çöplərinin miqdarı 1.320.000, adsorbsiya blokundan keçəndən sonra 251.000, ozonlaşdırma blokundan keçəndən sonra sıfır səviyyəsində olmuşdur.

Biologiya fakültəsinin Genetika kafedrası ilə birlikdə ozonun təsir müddətindən asılı olaraq müxtəlif buğda növləri toxumlarının cücərmə aktivliyi tədqiq edilmişdir. Əsas nəticələr bunlardır: Aşağı ekspozisiyalarda ozon özünü antimutagen, yüksək ekspozisiyalarda isə mutagen kimi aparır.

Hazırda müxtəlif xarici təsirlərlə suyun emalı və aktivləşdirilməsi bütün inkişaf etmiş ölkələrdə aparılır. Suyun aktivləşməsi dedikdə, onun canlı orqanizmlərin ayrı-ayrı orqan və toxumalarına daxil olma qabiliyyətinin artması nəzərdə tutulur. Termik, elektrik və elektromaqnit emal, maqnitləşdirmə, dondurma-əritmə (qar suyu), mexaniki emal, hava və ozon ilə doydurma və s. suyu aktivləşdirən faktorlara aiddir.

Xarici təsir nəticəsində suyun hər həcm vahidi enerji alır, hidrogen rabitələri qırılır. Bu isə suyun fiziki-kimyəvi xassələrini müəyyən edən aqreqlərin-klasterlərin xassələrinin və strukturunun dəyişməsinə və ya sərbəst radikalların yaranmasına gətirir. Yəqin ki, suyun aktivləşməsi prosesi zamanı uzun molekul zəncirləri (H<sub>2</sub>O)<sub>n</sub> - assosiantları qırılır, molekulların konformasiyası dəyişir. Bu suyun molekulları arasındakı ilişmə qüvvələrinin - koqeziyanın azalmasına, və uyğun olaraq, suyun səthi gərilmə əmsalının qiymətinin azalmasına gətirir.

İşdə santimetr diapazonunda şüalandıran 31-İM generatorunun çıxışında alınan dalğalar düzbucaqlı rupor vasitəsilə suyun səthinə yönəldilir.

Təcrübələr göstərir ki, suya elektromaqnit şüaları ilə təsir də səthi gərilmənin azalmasına gətirir, özü də bu azalma suyun şüalanma zamanından asılıdır. Belə ki, suyu

santimetrlik diapazonda elektromaqnit dalğaları ilə şüalandırılıqda təsir müddəti 10 dəq olduqda suyun  $\sigma$  səthi gərilmə əmsalı,  $67,91 \cdot 10^{-3}$  H/m-dən  $62,61 \cdot 10^{-3}$  H/m-ə qədər təsir müddəti 30 dəq olduqda isə  $57,96 \cdot 10^{-3}$  H/m-ə qədər azalır. Bu verilənlərdən istifadə edərək, suyun fizioloji aktivlik əmsallarını hesablamışıq.

Bu hesablamalar göstərdi ki, tədqiq olunan suyun aktivlik əmsallarının dəyişməsi İYT diapazonuna düşən elektromaqnit dalğalarının təsir müddəti 10 dəq olduqda 8,46%, 30 dəq olduqda isə 17,17% təşkil edir.

Torpağın dielektrik itgi bucağının tangensinin nəmlikdən və elektromaqnit sahəsinin tezliyindən asılılığı təcrübi olaraq yüksək tezlikli körpü üsulu ilə öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, quru hava şəraitində torpaq nümunəsi ehtimal olunan relaksasiya müddəti ilə yanaşı relaksasiya maksimumuda müşahidə olunur.

2015-i ilə qədər problem üzrə işlərin daha da intensiv aparılmasını nəzərdə tuturuq. Ən əsas məsələ alınan elmi nəticələri xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinə tətbiq etməyə nail olmaqdır.

### **3.5: Maye kristal-polimer kompozitlərinin fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi.**

**I mərhələ** Maye kristal-polimer kompozitlərinin alınması

**İcraçılar:** A.e.i. Bayramov Q.M., b.e.i. İmaməliyev A.R., a.e.i. Abbasov H.F.,  
b.e.i. Budaqov K.M.

Maye kristallar müasir dövrdə elm və texnikanın bir çox sahələrində çox geniş tətbiq olunduğundan onların əsasında yeni materialların hazırlanması və fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiq olunması aktual elmi istiqamətlərdən biridir. Digər tərəfdən bioloji sistemlərdə, o cümlədən biomembranlarda baş verən bir sıra mürəkkəb proseslərin mahiyyətini başa düşmək məqsədi ilə müəyyən mənada onların analoqu hesab olunması maye kristalların tədqiqini daha da aktuallaşdırır.

Apardığımız bu tədqiqat işində maye kristallar olaraq 4,4<sup>1</sup>-Pentilsianobifenil (5CB), 4-Metoksibenziliden-4<sup>1</sup>-butilanilin (MBBA), 4-Etoksibenziliden-4<sup>1</sup>-butilanilin (EBBA) və həmçinin 1: 1 mol nisbətində MBBA və EBBA qarışığından (H-37) istifadə edilmişdir. Polimer əlavə kimi orta molekül kütləsi 6000 olan Polietilenqlikoldan (PEG) və maye kristal mühitində polimer hissəciklərinin aqreqasiyasına səbəb olan koaqulyasiya prosesinin qarşısını almaq məqsədi ilə stabilizator olaraq mezogen xassəyə malik 4-n-Heptiloksibenzoy turşusundan istifadə olunmuşdur.

Bizim tətbiq etdiyimiz üsulla maye kristallar əsasında kompozitlərin alınması fazalar ayrılmasına əsaslanır. Əvvəlcə maye kristal və polimer qarışığı polimerin ərimə nöqtəsindən və maye kristalın N-I faza keçidi temperaturundan yüksək temperatura qədər qızdırılır. Bu zaman maye kristalın izotrop fazasında ona daxil edilmiş polimerin submikron ölçülü damcılar əmələ gəlir. Alınan qarışığı yavaş sürətlə soyutduqda polimerin ərimə nöqtəsindən aşağı temperaturda polimer kristallaşır və həmin damcılar bərk kürəciklərə çevrilirlər. İzotrop-Nematik keçidindən sonra nematik fazaya xas olan bulanıqlıq müşahidə olunur və otaq temperaturunda kolloid-maye kristal kompozit başqa sözlə maye kristal gel alınır.

Maye kristallarda mümkün olan effektlərin informasiyanı yazan, yadda saxlayan və əks etdirən qurğularda tətbiqi üçün onların əsas istismar parametrləri astana

gərginliyi ( $U_{th}$ ), qoşulma ( $t_{in}$ ) və ayrılma ( $t_{off}$ ) müddətləri, kontrast nisbəti  $K = I_{max}/I_{min}$  və digərlərindən ibarətdir. Maye kristalların fiziki-kimyəvi və elektrooptiki xassələrinin tədqiqi polyarizasiyalı mikroskop əsasında yığılmış qurğuda aparılmışdır.

Maye kristal və polimer komponentlər müxtəlif variasiyalarda tədqiq edilmişdir. Məsələn, maye kristal 5CB və 5CB+PEG+HOBA (84%+12%+4%) kompozit sistemi üçün onların yuxarıda qeyd etdiyimiz parametrləri müqayisəli şəkildə tədqiq edərək öyrənmişik. Müəyyən edilmişdir ki, kolloid - maye kristal kompozitin zaman xarakteristikaları təmiz maye kristalla müqayisədə xeyli yaxşılaşır.

#### 4. Dərc olunmuş elmi işlərin xarakteristikası:

##### 4. 1. Respublikada çap olunmuş məqalələrin siyahısı:

1. E.A. Masimov, H.F. Abbasov, T.O. Bagirov "About structural changes in polyethylene glycol - $C_4O_6H_4Na_2$  - water two-phase system", J.of Qafqaz, 2009, v.25, p. 46-48
2. Məsimov E.Ə., İmaməliyev A.R. – Qeyri-üzvi duzlarının aqar gelinin reoloji xassələrinə təsiri, AMEA-nın xəbərləri, 2009, v.29, №2, p.92-95
3. Masimov E.A., İmaməliyev A.R. – Influence of polyethyleneglycol on agar gel rheology properties, J.of Qafqaz, 2009, №27, p...
4. Budaqov K.M., Bayramov Q.M., İbrahimov Ç.İ., Ələkbərov – Əzələ relaksantlarının təsir mexanizminin bəzi fiziki-kimyəvi aspektləri, Ş.Ş.Kimya Problemləri jurnalı, AMEA, 2009, № 1, səh.56-60
5. М.П.Бабаев, А.П.Герайзаде, Н.А.Мамедов, Ч.Г.Гюлалиев. «О механизме релаксационных потерь в почве». AMEA-nın məruzələri, 2009, №1, səh.75-81
6. Məsimov E.Ə., Paşayev B.G., Həsənov H.Ş, İbrahimov Ç.İ. Suyun xüsusi istilik tutumunun temperatur və təzyiqdən asılılığı. Bakı Universitetinin Xəbərləri, fizika-riyaziyyat elmləri seriyası, 2009, № 2, s.100-105.
7. Məsimov E.Ə., Paşayev B.G., Həsənov H.Ş. İzopropil spirtinin özlü axınınin aktivləşmə parametrləri və termik xassələri. AMEA, Fizika, CİLD XV, №3, 2009, s.17-19.
8. Məmmədov E.A., Hüseyinov M.A., Paşayev B.G., Musayev T.P. Lay suyunun sıxlığının və dinamik özlülük əmsalının təcrübi tədqiqi. Azərbaycan Texniki Universiteti, Fizika-Texnika, CİLD VIII (30), №2, 2009, s.6-10.
9. Məsimov E.Ə., Paşayev B.G., Həsənov H.Ş. Suyun istidən genişlənmə və izotermik sıxılma əmsallarının temperatur və təzyiqdən asılılığı. Bakı Universitetinin Xəbərləri, fizika-riyaziyyat elmləri seriyası, 2009, № 4, çapda.
10. Масимов Э.А., Мамедов Н.А., Давудов Б.Б., Дашдамиров К.М., Гарибов Г.И., Садых-заде Г.М., Джабаров Дж. Н., Алекберов Ш.Ш. Физико-химические процессы в разрядных промежутках озонаторов. Проблемы энергетики, №2, 2009, с.74-83

11. Bağırov T.O., Həsənova X.T., Məmmədov N.Ə., Davudov B.B., Bağırova S.R. Polimer-polimer-su və PEQ-C<sub>4</sub>O<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O ikifazalı sistemlərində fazalara ayrılma prosesinə Ag və Cu ionlarının təsiri / «Fizikanın aktual problemləri» III Respublika konfransı, 2009, s.125-127
12. Г.М.Байрамов, Р.Н.Исмаилова, У.М.Гасымов, Э.И.Ахмедов Жидкокристаллический композит. Материалы Респуб. Научной Конференции. Баку, 22-23 май 2009. с.51-53.
13. Budaqov K.M., Bayramov Q.M., İsmayılova R.N. – Maqneziumun canlı orqanizmin fəaliyyətində vacib rolu, BDU-nun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransı, Kimya fakültəsi, 2009, səh.15-17
14. Budaqov K.M., Bayramov Q.M., İbrahimiov Ç.İ.- Kvartasol məhlulunun reoloji və termik xassələri, Fizikanın Aktual Problemləri III Respublika Elmi Praktiki Konfransı, 2009, s.138-139
15. Məsimov E.Ə., İmaməliyev A.R. - Qeyri-üzvi əlavələrin köməyi gəlin reoloji xassələrinin idarə olunması, Fizikanın aktual problemləri, 17 dekabr, 2009, s.139-140
16. Масимов Э.А., Прудко В.В. - Реологическое исследование растворов и студней агара, Материалы III Республ. научно-практической конференции «Актуальные проблемы физики», БДУ, 2009, сс.136-138
17. E.Ə. Məsimov, H.F.Abbasov Polietilenqlikolun sulu məhlulların molekulüstü quruluşuna təsiri, Fizikanın Aktual Problemləri III Respublika Konfransının materialları, 17-18 dekabr 2009, s. 142-144
18. Мамедов Н.А., Давудов Б.Б., Дашдамиров К.М., Гарибов Г.И., Садых-заде Г.М., Алекберов Ш.Ш. О некоторых процессах, происходящих в озонаторах барьерного разряда. III Respublika Elmi-praktiki konfransının materialları, Dekabr, 2009, s.123-125
19. Джафаров М.А., Багиров Т.О., Насиров Э.Ф., Получение наночастиц сульфоселена цинка из раствора полиэтиленгликоля, Материалы III-ьей Республ. научно-практической конференции «Актуальные проблемы физики», БГУ, 2009, с.197-199
20. H.Ş. Həsənov, B.G. Paşayev, Ç.İ. İbrahimov, R.Ş. Əhmədova. Su-polietilenqlikol (3000)-NaOH (0.1 mol/l) sisteminin reoloji xassələrinin tədqiqi. Fizikanın Aktual Problemləri III Respublika Elmi Praktiki Konfransı, 2009, s.117-119

#### 4.2. Xaricdə çap olunmuş məqalələrin siyahısı:

1. Г.М.Байрамов Влияние малых частиц серебра на порог электрогидродинамической неустойчивости нематического жидкого кристалла. Жидкие кристаллы и их использование. 2009. Вып. 3 (29). С.74-79.
2. Бахшалиева Н. З., Бабаев М.Ш., Давудов Б.Б. Влияние озона на частоту аббераций хромосом у семян пшеницы в зависимости от времени его экспозиции. Успехи совр. Естествознание, Москва, Академия Естествознание, №5, 2009, стр.11-14.

### 4. 3. Beynəlxalq confranslarda çap olunmuş tezislərin siyahısı:

1. E.Ə. Məsimov, H.F.Abbasov Polietilenqlikolun suda həllolma qabiliyyətinə kalium hidroksidin təsiri, BDU 90 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq elmi konfransının materialları, Bakı ş, 30-31 oktyabr 2009, s.175-176
2. Давудов Б.Б., Мамедов Н.А., Дашдамиров К.М. Озонная технология для очистки производственных вод BDU-nun 90-illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransı, Bakı, 2009, səh. 261.
3. Abdullayev F.Q., Həsənov H.Ş., Cəbiyev Y.A., Səfərova N.İ. (25-75)% mol tərkibli metanol-su qarışığının P-ρ-T asılılığını ifadə edən tənlik. Bakı Dövlət Universitetinin 90 illiyi. 2009.
4. Гасанов Н.Г, Мехрабова М.А., Гасанов Г.Ш. Возможности использования нитрида бора в ядерных реакторах как поглотитель и замедлитель нейтронов . Международная конференция по применению ядерной энергии в мирных целях, 3 – 5 ноября 2009 г
5. Məsimov E.Ə., Həsənov H.Ş., Paşayev B.G. Polietilenqlikol-su-NaOH sistemində struktur xüsusiyyətlərinin tədqiqi. Bakı Dövlət Universitetinin 90 illiyi. 2009,s.168-169
6. Məmmədov N.Ə., Davudov B.B., Daşdəmirov K.M. Çirkab suları təmizləyən çox modullu qurğu. BDU-nun 90-illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransı, Bakı, 2009, səh. 259-260
7. Г.М.Байрамов, Э.И.Ахмедов, Ф.Ш.Керимли, У.М.Гасымов Физико-химические свойства коллоидно-жидкокристаллического композита. Материалы Международной научной конференции, посвященной 90-летию БГУ, Баку, 30-31 октября 2009, с.334-335.
8. K.M.Budaqov, Q.M.Bayramov, Ç.İ.İbrahimov Orqanizmdə natrium-su balansı. BDU-nun 90 illik Yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransın Materialları. Bakı 30-31 oktyabr 2009, s.178-179.
9. K.M.Budaqov, Q.M.Bayramov Kalium ionlarının orqanizimdə əhəmiyyətli rolu. BDU-nun 90 illik Yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransın Materialları. Bakı 30-31 oktyabr 2009, s.350-351.
10. Imamaliyev A.R., Mamedov M.Sh., Ibrahimov N.A., Bagirova S.R. -Influence of polyethylenglycol on agar gel rheology properties, Int.Conf. devoted to the 90th Anniv. of BSU, 30-31 October, 2009
11. Вагіров Т.О., Həsənova X.T. Ag və Cu ionlarının PEQ-C<sub>4</sub>O<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O və polimer-polimer-su ikifazlı sistemlərinin hal diaqramlarına təsiri / BDU-nun 90 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq konfransın materialları, 2009, s. 194-196
12. Прудко В.В., Исмаилова Р.Н, Насирова Б.Д. - Процесс студнеобразования в водно-солевых растворах агара. BDU-nun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransının Materialları. Bakı, 2009, s.163-165

#### 4.4. Regional tezislərin siyahısı

1. Mənsimova G. M., Allahverdiyeva Ə.A., Abbasov H.F. Polietilenqlikolun suyun termodinamik halına təsiri, Gənc tədqiqatçıların “Fizika və astronomiya problemləri” Respublika Elmi Konfransı, BDU, 16 may 2009, s. 51
2. Байрамов Г.М. Исследование композитов малые частицы-жидкий кристалл. Материалы Респуб. Конференции «Органические реагенты в аналитической химии» посвященной 95-летию юбилею проф. А.А.Вердизаде . Баку, 2009. С.23.

#### 4.5. Xaricdə çap olunmuş tezislərin siyahısı:

1. Э. А. Масимов, Х.Ф. Аббасов «О структуре разбавленных водных растворов полиэтиленгликолей», XVII Российская Международная Конференция по Химической Термодинамике “RCCT-2009”, г. Казань RCCT, 29 июня – 03 июля 2009 г., Материалы конференции, часть II, с.187, 2009.
2. Masimiv E.A., Imamaliyev A.R. – Influence of polyethilenglycol on agar gel rheology properties, Kazan, 2009, 29June – 3 July
3. T.D.Ibragimov, G.M.Bayramov, A.R.Imamaliyev Network formation in the small polymer particles-liquid crystal composites. 10<sup>th</sup> European Conference on Liquid Crystals, April 19<sup>th</sup> - 24<sup>th</sup> 2009, Colmar, France. P.070.
4. T.D.Ibragimov, G.M.Bayramov, A.R.Imamaliyev Christiansen effect in the small particles-liquid crystal sistem. PIERS 2009 in Moscow, Progress in Electro magnetics Research Symposium. Moscow, Russia, August 18-21, 2009. p.877.
5. Г.М.Байрамов, Т.Д.Ибрагимов, А.Р.Имамалиев Влияние малых частиц серебра на порог ЭГДН нематического жидкого кристалла. Материалы □ Международной Научной Конференции «Лиотропные жидкие кристаллы и наноматериалы».Иваново, Россия, 22-25 сентября 2009, с.99.
6. М.Байрамов, А.Р.Имамалиев, Т.Д.Ибрагимов Коллоидно-жидкокристаллический композит с двухчастотным управлением. Материалы VII Международной научной Конференции «Лиотропные жидкие кристаллы и наноматериалы».Иваново, Россия, 22-25 сентября 2009, с.100.
7. T.D.Ibragimov, N.I.Ismailov, G.M.Bayramov, A.R.Imamaliyev Tunable infrared liquid crystalline filters. Book of Abstracts 17<sup>th</sup> International Conference on Advanced Laser Technologies. Antalya, Turkey. 26 September – 01 October 2009, p.206.
8. T.D.Ibragimov, G.M.Bayramov, A.R.Imamaliyev Tunable filters on the base of the small particles-Liquid crystal sistem. Book of Abstracts 13<sup>th</sup> Topical Meeting on the Optics of Liquid Crystals. Erice, Italy. September 28 – October 02, 2009, p.26.
9. Masimov E.A., Pashayev B.G., Hasanov H. Sh., Ibrahimov Ch.I. Structural features of water solutions of the acetic acid. International Conference Chemical Thermodynamics in Russia. Kazan. June 29-July 3, 2009, p.298.

#### 4.5 Çap olunmuş monoqrafiya, dərslik və dərs vəsaiti :

yoxdur

### 5. Xarici dövlətlərin təhsil və elm müəssisələri ilə əlaqələr

#### 5.1. Elmi-texniki əməkdaşlıq:

Hesabat ilində Rusiya, Türkiyə, ABŞ, Çexiya, Ukrayna və s. ölkələrin elm və təhsil müəssisələri ilə elmi əməkdaşlıq aparılmışdır.

#### 5.2. Beynəlxalq konfranslarda iştirak:

Şöbənin əməkdaşları aşağıdakı Beynəlxalq Konfranslarda iştirak etmişlər:

- Rusiyanın Kazan şəhərində keçirilmiş Kimyəvi Termodinamikaya həsr olunmuş XVII Beynəlxalq Konfrans,
- Fransa, Kolmar. "Maye kristallar" üzrə 10-cu Avropa konfransı;
- Rusiya, Moskva. "Elektromaqnetik araşdırmalar" Beynəlxalq simpoziumu;
- Rusiya, İvanovo. "Liotrop maye kristallar və nanomateriallar" üzrə YII Beynəlxalq konfransı;
- Türkiyə, Antalya. "Müasir Lazer Texnologiyası" üzrə 17-ci Beynəlxalq konfrans;
- İtaliya, Erice. "Maye Kristalların Optikası" üzrə 13-cü Beynəlxalq konfrans.

#### 5.3. Beynəlxalq proqramlar üzrə təkliflər:

Şöbənin əməkdaşları UETM dəstəyi ilə 1 Beynəlxalq qrant layihəsi yerinə yetirirlər və daha 2 mövzu üzrə qrant layihəsi hazırlayaraq UETM-ə göndərmişlər.

### 6. Elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin tətbiqi: tətbiq edilməmişdir.

### 7. Patent və informasiya işləri:

1. Məsimov E.Ə., Abbasov H.F. Sulu məhlulların struktur dəyişmələrinin təyini üsulu» adlı respublika patenti alınmışdır, a 2007 0006, Bakı, 2009.

### 8. Şöbədə keçirilmiş elmi konfransların, seminarların və simpoziumların xarakteristikası:

Şöbənin əməkdaşları «Fizika problemləri» ETİ-də keçirilmiş "Fizikanın Aktual Problemləri" III Respublika konfransının təşkilində (17-19 dekabr 2009-cü il) iştirak edirlər.

"Bioloji sistemlər fizikası" şöbəsində ayda iki dəfə (həftənin VI günləri, saat 10<sup>00</sup>-da) "Bioloji sistemlərdə qarşılıqlı təsir və struktur problemləri" adlı seminarlar keçirilmişdir. Seminarların rəhbəri - prof. E.Ə.Məsimov.



## **9. Şöbədə elmi və elmi-pedaqoji kadrların hazırlanması:**

Şöbədə fizika fakültəsinin bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələr kurs işləri və buraxılış işləri yerinə yetirirlər. Magistratura pilləsində "Bioloji sistemlər fizikası" ixtisası üzrə təhsil alan magistrantlar, aspirant və dissertantlar şöbənin bazasında dissertasiya işləri yerinə yetirirlər.

## **10. Dissertasiya müdafiəsi və dissertasiya şuralarının fəaliyyəti:**

Şöbənin əməkdaşı İmaməliyeva Samirə Zakir qızı 28.12.2009-ci il tarixdə namizədlik dissertasiyası müdafiəsi olacaqdır.

## **11. 2010-cu ildə alınmasına ehtiyac olan avadanlıqlar**

1. Diferensial skanedici kalorimetr DSC-131 Setaram – 8000\$
2. Reometr CS10 Bohlin – 10000 \$
3. İmpedansmetr Quad Tech 7000 – 5000\$

## **12. Əsas nəticələr və təkliflər:**

Hesabat dövrü ərzində şöbənin əməkdaşları UETM dəstəyi ilə 1 Beynəlxalq qrant layihəsi yerinə yetirirlər və daha 2 mövzu üzrə qrant layihəsi hazırlayaraq UETM-ə, 1 mövzu üzrə qrant layihəsi isə AMEA-nın Milli Elm Fonduna göndərmişlər.

Şöbənin əməkdaşları 8 Beynəlxalq və 3 Respublika konfranslarında iştirak etmişlər. 1 dərslük BDU nəşriyyatında çapa verilmişdir, 22 məqalə və 23 tezis çap olunmuş, elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin tətbiqi üçün təkliflər hazırlanmış və 1 ixtirara Azərbaycan Respublikasının patentini almışdır.

## **Şöbədə görülmüş elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrin tətbiqi ilə əlaqədar təkliflər:**

1. Tibbi müəssisələr üçün bioloji hissəciklərin (hüceyrə hissəcikləri, qan və s.) ayrılması üçün yüksək ayırma qabiliyyətinə malik polimer-su ikifazlı sistemlərin hazırlanması.

2. Suda həllolan birləşmələrin suyun strukturuna strukturlaşdırıcı və ya dağıdıcı təsirlərinin ekspress aşkarlanması.

3. Hazırlanmış çoxfazlı sistemlərdən ekspress tibbi diaqnostikadan istifadə olunması. Bu sağlam insanların və qanda patoloji dəyişiklərlə müşayət olunan xəstələrin qanının və müxtəlif toxuma ekstratlarının ikifazlı sistemlərdə paylanma əmsallarının kəskin dəyişməsinə əsaslanır.

4. Fiziki-kimyəvi xassələrinin (elastikliyin, plastikliyinin, möhkəmliyinin və s.) əvvəlcədən proqnozlaşdırılan gəllərin hazırlanması. Bu növ funksiyalarını qismən və ya tamamilə itirmiş qığırdaqların hazırlanmasında istifadə olunur.

5. Dərman maddələrinin uzunmüddətli saxlanması üçün müəyyən xassələrə malik gəllərdən istifadə olunması.

6. Neftçixarma sənayesində çıxarılan neftin məhsuldarlığını (çıxışının) artırmaq üçün quyulara böyük təzyiqlə vurulacaq müxtəlif hidrofobluğa malik polimerlərin sulu məhlullarının hazırlanması.

7. Radiasiyaya məruz qalmış şəxsin qanında baş vermiş dəyişikliklərin ikifazlı su-polimer sistemlərində paylanma metodu ilə müəyyənləşdirilməsi.

8. Optoelektron və foton qurğuları üçün kolloid maye kristal kompozit təklif olunmuşdur.