

**NÜVƏ ENERJİSİNİN DİNC
MƏQSƏDLƏRLƏ İSTİFADƏSİ
PERSPEKTİVLƏRİ**
Beynəlxalq Konfrans



**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Rabitə və İnformasiya Texnologiyaları
Nazirliyi
AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu**

*M.M.Məlikzadənin 100 illik yubileyinə həsr
olunur*

**8-10 Noyabr 2010
BAKI, AZƏRBAYCAN**

PERPECTIVES OF PEACEFUL USE OF NUCLEAR ENERGY *International Conference*



**National Academy of Science of Azerbaijan
Ministry of Communication and Information
Technologies
Institute of Radiation Problems ANAS**

*The conference is dedicated to the 100th
anniversary of M.M.Malikzadeh*

**8-10 November 2010
Baku, Azerbaijan**

TƏŞKİLATÇI QURUM

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Radiasiya Problemləri İnstitutu**

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Sədr: Akademik Mahmud Kərimov

Sədr müavini: AMEA-nın müxbir üzvü Adil Qəribov

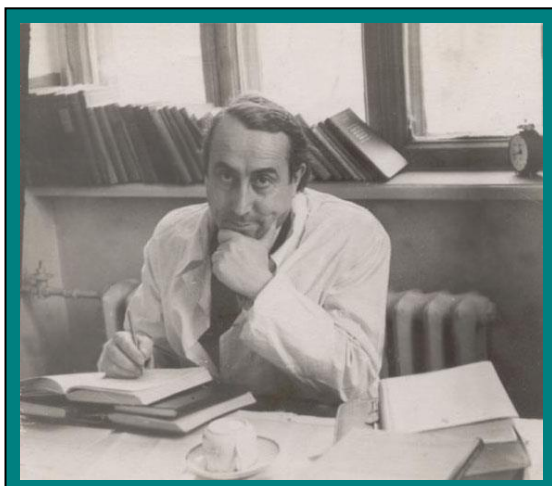
**Akademik Arif Həşimov - AMEA-nın birinci vitse prezidenti
AMEA-nın müxbir üzvü Novruz Quliyev- Ekologiya və Təbii
Sərvətlər Nazirinin müavini**

**AMEA-nın müxbir üzvü Kərimov Ramazanov - İqtisadi İnkişaf
Nazirliyinin şöbə müdri**

**f.-r.e.n. dos. Rəvan Mehdiyeva – Direktor müavini
AMEA müx.üzv. Mahmud Abdullayev – RPİ lab. rəhbəri
f.-r.e.d Şirin Abbasov – RPİ lab. rəhbəri
f.-r.e.d., prof. Rəhim Mədətov – RPİ lab. rəhbəri
k.e.d., prof. Mustafayev İslam – RPİ lab. rəhbəri
k.e.d. Müslüm Qurbanov – RPİ lab. rəhbəri**

Məsul Katib: Abbasova Dinara – RPİ elmi katib

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası,
Radiasiya Problemləri İnstitutu
AZ1143, F.Ağayev küç. 9, Bakı-Azərbaycan
Tel: (+99412)438 32 24; Fax: (+99412)439 83 18
Email: Nukl@box.az
[http:// www.science.az](http://www.science.az)**



MİRKAZIM MİRMEHDİ OĞLU MƏLİKZADƏ VƏ AZƏRBAYCANDA RADİASİYA KİMYASININ İNKİŞAFI

Azərbaycanda Radiasiya kimyası elminin banisi, böyük alim-pedaqoq, yüksək elmi-təşkilatçılıq qabiliyyəti ilə seçilən ziyalı bir insan kimi elm tariximizə daxil olmuş Mirqazım Mirmehti oğlu Məlikzadənin anadan olmasından yüz il keçir. O, Azərbaycan elm tarixində həm elmi-pedaqoji və təşkilatçılıq fəaliyyəti, həm də şəxsi nümunəsi ilə dərin izlər buraxmış və Radiasiya kimyası sahəsində böyük bir məktəb yaratmışdır.

M.Məlikzadə 1910-cu il may ayının 10-da Bakı şəhərində şair ailəsində anadan olmuşdur. Azərbaycan Sənaye İnstitutunun Texnologiya fakültəsini bitirmiş, fiziki-kimya üzrə namizədlik dissertasiyası müdafiə etmişdir. Azərbaycan Dövlət Universiteti, Azərbaycan Pedaqoji İnstitutu və Azərbaycan Neft-kimya İnstitutunda fiziki-kimyadan mühazirələr oxumuş, Fiziki-kimya və kolloid kimyasına aid dərsliklər və Praktikum kitabları yazmışdır. 1959-cü ildə Azərbaycanda ilk Radiasiya kimyası laboratoriyasını təşkil etmiş və 1969-cü ildə onun bazasında Radiasiya Tədqiqatları Sektorunu yaratmışdır.

M.Məlikzadə Radiasiya kimyasının o dövrdə mövcud olan demək olar ki, bütün sahələri üzrə elmi tədqiqatlar aparmışdır. Radiasiya kimyası elmin nisbətən gənc sahəsidir. İonlaşdırıcı şüaların təsiri altında baş verən kimyəvi reaksiyaları öyrənən bu elm sahəsinin tarixi 19-cu əsrin sonlarından, radioaktivliyin kəşfindən sonra başlamışdır. Əslində radioaktivliyin kəşfi ionlaşdırıcı şüaların kimyəvi təsiri nəticəsində mümkün olmuşdur. Bundan sonra, XX əsrin başlanğıcında bir sıra qərb ölkələrində ionlaşdırıcı şüaların kimyəvi təsirinə aid tədqiqatlar aparılmışdır. Müstəqil bir elm sahəsi kimi radiasiya kimyası XX əsrin 40-cü illərində nüvə reaktorlarının yaradılması ilə bağlı olaraq formalaşmağa başlamışdır. Bu elmin ilk tədqiqat obyektləri isə su, karbon-dioksit və havanın əsas komponentləri – azot və oksigen olmuşdur. Sonrakı illərdə ionlaşdırıcı şüaların kimyəvi reaksiyaları məqsədyönlü idarə etmək üçün tətbiqinin mümkünlüyü aşkar edildi və radiasiya-kimyəvi reaksiyalar daha geniş tədqiq olunmağa başlandı. SSRİ-də radiasiya kimyası üzrə tədris kursu ilk dəfə 1949-cü ildə N.A. Bax tərəfindən M.V. Lomonosov adına MDU-da oxunmuşdur. Keçən əsrin 50-ci illərinin ortalarında MDU-nun Elektrokimya kafedrası nəzdində və SSRİ EA-nın Fiziki Kimya İnstitutunda Radiasiya kimyası laboratoriyaları təşkil olunmuşdur və hər iki laboratoriyaya professor N.A.Bax rəhbərlik etmişdir. Bundan sonra L.Y.Karpov adına Fizika-Kimya İnstitutunda, SSRİ EA-nın Kimyəvi Fizika İnstitutunda və digər elm-təhsil mərkəzlərində radiasiya-kimyəvi reaksiyaları tədqiq edən qruplar, laboratoriyalar yaradıldı. 1984-cü ilin məlumatına görə SSRİ-də 2000-ə qədər alim radiasiya kimyası sahəsində tədqiqatlar aparırdı.

Azərbaycanda XX əsrin 50-ci illərində M.M. Məlikzadənin rəhbərliyi altında ionlaşdırıcı şüaların təsiri altında baş verən kimyəvi reaksiyalar öyrənilirdi. Bu sahədə Azərbaycanda ilk laboratoriya Cenevrədə Atom enerjisinin Sülh Məqsədləri üçün istifadə olunması üzrə Ümumdünya Konfransından sonra 1959-cü ildə indiki Neft-kimya prosesləri İnstitutunda M.M.

Məlikzadənin rəhbərliyi altında yaradılmışdır. 1959-1969-cu illərdə bu laboratoriyanın əsas məqsədi radiasiya-kimyəvi tədqiqatlar üçün texniki və kadr potensialının yaradılmasından ibarət olmuşdur. Əhmədliyə yerləşən Təcrübə-sınaq zavodu ərazisində müxtəlif gücə malik 4 ədəd Co^{60} izotopu əsasında qamma-şüalanma mənbələri Kompleksi yaradılmış, burada açıq şəraitdə radiasiya-termiki prosesləri öyrənməyə imkan verən və SSRİ-də cəmi bir neçə elmi mərkəzdə mövcud olan qamma-şüalanma mənbələrindən biri yerləşdirilmişdir. Bu dövrdə X.Fərəcov, N.Ələsgərov, B.Şkolnik, A. Kocıxın və başqaları neft-kimyə proseslərinə Radiasiya- kimyəvi stimullaşdırmanın tətbiqinə aid dissertasiyalar yerinə yetirmişlər. Bu illərdə V. Subhanverdixanova və N. Buzovanın Azərbaycanda radiasiya kimyasının formalaşmasında elmi-təşkilati rolu böyük olmuşdur. İlk tədqiqatlarda normal heptanın radiasiya-termiki krekinqi, yağların radiasiya-kimyəvi çevrilmələri, ionlaşdırıcı şüaların təsiri ilə polimerləşmə və modifikasiya prosesləri öyrənilmişdir. Bu sahədə aspiranturaya qəbul yolu ilə də kadrların hazırlanmasına başlanılmışdır, Valeh Kərimov, Məmməd Səfixanov, Məcid Quliyev konstruksiya materiallarının radiasiya-kimyəvi korroziyasını, reaktor qabının forma və ölçülərinin radiasiya-kimyəvi reaksiyalara təsirini və polimerlərin radiasiya-kimyəvi çevrilmələrini tədqiq etməyə başladılar. Dünyada, o cümlədən, Sovetlər Birliyində Radiasiya tədqiqatlarının önəmi yüksəltdiyi bir dövrdə Azərbaycanda toplanmış kadr-texniki potensialı nəzərə alaraq, 1969-cu ildə SSRİ EA Azərbaycan EA-nın Rəyasət heyətinin nəzdində Radiasiya Tədqiqatları Sektoru yaratmağı qərara almışdır. Bu qərar həm də Azərbaycanda 1980-cı illərdə Atom Elektrik Stansiyasının inşasının planlaşdırılması ilə əlaqədar idi (Sonralar bu inşaata başlanılsa da, bir sıra səbəblərlə, o cümlədən Çernobil AES-də qəzanın baş verməsi ilə əlaqədar olaraq dondurulmuşdur). Bu Sektor 40-a yaxın əməkdaşı və o dövrə görə geniş texniki imkanları olan Radiasiya kimyası Laboratoriyası, habelə Fizika İnstitutunda mövcud olan U-12 elektron sürətləndirici və radiasiya fizikası qrupu əsasında yaradıldı. Sektorda 5 Laboratoriya təşkil olundu: Radiasiya kimyası (M.Məlikzadə), Radiasiya fizikası (R.Məmmədov), Plazmakimya (T.Məlik-Aslanova), Dozimetriya (M.Uçurxanov) və fiziki-kimyəvi analiz (F.Məmmədov). Daha sonralar buraya Niyazi Yusifovun rəhbərlik etdiyi “Radiobiologiya” qrupu əlavə olundu. “Perkin-Elmer”, “Shimadzu” və s. xarici firmalardan alınmış spektroskopiya və xromatoqrafiya cihazları Sektorun texniki bazasını daha da gücləndirdi. Bu dövrdə axın şəraitində işləyən radiasiya-kimyəvi qurğuların yaradılması, ionlaşdırıcı şüaların dozimetriyası sahəsində ciddi irəliləyişlər oldu. U-12, ELİT-1, ELU-4 kimi elektron sürətləndiricilərində böyük miqyaslı təcrübələr aparılırdı. Cs-137 izotopu əsasında yaradılmış mobil şüalanma mənbəyində kənd təsərrüfatında toxumların əkindən əvvəl şüalandırılması prosesi həyata keçirilmişdir. A.Axundov, İ.Quliyev, M. Quliyev, N. Babazadə, Ə.Əbiyev və s. Əhmədli bazasında qamma-şüalanma mənbələri kompleksinin və sürətləndiricilərin alınması, montajı və istismarında böyük rol oynamışlar.

Belorusiya və Gürcüstan Elmlər Akademiyalarına məxsus atom reaktorlarında neytron-qamma şüalanmanın təsiri altında nüvə-kimyəvi proseslər tədqiq olunurdu. M.Nəsirov tərəfindən M.Qurbanovun, Ə.Qurbanovun və G.Vəlibəyovanın fəal iştirakı ilə üzvi sistemlərdə radioliz məhsullarının identifikasiyası üçün müasir xromatoqrafik metodlar tətbiq olunmağa başladı.

Sektorda bundan sonrakı dövrdə M.Məlikzadənin rəhbərliyi altında radiasiya kimyası aşağıdakı istiqamətlərdə inkişaf etdirilməyə başladı:

- Yağlara ionlaşdırıcı şüaların təsiri (N. Ələsgərov)
- Reaktiv yanacaqların istismar xüsusiyyətlərinin radiasiya-kimyəvi üsulla yaxşılaşdırılması (H.Ağazadə)
- Xam neftlərə radiasiyanın təsiri (A.Sübhəverdixanov)
- Piroliz qətranının radiasiya-kimyəvi çevrilmələri (K.Yaqubov)
- Radiasiya-termiki krekinq və Neft fraksiyalarından olefinlərin alınması (B.Şkolnik)
- Radiasiya-kimyəvi polimerləşmə və sopolimerləşmə (E.Əfəndiyev)
- Polimerlərin radiasiya kimyəvi üsulla modifikasiyası (Ş. Məmmədov)
- Etilenin radiasiya-kimyəvi üsulla xlorlaşdırılması (O.Əmirov)

Bu dövrdə Azərbaycanda radiasiya kimyası sahəsində ən böyük uğurlardan biri SSRİ-nin bu sahədə qabaqcıl Elmi mərkəzləri ilə əlaqələrin yaradılması və genişləndirilməsidir. SSRİ EA Neft-kimyə sintezi, Kimyəvi Fizika İnstitutları, L.Karpov adına Fizika-Kimyə İnstitutu,

M.Lomonosov adına MDU, Belorusiya EA Nüvə Energetikası İnstitutu, Gürcüstan EA Fizika İnstitutu, Qeyri-üzvi kimya və elektrokimya İnstitutu və s. elmi mərkəzlərlə birgə tədqiqatlar aparılır, kadrlar hazırlanırdı. Radiasiya Tədqiqatları Sektoru SSRİ EA Neft-kimya sintezi İnstitutu ilə birlikdə Neftin radiasiya kimyası, xüsusilə radiasiya-termiki krekinq proseslərinin tədqiqi üzrə SSRİ-də qabaqcıl mövqedə yer almışdır. Təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, o dövrdə radiasiyanın tətbiqi ilə aparılan elmi tədqiqatların nəticələrinin nəşrinə məhdudiyyətlər qoyulduğu və hesabatlar məxfi saxlanıldığı üçün indi bu tədqiqatların bir çox nəticələri haqqında bizdə məlumatlar yoxdur.

M. Məlikzadənin ən böyük uğurlu addımlarından biri 1970-ci illərin birinci yarısında ali məktəblərlə sıx əlaqələr yaradaraq perspektivli kadrların Sektora cəlb olunması sahəsində fəaliyyəti olmuşdur. 1972-ci ildə N.Hacıyeva, A.Qəribov, H.Ələkbərov, A.Əliyev, 1973-cü ildə M.Qurbanov, İ.Mustafayev, X.Əbiyeva, N.Rəşidov, Ə.Qurbanov, 1974-cü ildə G.Vəlibəyova, A.Məhərrəmov, E.Zülfüqarov və s. kimi kadrlar radiasiya kimyası sahəsində elmi-tədqiqatlara cəlb olunmuşdular. Bu təşkilati işlərdə kimya elmləri namizədləri Faiq Məmmədovun və Vasif Rüstəmovun, habelə f-r e.n. Rafail Məmmədovun rolu böyük olmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, bu kadrların bir çoxu ali təhsil üzrə diplom işlərini SSRİ EA Kimyəvi Fizika İnstitutunda hazırlayıb, təyinatla Sektora gəlmişdilər. Bu kadrların hazırlanması işinə Radiasiya kimyası sahəsində SSRİ-in məşhur alimləri- L.Polak, B.Dzantiyev, E.Borisov, V.Sarayeva, L.Buqayenko, V.Nikolski və b. cəlb olunmuşdular. Hazırda İnstitutda yalnız SSRİ EA-nın Kimyəvi Fizika İnstitutunda müxtəlif dövrlərdə aspiranturada oxumuş, təkmilləşmə və diplom praktikasında olmuş 10-dan çox mütəxəssis çalışır ki, onlardan da 5-ü elmlər doktoru, laboratoriya rəhbəridir. Buraya müxtəlif dövrlərdə Sektorda və RPI-da çalışmış Prof X.Gözəlovu, Prof N.Rəşidovu, f.r.e.n. L.Əliyevi, də əlavə etsək, Kimyəvi Fizika İnstitutunun radiasiya sahəsində Azərbaycanda kadr potensialının yaradılmasında rolu aydın olur.

M.Məlikzadənin təşəbbüsü və birbaşa rəhbərliyi altında gənc kadrların iştirakı ilə yeni istiqamətlərdə tədqiqatlara başlanıldı:

- Radiasiya-heterogen proseslər (A.Qəribov)
- Üzvi maddələrin radiasiya-kimyəvi oksidləşməsi (A.Əliyev)
- Aloysuz boşalmada kimyəvi reaksiyaların kinetikasi (H.Ələkbərov)
- Karbon-dioksidin radiolizi (M.Qurbanov)
- Azotun radiasiya-kimyəvi fiksasiyası (İ.Mustafayev)

Beləliklə, Azərbaycanda M.Məlikzadənin rəhbərliyi altında radiasiya kimyası yeni yanaşma və əsaslar üzərində inkişaf etməyə başladı. Radiasiya-kimyəvi reaksiyaların tədqiqində kinetik yanaşmanın tətbiqi, qeyri-Arrhenius kinetikasının əsas müddələrinin yüksək enerjilər kimyasında istifadəsinə aid tədqiqatlara başlandı. SSRİ-nin və bir çox xarici ölkələrin nüfuzlu nəşrlərində bu dövrdə çoxlu məqalələr dərc olundu, ixtiralar üçün müəlliflik şəhadətnamələri alındı. Oksid maddələrdə stabil radiasiya defektlərinin yaranmasının tədqiqi, CO₂, N₂, CH₄, C₂H₄ və digər qazlarda aktiv ion və radikalların radiasiya-kimyəvi çıxımı və onların iştirakı ilə baş verən reaksiyaların kinetik parametrlərinin təyini sahəsində maraqlı nəticələr alındı. Kondensə olunmuş sistemlərin radiolizində yaranan paramaqnit zərrəciklərin EPR metodunun tətbiqi (M.Kərimov və X.Gözəlov) baş verən proseslərin mexanizmini aydınlaşdırmağa imkan yaratdı. Bu sistemlərdə radiolitik proseslərin tədqiqinə Diferensial-termik analiz (N.Eyyubova), İK-, UB-spektroskopiya (F.Məmmədov, N.Hacıyeva) və Radiotermoluminensensiya (A.Məhərrəmov) metodlarının cəlb olunması onların səviyyəsini daha da yüksəltdi.

Keçən əsrin 70-ci illərinin sonlarında artıq Sektorda əsasən gənclərdən ibarət böyük kadr potensialı toplanmışdı. Bu dövrdə Beynəlxalq miqyasda professor Nicat Vəziroğlunun, SSRİ-də V.Leqasovun, Azərbaycanda isə M.Rüstəmovun rəhbərliyi altında "Hidrogen energetikası" üzrə yeni elmi-texniki proqram formalaşdı və bu proqramda radioliz prosesləri mühüm yer tuturdu (Proqram çox geniş əhatəli olduğundan biz burada yalnız radioliz proseslərindən bəhs edirik). Suyun, metanın, karbon-dioksidin, hidrogen-sulfidin və üzvi yanacaqların radiasiya-kimyəvi çevrilmələrində hidrogenin, karbon-monoksidin, sintez-qazın və sintetik maye yanacaqların alınması mühüm bir problem kimi qarşıya qoyulmuşdu. İ.V.Kurçatov adına Atom Enerjisi İnstitutu, Kimyəvi Fizika İnstitutu, Yanar Qazıntılar İnstitutu, M.V. Lomonosov adına MDU və digər qabaqcıl elm mərkəzlərində müxtəlif elmi-texniki məqsədli Proqramlar üzrə geniş tədqiqatlara başlanıldı. Qeyd etmək lazımdır ki, toplanmış kadr potensialı və texniki imkanlardan

səmərəli istifadə edərək təqribən 10 il müddətində bu sahədə ciddi tədqiqatlar aparılmışdır. Bu problemin həllinə həsr olunmuş radiasiya-kimyəvi tədqiqatları da bir neçə istiqamətə ayırmaq olar:

- Suyun heterogen və homogen radiolizi
- Metan, karbon-dioksid, hidrogen-sulfidin radiolizi
- Üzvi yanacaqların radiasiya-termiki çevrilmələri

10 il ərzində alınan elmi nəticələr dəfələrlə SSRİ EA-nın ən vacib elmi nəticələri arasında yer tutmuş, ixtira üçün 50-dən çox müəlliflik şəhadətnaməsi alınmış, 200-dən çox məqalə dərc olunmuşdur. Su və su əsasında homogen və heterogen fazalarda aparılan radiasiya-kimyəvi proseslərdə hidrogenin alınması prosesinin effektivliyi müəyyən edilmiş, onun radiasiya-kimyəvi çıxımının mümkün həddləri təyin olunmuşdur. Oksid maddələrdə udulan radiasiya enerjisinin səthdə adsorbsiya olunmuş su molekuluna verilməsi və sonuncunun parçalanması mexanizmi aşkar edilmiş, prosesin fiziki-kimyəvi modeli təklif olunmuşdur. Karbonun iştirakı ilə baş verən radiasiya-termiki proseslərdə hidrogenin alınmasının zəncirvari mexanizmi aşkar edilmişdir. Karbon-dioksiddən karbon-monoksidin, hidrogen-sulfiddən hidrogenin alınmasının radiasiya-kimyəvi üsulları təklif olunmuşdur. Karbon-dioksidin hidrogenin iştirakı ilə baş verən radiasiya-termiki çevrilməsində zəncirvari rejimdə karbon-monoksidin alınması ilk dəfə müşahidə olunmuşdur. Neft qalıqları, kömürlər və yanar şistlərdən radiasiya-termiki təsir nəticəsində hidrogenin, sintez-qazın, karbon adsorbentin alınma metodlarının elmi əsasları işlənmişdir. Atom enerjisinin istilik və radiasiya komponentlərindən istifadə etməklə hidrogenin alınmasının səmərəli üsulları təklif olunmuşdur. Radiasiya-termiki təsir nəticəsində radikalların radiolitik yolla yaranması və termik təsirlə qopma reaksiyalarının baş verməsi prosesləri təhlil olunmuş və üzvi sistemlərdə ən yüksək radiasiya effekti müşahidə etməyə imkan verən “doza gücü-temperatur” asılılığı üçün yarıempirik formula alınmışdır. Tədqiqatların gedişində radiasiya təsiri ilə yaranan aktiv zərrəciklərin radiasiya-kimyəvi çıxımı, kimyəvi reaksiyalarının sürət sabitləri, aktivləşmə enerjisi və bir çox digər özəllikləri də aşkar olunmuşdur. Atom-hidrogen energetikası Proqramı çərçivəsində bir sıra fotokimyəvi proseslər də tədqiq olunmuşdur. Suyun homogen və heterogen sistemlərdə Vakuüm-Ultrabənövşəyi Fotolizi, hidrogen-sulfid və onun əsasında mürəkkəb qaz sistemlərinin fotolizi, kömürlər və onların çevrilmə məhsullarının fotolitik çevrilmələri sahəsində geniş tədqiqatlar aparılmış və maraqlı nəticələr əldə edilmişdir. Atom-hidrogen energetikası Proqramı çərçivəsində aparılan tədqiqatların nəticələri 5 doktorluq (V.Rüstəmov, İ.Mustafayev, M.Qurbanov, A.Qəribov, Ə.Həsənov) və 15-ə qədər namizədlik (H.Hacıyev, Z.İskəndərova, X.Məmmədov, N.Quliyeva, G.Vəlibəyova, H.Mahmudov, T.Ağayev, Y.Cəfərov, N.İbadov, A.Məmmədov, L.Cabbarova, K.Eyyubov və s) dissertasiyalarında öz əksini tapmışdır. Təbii ki, alınan elmi nəticələri təhlil etmək, onların dünya elmində yerini müəyyənləşdirmək bu kiçik həcmli yazının məqsədlərindən kənar qalsa da, hər halda göstərilən rəqəmlər müəyyən təsəvvürlər yaradır.

Radiasiya-kimyəvi proseslərin tətbiqi sahəsində də uğurlu addımlar atılmağa başlandı. Radiasiya-kimyəvi metodlarla modifikasiya olunmuş polimer materialların qazma texnikasında germetikləşdirici maddə kimi istifadəsi, dərman bitkilərinin radiasiya-kimyəvi sterilizasiyası və s. proseslər tətbiq olundu. Radiasiya-kimyəvi üsulla modifikasiya olunmuş karbon adsorbentlərinin hemosorbsiyası prosesində sınaqdan keçirilməsi müsbət nəticələr verdi.

Keçən dövr ərzində Radiasiya Tədqiqatları Sektoru və RPİ İ.Kurçatov adına AEİ, L.Karpov adına FKİ, KFEP İnstitutları, Azərbaycan Neft Sənayesi və s. sahələrin sifarişi ilə milyonlarla dollar dəyərində təsərrüfat Müqavilələri üzrə işlər yerinə yetirmişdir.

1970-ci illərin sonlarında 2 laboratoriyaya bölünən radiasiya-kimyəvi tədqiqatlar (M.Məlikzadə və V.Rüstəmov), artıq 90-cı illərdən başlayaraq 6 laboratoriyada yerinə yetirilir. Ölkədə radiasiya kimyası artıq müstəqil və stabil bir elm sahəsi kimi formalaşmış və inkişaf etməkdədir. 2002-ci ildə Radiasiya Tədqiqatları Sektorunun bazasında Radiasiya Problemləri İnstitutu yaradılmışdır. Hazırda radiasiya-kimyəvi üsulları tətbiq etməklə ölkənin ekoloji məsələlərinin həllinə yönəlmiş, habelə atom-energetikasının təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində ciddi elmi tədqiqatlar davam etdirilir. Hər il “Radiasiya kimyası” sahəsində aspiranturaya qəbul həyata keçirilir. Milli Elmlər Akademiyasına son seçkilərdə bu ixtisas üzrə institutun direktoru A.Qəribov AMEA-ya müxbir üzv seçilmişdir. Bu sahədə yerinə yetirilən

dissertasiya işləri İnstitutda yaradılan ixtisaslaşdırılmış Şurada “Yüksək enerjilər kimyası” və “Radiasiya materialşünaslığı” ixtisasları üzrə müdafiə edilir. Hazırda Radiasiya Problemləri İnstitutunda Radiasiya kimyasının müxtəlif məsələləri ilə 70-dən çox əməkdaş, o cümlədən, 5 elmlər doktoru, 20-dən çox elmlər namizədi olan 6 Laboratoriya məşğul olur. Bu laboratoriyalarda Radiasiya kimyasının aşağıdakı sahələri üzrə elmi-tədqiqatlar aparılır:

1. Radiasiya-kimyəvi üsulların neft-kimya proseslərinə tətbiqi
2. Atom-hidrogen energetikasının radioliz prosesləri
3. Radiasiya materialşünaslığı
4. Ətraf mühitin qorunmasına yönəldilmiş radiasiya-kimyəvi proseslər

Neftin çıxarılması, hazırlanması, nəqli və emalı proseslərində atmosfərə atılan zərərli tullantıların xüsusi miqdarı (hər 1 ton xammala hesablanmış) təyin edilmişdir.

Metan emissiyalarının atmosferin yuxarı qatlarında fotostimullaşdırılmış fiziki-kimyəvi proseslərə və ozonun stasionar konsentrasiyasına təsiri öyrənilmişdir.

Su mühitində karbohidrogenlərin radiasiya-kimyəvi heterogen və homogen parçalanması proseslərinin zəncirvari rejimdə getməsinə təmin edən optimal şərait müəyyən edilmiş, prosesin kinetik modeli yaradılmışdır. Üzvi yanacaqların radiasiya-termiki kükürdsüzləşdirilməsi prosesinin optimal şəraiti müəyyənləşdirilmiş və kinetik modeli təklif olunmuşdur. Qaz mühitlərinin və suyun təmizlənməsinin radiasiya-kimyəvi texnologiyasının elmi əsasları işlənmişdir. Fenol və hidroxinonun sulu məhlullarında radiolitik və fotolitik çevrilmələrin kinetik qanunauyğunluqları öyrənilmiş və radiasiya-kimyəvi çıxımları təyin edilmişdir. Politsiklik aromatik birləşmələrin radiolitik çevrilməsi öyrənilmiş və müxtəlif ilkin qatılıqlarda radiasiya-kimyəvi çıxımları təyin edilmişdir. Davamlı üzvi çirkləndiricilərin su mühitində radiasiya-kimyəvi çevrilmələrinin kinetika və mexanizmi tədqiq olunmuşdur.

2009 –cu ildə Radiasiya Problemləri İnstitutunun 40 illiyi qeyd olunmuşdur. 2010-cu ildə onun banisi Mirkazım Məlikzadənin anadan olmasının 100 illik Yubileyi qeyd olunur. Birmənalı olaraq qeyd etmək olar ki, təməli ciddi, düzgün və saf niyyətlər əsasında qoyulmuş bu elmi məktəb Azərbaycan elm tarixində öz sözünü demiş və gələcək üçün davamlı bir əsas hazırlamışdır.

M.Məlikzadə Radiasiya tədqiqatları sahəsində həm institusional, həm də kadr hazırlığı sahəsində böyük işlər həyata keçirmiş, 19-cu əsrin 80-ci illərində Azərbaycanda Atom Elektrik Stansiyasının inşası haqqında qərarın qəbul edilməsində fəvqəladə rol oynamışdır. O dövrdə Sovet elmində təsirli söz sahibləri olan A.Aleksandrov, N.Semyonov, Y.Məmmədəliyev, V.Qoldanski, H.Abdullayev, R.İsmayılov və s. kimi alimlərlə onun işgüzar və şəxsi münasibətlər yarada bilməsi Azərbaycan naminə bir sıra əhəmiyyətli qərarların qəbul olunmasına imkan yaratmışdır. Radiasiya kimyası sahəsində 20-dən çox elmlər namizədi yetişdirmiş, 50-ə qədər ixtira üçün Müəlliflik Şəhadətnaməsi almışdır, 200-dən çox məqalənin müəllifidir. 1982-ci ildə vəfat etmişdir. Bir qızı və ABŞ-da yaşayan iki oğlu vardır.

M.Məlikzadə və onun yaratmış olduğu məktəb haqqında yuxarıda verilmiş məlumat səthi də olsa, onu alim və pedaqoq kimi səciyyələndirir, onun haqqında müəyyən təsəvvürlər yaradır. Amma onun bir insan kimi obrazını yaratmaq üçün bu kifayət deyildir. İşdə əksər hallarda sərt, ciddi, bəzi hallarda sadə görünən bir səbəbdən tez əsəbiləşərək qarşısındakı ilə kobud rəftar edən bu adam, əslində incə yumor hissənə malik, iti ağıllı, baş verən hadisələri çox tez qiymətləndirib düzgün qərar verməyi bacaran müdrik bir insan idi. Bakının 1950-1960-cı illərə məxsus təmtəraqlı məclislərinin çoxunun ağsaqqalı, öz duzlu-məzəli lətifələri, sağlıqları və şerləri ilə də yadda qalmışdır. O ətrafındakı kadrları istedad, bacarıq, bilik, intizam və zəhmətsevərlik meyarları ilə qiymətləndirməyi bacarırdı, lazım gəldikdə adamlara elə dəstək verməyi bacarırdı ki, özü demişkən onu “özündən yüksəklərə qaldırırdı”. M.Məlikzadə “mənəm” rədifli şerində yazırdı:

*Zəhmət ilə yaşayıb səyi-kamal etmək üçün
Bu fəqir ömürdə soltan nə biləydim ki, mənəm
Vətəni, millətini sevməyən olmaz, bilirəm
Məndən artıq sevən insan nə biləydim ki, mənəm.*

M.Məlikzadəyənin yaratmış olduğu elmi irs onun 1982-ci ildə vəfatından sonra daha da inkişaf etmiş və onun adını elm tarixində əbədiləşdirmişdir. **k.e.d. prof. İslam Mustafayev**

I BÖLMƏ. NÜVƏ ENERJISI: STATUSU VƏ PERSPEKTİVLƏRİ

THE STATUS AND PROSPECTS OF RADIATION APPLICATION TECHNOLOGY IN KOREA

Sung-Kee Jo

*Advanced Radiation Technology Institute, Korea Atomic Energy Research Institute, Jeonbuk
580-185, Republic of Korea*

The nuclear age in Korea began in 1959 when Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI) was first established. Since then, Korea became one of the leading countries in the world nuclear technology and industry. In Korea, 20 nuclear power plants are currently in operation, which produced 34.1% of total electricity in 2009. Furthermore, 8 nuclear power plants are under construction. Eventually, Korea succeeded in exporting nuclear power plant to United Arab Emirates and research reactor to Jordan in 2009.

The nuclear application can be divided into two fields. The first one is nuclear power production, and the other is radiation application. Korean government had been concentrating on fostering nuclear power industry for decades. However, after the legislation of law for “Promotion of Radiation and RI application” in 2002, the government has increased the investment on radiation application research resulting in the elevation of research capacity and the expansion of industrial application. Radiation and RI can be applied to various fields such as material science, biotechnology, agriculture, environmental science, and medicine. The economic scale of the radiation and RI application including radiation processing, RI products, radiation equipments, and nuclear medicine instruments, reached 1.2 billion dollars in 2007 with 22.1% of annual increase.

Due to the governmental promotion policy, the research activity on radiation and RI application is greatly rising in Korea. Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI) and Korea Institute of Radiological and Medical Sciences (KIRAMS) are two leading research institutes in this field. KAERI is conducting RI production and neutron research by using research reactor, and radiation application research such as radiation processing, biotechnological and agricultural application, and cyclotron application. KIRAMS is dedicated to the research on the medical application of radiation.

KAERI has a 30 MW multi-purpose research reactor, HANARO, being operated since 1995. It is equipped with cold neutron facility, radioisotope production facility, and irradiated material examination facility. Various researches are carried out in HANARO, such as neutron beam research (neutron scattering using thermal and cold neutron beam, neutron radiography), neutron irradiation research (reactor fuel and material irradiation), industrial and medical RI production and application (^{166}Ho , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{131}I , ^{192}Ir), and new research reactor design development. The research on the various types of research reactor design and key technologies is an important task and is being conducted to develop reactor models attractive to the buyers having wide spectrum of needs. KAERI and Korean government now have a plan to construct a new research reactor by 2015. It is aimed at validation of key research reactor technology, self-reliance in RI production and neutron transmutation doping service. The new research reactor is expected to contribute to the enlargement of RI production capability including the export to the neighboring countries and to the advances in radiation application research in Korea as well. In addition, KAERI is also performing researches on development and utilization of electron and proton accelerators.

Korea Institute of Radiological and Medical Sciences (KIRAMS), formerly named Korea Cancer Center Hospital, was founded for the application of radiation and RI in medicine. It had been an affiliated institute of KAERI for decades, but was separated in 2007 to further promote the radiation application in medicine. KIRAMS has been the center of radiation oncology, nuclear medicine, basic radiation bioscience, and cyclotron development. In 2010, KIRAMS

established a new sub organization, DIRAMS, on southeastern site to further propagate the medical application of radiation.

Advanced Radiation Technology Institute (ARTI), constructed in 2006 as a sub organization of KAERI, is a major research institute for radiation application to material engineering, agriculture, biotechnology, environmental technology, and cyclotron beam application. ARTI is equipped with various radiation facilities such as Co-60 irradiation facility (490kCi and 3kCi), gamma phytotron, gamma cell, electron beam irradiator, ion implanter, and 30 MeV cyclotron. In material engineering field, new industrial and biomedical materials (carbon fiber filament, composite electrolyte, fuel cell membrane, hydrogels) are developed by radiation processing of polymer materials. In agricultural area, new plant varieties including crops, flowers, and horticultural plants, are being developed using radiation mutation breeding. Also radiogenomics research in animal, plant, and microorganisms is applied for mass production of natural compounds, development of new pharmaceuticals and health products. In food science, studies are carried out for the application of the high-dose radiation and electron beam to develop special purpose foods such as space foods and patient foods. In environmental technology, radiation is utilized in processing of toxic and refractory decomposable compounds in environments such as PCBs. Also, research on medical isotope development using cyclotron beam are also performed. Mutation Breeding Research Center and RI Biomics Center currently under construction will further empower the research activity of ARTI in agricultural and biomedical fields.

In summary, Korea has made a remarkable progress in nuclear power generation field for decades and grown as one of the leading countries. And now, in turn, the radiation application technology is making great advances recently in Korea, and is expected to contribute to the economic growth and the promotion of health in Korea.

Introduction to the JRTR Project
Juhyeon Yoon, Young-Ki Kim, Soo-Youl Oh, Doo-Jeong Lee

1045 Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon, Korea
Research Reactor Design and Eng. Division, KAERI
 yoonj@kaeri.re.kr

Introduction: A South Korean consortium led by the state-run Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI) and Daewoo E&C has started to build the Jordan Research and Training Reactor (JRTR) in August 2010. This project is to build a five megawatt research reactor at the Jordan University for Sciences and Technology (JUST) located approximately 70km north of Amman. The JRTR is an open-tank-in-pool type multipurpose research reactor and it will be used for producing radioisotopes, providing training facilities for future generations of Jordanian nuclear scientists and engineers, and helping the country to develop the infrastructure necessary to support its plans for nuclear energy. With 56-month construction schedule, the JRTR will be completed by the end of March 2015.

Design Characteristics of the JRTR: Design characteristics of the JRTR are summarized in Table 1. This specification meets the top-tier design requirements given by the Jordan Atomic Energy Commission (JAEC) on the reactor power, fuel enrichment and neutron flux level.

The nominal reactor power is determined to be 5 MWt in order to assure the neutron flux levels enough for the irradiation and the neutron beam applications. But some major design features, like the diameter of the primary coolant pipe and general arrangement, will be designed to be able to accommodate a power up-rating for the future. Plate-type fuel elements are packed into a box to form a fuel assembly. This box-type FA is interpreted as a ‘proven’ concept in terms of the coolant velocity and fuel performance and of experiences over the world as well.

A downward coolant flow is adopted in order to simplify the design of the reactor internal structures and the fuel assembly support mechanism. This design simplification greatly facilitates loading and unloading of FAs and reflector blocks. The long term decay heat is removed by the upward natural convection of the coolant in the core.

In addition to the first reactor protection system, the JRTR is equipped with a diverse and independent second reactor protection system (SRPS) to reduce the core damage frequency. The SRPS is a hydraulically-driven, fail-safe neutron absorber system. The concept has been proven in HANARO which is a 30MWt multi-purpose research reactor operating in the KAERI site.

Table 1. Design Characteristics

Reactor Type	Open-Tank-In-Pool
Thermal Power (MW)	5 (upgradable to 10)
Max. Thermal Neutron Flux	1.5×10^{14}
Fuel Element Type	Plate Type
Fuel Material	U ₃ Si ₂ -Al, 19.75% enrichment
Clad Material	Al
Cycle Length	50 days
Coolant	H ₂ O
Moderator	H ₂ O
Reflector	Be/Graphite
Absorber Material	Hafnium (control absorber rod) B ₄ C (second shutdown rod)
Core Cooling	Downward, forced convection flow
Reactor Control System & Reactor Protection System	Digitalized instrumentation and control, Two independent shutdown systems
Experimental Facilities	Vertical irradiation holes, Horizontal neutron beam ports

Design and Safety Standards: The JRTR design shall comply with international codes and standards. It will also follow particular regulatory guides in Jordan. The regulatory submittals will adhere to internationally applicable standards and guidelines such as the IAEA safety standards. Since such standards do not include detailed technical requirements such as industrial codes and standards, USA and Korean industrial codes and standards such as ASME, IEEE, ANSI, KEPIC, etc. will be adopted to the safety design of the JRTR. The nuclear legislative frameworks of Korea, IAEA, and USA are compared with each other in Figure 1.

Conclusion: Both Korea and Jordan import most of their energy needs, like 97% and 95% respectively. Thus both countries have a pressing need to lessen their reliance on energy imports. Korea had developed the nuclear power program for a long time. Now, Korea wants to share its experience with the world. The JRTR is Jordan’s first nuclear research reactor, but on the other hand it is the first overseas order for Korea’s nuclear power industry. Thus, this project has special meaning for both countries which are ready for close collaboration. Korea will utilize its nuclear technology localization experience to successfully complete the construction project as well as to support Jordan to enter the nuclear age. This project scope includes training operators and on the job training of engineers. The JRTR will be a bridge to nuclear power programs and neutron science research in Jordan.

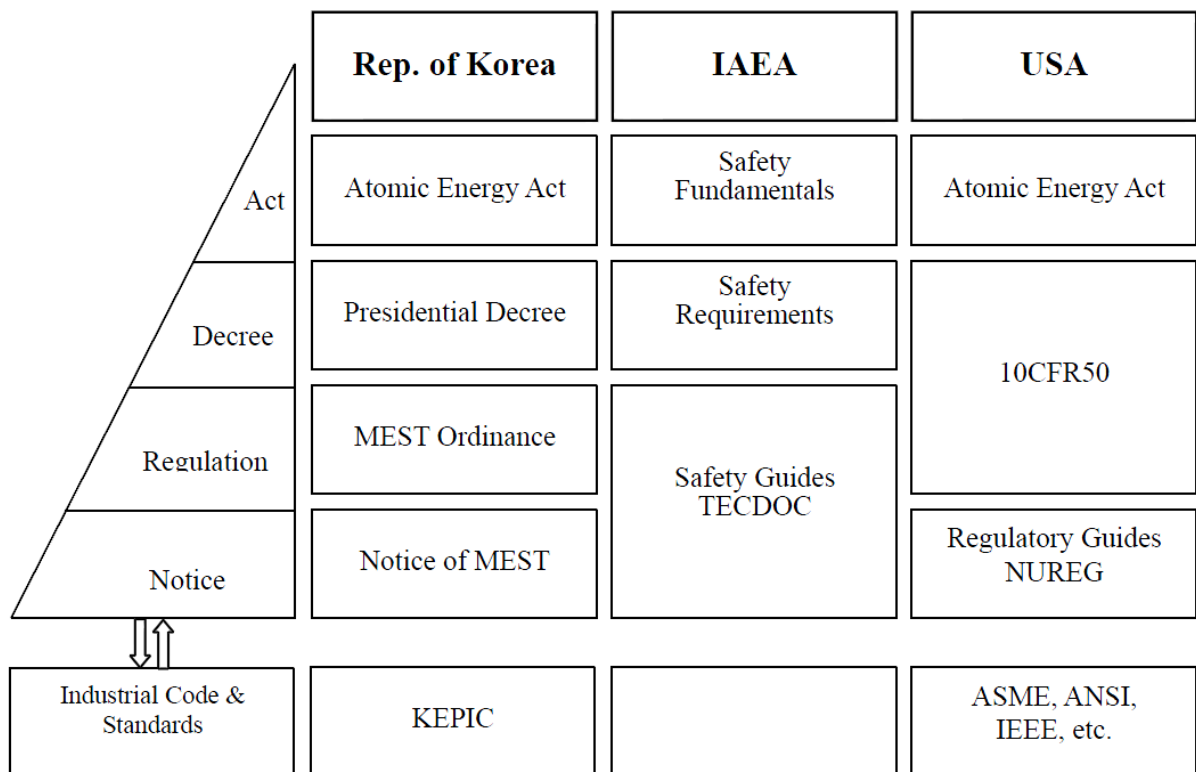


Figure 1. Nuclear legislative frameworks of Korea, IAEA, and USA

II Bölmə. RADİASIYANIN ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRİ: RADİOEKOLOJİ DURUM, RADİASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİ, MÖVCUD PROBLEMLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ

CENTRAL NUCLEUS-NUCLEUS COLLISIONS AND THE PHASES OF THE STRONGLY INTERACTING MATTER.

M. K. Suleymanov^{1,2,3} O.B. Abdinov³, Mahnaz Q. Haseeb¹, M. Ajaz¹, K. H. Khan¹. Sh. G. Khalilova³, Z. Wazir¹

¹CIIT, Islamabad (Pakistan)

²JINR, Dubna (Russia)

³Institute of Physics NAS (Azerbaijan Republic)

Abstract

The central experiments are one of the best tools to get the hot and dense states of strongly interacting matter and its Quark-Gluon Plasma state in laboratory. Some central experiments give a clue that perhaps at existing energies we see the onset state of deconfinement. These experiments indicate the regime changes and saturation at some values of the centrality. We suggest that nuclear transparency effect and light nuclei production at high energy nucleus-nucleus collisions could give new information to identify the phases of strongly interacting matter in more detail.

1. Introduction

L. Van Hove was first in attempting to use the centrality in nuclear collisions to get information on the new phases of matter [1] using the data coming from the ISR CERN experiments on pp-interactions. He aimed to explain the fact as a signal on deconfinement in hot medium and formation of the Quark Gluon Plasma (QGP).

The creation of new phases of strongly interacting matter is the most interesting area of research for physicists for last many years. Physicists are interested in studying characteristics of newly formed matter under extreme conditions. The one way to create this new phase is the heavy ion collision at relativistic and ultra relativistic energies. Central experiments indicate the regime change at some values of the centrality as a critical phenomenon. If the regime change observed in the different experiments takes place unambiguously twice, this would be the most direct experimental evidence to a phase transition from hadronic matter to a phase of deconfined quarks and gluons. After point of regime change the saturation is observed, this cannot be explained by simple models. For this it is necessary to assume that the dynamics is same for all such interactions independent of energy and mass of the colliding nuclei and their types. The mechanism to describe such phenomena could be statistical or percolative due to their critical character [2]. The effect depends weakly on the mass of the colliding nuclei, so the belief that the mechanism to explain the phenomena may be the percolation cluster formation [3-5]. There is a great chance that the effect of the light nuclei emission [6-9] in heavy ion collisions may be the accompanying effects of percolation cluster formation and decay. So this effect may be used as a signal on percolation cluster formation.

There are two types of light nuclei emitted in heavy ion collisions: first one is light nuclei which were produced as a result of nucleus disintegration of the colliding nuclei; second one is light nuclei which were made of protons and neutrons (for example as a result of coalescence mechanism) which were produced in heavy ion interaction at freezeout state. Here we describe the two type of collision to explain the coalescence mechanism.

In peripheral collision nuclei collide in such a way that some of their nucleons interact with each other, known as participants, and other nuclei which do not interact, are known as spectators, make separate fragments. These fragments may be light or intermediate nuclei. This process is also called fragmentation.

In second type, nuclei collide centrally in such a way that their maximum nucleons interact with each other and colliding nuclei lose their individuality. So the fragmentation has to be suppressed in these collisions. It is expected that in these collisions most of the nuclear matter may change into QGP as a result of increasing temperature and density of nuclear matter.

It is known that with increasing centrality, the probability of fragmentation decreases. We are interested in study of the stage which represents the evolution after dehadronisation. During this stage we may get light nuclei formed as a result of coalescence effect, due to high pressure, in the form of cluster formation as well as percolation effect, as a result of fragmentation.

We can distinguish between the two types of light nuclei through time of detection because fragments are possibly detected earlier than nuclei by coalescence. Some models are used to measure the light nuclei as a result of coalescence as described in the next section.

2. Properties of central collisions

2.1 Hadron-Nucleus Collisions

Fig. 1 shows the experimental data on Λ production as a function of collision centrality for 17.5 GeV/c p -Au collisions measured by BNL E910 [10]. The centrality of the collisions is characterized using a derived quantity ν , the number of inelastic nucleon-nucleon scatterings suffered by the projectile during the collision. The open symbols are the integrated gamma function yields, and the errors shown represent 90% confidence limits including systematic effects from the extrapolations. The full symbols are the fiducial yields. The various curves represent different functional scaling. The same results have been obtained by BNL E910 Collaboration for π^- , K_s^0 and K^+ mesons emitted in p +Au reaction. All these set of data demonstrate the regime change and saturation for the behavior characteristics of the events as a function of the centrality.

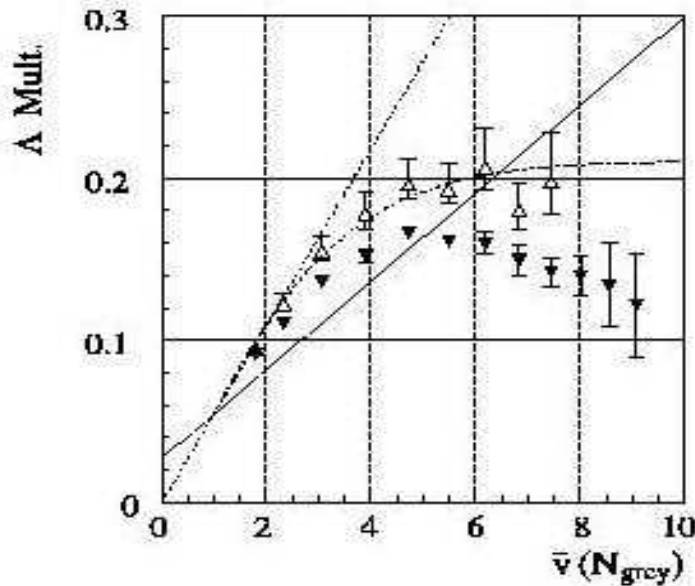


Fig.1 The Λ yield versus ν .

2.2 Heavy Ion Collisions

The ratio of the J/ψ to Drell-Yan cross-sections has been measured by NA38 and NA50 SPS CERN (see Fig.2) as a function of centrality of the reaction estimated, for each event, from the measured neutral transverse energy E_t [11]. On the other hand peripheral events exhibit the normal behavior already measured for lighter projectiles or targets, with J/ψ showing a significant anomalous drop of about 20 % in the E_t range between 40 and 50 GeV. A detailed pattern of the anomaly can be seen in Fig. 2 which shows the ratio of J/ψ to the Drell-Yan cross-sections divided by the exponentially decreasing function accounting for normal nuclear

absorption. Other significant effect which is seen from this plot is a regime change in the E_T range between 40 and 50 GeV both for light and heavy ion collisions and saturation. Recent data obtained by STAR RHIC BNL[12] on the behavior of the nuclear modification factors of the strange particles as a function of the centrality in $Au+Au$ - and $p+p$ -collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV is shown in Fig.3. One can see regime change and saturation in the behavior of the distributions. To fix the centrality the values of participants (N_{part}) was used. Recent results from RHIC on heavy flavor production [13] show nuclear modification function (R_{AA}) distributions for $Au+Au$ and

$Cu+Cu$ collisions (see Fig.4) as a function of centrality. A number of participants (N_{part}) were used to fix the centrality. We can again see the regime change and saturation in the behavior of the distributions.

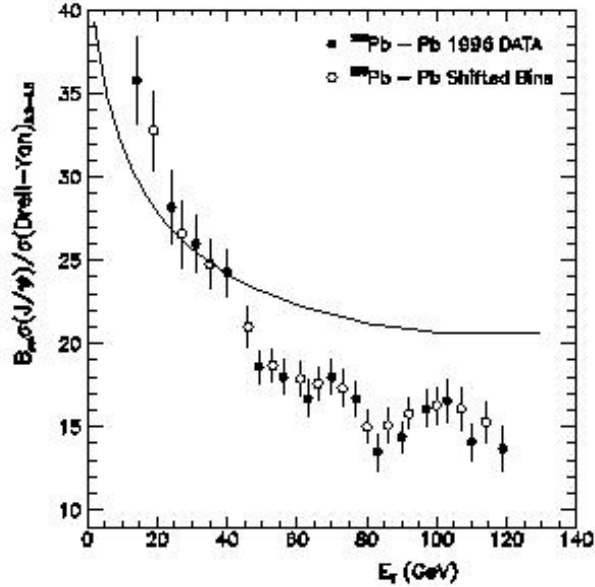


Fig.2. The ratio of the J/ψ to Drell-Yan cross-sections as a function of centrality.

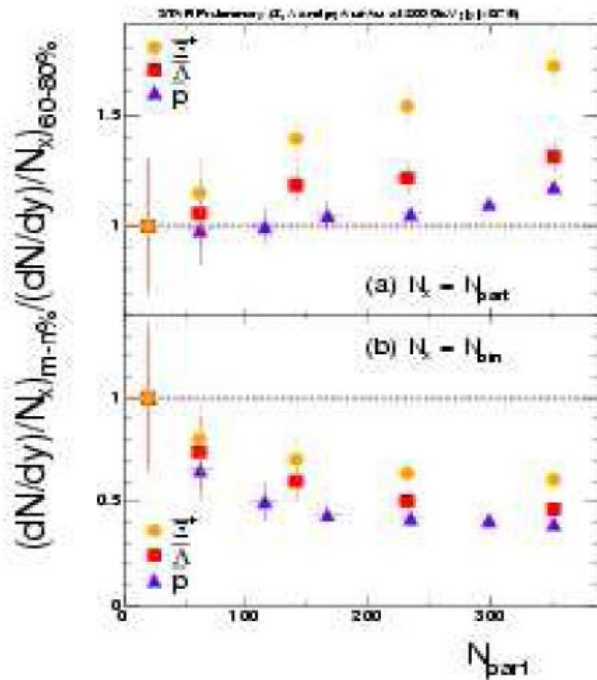


Fig.3. The nuclear modification factors of the strange particles as a function of centrality.

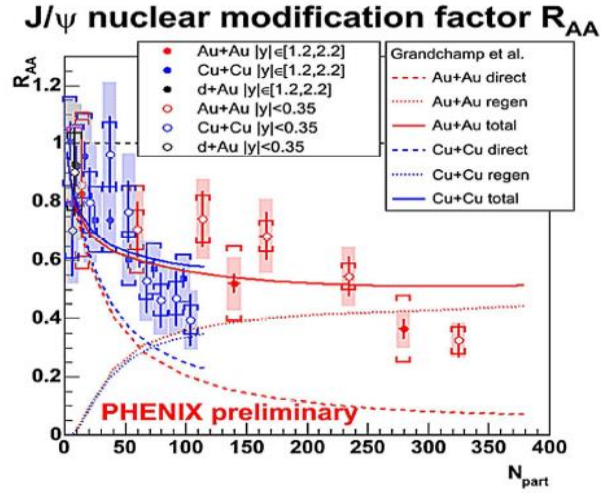


Fig.4 The values R_{AA} as a function of N_{part} for heavy flavor coming from RHIC.

3. Discussion

The points of regime change appear in the behavior of some characteristics of events as a function of centrality as a critical phenomena for hadron-nuclear, nuclear-nuclear interactions and for ultrarelativistic ion collisions. The phenomenon is observed in the wide range of energies and almost for all particles (mesons, baryons, strange particles and heavy flavor particles). After point of regime change, a saturation is observed. The simple models (such as wounded-nucleon model and the cascade model) are usually used to describe the high energy hadron-nuclear and nuclear-nuclear interactions cannot explain the results. For this situation it is necessary to suggest that the dynamics of the phenomena is same for hadron-nuclear, nuclear-nuclear and heavy ion interactions and is independent of the energy and mass of the colliding nuclei. The possible mechanism to describe the above mentioned phenomena could be statistical or percolation ones because such phenomena have a critical character. In Ref. [14] complete information was presented about using statistical and percolation models to explain the experimental results coming from heavy ion physics. However, it is known that the statistical models give more strong A-dependences than percolation mechanisms. That is why we believe that the domination mechanism to interpret such a phenomenon could be percolation cluster formation [15]. Big percolation cluster may be formed in the hadron-nuclear, nuclear-nuclear and heavy ion interactions independent of the colliding energy. However the structure and the maximum values of the achieved density and temperature of hadronic matter could be different for different interactions depending on the colliding energy and masses within the cluster. Ref. [16] shows that deconfinement is expected when the density of quarks and gluons become so high that it no longer makes sense to partition them into color-neutral hadrons, since these would strongly overlap. Instead we have clusters much larger than hadrons, within which color is not confined; deconfinement is thus related to cluster formation. This is the central topic of percolation theory, and hence a connection between percolation and deconfinement [16] seems very likely. So we observe that the deconfinement may occur in the percolation cluster. Ref. [16] explains the charmonium suppression as a result of deconfinement in cluster.

Experimental observation of the effects connected with formation and decay of the percolation clusters in heavy ion collisions at ultrarelativistic energies and the study of correlation between these effects could provide the information about deconfinement of strongly interacting matter in clusters. We suggest two effects to identify the percolation cluster formation. One is the nuclear transparency effect and other is light nuclei production. [17] shown that percolation cluster is a multibaryon system. Increasing the centrality of collisions, its size and masses could increase as well as its absorption capability and we may see saturation. So after point of regime change the conductivity of the matter increases and it becomes a superconductor due to the formation of percolation clusters. In such systems the quarks must be bound as a result of percolation.

The critical change of transparency could influence the characteristics of secondary particles and may lead to changes in them. As collision energy increases, baryons retain more and more of the longitudinal momentum of the initial colliding nuclei, characterized by a flattening of the invariant particle yields over a symmetric range of rapidities, about the center of mass - an indicator of the onset of nuclear transparency. To confirm the deconfinement in cluster it is necessary to study the centrality dependence in the behavior of secondary particles yields and simultaneously, critical increase in transparency of the strongly interacting matter.

An appearance of the critical transparency could change the absorption capability of the medium and we may observe a change in the heavy flavor suppression depending on its kinematical characteristics. This means that we have to observe the anomalous distribution of some kinematical parameters because such particles which are from region with superconductive properties (from cluster) will be suppressed lesser than the ones from noncluster area. So the study of centrality dependence of heavy flavor particle production with fixed kinematical characteristics is expected to provide the information on changing of absorption properties of medium depending on the kinematical characteristics of heavy flavor particles.

In. Ref.[14] it was suggested that the investigation of the light nuclei production as a function of the centrality could give a clue on freeze-out state of QGP formation, which may be used as an additional information to confirm the percolation cluster formation near the critical point. There are two types of light nuclei emitted in heavy ion collisions: first type are the light nuclei which get produced as a result of nucleus disintegration of the colliding nuclei; while the second ones are light nuclei which are get comprised of protons and neutrons (for example, as a result of coalescence mechanism) which were produced in heavy ion interactions. In an experiment we may be able to separate these two types of nuclei from each other using the following concept: the yields for first type of nuclei have to decrease, by some regularity, with centrality of collisions. On the other hand, formation of the clusters could be a reason of the regime change in the behaviour of light nuclei yields as a function of centrality in the second type.

References

1. L. Van Hove, preprint TH.3391-CERN, 1982, CERN.
2. Claudia Höhne, GSI Darmstadt, Probing QCD with High Energy Nuclear Collisions, Hirschegg, 2005.
3. H. Satz arXiv: hep-ph/0212046
4. Janusz Brzychczyk, arXiv: nucl-th/0407008
5. C. Pajares. arXiv:hep-ph/0501125
6. S. S. Adler et al. arXiv: nucl-ex/0406004
7. Zhangbu Xu for the E864 Collaboration. arXiv: nucl-ex/9909012
8. S. Albergo et al. Phys. Rev. C, v. 65, 034907
9. I.G. Bearden et al. European Physical Journal C ; EPJC011124
10. Ron Soltz for the E910 Collaboration, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys., 27, pp. 319-326 (2001)
11. M. C. Abreu et al., Phys. Lett. B 1999, 450, p. 456; M. C. Abreu et al., Phys. Lett. B, 1997, 410, p. 337; M. C. Abreu et al. Phys. Lett. B, 1997, 410, p. 327; M. C. Abreu et al, NA50 Collaboration, Phys. Lett. B, 2001, 499, pp. 85-96.
12. Christelle Roy for STAR Collaboration POS (HEP2005) 141
13. A. A. P. Suaide, Brazilian Journal of Physics, vol. 37, no. 2C, June 2007, 731-735
14. Claudia Höhne, GSI Darmstadt, Probing QCD with High Energy Nuclear Collisions, Hirschegg (2005)
15. Helmut Satz arXiv: hep-ph/0212046 (2002); Janusz Brzychczyk, arXiv:nucl-th/0407008 (2004); C. Pajares, arXiv:hep-ph/0501125 (2005)
16. H. Satz, arXiv:hep-ph/0007069 (2000)
17. M. K. Suleymanov et al., Acta Phys.Polon. Supp.1, 405-406, (2008)

YARIİNKLÜZİV PROSESLƏRDƏ Λ -HİPERONUN POLYARİZASİYASI

Abdullayev S.Q., Muxtarov A.İ., Qocayev M.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan, e-mail: m_qocayev@mail.ru

İşdə polyarizə olunmuş leptonların polyarizə olunmuş nuklonlardan dərin qeyri-elastiki səpilmə (DQES) proseslərində yaranan Λ^0 -hiperonun polyarizasiyası tədqiq edilir:

$$\ell^\mp(\lambda) + N(h_N) \Rightarrow \ell^\mp + \Lambda^0(h_\Lambda) + X, \quad (1) \quad \nu_\mu(\bar{\nu}_\mu) + N(h_N) \Rightarrow \nu_\mu(\bar{\nu}_\mu) + \Lambda^0(h_\Lambda) + X, \quad (2)$$

$$\nu_\mu(\bar{\nu}_\mu) + N(h_N) \Rightarrow \mu^-(\mu^+) + \Lambda^0(h_\Lambda) + X, \quad (3) \quad \mu^\mp(\lambda) + N(h_N) \Rightarrow \nu_\mu(\bar{\nu}_\mu) + \Lambda^0(h_\Lambda) + X, \quad (4)$$

Burada λ – leptonun spirallığı, h_N və h_Λ – nuklon hədəfin və Λ^0 – hiperonun polyarizasiyalarıdır.

Lepton-nuklon DQES prosesinin effektiv kəsiyi

$$\frac{d\sigma(\lambda; h_N; h_\Lambda)}{dx dy dz} = \sum_{q, h_q} f_q^{N(h_N)}(x) \frac{d\mathcal{E}}{dy} D_q^{\Lambda(h_\Lambda)}(z) \quad (5)$$

şəklində yazılır, burada $f_q^{N(h_N)}(x)$ – polyarizə olunmuş kvarkın polyarizə olunmuş nuklonda paylanma funksiyası, $D_q^{\Lambda(h_\Lambda)}(z)$ – polyarizə olunmuş kvarkın polyarizə olunmuş Λ^0 -hiperona fraqmentasiya funksiyası, $d\mathcal{E}/dy$ – elementar alt proseslərin effektiv kəsikləri, x, y və z isə DQES prosesinin kinematik dəyişənləridir.

(1) prosesinin parton prosesləri $\ell^\mp q \Rightarrow \ell^\mp q$ və $\ell^\mp \bar{q} \Rightarrow \ell^\mp \bar{q}$ səpilmələridir. Hər bir parton prosesi 4 spiral amplitudla xarakterizə olunur: F_{LL}, F_{LR}, F_{RL} və F_{RR} (birinci və ikinci indekslər uyğun olaraq leptonun və kvarkın spirallığını göstərir). Spiral amplitudlar lepton-nuklon sisteminin tam enerjisindən (\sqrt{S}), Z^0 -bozonun kütləsindən (M_Z) və $g_L^\ell, g_R^\ell, g_L^q$ və g_R^q zəif yüklərindən asılıdır:

$$F_{\alpha\beta} = \frac{Q_q}{xyS} - \frac{g_\alpha^\ell g_\beta^\ell}{xyS + M_Z^2} \quad (\alpha, \beta=L; R). \quad (6)$$

Cədvəl 1-də alt proseslər və onların effektiv kəsikləri verilmişdir.

Cədvəl 1

Alt proseslər	$\frac{d\mathcal{E}}{dy} / 4\pi\alpha^2 xS$	Alt proseslər	$\frac{d\mathcal{E}}{dy} / 4\pi\alpha^2 xS$
$\ell_R^- q_R \Rightarrow \ell_R^- q_R, \ell_L^+ \bar{q}_L \Rightarrow \ell_L^+ \bar{q}_L$	F_{RR}^2	$\nu_\mu q_L \Rightarrow \nu_\mu q_L, \bar{\nu}_\mu \bar{q}_R \Rightarrow \bar{\nu}_\mu \bar{q}_R$	F_{LL}^2
$\ell_L^- q_R \Rightarrow \ell_L^- q_R, \ell_R^+ \bar{q}_L \Rightarrow \ell_R^+ \bar{q}_L$	$F_{LR}^2 \cdot (1-y)^2$	$\nu_\mu q_R \Rightarrow \nu_\mu q_R, \bar{\nu}_\mu \bar{q}_L \Rightarrow \bar{\nu}_\mu \bar{q}_L$	$F_{LR}^2 \cdot (1-y)^2$
$\ell_R^- q_L \Rightarrow \ell_R^- q_L, \ell_L^+ \bar{q}_R \Rightarrow \ell_L^+ \bar{q}_R$	$F_{RL}^2 \cdot (1-y)^2$	$\nu_\mu \bar{q}_R \Rightarrow \nu_\mu \bar{q}_R, \bar{\nu}_\mu q_L \Rightarrow \bar{\nu}_\mu q_L$	$F_{LL}^2 \cdot (1-y)^2$
$\ell_L^- q_L \Rightarrow \ell_L^- q_L, \ell_R^+ \bar{q}_R \Rightarrow \ell_R^+ \bar{q}_R$	F_{LL}^2	$\nu_\mu \bar{q}_L \Rightarrow \nu_\mu \bar{q}_L, \bar{\nu}_\mu q_R \Rightarrow \bar{\nu}_\mu q_R$	F_{LR}^2

Λ^0 -hiperonun uzununa polyarizə olunma dərəcəsi spiral amplitudlarla, kvarkların paylanma və fraqmentasiya funksiyaları ilə birqiyəmli təyin edilir:

$$P_\Lambda = \frac{\sum_q f_q^N(x) \Delta D_q^\Lambda(z) [F_{RR}^2 - F_{LL}^2 - (1-y)^2 (F_{RL}^2 - F_{LR}^2)]}{\sum_q f_q^N(x) \Delta D_q^\Lambda(z) [F_{RR}^2 + F_{LL}^2 + (1-y)^2 (F_{RL}^2 + F_{LR}^2)]} \quad (7)$$

(2) prosesinin parton prosesləri $\nu_\mu(\bar{\nu}_\mu)q \Rightarrow \nu_\mu(\bar{\nu}_\mu)q$, $\nu_\mu(\bar{\nu}_\mu)\bar{q} \Rightarrow \nu_\mu(\bar{\nu}_\mu)\bar{q}$ olub, hər biri iki spiral amplitudla xarakterizə olunur (cədvəl 1):

$$F_{L\alpha} = \frac{g_L^v g_\alpha^q}{xyS + M_Z^2}, \quad (\alpha = L, R) \quad (8)$$

Həmin proseslərdə Λ^0 -hiperonun uzununa polarizə olunma dərəcəsi bərabərdir:

$$P_\Lambda = -\frac{\sum_q f_q^N(x) \Delta D_q^\Lambda(z) [F_{LL}^2 - (1-y)^2 F_{LR}^2]}{\sum_q f_q^N(x) D_q^\Lambda(z) [F_{LL}^2 + (1-y)^2 F_{LR}^2]}. \quad (9)$$

(3) və (4) proseslərinin elementar prosesləri və onların effektiv kəsikləri 2-ci cədvəldə verilmişdir. Paylanma funksiyalarında dəniz kvarklarının payı nəzərə alınmazsa, Λ^0 -hiperonun uzununa polarizə olunma dərəcəsi yalnız z dəyişənindən asılıdır:

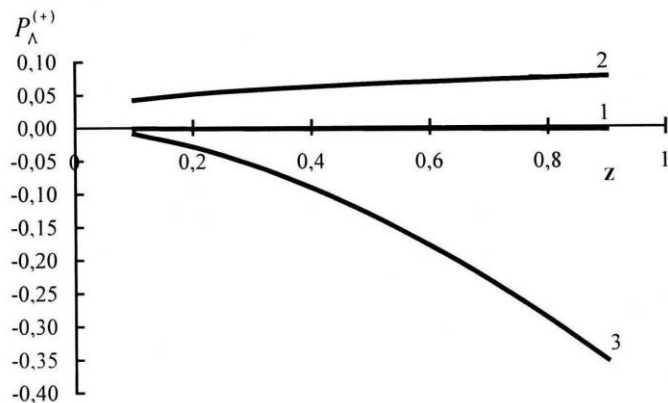
$$P_\Lambda(\nu_\mu \Rightarrow \mu^-) = P_\Lambda(\mu^+ \Rightarrow \bar{\nu}_\mu) = -\Delta D_u^\Lambda(z) / D_u^\Lambda(z), \quad (10)$$

$$P_\Lambda(\bar{\nu}_\mu \Rightarrow \mu^+) = P_\Lambda(\mu^- \Rightarrow \nu_\mu) = -\Delta D_d^\Lambda(z) / D_d^\Lambda(z). \quad (11)$$

Cədvəl 2

Alt proseslər	$\frac{d\mathcal{E}}{dy} (xyS + M_W^2)^2 \cdot \sin^4 \theta_W$ $4\pi\alpha^2 xS$
$\nu_\mu d_L \Rightarrow \mu_L^- u_L, \bar{\nu}_\mu \bar{d}_R \Rightarrow \mu_R^+ \bar{u}_R; \mu_L^- u_L \Rightarrow \nu_\mu d_L, \mu_L^+ \bar{u}_R \Rightarrow \bar{\nu}_\mu \bar{d}_R$	$\cos^2 \theta_C$
$\nu_\mu s_L \Rightarrow \mu_L^- u_L, \bar{\nu}_\mu \bar{s}_R \Rightarrow \mu_R^+ \bar{u}_R; \mu_L^- u_L \Rightarrow \nu_\mu s_L, \mu_R^+ \bar{u}_R \Rightarrow \bar{\nu}_\mu \bar{s}_R$	$\sin^2 \theta_C$
$\nu_\mu \bar{u}_R \Rightarrow \mu_L^- \bar{d}_R, \bar{\nu}_\mu u_L \Rightarrow \mu_R^+ d_L; \mu_L^- \bar{d}_R \Rightarrow \nu_\mu \bar{u}_R, \mu_R^+ d_L \Rightarrow \bar{\nu}_\mu u_L$	$\cos^2 \theta_C \cdot (1-y)^2$
$\nu_\mu \bar{u}_R \Rightarrow \mu_L^- \bar{s}_R, \bar{\nu}_\mu u_L \Rightarrow \mu_R^+ s_L; \mu_L^- \bar{s}_R \Rightarrow \nu_\mu \bar{u}_R, \mu_R^+ s_L \Rightarrow \bar{\nu}_\mu u_L$	$\sin^2 \theta_C \cdot (1-y)^2$

Kvarkların paylanma və fraqmentasiya funksiyalarını seçməklə, Λ^0 -hiperonun uzununa polarizə olunma dərəcəsinin x, y və z -dəyişənlərindən asılılıq qrafikləri qurulmuşdur.



Şəkilə $e^+ p \Rightarrow e^+ \Lambda^0 X$ prosesində $\sqrt{s} = 300$ GeV enerjiddə Λ^0 -hiperonun uzununa polarlaşma dərəcəsinin z dəyişənindən asılılıq qrafiki verilmişdir. Kvarkın Λ^0 -hiperona fraqmentasiya funksiyalarına 3 müxtəlif modeldə (qrafikdə 1, 2 və 3) baxılmışdır.

YARIİNKLÜZİV $\nu_\mu(\bar{\nu}_\mu)N \Rightarrow \nu_\mu(\bar{\nu}_\mu)h^\pm X$ PROSESLƏRİNDƏ İKİSPİNLİ ASİMMETRİYALAR

Abdullayev S.Q., Qocayev M.Ş.

Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan, e-mail: m_gocayev@mail.ru

İşdə neytrininonun (antineytrininonun) polyarizə olunmuş nuklon hədəflərindən dərin qeyri-
elastiki səpilməsində (DQES) yarıinklüziv pionların (kaonların) doğulması proseslərində:

$$\nu_\mu + N(h_N) \Rightarrow \nu_\mu + h^\pm + X, \quad (1)$$

$$\bar{\nu}_\mu + N(h_N) \Rightarrow \bar{\nu}_\mu + h^\pm + X, \quad (2)$$

ikispinli asimetriyalar tədqiq edilir ($h^\pm = \pi^\pm, K^\pm$).

Kvark-parton modelinə görə, (1) və (2) proseslərinin diferensial effektiv kəsiyi

$$\frac{d\sigma}{dx dy dz} = \sum_{q, h_q} f_{q(h_q)}^{N(h_N)}(x) \frac{d\mathcal{E}}{dy} D_q^h(z), \quad (3)$$

şəklində yazılır, burada $f_{q(h_q)}^{N(h_N)}(x)$ – polyarizə olunmuş kvarkın polyarizə olunmuş nuklon daxilində paylanma funksiyası, $D_q^h(z)$ – kvarkın h hadronuna fraqmentasiya funksiyası, $\frac{d\mathcal{E}}{dy}$ – elementar parton proseslərinin effektiv kəsiyi, x, y və z – adi kinematik dəyişənlərdir.

(1) prosesinin elementar parton prosesləri neytrino-kvark $\nu_\mu q \Rightarrow \nu_\mu q$ və neytrino-antikvark $\nu_\mu \bar{q} \Rightarrow \nu_\mu \bar{q}$ prosesləridir. Hər bir parton prosesinə iki spiral amplitud uyğun gəlir: F_{LL} və F_{LR} (birinci indeks neytrininonun, ikincisi isə kvarkın spirallığına uyğundur). Standart modeldə spiral amplitudlar Vaynberq parametri ilə birqiyətli təyin edilir:

$$F_{LL} = \frac{I_q^{(3)} - Q_q x_w}{2x_w(1-x_w)}, \quad F_{LR} = \frac{-Q_q x_w}{2x_w(1-x_w)}; \quad (x_w = \sin^2 \theta_w) \quad (4)$$

$I_q^{(3)} = \pm \frac{1}{2}$ – kvarkın zəif izospininin üçüncü proyeksiyasıdır.

Elementar parton proseslərinin effektiv kəsikləri cədvəldə verilmişdir.

Parton proseslər	$\frac{d\mathcal{E}/dy}{4\pi\alpha^2 xS}$
$\nu_\mu q_L \Rightarrow \nu_\mu q_L, \bar{\nu}_\mu \bar{q}_R \Rightarrow \bar{\nu}_\mu \bar{q}_R$	F_{LL}^2
$\nu_\mu q_R \Rightarrow \nu_\mu q_R, \bar{\nu}_\mu \bar{q}_L \Rightarrow \bar{\nu}_\mu \bar{q}_L$	$F_{LR}^2 \cdot (1-y)^2$
$\nu_\mu \bar{q}_R \Rightarrow \nu_\mu \bar{q}_R, \bar{\nu}_\mu q_L \Rightarrow \bar{\nu}_\mu q_L$	$F_{LL}^2 \cdot (1-y)^2$
$\nu_\mu \bar{q}_L \Rightarrow \nu_\mu \bar{q}_L, \bar{\nu}_\mu q_R \Rightarrow \bar{\nu}_\mu q_R$	F_{LR}^2

İkispinli asimetriya

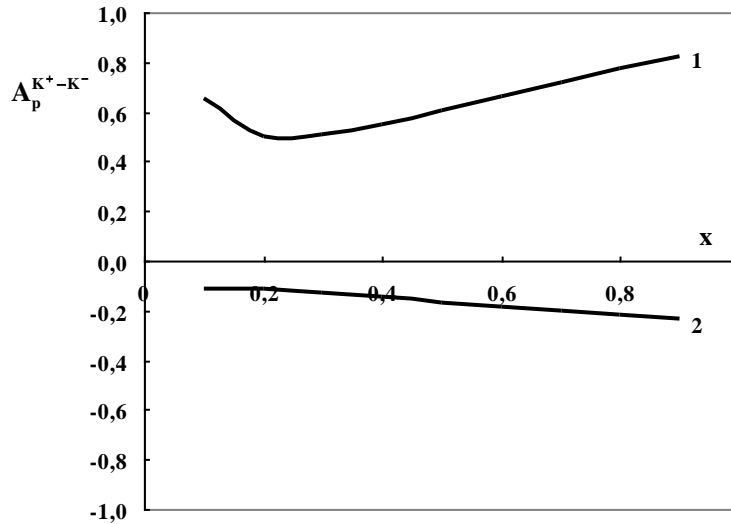
$$A_N^{h^+h^-} = \frac{(\sigma_{LL}^{h^+} - \sigma_{LL}^{h^-}) - (\sigma_{LR}^{h^+} - \sigma_{LR}^{h^-})}{(\sigma_{LL}^{h^+} - \sigma_{LL}^{h^-}) + (\sigma_{LR}^{h^+} - \sigma_{LR}^{h^-})} \quad (5)$$

ifadəsi ilə təyin edilir, burada $\sigma_{LL}^{h^\pm}$ və $\sigma_{LR}^{h^\pm}$ uyğun olaraq sol (sağ) polyarizə olunmuş neytrionun (antineytrionun) sol və sağ polyarizə olunmuş nuklondan səpilərkən yarınklüziv h^\pm – hadronun doğulması prosesinin effektiv kəsikləridir. Hesablamalar göstərir ki, (5) ikispinli asimetriya kvarkların fraqmentasiya funksiyalarından asılı deyil, spiral amplitudlar və kvarkların paylanma funksiyaları ilə birqiyətli təyin edilir. Məsələn, $A_p^{K^+K^-}(\nu_\mu p)$ və $A_p^{K^+K^-}(\bar{\nu}_\mu p)$ asimetriyaları bərabərdir (dəniz kvarklarının payı nəzərə alınmır, y -dəyişəninə görə inteqrallanmışdır):

$$A_p^{K^+K^-}(\nu_\mu p) = \frac{\Delta f_{u_v}^p(x)[3F_{LL}^2(u) - F_{LR}^2(u)]}{f_{u_v}^p(x)[3F_{LL}^2(u) + F_{LR}^2(u)]}, \quad (6)$$

$$A_p^{K^+K^-}(\bar{\nu}_\mu p) = \frac{\Delta f_{u_v}^p(x)[3F_{LR}^2(u) - F_{LL}^2(u)]}{f_{u_v}^p(x)[3F_{LR}^2(u) + F_{LL}^2(u)]}. \quad (7)$$

Vaynberq parametrinin $x_w = 0,232$ qiymətində (6) və (7) ikispinli asimetriyalarının x dəyişəninə asılılıq qrafikləri şəkildə təsvir edilmişdir. 1 əyrisi $\nu_\mu p \Rightarrow \nu_\mu K^\pm X$ prosesinə, 2 əyrisi isə $\bar{\nu}_\mu p \Rightarrow \bar{\nu}_\mu K^\pm X$ prosesinə uyğundur. $\nu_\mu p \Rightarrow \nu_\mu K^\pm X$ ($\bar{\nu}_\mu p \Rightarrow \bar{\nu}_\mu K^\pm X$) prosesində asimetriya müsbətdir (mənfidir) və 50-80% (10-20%) arasındakı qiymətləri alır.



ЭЙКОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УПРУГОГО ПРОТОН-ПРОТОННОГО РАССЕЙЯНИЯ

Абдулвагабова С.К., Ахмедов Р.А., Эфендиева И.К.

Бакинский Государственный Университет, Баку, 3. Халилов 23, Азербайджан AZ 1148,
sajida.gafar@gmail.com

Помимо общих с оптическими явлениями черт, дифракция частиц высоких энергий имеет свои особенности, связанные прежде всего с неупругими процессами, внутренней структурой и большими множественностями, характерными для сильного взаимодействия. Теория многократного рассеяния и явление экранировки тесно связанная с s - канальным условием унитарности, является одним из важнейших инструментов при изучении дифракции – как в рассеянии ядер, адронов, так и в глубоконеупругом лептон-адронном рассеянии. Исследование дифракции важно еще и потому, что она составляет существенную часть процессов при высоких энергиях, и доля ее с ростом энергии растет.

Экспериментальные данные по pp - рассеяния, полученные на различных современных ускорителях высоких энергий доказывают, что при высоких энергиях в рассеянии участвует слишком большое число волн. Это число, с одной стороны слишком большое, чтобы можно было развить простую теорию, учитывающую обмен только хорошо известными мезонами, с другой стороны, оно слишком мало, чтобы можно было применять методы теории вероятностей. Число частиц, рожденных в таких столкновениях, очень быстро падает с ростом импульса в направлении, перпендикулярном падающему пучку частиц. Большинство вторичных частиц - это пионы, причем в системе центра масс сталкивающихся протонов почти все пионы имеют малые импульсы.

Рассмотрим процесс упругого или обменного взаимодействия двух протонов. Основной физической характеристикой такого процесса является дифференциальное сечение, которое в пределе высоких энергий может быть выражено через амплитуды упругого рассеяния

$$\frac{d\sigma_{el}(s,t)}{dt} = \frac{|F(s,t)|^2}{16\pi s^2}, \quad s = 4(k^2 + m^2) = 4E^2, \quad t = -(\mathbf{p} - \mathbf{k})^2, \quad (1)$$

где s - квадрат энергии столкновения в системе центра масс, t – квадрат переданного 4-импульса.

При описании упругой дифракции удобно использовать эйкональную модель. Преимущество заключается в том, что в явном виде приводит к соблюдению условия унитарности для амплитуды рассеяния. В случае короткодействующих сил мы можем ввести эйкональное представление амплитуды рассеяния. Эйкональное приближение или высокоэнергетическое приближение, широко и успешно применяется для описания рассеяния частиц в сложных ядрах как рассеяния в некоторой сплошной оптической среде. В этом приближении вместо закона сохранения энергии имеет место закон сохранения проекции импульса на направление \mathbf{k} : $\mathbf{pk} = \text{const}$. Это означает, что полностью пренебрегается движением в поперечных направлениях.

Эйкональное приближение заключается в замене невозмущенного гамильтониана H_0 приближенным гамильтонианом:

$$\tilde{H}_0 = \frac{1}{\mu}(\mathbf{p} - \mathbf{k})\mathbf{k} + \frac{\mathbf{k}^2}{2\mu}. \quad (2)$$

Замена гамильтониана H_0 , зависящего от квадрата импульса \mathbf{p} , гамильтонианом \tilde{H}_0 , линейным относительно \mathbf{p} , существенно упрощает задачу о

рассеянии. Это приближение по своему смыслу очень близко к квазиклассическому приближению и условие применимости высокоэнергетического приближения совпадает с обычным квазиклассическим условием: $1/k = \lambda \ll R$. Кроме того, в этом приближении не накладывается никаких ограничений на массы и координаты частиц, при этом и конечный радиус, и отдача считаются точно.

Важнейшей задачей анализа экспериментальных данных по рассеянию является нахождение фаз рассеяния. Надо отметить, что в эксперименте наблюдаются не сами волновые функции, а их изменения, происходящие в результате взаимодействия. Поэтому представляет несомненный интерес получить уравнения, связывающие фазы и амплитуды рассеяния с потенциалом, непосредственно, минуя этап нахождения волновой функции. Этой цели отвечает метод фазовых функций. В основе метода лежит представление о так называемой фазовой функции $\delta_l(r)$, имеющей простой и наглядный физический смысл. При заданном центральном потенциале значение этой функции в какой либо точке является фазой рассеяния на части потенциала, содержащейся в объеме, ограниченном поверхностью радиуса r , так что фаза рассеяния на всем потенциале δ_l равна асимптотическому значению фазовой функции $\delta_l = \delta_l(\infty)$. Задание фаз рассеяния полностью характеризует взаимодействие между частицами в определенном состоянии.

Для амплитуды рассеяния адронов при высоких энергиях очень удобно переходит к представлению прицельного параметра b

$$F(s,t) = i \int b db (1 - \exp[i\delta(s,b)]) J_0(b\sqrt{-t}) \quad (3)$$

где $\delta(s,b)$ фазовый сдвиг в представлении прицельного параметра. Амплитуда дифракционного рассеяния (3) приводит к дифференциальному сечению, имеющему пик вперед с наклоном $b_1 \approx R^2/4$.

Следуя работе [1], введем эйконал следующим образом:

$$\delta(s,b) = i \left(\exp(-\mu\sqrt{b^2 + a^2}) - \exp(-2\mu\sqrt{b^2 + a^2}) \right), \quad (4)$$

где $\mu = \mu_0 / \sqrt{1 + \ln s - i\pi/2}$; $a = a_0 / \sqrt{1 - \ln s - i\pi/2}$. Здесь параметры μ_0 и a_0 имеют смысл приведенной массы и радиуса взаимодействия.

Эйконал с высокой степенью точности пропорционален эффективному квазипотенциалу взаимодействию адронов. Поэтому высокоэнергетическое приближение можно использовать и для вычисления угловых распределений рассеянных частиц [2].

Если амплитуда рассеяния как функция переменной косинус угла рассеяния в s канале: $z = \cos \theta = 1 + 2t/s$, , аналитична внутри эллипса с фокусами в точках $z_0 = \pm 1$, то полное сечение рассеяния удовлетворяет условию

$$\sigma_{tot} \leq 4\pi R^2(s). \quad (5)$$

Аналитическое свойство амплитуды рассеяния упругих или неупругих процессов как функция угла рассеяния позволяет расширить соответствующих областей аналитичности при учете условия унитарности. На языке аналитических свойств амплитуды рассеяния возможность сохранения в квантовой теории поля представления об эффективной области взаимодействия зависит от того, насколько медленно эллипс аналитичности выражается с ростом энергии в отрезке $-1 \leq z \leq 1$.

Учитывая все это, в качестве конкретного примера выберем потенциал взаимодействия в следующем виде:

$$\delta(b) = - \int_{-\infty}^{\infty} V(\sqrt{b^2 + z^2}) dz \quad (6)$$

Учитывая (6) в (3), после разложения по экспоненту в ряд и параметризуя в соответствии с экспериментальными данными [3] для параметра наклона получим значение $b_1 \approx 10(\Gamma_{эв}/c)^2$. В такой картине дифракция генерируется поглощением волн протонов рассеивателем, геометрическими которого и определяется структура дифференциального сечения по t . Теоретические модели для упругого pp - рассеяния дают весьма близкие предсказания, касающиеся положений минимумов дифференциального сечения, то есть в основе все они строятся по аналогии с оптической дифракцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. S.G.Abdulvagabova //Conferece Proceeding: First International Conference on Technical and Physical Problems in Power Engineering, Баку, 2002, p.452.
2. А.А. Годизев, В.А. Петров // ФЭЧАЯ, 2008, Т.39, ВЫП.1, стр. 243.
3. М.А. Жусупов, Е.Т. Ибраева //ФЭЧАЯ, 2000,Т 21, ВЫП.6, стр 1427.

DETERMINATION OF NOBLE ELEMENTS IN GEOLOGICAL SAMPLES BY NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS AT THE IREN FACILITY.

G. Ahmadov^{1,2}, S. Borzakov², R. Mechtiyeva¹, B. Numsuren², N. Novruzov¹,
T. Ostrovnaya², S.Pavlov², V.Shvetsov²

¹ - Institute of Radiation Problems, AZ-1143 Baku, Azerbaijan,

² - Joint Institute for Nuclear Research, Joliot-Curie 6, 141980 Dubna, Moscow region, Russia

Introduction

Noble elements such as Ir, Os, Ru and Au, have very low abundance in rocks, ores or biological materials. Such low content of element can be determined using high sensitive analytical methods, e.g. neutron activation analysis [1-2]. Neutron activation analysis (NAA) is a very sensitive and powerful technique to identify the element presenting in the sample and determine its abundance quantitatively. The technique based on converting the atoms of a sample into radioactive isotopes by neutron capture (thermal and epithermal). The radioactive isotope undergoes decay according to its characteristic half-life, emitting γ -radiation with the specific energy. The characteristic energy of the γ -rays emitted by radioactive isotope can be measured with γ -ray spectrometers and the source of these γ -radiations can be identified. From measured γ -ray intensities the concentration of various elements in the samples can be evaluated [3]. The weight (m_x) of the elements in the sample was calculated as

$$m_x = \frac{N_\gamma \cdot M \cdot \lambda \cdot e^{\lambda t_{cool}}}{N_A \cdot \gamma \cdot \varepsilon \cdot \theta \cdot (\sigma_{th} \Phi_{th} + I_{res} \Phi_{res}) [1 - \exp(-\lambda t_{irr})] \cdot [1 - \exp(-\lambda t_{meas})]} \quad (1)$$

Where N_γ – number of counts (area under the γ -peak), M - Atomic mass, N_A - Avogadro number, γ – the intensity of the specific γ line, θ – isotope abundance, ε - detector efficiency, λ - decay constant, I_{res} -resonance integral, t_{cool} – cool time, t_{irr} and t_{meas} - irradiation and measurement time, respectively [3].

Experiment and Results

Two samples Os-1 ($m = 1.172$ g), Os-2 ($m = 1.291$ g) and a number of indicators (Cu, Au) for determination of thermal and resonance neutron fluxes were irradiated in the neutron flux both with and without a Cd cover for 8 hours 40 minutes at the IREN facility (source of resonance neutrons). Electron energy and pulsed electron beam current were 30 MeV and of an order 5 -10 microamperes respectively and weights of indicators did not exceed a several milligrams. The thermal (Φ_{th}) and the resonance neutron flux (Φ_{res}) were about $1.0 \cdot 10^8$ n/sm²sec and $1.1 \cdot 10^7$ n/sm²sec in the experiment. The measurements were repeated twice for every sample: 40-60 hours and approximately 30 days after the irradiation and the measurement time was 20 hours. It is also necessary to emphasize this is the first NAA experiment at the IREN facility.

The spectroscopy measurements were done using 10% efficiency HpGe detector with 2.1 keV resolution (for ⁶⁰Co 1173 and 1332 keV lines). Typical γ -ray spectrum from the OS-1 sample is shown in the figure 1. There are many lines of Ir, Au, Os, Ru and other isotopes.

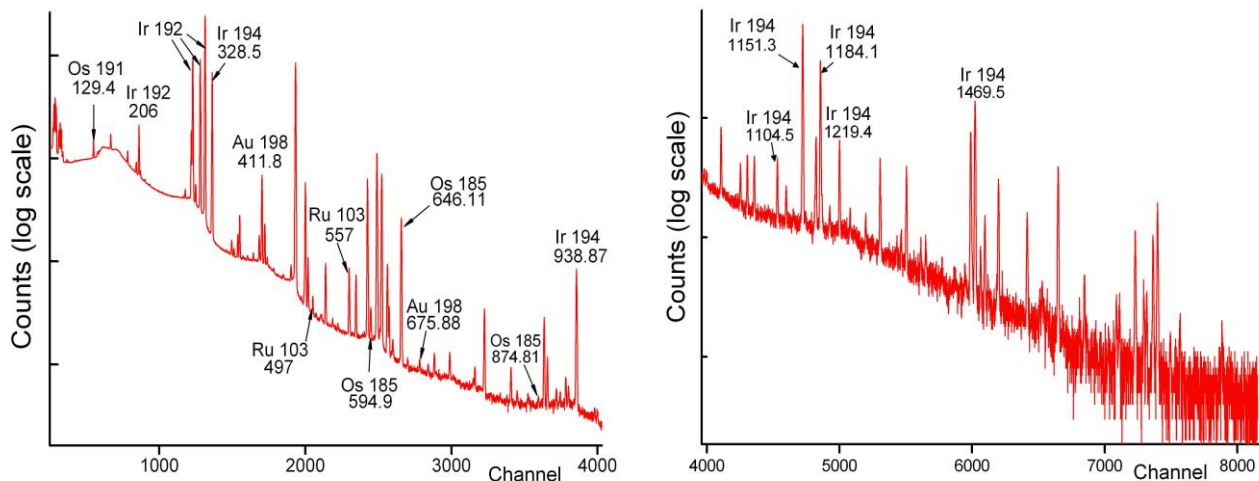


Fig.1. γ -ray spectrum from OS-1 sample was irradiated for 8 hours 40 minutes, cooled 63 hours 50 minutes and counted 20 hours on the HpGe detector.

These parameters were used for identification of the γ -ray lines and for calculation of the element content [4-5]. The peak areas under the characteristic γ -ray lines were calculated by means of the VACTIV program, created in JINR [6].

Table 1. The isotope parameters of the interested elements.

Nuclide	$T_{1/2}(d)$	E, keV	$\gamma(\%)$	f(%)	σ_{th}, b Ires, b
185Os	94	646.1, 717.4 874.8, 880.3	0.811, 0.0416 0.067, 0.054	0.00018	3005(122) 1354(52)
192Ir	73.83	296.0, 308.4 316.5, 468.1	0.3016, 0.3175 0.8704, 0.5175	0.373	954(10); 3500(100)
198Au	2.697	411.8	0.955	1.0	98.65(9) 1550(28)
103Ru	39.26	497.2, 557.0 610.3	0.864, 0.0076 0.0528	0.316	1.21(7) 4.2(1)

The relative content of various elements was calculated using equation (1) and results are shown in table 2.

Table 2. The relative content of the rare metals in the geological samples (presented in %).

Isotope \ Sample	Os-1	Os-2
Os	21.0 ± 6.5	19.5 ± 5.5
Ir	13.7 ± 3.9	13.0 ± 3.9
Au	0.059 ± 0.018	0.017 ± 0.006
Ru	4.3 ± 1.3	3.9 ± 1.3

Reference

1. R. A. Nadkarni, G. H. Morrison, Journal of Radioanalytical Chemistry, Vol. 38, (1977) 435-449
2. Rakovski, V. P. Khvostova, V. N. Nikitin, Journal of Radioanal. Chemistry, Vol.11 (1972) 9-22
3. Z.B Alfassi, (1990). Activation Analysis, Volumes I and II. CRC Press: Boca Raton, Florida E. E..
4. T.S. Belanova et al., The Radiative Neutron Capture, Moscow, Energoatomizdat, 1986.
5. G. Erdtmann, W. Soyka, The Gamma Rays of the Radionuclides, Verlag Chernie – Weinheim - New York, 1979.
6. V.B. Zlokazov, PEPAN 1985, v. 16, No. 5, p. 1126-1163.

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF NUCLEUS CHARGE AND ATOMIC
ELECTRON DISTRIBUTIONS ON THE PROCESSES OF POLARIZED
PHOTOPRODUCTION OF $E^+ E^-$ -PAIRS IN CRYSTALS**

I.M. Naddzhafov, M.R. Radzhabov, A.M. Gasimova

Baku State University, Baku, e-mail: m_rajabov@mail.ru

The development and improvement of the accelerators used to form high-energy electron beams and the possibility of applying polarized beams stimulate further theoretical and experimental study of the interaction between fast particles and matter.

Passage of fast charged leptons e^\pm and μ^\pm and high-energy γ photons through matter is accompanied by various electromagnetic phenomena, such as bremsstrahlung, photoproduction of leptonic pairs, channeling of charged particles, Cherenkov and transition radiation, etc. The characteristics of electromagnetic processes with participation of high-energy particles depend strongly on the medium structure and should significantly differ for ordered (crystalline) and disordered media. When fast particles interact with nuclei in crystals, diffraction amplification of the bremsstrahlung and pair photoproduction cross sections arises due to the coherent effects. There are various methods of screening nuclear field, and the most commonly used method is Schiff method, where atomic factor is being taken as

$$F_s(q^2) = \frac{1}{(q^2 + \beta^{-2})^2} \quad (1)$$

where $\beta = 111Z^{-1/3}$, q - is the momentum passed to the nuclear.

In this paper, we propose new, more realistic method of screening the nuclear field with by atomic electrons. We take atomic form factor as follows

$$F_N(\vec{q}^2) = \frac{1}{q^4} [1 - F'(\vec{q}^2)]^2. \quad (2)$$

$F'(q^2)$ – is the distribution of electronic charges around nuclear and, in general, it may be represented as

$$F'(\vec{q}^2) = \frac{1}{Z} \int e^{i(\vec{q}\vec{r})} \rho(\vec{r}) d^3r; \quad \int \rho(\vec{r}) d^3r = Z \quad (3)$$

To meet specific requirement of currently executed experiments we represented $F'(q^2)$ as an expansion

$$F'(\vec{q}^2) = \frac{1}{Z} \left\{ \sum_{i=1}^4 a_i \exp(-b_i q^2) + d \right\}, \quad (4)$$

where a_i, b_i, d - are chosen respectively to get final formula right.

In the paper, we calculated cross sections of photoproduction of lepton pair in crystal environment with due account for spin states of electron, positron and photon in the case of screening. Our calculations indicate that proposed new screening method makes considerable impact on both cross sections of non-elastic radiation processes and polarization characteristics of reactions.

CENTRALITY IN RELATIVISTIC NUCLEAR COLLISIONS AND RANDOM MATRIX APPROACH

E.I Shahaliev,^{1,2} R.G.Nazmitdinov,^{3,4} M.K.Suleymanov,^{1,5} and Z. Wazir⁵

¹*High Energy Physics Laboratory, Joint Institute for Nuclear Research, 141980, Dubna, Russia*

²*Institute of Radiation Problems, 370143, Baku, Azerbaijan*

³*Departament de Física, Universitat de les Illes Balears, E-07122 Palma de Mallorca, Spain*

⁴*Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics,*

Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Dubna, Russia

⁵*Department of Physics, COMSAT Institute of Information Technology, Islamabad, Pakistan*

Abstract

Using the Random Matrix Approach, we compare the results for the nearest-neighbor distributions obtained from experimental data on ^{12}CC collisions at 4.2 A GeV/c and simulations produced with the aid of the ultra relativistic Quantum Molecular Dynamics model. The comparison reveals the lower limit of the multiplicity of secondary charge particles which can be associated with the onset of region of central collisions. Based on this result we propose to use the nearest-neighbor distributions for different multiplicities to detect the region of central collisions.

PACS: 25.75.-q,24.60.Ky,25.75.Gz,24.60.Lz

A quest of transitions between different phases of nuclear matter produced in relativistic nucleus-nucleus collisions is one of the topical subjects in experimental high energy physics. To trace anticipated order of the phase evolution, for example, with increase of the baryon density, one analyses various characteristics of particle production at nuclear-nuclear collisions depending on the centrality of collisions (cf [1-6]). However, there is an ongoing discussion how to define the centrality experimentally. For instance, in various experiments the centrality is defined as a number of identified protons, projectile and target fragments, slow particles, all particles, as the energy flow of the particles with emission angles equal 0° or 90° , etc. Among the most popular approaches, based on geometrical picture, is a Glauber modeling which contains some theoretical approximations (see for a review [7]). This approach enables to one to establish approximately the centrality with the aid of the impact parameter b and the multiplicity of identified secondary charged particles in experiments. Note, in this case, however, there is a model dependent definition of the centrality. Evidently, the absence of an unambiguous criterion for the centrality may significantly affect the interpretation of experimental results and, therefore, to hide a true signal on the onset of a new phase of the hadronic matter.

In a preliminary report [8] we suggested that tools from Random Matrix Theory (RMT) [9,10] might be useful in illuminating the presence of correlations in the spectral (momentum) distribution of secondary particles produced in nucleus-nucleus collisions at high energy. Indeed, we have found a good agreement between the results obtained in this way and a standard analysis based on the method of effective mass spectra and two-pair correlation function often used in high energy physics [11]. We have demonstrated that the RMT approach does not depend on the background of measurements and relies only on fundamental symmetries preserved in nucleus-nucleus collisions. Furthermore, the larger the multiplicity, the better the applicability of the RMT tools, and thus, its predictive power. The purpose of the present paper is to suggest a novel criteria for the centrality of collision, using a rigorous mathematical framework of the RMT.

To this aim we use the experimental data that have been obtained from the 2-m propane bubble chamber of the Laboratory of High Energy, JINR [12-14]. The chamber, placed in a magnetic field of 1.5 T, was exposed to beams of nuclei at the Dubna Synchrophasotron. Practically all secondary particles, emitted at a 4π total solid angle, were detected in the

chamber. All negative particles, except those identified as electrons, were considered as π^- -mesons. The contamination from misidentified electrons and negative strange particles does not exceed 5% and 1%, respectively. The minimum momentum for pion registration is about 70 MeV/c in laboratory frame (we consider all kinematic variables in the laboratory frame). The protons were selected by a statistical method applied to all positive particles with a momentum of $|p| > 500$ MeV/c (slow protons with $|p| < 700$ MeV/c were identified by ionization in the chamber). The maximum of the particle production is observed at $|p| \sim 0.5-0.7$ GeV/c. The particle momenta were calculated from the particle trajectories in a magnetic field taking into account ionization and radiation losses. In particular, the uncertainty in the momentum value were estimated taking account of the effects of multiple Coulomb scattering and bremsstrahlung radiation. The average uncertainty in the momentum and the angle measurements varies as: $\langle \Delta p/p \rangle = (11.5 \pm 0.3)\%$, $\langle \Delta \theta \rangle \sim 0.8^\circ$. In this experiment, there are 37792 ^{12}CC interaction events at a momentum of 4.2A GeV/c (for greater discussion of the details see [13-15]) containing 7740 events with more than ten tracks of charged particles.

We briefly recapitulate the basic ideas of our proposal [8,11]. Our approach is based on the RMT that was originally introduced to explain the statistical fluctuations of neutron resonances in compound nuclei (see for a recent review Ref.16). The theory assumes that the Hamiltonian belongs to an ensemble of random matrices that are consistent with the fundamental symmetries of the system. In particular, since the nuclear interaction preserves time-reversal symmetries, the relevant ensemble is the Gaussian Orthogonal Ensemble (GOE). When the time-reversal symmetry is broken one can apply the Gaussian Unitary Ensemble (GUE). The GOE and GUE correspond to ensembles of real symmetric matrices and of Hermitian matrices, respectively. Besides these general symmetry considerations, there is no need in other properties of the system under consideration.

We assume that the momentum distribution of secondary particles produced in nucleus-nucleus collisions can be associated with eigenstates (quantum levels) of a composite system. By analogy with compound nuclei discussed in the RMT framework [9,16], one may assume that the observed spectra belong to the effective QCD Hamiltonian which describes the composite system, but is unknown. We point out that the secondary particle momenta are well determined in the experiment. It is, therefore, natural to use the momentum as a proper variable for our analysis in order to avoid possible errors at the transformation from the momentum to the energy, which requires an accurate determination of the corresponding mass value.

Based on this assumption, we consider the ordered sequence of energy levels $\{E_i\}$, $i=1, \dots, N$ (momentum distribution) having an average density of states $\rho_{av}(E)$. From this sequence a new one is obtained by the unfolding procedure of the original spectrum $\{E_i\}$ through the mapping $E \rightarrow x$

$$X_i = \int_0^{E_i} \rho_{av}(E') dE' = \int_0^{x_i} dx' = \zeta(E_i), \quad i = 1, \dots, N \quad (1)$$

Here, $\zeta(E_i)$ is the smoothed function giving the number of eigenvalues less than or equal to E_i of the exact eigenvalue distribution $N(E_i)$ (see details in Ref.prc). The effect of mapping is that the sequence $\{x_i\}$ has on the average a constant mean spacing equal one (or a constant density), irrespective of the particular form of the function $\zeta(E_i)$. Note that there is no any combinatorics involved in a such procedure. That which remains in the sequence are the fluctuations away from unit mean. Next, one defines the spacing $s_i = x_{i+1} - x_i$ between two adjacent points. Collecting s_i in a histogram, one obtains the probability density or the nearest-neighbor spacing distribution (NND). In general, this procedure does not involve any uncertainty or spurious contributions and deals with a direct processing of physical data.

If the "events" $\{x_i\}$ are independent, i.e., correlations in the system under consideration are absent, the form of the histogram must follow $p(s) = \exp(-s)$ known as the Poisson density. The Poisson spectrum corresponds to the dominance of many crossings between different energies (momenta). On the other hand, if the levels are repelled, the density is approximately given by the Wigner surmise form $p(s) = \frac{\pi}{2} s \exp(-\frac{\pi}{4} s^2)$ for the GOE. In turn, the crossings are

usually observed when there is no mixing between states that are characterized by different good quantum numbers, while the anticrossings signal about a strong mixing due to a perturbation brought about by either external or internal sources. In other words, any correlations that produces the deviation from the regular pattern (the Poisson distribution): production of a collective state (resonance), or some structural changes in the system under consideration would be uniquely identified from the change of the histogram shape.

In order to reveal structural changes in the momentum distribution we determine the smooth part $\zeta(E_i)$ using a polynomial function of the fifth order to interpolate the exact staircase function (see also Eq.(1)):

$$\zeta(E_i) = \sum_{k=0}^5 a_k E^k, \quad (2)$$

where $E=|p|$ are the experimental momentum values in the given event. We recall that momenta are ordered in ascending series. The parameters a_k were optimized with the aid of the program MINUIT. Next, we obtain a new spectra $\{x_i\}$ by the unfolding procedure of the original spectrum $\{E_i\}$ through the mapping $E \rightarrow x$ by means of the polynomial function (2) with the optimized coefficients a_k : $x_i = \zeta(E_i)$ $i=1, \dots, N$. Having a set of variables $\{x_i\}$, one is able to determine the set of spacings $\{s_i\}$. Since all events are independent we apply the same procedure

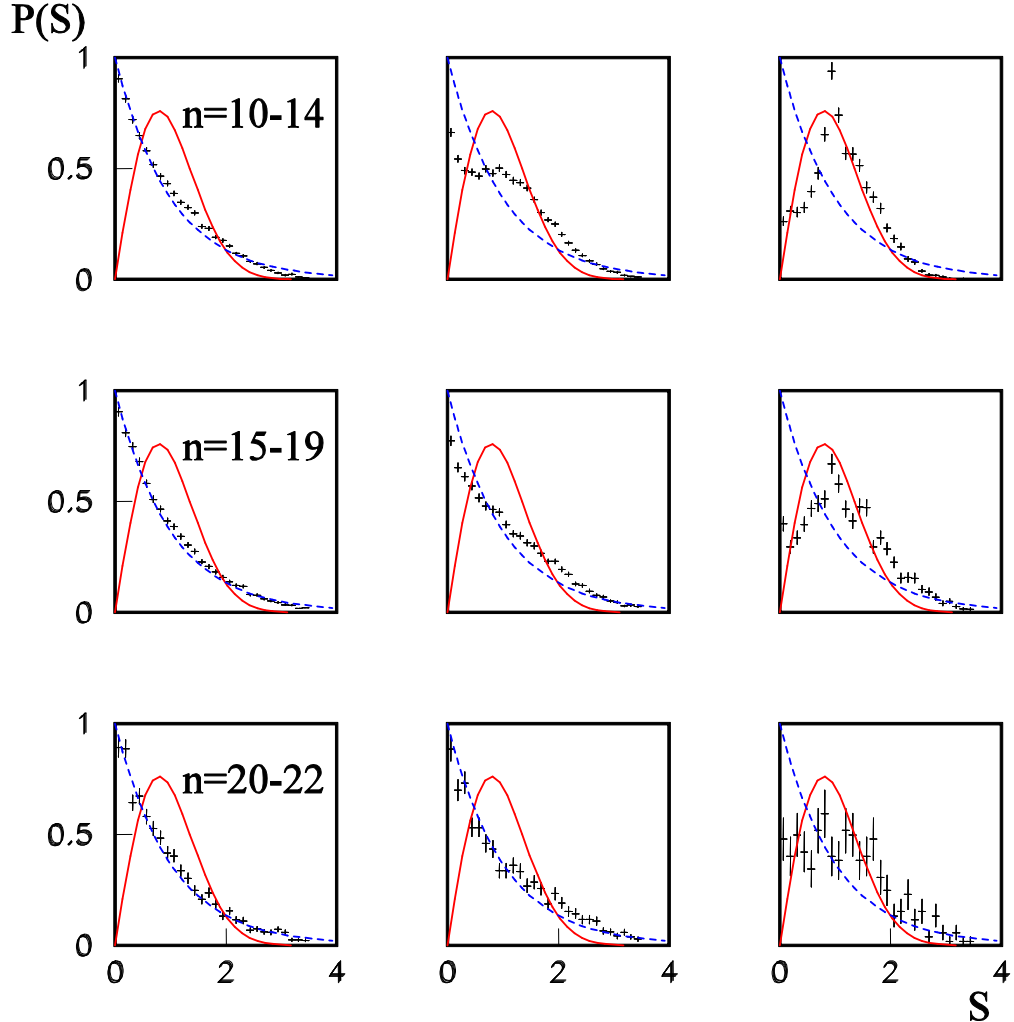


FIG.1: (Color online) The experimental (data related to all charged secondary particles) nearest-neighbor spacing momentum distribution (histogram) $p(s)$ for different regions of measured momenta: the first column corresponds to $0.15 < |p| < 1.14$ GeV/c; the second column corresponds to $1.14 < |p| < 4.0$ GeV/c; the third column correspond to $4.0 < |p| < 7.5$ GeV/c. The NND distribution for different multiplicities N : the top row corresponds to $N=10-14$; the middle row corresponds to $N=15-19$; the bottom row corresponds to $N=20-22$. The Poisson and the Wigner surmise distributions are connected by dashed and solid lines, respectively.

for the other events and obtain the new independent sets of spacings $\{s_i\}$. To reduce the uncertainty in the data we put an additional constraint: the distributions of various spacings s_i from the 7740 events satisfy the condition of χ^2 per degree of freedom is less than unity (in our case six parameters). Collecting all independent spacing together we require the fulfillment of the following conditions:

$$\int_0^{\infty} p(s) ds = 1, \quad \int_0^{\infty} sp(s) ds = 1 \quad (3)$$

The first condition provides the normalization of the probability, while the second one gives the normalization of the mean distance to unity.

To clearly recognize correlations we divided the total set of spacings $\{s_i\}$ on three sets, in correspondence with three regions of the measured momenta: a) $0.1 < |\mathbf{p}| < 1.14$ GeV/c (region I); b) $1.14 < |\mathbf{p}| < 4.0$ GeV/c (region II); c) $4.0 < |\mathbf{p}| < 7.5$ GeV/c (region III) (see Fig.1). The region boundaries were determined with the requirement that the shape of the spacing density $p(s)$ does not change in the region under consideration. For example, the decrease of the upper bound of the region I does not change the Poisson distribution. However, the increase of this boundary leads to the deviation from the latter distribution. The same criteria has been applied for the other two regions. Note that there is no a prescribed procedure how to define such regions. However, the empirical approach described above proved to be useful in data processing for various systems at the RMT analysis (see references in Refs.9, 16). We also separated the distributions associated with the proton momenta in order to illuminate possible effects related to the mass difference between proton and pions (see Fig.2 in Ref.11) Although there is the distinction between the total and proton NNDs, a general pattern is similar in the both cases. Thus, the mass difference does not change the overall conclusions and it is important for the utility of the approach. Therefore, in the present paper we consider only the total nearest-neighbor spacing

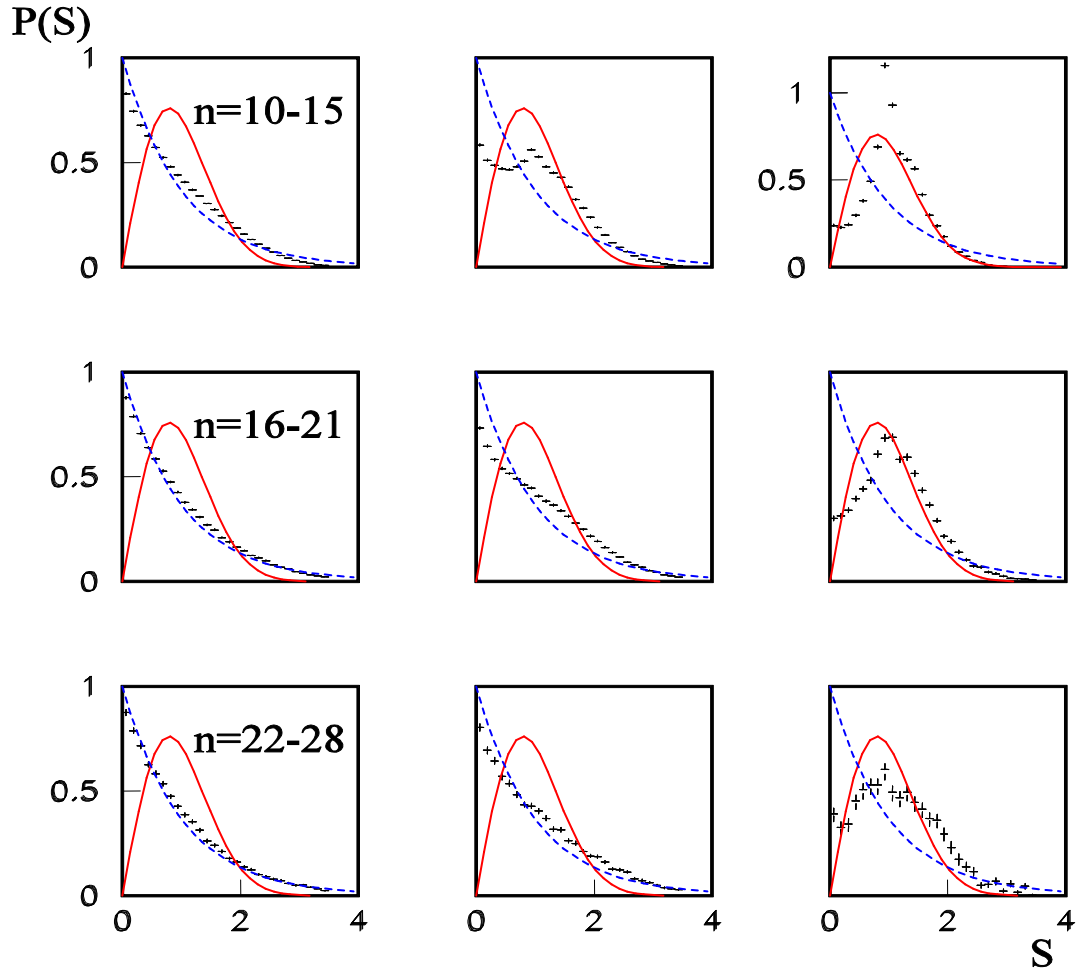


FIG. 2. (Color online) Similar to Fig.1, simulated with the aid of the UrQMD code.

momentum distribution, related to all charged secondary particles.

To proceed further we separated additionally the events on three groups: i) the events with $N=15-19$ secondary charge particles; ii) the events with $N=15-19$ secondary charge particles; iii) the events with $N=20 - 22$ secondary charge particles. In this case the separation was also done according to the criteria discussed above. However, as a starting point we have used the experimental behavior of the various NNDs as a function of multiplicity in the region III.

One evidently recognizes the onset of correlations for $N = 10 - 14$ secondary charged particles with the increase of the absolute value of the momentum distribution (see Fig.1, top row, from left to right). The onset of correlations in the interval $1.14 < |\mathbf{p}| < 4.0$ GeV/c (the region II), found in virtue of the RMT analysis, owes their origin to the protons produced as a result of decays of well known Δ^{++} -isobars with masses $m_{\Delta^{++}}=1.232$ and 1.650 (GeV/c²) (see also discussion in Ref.11). The presence of the sharp peak in the third interval $4.0 < |\mathbf{p}| < 7.5$ GeV/c (the region III) can be attributed to the interaction between stripping protons in the final state, which dominate in the peripheral collisions.

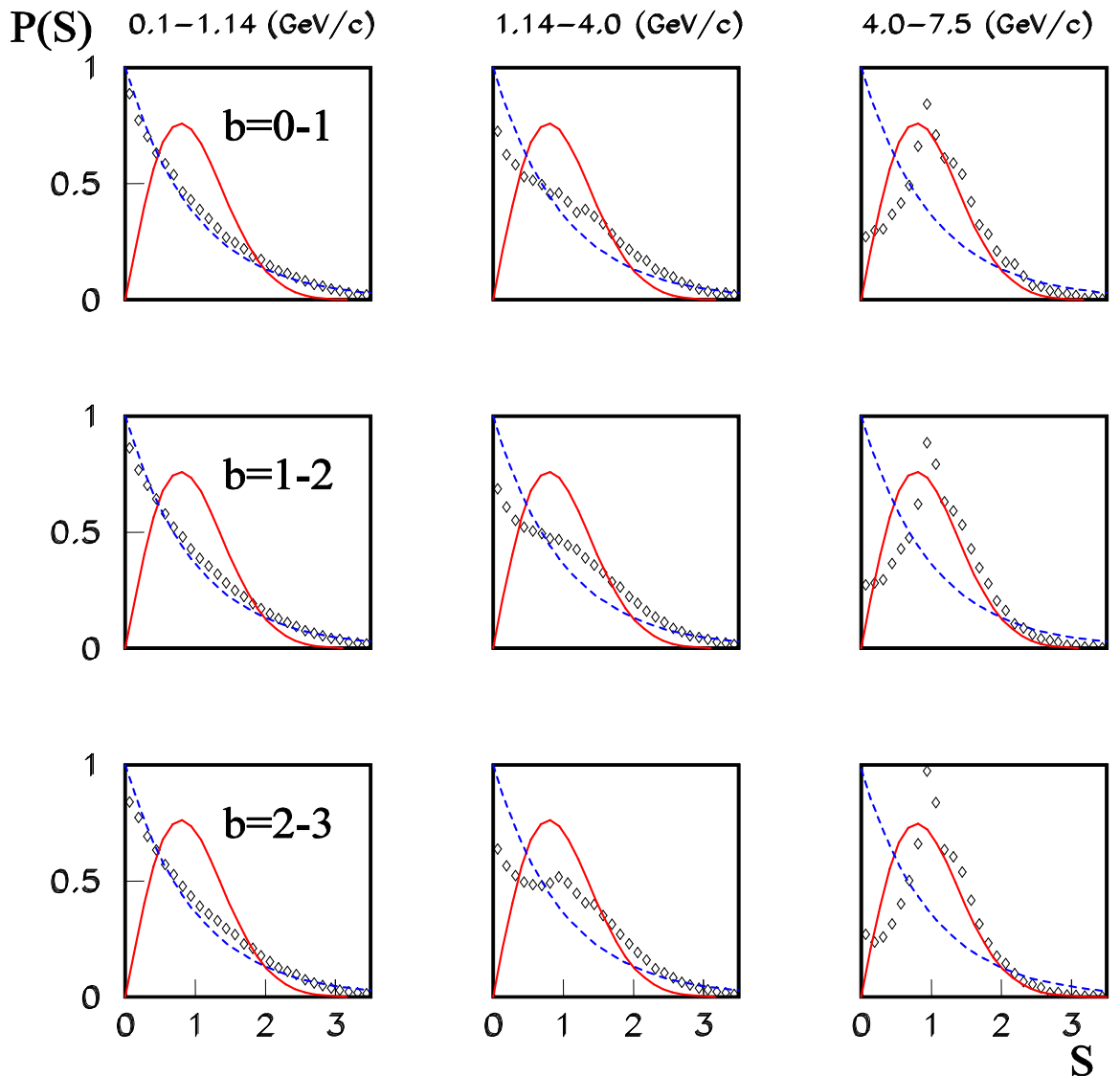


FIG. 3. (Color online) The NNDs (histograms) $p(s)$, based on the UrQMD results, for different regions of the momentum: the first column corresponds to $0.15 < |\mathbf{p}| < 1.14$ GeV/c; the second column corresponds to $1.14 < |\mathbf{p}| < 4.0$ GeV/c; the third column correspond to $4.0 < |\mathbf{p}| < 7.5$ GeV/c. The NND distribution for different values of the impact parameter b : the top row corresponds to $b=0-1$; the middle row corresponds to $b=1-2$; the bottom row corresponds to $b=2-3$. The Poisson and the Wigner surmise distributions are connected by dashed and solid lines, respectively.

Indeed, we have found that strong correlations are brought about by the protons pairs with zero angle in the momentum distribution interval $4.0 < |\mathbf{p}| < 7.5$ GeV/c. This interpretation becomes even more convincing with the increase of charged particles number ($N= 15 - 19$ and $N= 20 - 22$; see Fig.1, right column). With the increase of the multiplicity of secondary charge particles the number of the stripping protons decreases. As a result, the correlations, brought about by these proton pairs, decreases as well. For the multiplicity $N= 20 - 22$ the distribution is neither the Poisson nor the Wigner surmise. Note, however, that the number of participants is increased, which can be associated with the onset of the central collisions.

To shed light on the production of the secondary charged particles we have employed a fully integrated Monte Carlo simulation package UrQMD (Ultra relativistic Quantum Molecular Dynamics model) (see for details Ref.17). We recall that the UrQMD model is aimed for simulation of nucleus-nucleus collisions at relativistic energies. Simulating the secondary charged particles production in $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ collisions at a momentum of $4.2A$ GeV/c, we apply the same procedure as for the analysis of experimental data. Surprisingly, the results obtained with the aid of the UrQMD model nicely reproduce the tendency observed for the experimental data. The model results confirm the existing of some peaks in the region II and their transformation to the Wigner distribution in the region III. Evidently, the model results demonstrate the existing of some non-trivial non-kinematic correlations for the secondary charged particles in the regions II and III. This analysis provides the basis to identify the critical multiplicity that would signal on the onset of central collisions. Indeed, the UrQMD model enables us to solve several problems of practical importance. Namely, altering the impact parameter, one can trace the evolution of the multiplicity with the variation of the momentum distribution.

The results for the impact parameter $b = 0 - 1$ (see Fig.3) demonstrate the absence of any correlations in the region I and a signature of some correlations in the region II. However, there is a strong deviation from the Poisson and the Wigner surmise distributions at the region III. The comparison the NNDs with the results for $N = 22 - 28$ distributions (Fig.2, the bottom row) demonstrates the similarity of the results. It appears that the $N=22 - 28$ distributions are associated with the central collisions. The results for the impact parameter $b = 1 - 2$ are correlated well with the results for $N = 16 - 21$ distributions (Fig.2, the middle row).

The correlations are absent in the region I (the Poisson distribution), while one observes the onset of the strong correlations in the region III. The distribution $N=16 - 21$ can be associated with the semi-central collisions. Finally, one observes very similar patterns between the distributions for the impact parameter $b = 2 - 3$ and for $N = 10 - 15$ (Fig.2, the top row): there are strong correlations in the regions II and III. In addition, there is the increase of the distribution sharpness in the third column with the increase of the impact parameter. This fact is attributed to the onset of strong correlations between stripping protons in the peripheral collisions discussed above.

In conclusion, we propose a novel criteria to define the centrality of the nucleus-nucleus collisions, using the procedure developed in the framework of the RMT approach. We stress that this procedure is based on the direct processing of the experimental data. The transition from the Poisson distribution to the Wigner surmise distribution signals on the onset of correlations. In turn, the centrality of nucleus-nucleus collisions is associated with the absence of correlations. In this case the dynamics should be determined by elastic and inelastic collisions between free particles.

Acknowledgments

This work is partly supported by RFBR Grant No. 08-02-00118 and by Grant RNP.2.1.1.5409 of the Ministry of Science and Education of the Russian Federation.

References

- [1] J. Aichelin and K. Werner, Phys. Rev. C79, 064907 (2009).
- [2] BRAHMS Collaboration, I. C. Arsene, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys.36, 064004 (2009).
- [3] PHENIX Collaboration, H. Masui, Eur. Phys. J. C62, 169 (2009).
- [4] R. A. Soltz, R. J. Newby, J. L. Klay, M. Heffner, L. Beaulieu, T. Lefort, K. Kwiatkowski, and V. E. Viola, Phys. Rev. C79, 034607 (2009).
- [5] PHOBOS Collaboration, T. Gburek, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 35, 104131 (2008).
- [6] STAR Collaboration, H. Masui, J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 36, 064047 (2009).
- [7] M. L. Miller, K. Reygers, S. J. Sanders, and P. Steinberg, Annu. Rev. Nucl. Part. Sci.57, 205 (2007).
- [8] E. I. Shahaliev, R. G. Nazmitdinov, A. A. Kuznetsov, M. K. Syleimanov, and O. V. Teryaev, Physics of Atomic Nuclei 69, 142 (2006).
- [9] T. A. Brody, J. Flores, J. B. French, P. A. Mello, A. Pandey, and S. S. M. Wong, Rev. Mod. Phys. 53, 385 (1981).
- [10] M. L. Mehta, *Random Matrices* (Elsevier, Amsterdam, 2004) Third Edition.
- [11] R. G. Nazmitdinov, E. I. Shahaliev, M. K. Syleimanov, and S. Tomsovic, Phys. Rev. C, 79 054905 (2009).
- [12] BBCDHSSTTU-BW Collaboration, O. Balea *et al.*, Phys. Lett. B39, 571 (1972).
- [13] N. Akhbabian *et al.*, JINR Report, No. 1-12114, Dubna (1979).
- [14] BBCDHSSTTU-BW Collaboration, D. D. Armutliiski *et al.*, Yad. Fiz.45 , 1047 (1987).
- [15] H. N. Agakishiyev *et al.*, Zeit. für Physik C - Particles and Fields 27, 177 (1985).
- [16] H. A. Weidenmüller and G. E. Mitchell, Rev. Mod. Phys.81, 539 (2009).
- [17] S. A. Bass *et al.*, Prog. Part. Nucl. Phys.41, 255 (1998).

III Bölmə. RADİASIYA MATERIALŞUNASLIĞI (RADİASIYA KİMYASI, RADİASIYA FİZİKASI, BƏRK CİSİMLƏRDƏ RADİASIYA EFFEKTLƏRİ)

RADİASIYA-OKSIDLƏŞDIRICI İŞLƏNMƏYƏ MƏRUZ QALMIŞ PASLANMAYAN POLADIN MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRLƏ TAMASININ SƏTH MÜQAVİMƏTLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİNƏ TƏSİRİ

Qəribov A.A., İsmayılov Ş.S., Ağayev T.N., Əliyev S.M., Əsgərova V.R., Qurbanov C.T., Hashemi.M.Y., Qasımova Ü.M

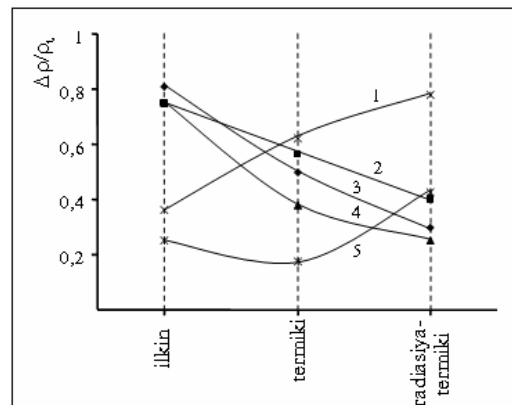
AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Müxtəlif şəraitlərdə istifadə olunan metalların ionlaşdırıcı şüaların, temperaturun və digər səbəblərdən korroziyaya uğrayaraq vaxtından qabaq köhnəlməsinin qarşısını alınması müasir materialşünaslığın aktual problemlərindən biridir [1]. Bunun üçün müxtəlif metodlardan istifadə olunur ki, bunlardan: metalların xüsusi müqavimətinin artırılması, metal səthlərinin aqresiv mühitlərdən qorunması, nazik qoruyucu təbəqələrlə izolə olunaraq mühafizəsinin gücləndirilməsi və s. göstərmək olar. Müqavimətin dəyişməsi ilə yanaşı metal səthlərdə qoruyucu təbəqələrin yaradılması ən əlverişli üsullardan biridir.

İşdə qabaqcadan radiasiya-oksidləşdirici işlənməyə məruz qalmış paslanmayan poladın H_2O_2 mühitində, müxtəlif vaxtlarda $\tau = 5; 30; 50; 70; 100$ saat şüalandırılmış və onların termiki, radiasiya-termiki işlənməsinin səth təbəqəsinin xüsusi müqavimətinin dəyişməsinə təsiri öyrənilmişdir. Alınan nəticələr aşağıdakı qrafikdə öz əksini tapmışdır. Məlum olmuşdur ki, çox kiçik şüalanma dozasında ($\tau = 5$ saat) müqavimətin nisbi dəyişməsi termiki və radiasiya-termiki işlənməyə keçdikdə artır (1-ci əyri). Daha yüksək dozalarda ($\tau = 30; 50; 70; 100$ saat) əksinə, ilkin nümunələrə nisbətən onun termiki və radiasiya-termiki işlənməsindən sonra $\Delta\rho/\rho_i$ (ρ_i – ilkin halda müqavimətin qiymətidir) müqavimətinin dəyişməsində mütənasib azalma müşahidə olunur (2, 3, və 4-cü əyri). Daha yüksək şüalanma dozasında (5-ci əyri $\tau = 100$ saat) isə termiki işlənmədə $\Delta\rho/\rho_i$ –nin qiyməti azalır, radiasiya-termiki işlənmədə isə kəskin artım müşahidə olunur.

Paslanmayan polad təbəqələrində səth müqavimətlərinin bu cür mürəkkəb dəyişməsi metal - H_2O_2 təmasında baş verən adsorbsiya prosesinin təbiəti, metal səthdə yaranan mühafizə oksid təbəqəsinin qalınlığından və prosesin getmə sürətindən asılıdır. Səth müqavimətinin dəyişkən xarakterdə olması çox ehtimal ki, H_2^+ ionunun xemosorbsiyası hesabına baş verməsidir. Ona görə də $\Delta\rho/\rho_i$ –nin qiyməti qismən azalır [2]. Digər tərəfdən, əksinə olaraq S-atomu metal səthində müsbət yük yaradaraq çıxış işini kifayət qədər azalda bilər [2]. Bunun nəticəsində isə $\Delta\rho/\rho_i$ –nin qiyməti yenidən artır. Daha yüksək şüalanma dozasında ($\tau = 100$ saat) isə $\Delta\rho/\rho_i$ –nin qiymətinin artması məhz bununla izah oluna bilər.

Beləliklə bu təcrübələrdən aşağıdakı nəticəyə gəlmək olar: H_2O_2 mühitində qabaqcadan radiasiya-oksidləşdirici işlənməyə məruz qalmış paslanmayan polad nümunələrinin səthləri, γ -şüalanma dozası $\tau = 30 \div 70$ saat müddətində daha davamlı olur.



Radiasiya-oksidləşdirici işlənməyə məruz qalmış paslanmayan poladın xüsusi müqavimətinin nisbi dəyişməsinin müxtəlif şəraitlərdən asılılığı.

İlkin – H_2O_2 mühitində, $T=300K$;
termiki – $T=673K$; radiasiya-termiki – $673K$,
 $D=0.7$ Qr/s. 1-5 saat, 2-30 saat, 3-50 saat,

Ədəbiyyat

1. Колесов.С.Н, Колесов.И.С.Материаловедение и технология конструкционных материалов. М. : «Высшая школа», 2007, 535с.
2. Под ред. М. Грина. «Поверхностные свойства твердых тел», М.: изд. Мир. 1972, 432с.

DIGITAL SIGNAL PROCESSING APPLICATION IN NUCLEAR FISSION

O. Zeynalova¹, Sh. Zeynalov^{2,1}, F.-J. Hamsch², S. Oberstedt²

¹*Joint Institute for Nuclear Research, Joliot Curie 6, Dubna, Moscow region, Russia*

²*EC-JRC-Institute for Reference Materials and Measurements, Retieseweg 111,
B-2440 Geel, Belgium*

Digital signal processing algorithms for nuclear particle spectroscopy are described along with a digital pile-up elimination method applicable to equidistantly sampled detector signals pre-processed by a charge-sensitive preamplifier. The signal processing algorithms are provided as recursive procedures which can be easily programmed using modern computer programming languages. The influence of the number of bits of the sampling analogue-to-digital converter to the final signal-to-noise ratio of the spectrometer is considered. The pile-up elimination method was originally developed for fission fragment spectroscopy using a Frisch-grid back-to-back double ionisation chamber and was mainly intended for pile-up elimination in case of high alpha-radioactivity of the fissile target. The influence of the pile-up elimination scheme on the final resolution of the spectrometer is investigated in terms of the distance between piled-up pulses using high purity germanium detector. The efficiency of the developed algorithms is compared with other signal processing schemes published in literature.

ATLAS DETEKTORUNDA XIQQS BOZONUN YARANMA PROSESLƏRİ VƏ BU PROSESLƏRƏ RADİASİYANIN TƏSİRİ

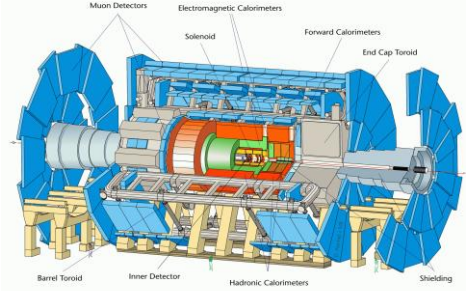
O. Abdinov¹, N. Cavadov^{1,2}, A. Çeplakov², F. Əhmədov^{1,2}

¹Fizika İnstitutu, AMEA, Bakı AZ-1143, Azərbaycan

²Birləşmiş Nüvə Tədqiqatları İnstitutu, Dubna 141980, Rusiya

ATLAS detektoru dünyanın ən böyük sürətləndiricisi olan Böyük Adron Kollayderində (Large Hadron Collider LHC) zərrəciklərin toqquşması zamanı baş verən fiziki proseslərin öyrənilməsi məqsədi ilə yaradılmışdır. LHC-nin yaradılmasında əsas məqsəd isə elementar zərrəciklər fizikasında Standart Modelin yoxlanılması və bu modeldə yeganə tapılmayan zərrəcik olan Xiqqs bozonunun tapılmasıdır. ATLAS detektoru (Şəkil 1.) aşağıdakı hissələrdən ibarətdir [1]:

1. Daxili detektor hansı ki, üç hissədən ibarətdir- Piksel detektoru, SCT yarımkeçirici-qeydedici və TRT keçid şulanması qeyd-edicisi;
2. Elektromaqnit kalorimetri (lepton və fotonların enerjisini ölçmək üçün);
3. Adron kalorimetri (adronların enerjisini ölçmək üçün);
4. Müon spektrometri (müonları qeyd etmək üçün);
5. Maqnit sistemi (bəzi parametrləri ölçmək üçün maqnit sahəsi yaradır) hansı ki, üç yerə bölünür- mərkəzi solenoid, barrel toroid və end-cap toroid.



Şəkil 1. ATLAS detektoru

LHC-də proton selinin 7 TeV enerjiyə qədər sürətləndirib detektorların mərkəzlərində toqquşdurulması nəzərdə tutulur. Hal-hazırda sürətlənən protonların enerjiləri 3.5 TeV-dir.

Siqnal və fon proseslərin hesablanması.

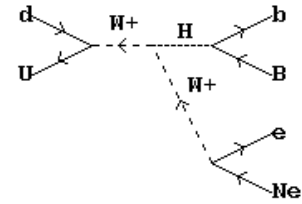
Adron kollayderlərində Xiqqs boson əsasən aşağıdakı dödr kanal üzrə yaranır:

$gg \rightarrow H$ gluon qırışığı, $q\bar{q} \rightarrow W^-W^+q\bar{q} \rightarrow q\bar{q}H$ vektor bozon qarışığı, $q\bar{q} \rightarrow VH$ (burada $V=W^\pm$ və ya Z bozondur) vektor bozonla birgə yaranma və $q\bar{q} \rightarrow t\bar{t}H$ t- anti t-kvark cütü ilə birgə yaranma. Bu işdə Xiqqs bozonun W^- -bozonla birgə yaranması prosesi daha ətraflı tədqiq olunmuşdur. Proses CompHEP proqramında hesablanmış və alınan nəticələr (ntuple fayllar) ROOT proqramı vasitəsi ilə işlənmişdir. Hesablamalar bəzi fon prosesləri üçün də aparılmışdır:

Siqnal prosesinin ($pp \rightarrow W^-H$) hesablanması aşağıdakı qaydada aparılmışdır. İlk olaraq başlanğıc parametrlərə qiymətlər verilmiş və bəzi parametrlər üzərinə müəyyən şərtlər qoyulmuşdur. Siqnal prosesini hesablayarkən parametrlərə aşağıdakı qiymətlər verilmişdir

1. Xiqqs bozonun kütləsi məlum olmadığından daha ehtimallı sayılan 120 QeV qiyməti verilmişdir. 120 QeV kütləli Xiqqs bozon 80% ehtimalla $b\bar{b}$ cütünə parçalanır.
2. Başlanğıc zərrəciklər (protonlar) daxil edilmiş və onların enerjiləri 7 TeV götürülmüşdür.
3. Son zərrəciklər olaraq e^- , $\tilde{\nu}_e$, b - və \bar{b} -kvark daxil edilmişdir.
4. Son zərrəciklərin eninə impulsların 20 QeV dən böyük olması, psevdosürətlərinin $-2.5 \div 2.5$ arasında dəyişməsi kimi şərtlər qoyulmuşdur. Bu şərtlərin qoyulmasında məqsəd fon proseslərin hadisələrinin sayının və ya effektiv kəsiklərinin mümkün qədər azaldılmasıdır.
5. Hadisələrin sayının bəzi parametrlərdən asılılıq qrafiklərini qurmaq üçün, enerji, impuls, bucaq və s. parametrlər və onların dəyişmə intervalları daxil edilmişdir.

Simvolik hesablamalardan sonra 12 alt prosesin Feynman diaqramları qurulur [2]. İlk altprosesdə bir (Şəkil 2), digər altproseslərdə isə diaqramların sayı birdən çox olur. Şəkildə d, U, b, B, e, Ne uyğun olaraq d-, \bar{u} -, b-, \bar{b} -, e^- və $\tilde{\nu}_e$ -zərrəcikləridir.



Şəkil 2. Xiqqs və W^- - bozonun birgə yaranma prosesinin Feynman diaqramı

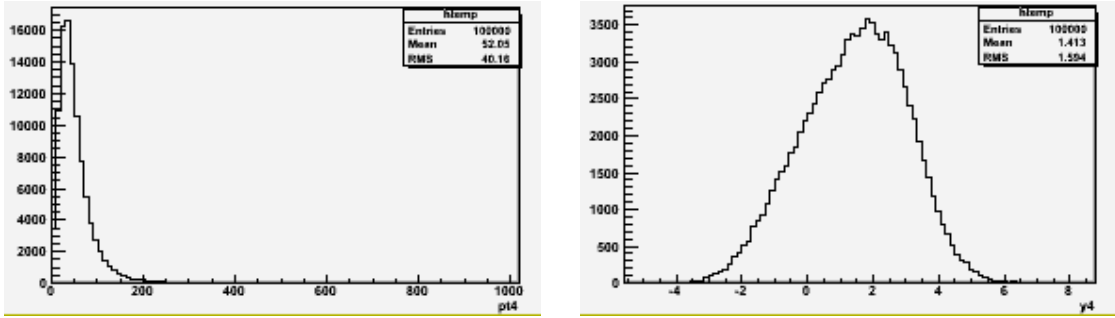
Nəticələr

Signal prosesində 12 alt prosesin hər birinin effektiv kəsiyi ayrı-ayrılıqda hesablanmış və alınan nəticələr toplanaraq prosesin tam effektiv kəsiyi tapılmış və Cədvəl 1-də göstərilmişdir.

proses	Effektiv kəsik [pb]	Hesablama xətası [pb]
$pp \rightarrow W^- H \rightarrow e, \bar{\nu}_e, b, \bar{b}$	1.80E-02	$\pm 1.21E-03$

Cədvəl 1. Signal prosesinin effektiv kəsiyi və programın hesablama dəqiqliyi.

Yaranan zərrəciklər üçün hadisələrin sayının bəzi parametrlərdən asılılıq əyriləri qurulmuşdur. Elektron üçün alınan eninə impuls və psevdosürətdən asılılıq əyriləri (Şəkil 3) göstərilmişdir.



Şəkil 3. WH prosesində elektron üçün hadisələrin sayının eninə impulsa (sağdakı) və psevdosürətə (soldakı) görə paylanması.

Eyni şərtlər daxilində əsas fon prosesləri yəni, effektiv kəsiyi daha böyük olan fon prosesləri hesablanmış və nəticələr Cədvəl 2. -də verilmişdir.

Proses	Effektiv kəsik [pb]	Hesablama xətası [pb]
$pp \rightarrow t\bar{t} \rightarrow W^+ W^- b\bar{b} \rightarrow e^+, \nu_e, e^-, \bar{\nu}_e, b, \bar{b}$	2.77E+01	$\pm 1.43E-02$
$pp \rightarrow W^- b\bar{b} \rightarrow e^-, \bar{\nu}_e, b, \bar{b}$	2.65E+01	$\pm 1.15E-02$
$pp \rightarrow W^- Z \rightarrow e^-, \bar{\nu}_e, b, \bar{b}$	6.02E-02	$\pm 7.34E-03$

Cədvəl 2. Əsas fon proseslərinin effektiv kəsikləri və hesablama xətaləri.

Yuxarıda göstərilən nəticələrdə radiyasiya nəzərə alınmamışdır, bu effektiv kəsiklər LO (Leading Order) əsas dərəcəli effektiv kəsiklərdir. LHC enerjisində (14 TeV) radiasiyanı nəzərə almamaq mümkün deyil. Bizim prosesdə radiasiya əsasən əlavə fotonların (γ -şuaların) və ya gluonların buraxılması hesabına olur. Ona görə də proseslərin Feynman diaqramlarını hesablayarkən əlavə olaraq gluon və ya fotonun (γ -nın) yarandığı diaqramları da hesablamaq lazımdır. Radiasiya nəzərə alınaraq hesablanan effektiv kəsik NLO (Next-to-Leading Order) effektiv kəsiyidir. $\sigma(NLO)/\sigma(LO)$ effektiv kəsikləri nisbəti olan K-faktoru $gg \rightarrow H$ prosesi üçün ≈ 1.8 , $qq \rightarrow t\bar{t}H$ prosesi üçün ≈ 0.9 bərabər olur [3] yəni, radiasiya qluon qarışığı prosesinin effektiv kəsiyini təqribən iki dəfə artırdığı halda Xiqqz bozonun $t\bar{t}$ ilə birgə yaranma prosesinin effektiv kəsiyini 10% azaldır. Bəzi fon prosesləri üçün K-faktoru 1.2-1.8 arasında dəyişir.

Radiasiya təkcə proseslərə yox eyni zamanda bu prosesləri qeyd edən detektora təsir edir və bu səbəbdən hadisələrin qeyd edilməsində və cihazların normal işləməsində müəyyən problemlər yaranır. Bu problemləri mümkün qədər azaltmaq üçün radiasiyaya davamlı cihazlardan istifadə olunur. ATLAS detektorunda hal-hazırda istifadə olunan cihazların normal işləmə müddəti 10 il nəzərdə tutulmuşdur.

Ədəbiyyat

- [1] The ATLAS Collaboration CERN-OPEN-2008-020.
- [2] F.Ahmadov XIV Conference OMUS-2010.
- [3] M. Spira, M. Dittmar, CMS NOTE 1997/080.

**EXCITATION OF ISOMERIC STATES IN REACTIONS (γ,n) AND ($n,2n$)
ON $^{120,130}\text{Te}$ NUCLEI**

S.R. Palvanov^{1,2}, J. Rakhmanov³, M. Kajumov³, M.I. Mamajusupova¹, O. Juraev³

¹*Department of Physics, National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

²*Institute of Applied Physics, National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

³*Institute of Nuclear Physics, Tashkent, Uzbekistan*

In the present work results of investigation of the isomeric yield ratios Y_m/Y_g and cross-section ratios σ_m/σ_g of the $^{120}\text{Te}(\gamma,n)^{119m,g}\text{Te}$ and $^{130}\text{Te}(\gamma,n)^{129m,g}\text{Te}$ in the energy range of 12÷35 MeV with energy step of 1 MeV and $^{120}\text{Te}(n,2n)^{119m,g}\text{Te}$ and $^{130}\text{Te}(n,2n)^{129m,g}\text{Te}$ at 14 MeV are presented.

Samples of natural Te have been irradiated in the bremsstrahlung beam of the betatron SB-50 of Institute of Applied Physics of National University of Uzbekistan in the energy range of 10÷35 MeV with energy step of 1 MeV. For 14 MeV neutron irradiation we used the NG-150 neutron generator of Institute of Nuclear Physics.

The gamma spectra reactions products were measured with a spectroscopic system consisting of HPGe detector CANBERRA with energy resolution of 1,8 keV at 1332 keV gamma ray of ^{60}Co , amplifier 2022 and multichannel analyzer 8192 connected to computer for data processing.

The yields of the metastable state decays were evaluated by using the 153 keV (^{119m}Te , $J^\pi=11/2^-$, $T_{1/2}=4,68$ d) and 556; 696; 729 keV (^{129m}Te , $J^\pi=11/2^-$, $T_{1/2}=33,6$ d) γ -rays. The yields of the ground state decays were evaluated by using the 644 keV (^{119g}Te , $J^\pi=1/2^+$, $T_{1/2}=16,05$ h) and 459 keV (^{129g}Te , $J^\pi=3/2^+$, $T_{1/2}=69$ m) γ -rays.

The results of calculation are given in the table below (25÷30 MeV).

$E_{\gamma\text{max}}$, MeV	Y_m/Y_g	
	Target nucleus, J^π	
	^{120}Te , 0^+	^{130}Te , 0^+
25	1,08±0,04	0,48±0,03
26	1,06±0,02	0,49±0,02
27	1,04±0,02	0,49±0,02
28	1,03±0,02	0,48±0,02
29	1,02±0,02	0,49±0,02
30	1,06±0,02	0,48±0,02

For the ^{130}Te the results are in good agreement with the date of ref. [1]. The isomeric yield ratios Y_m/Y_g of the reaction (γ,n) and ($n,2n$) on ^{120}Te are obtained at first. $^{120}\text{Te}(\gamma,n)^{119m}\text{Te}$ and $^{130}\text{Te}(\gamma,n)^{129m}\text{Te}$ reactions cross section are obtained at first. The cross section isomeric ratios at $E_\gamma=15$ MeV are estimated. The results are compared with the calculations made in the statistical Fermi-gas theory.

1. Arakelyan A.A. e.a. In: Abst. of paper of Intern.Conf. on nuclear spectroscopy and structure of the atomic nucleus. L., Nauka, 1991, p. 292.

**ISOMERIC YIELD RATIOS AND CROSS SECTION RATIOS OF THE
REACTION (γ, n) AND $(n, 2n)$ ON $^{74,82}\text{Se}$**

**S.R. Palvanov^{1,2}, G.S. Palvanov^{1,2}, J. Rakhmanov³, M. Kajumov³, O. Juraev³,
R.B. Abdunazarova¹**

¹*Department of Physics, National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

²*Institute of Applied Physics, National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

³*Institute of Nuclear Physics, Tashkent, Uzbekistan*

e-mail: satimbay@yandex.ru

In the present work results of investigation of the isomeric yield ratios reactions $^{74}\text{Se}(\gamma, n)^{73\text{m,g}}\text{Se}$, $^{82}\text{Se}(\gamma, n)^{81\text{m,g}}\text{Se}$, $^{74}\text{Se}(n, 2n)^{73\text{m,g}}\text{Se}$ and $^{82}\text{Se}(n, 2n)^{81\text{m,g}}\text{Se}$ are presented. The isomeric yield ratios were measured by the induced radioactivity method.

Samples of natural Se have been irradiated in the bremsstrahlung beam of the betatron SB-50 of Institute of Applied Physics of National University of Uzbekistan in the energy range of 10÷35 MeV with energy step of 1 MeV. For 14 MeV neutron irradiation we used the NG-150 neutron generator of Institute of Nuclear Physics.

The gamma spectra reactions products were measured with a spectroscopic system consisting of HPGe detector CANBERRA with energy resolution of 1,8 keV at 1332 keV gamma ray of ^{60}Co , amplifier 2022 and multichannel analyzer 8192 connected to computer for data processing.

The yields of the metastable state decays were evaluated by using the 254 keV ($^{73\text{m}}\text{Se}$, $J^\pi=1/2^-$, $T_{1/2}=38,9$ m) and 103 keV ($^{81\text{m}}\text{Se}$, $J^\pi=7/2^+$, $T_{1/2}=57,3$ m) γ -rays. The yields of the ground state decays were evaluated by using the 361 keV ($^{73\text{g}}\text{Se}$, $J^\pi=7/2^+$, $T_{1/2}=7,1$ h) and 275 keV ($^{81\text{g}}\text{Se}$, $J^\pi=1/2^-$, $T_{1/2}=18,5$ m) γ -rays.

For the $^{82}\text{Se}(\gamma, n)^{81\text{m,g}}\text{Se}$ the results of calculation are given in the table below (27÷30 MeV).

$E_{\gamma\text{max}}, \text{MeV}$	27	28	29	30
Y_m/Y_g	$0,56\pm 0,02$	$0,57\pm 0,02$	$0,57\pm 0,02$	$0,56\pm 0,02$

For the $^{74}\text{Se}(\gamma, n)^{73\text{m,g}}\text{Se}$ and $^{82}\text{Se}(\gamma, n)^{81\text{m,g}}\text{Se}$ the results are in good agreement with the data of ref. [1]. The isomeric yield ratios of the reaction (γ, n) on $^{74,82}\text{Se}$ in the 25-35 MeV energy range are obtained at first. $(\gamma, n)^m$ and $(\gamma, n)^g$ reactions cross section are obtained. For the $^{74}\text{Se}(n, 2n)^{73\text{m,g}}\text{Se}$ results are in good agreement with the data of ref. [2]. The results are compared with the calculations made in the statistical Fermi-gas theory.

1. Mazur V.M. // Physics of elementary particles and atomic nuclei.2000.V.31. P.1043.
2. Fam Zun Kihen *et al.* // Yad. Fiz.. 1982. V.35. P.257.

BEAM PLUG REPLACEMENT AND ALIGNMENT UNDER HIGH RADIATION CONDITIONS FOR COLD NEUTRON FACILITIES AT HANARO

Yeong-Garp Cho*, Jin-Won Shin, Jung-Hee Lee, Jeong-Soo Ryu

Korea Atomic Energy Research Institute, 1045 Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon 305-353, Korea *Corresponding author: ygcho@kaeri.re.kr

The HANARO, an open-tank-in-pool type research reactor of a 30MWth power in Korea, has been operating for 15 years since its initial criticality in February 1995. The HANARO Cold Neutron Research Facility (CNRF) Project was begun in July 2003 install a cold neutron source, neutron guide system and neutron instruments.

The beam port assigned for the cold neutron at HANARO had been used for an 8-m SANS without neutron guides until it was replaced by a cold neutron guide system in 2008. We have developed a cold neutron guide system for the delivery of cold neutrons from the cold neutron source in the reactor to the neutron scattering instruments in the guide hall. The system consists of the in-pile plug assembly with in-pile guides, the primary shutter with in-shutter guides, out-pile guides in the reactor hall and the neutron guide hall, and shielding blocks as shown in Figure 1.

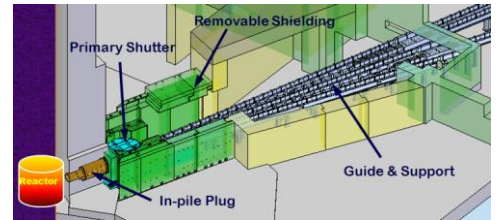


Figure 1. Cold Neutron Guide System at HANARO

Since the HANARO has been operated from 1995, it was a big challenge to replace the existing plug and shutter with the new facilities under high radiation conditions. When the old plug was removed from the beam port in 2008, the radiation level was 230 mSv/hr at the end of beam port. In addition to that, there were more difficult situations such as the poor as-built dimensions of the beam port, limited work space and time constraint due to other constructions in parallel in the reactor hall.

Before the removal of the old plug, we measured the level of the radiation coming out through a small hole of the plug to estimate the radiation level during the removal of the old plug and installation of a new plug. Based on the measurement and analysis results, special tools and various shielding facilities were developed for the removal of old in-pile plug and the installation of the new in-pile plug assembly safely.

In 2008, the old plug and shutter were successfully replaced by the new plug and shutter as shown in Figure 2 and Figure 3 with a minimum exposure to the workers. To avoid any problem at radiation conditions, we verified the performance of the special tools and the work procedures for the replacement with a sufficient rehearsal at a simulated condition.

A laser tracker system was also one of the main factors in our successful installation and alignment under high radiation conditions and limited work space. The laser tracker was used to measure and align all the mechanical facilities and the neutron guides with a minimum radiation exposure to workers. The alignment of all the guides and accessories were possible during reactor operation because that the laser tracker system can measure and align in 3 dimensional coordinates without a direct sight of the beam line.

At a full power reactor operation in 2010, we confirmed that the neutron guide system delivers the cold neutrons to the instruments with enough neutron fluxes. Also, shielding performance has been verified with the primary shutter opened and closed.

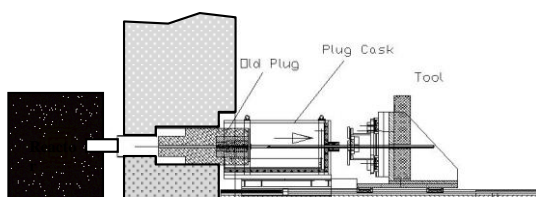


Figure 2. The removal concept of the old plug at CN beam port

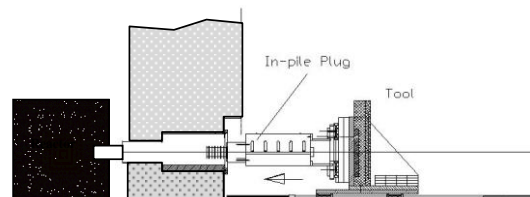


Figure 3. The installation concept of the in-pile plug assembly at CN beam port

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАВИЛО ИНТЕНСИВНОСТЕЙ В ВРАЩАТЕЛЬНЫХ ПОЛОСАХ 3/2[521], 5/2[642] В ЯДРЕ ¹⁵⁵SM.

Караходжаев А.К., Сайтджонов Ш.Р., Юлдашев Д.О.

Национальный Университет Узбекистана, Ташкент, ashrafhon@yandex.ru

Известно, что для отношения интенсивностей электромагнитных переходов внутри и между вращательными состояниями выполняется правила Алаги. Выполнение этого правила указывает, что волновые функции этих уровней не имеют примесных компонент соседних состояний. Мы исследовали электромагнитные переходы низких энергии между уровнями принадлежащими одной и той же вращательной полосе. Экспериментальные сведения о свойствах гамма-переходов собраны в таблице 1. Данные об энергии E_γ , интенсивности I_γ , тип и порядок мультипольности σL гамма-переходов получены в [1]. В таблице приведены спины начального (I_i) и конечного (I_f) состояний ядра, параметр смешивания мультиполей δ^2 , отношения интенсивностей E2 компоненты гамма-кванта и правило Алаги. Полученные результаты показывают, что правило Алаги не выполняется для E2-компоненты электромагнитных переходов в ядре ¹⁵⁵Sm. Как видно из таблицы, в вращательной полосе 3/2[521] экспериментальные значения отношения интенсивностей гамма-квантов на порядок, в вращательной полосы 5/2[642] приблизительно в три раза превышают теоретического значения.

Таблица 1. Экспериментальные данные о гамма-переходах между уровнями вращательных полос в ядре ¹⁵⁵Sm.

E_γ , кэВ	I_γ , отн.ед.	σL	δ^2	$I_{\gamma 1}(\sigma L) / I_{\gamma 2}(\sigma L)$		$AL(\sigma L)$		Спин	
				E2	E2	E2	2I _i	2I _f	
3/2[3521]									
53.033	3.13(19)	M1+E2	0.031(1)	0.45(4)	0.030	5	3		
127.698	0.208(12)	E2	-	1	1	7	3		
5/2[642]									
59.753	1.18(9)	M1+E2	0.054(8)	0.131(21)	0.059	7	5		
135.873	0.046(7)	(E2)	-	1	1	9	5		

1. Schreckenbach K. and et all. Nucl.Phys. A376, 149(1982).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ КОНСТАНТЫ S ВРАЩАТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ 11/2[505] В ЯДРЕ ^{153}Gd , ^{155}Gd И ^{155}Dy

Караходжаев А.К., Сайтджонов Ш.Р., Юлдашев Д.О.

Национальный Университет Узбекистана, Ташкент

ashrafhon@yandex.ru

Исследование электромагнитной константы S вращательной полосы и параметра смешивания мультиполей электромагнитных переходов δ^2 дают важные сведения о вероятности электромагнитных взаимодействиях в ядрах. В данной работе впервые определены значения электромагнитной константы S ротационной полосы 11/2[505] для нечетных ядер ^{153}Gd , ^{155}Gd и ^{155}Dy . В работах [1,2] были определены значения электромагнитной константы в области массовых чисел $A=155-167$ и $A=165-173$. Электромагнитная константа S есть отношение матричных элементов внутривращательного гамма-перехода с (M1+E2)-мультипольностью. Эта величина имеет положительное или отрицательное значение в зависимости от знака параметра смешивания мультиполей δ . Мы определили абсолютные значения электромагнитной константы S.

$$S^2 = \frac{(g_K - g_R)^2}{Q_0^2} [1 + (-)^{I-1/2} b_0 \delta_{K,1/2}]^2 = \frac{8.76 \cdot 10^{-7} E^2}{\delta^2 (I^2 - 1)} \left(\frac{\text{яд.магн.}}{e \cdot \delta} \right)^2.$$

Экспериментальные значения энергии, интенсивности взяты из работ [3,4,5]. Параметры смешивания δ^2 определили из отношения интенсивностей гамма-квантов внутривращательных переходов. В таблице 1 приведены значения электромагнитной константы S и его среднее взвешенные значения для массовых чисел $A=153,155$.

Таблица 1. Экспериментальные данные о гамма-переходах вращательной полосы 11/2[505] и значениях электромагнитной константы S.

E _γ , кэВ	I _γ , отн.ед.	Спин		δ ²	S(ΔS) яд.магн./(еб)
		2I _i	2I _f		
^{153}Gd					
211.6	100	15	13	0.09(2)	0.084(4)
229.7	100	17	15	0.12(2)	0.074(6)
246.0	72	19	17	0.14(2)	0.065(5)
274.5	63	23	21	0.08(1)	0.079(5)
Среднее взвешенное значение S(ΔS) = 0.074(4)					
^{155}Gd					
181.1	82	15	13	0.0810(2)	0.047(3)
199.3	49	17	15	0.19(3)	0.051(4)
216.7	58	19	17	0.073(12)	0.074(5)
232.4	54	21	19	0.058(10)	0.063(2)
245.9	53	23	21	0.044(8)	0.096(9)
Среднее взвешенное значение S(ΔS) = 0.059(5)					
^{155}Dy					
221.0	11(2)	15	13	0.212(114)	0.060(16)
254.2	6(2)	19	17	0.13(9)	0.070(24)
Среднее взвешенное значение S(ΔS) = 0.063(13)					

1. Абдуразаков А.А., Адиб Ю.Ш., Караходжаев А.К. Изв.РАН. Сер.физ.1991.Т.55, С.34.
2. Караходжаев А.К. Укр.физ.журн. 2004, Т.49, №8, С.754.
3. Lovhoiden G. and ett.all. Nucl.Phys.A181,589(1972).
4. Riley M.A. and ett all. Z.Phys. A345, 121(1993).
5. Riley M.A. and ett all. Proc.5th NORDIC Meeting ,Jyvaskyla, Finland, p.353(1984).

ТЕСТОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЛИЯНИЮ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ НА РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ $\beta_{эф}$ И τ В РЕАКТОРЕ ИБР-2М.

Р.Н.Мехтиева², Ю.Н. Пепелешев¹, Л.А. Таибов^{1,2}, Чжан Чан Мин¹

*Объединенный институт ядерных исследований,¹
Лаборатория нейтронной физики им И.М. Франка,
г. Дубна-141980, ул. Жолио-Кюри 6,
Институт радиационных проблем НАН Азербайджана,²
г. Баку, AZ-1143, Ф.Агаев 9*

Чтобы оценить точность расчета $\beta_{эф}$ и τ в реакторе ИБР-2М были проведены тестовые исследования по влиянию используемых приближений на расчетные величины. Для этого были проведены расчеты $\beta_{эф}$ и τ для различных систем, для которых имелись экспериментальные значения $\beta_{эф}$ или τ . В качестве объекта тестовых расчетов были выбраны реактор ИБР-2 с известным экспериментальным значением τ и критическая сборка ZPR-III-59 с измеренным значением $\beta_{эф}$. Реактор ИБР-2 близкий к ИБР-2М по типу и составу активной зоны [1]. Сборка ZPR-III-59 близка к реактору ИБР-2М по составу и геометрическим размерам твэлов [2]. Сборка ZPR-III-59 является быстрой критической сборкой с плутониевым топливом. Расчетный спектр нейтронов в ИБР-2 и ZPR-III-59 практически совпадает со спектром в ИБР-2М. Во многих работах [3,4], рассмотрены различные методы расчета $\beta_{эф}$ и τ . Из анализа этих работ следует, что наиболее приемлемый для ИБР-2 и ИБР-2М метод расчета $\beta_{эф}$ и τ есть метод, основанный на теории возмущений, в которой величины $\beta_{эф}$ и τ оцениваются из решения стационарного уравнения переноса нейтронов. Для решения стационарного уравнения переноса нейтронов, был выбран DORT [5] - двухмерный многогрупповой комплекс программ переноса нейтронов на базе метода дискретных ординат в S_n -приближении и комплекс программ SCALE4 [6] с системой многогрупповых ядерных констант. Использование этих программ вызвано тем, что комплекс программ DORT не имеет своей системы групповых ядерных констант, а комплекс SCALE4 имеет, но только применительно к одномерной геометрии. Поэтому с помощью программы SCALE4 были подготовлены 16-групповые сечения для двухмерных многогрупповых нейтронно-транспортных расчетов по программам DORT. Это позволило вычислять распределение прямых и сопряженных плотностей потока нейтронов. Для учета анизотропии рассеяния

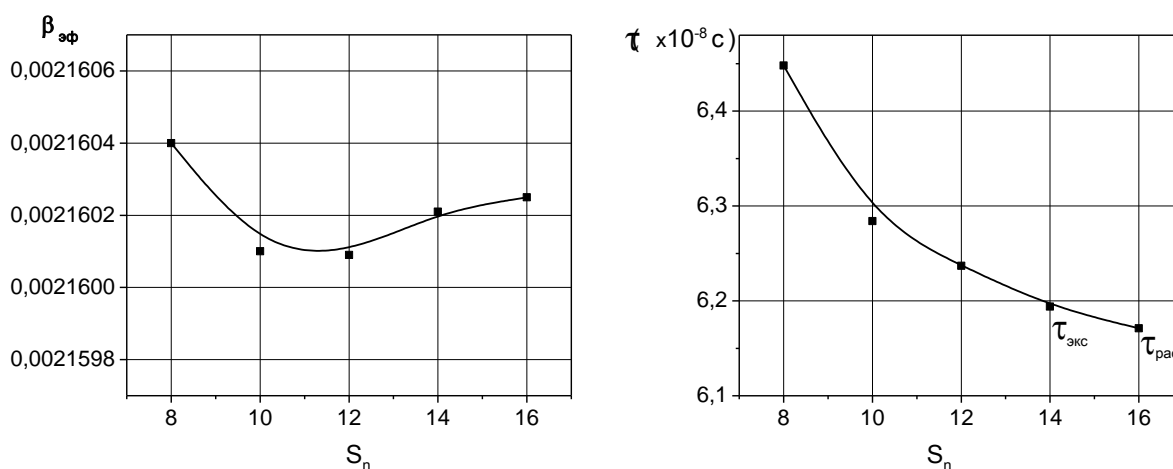


Рис.1. Зависимости $\beta_{эф}$ и τ от номера S_n - приближения в ИБР-2

нейтронов использовалось P_1 -приближение сечения. Число дискретных узлов угловой

переменной (S_n -приближение) определяет точность расчета распределения потока нейтронов по углу. Чем больше анизотропия в реакторе, тем необходимо использовать большее число узлов. Для ZPR-III-59 и ИБР-2 были проведены оптимизационные расчеты $\beta_{эф}$ и τ в зависимости от числа узлов. Результаты расчета для ИБР-2 показаны на рис 1. Из рис.1 видно, что при S_n выше 8 величина $\beta_{эф}$ мало меняется с номером приближения.

Максимальное отличие расчетных данных по $\beta_{эф}$ в S_8 и S_{16} -приближениях для ZPR-III-59 и ИБР-2 составляет $\sim 0,02\%$ и $\sim 0,01\%$. При оценке времени жизни увеличение номера приближения приводит к уменьшению этой величины. Из анализа данных отличие в использовании S_8 от S_{16} -приближения при оценке времени жизни мгновенных нейтронов в ZPR-III-59 составляет $\sim 4,9\%$, для ИБР-2 – $\sim 4,5\%$. Для оценки времени жизни необходимо использовать его асимптотическое с увеличением номера приближения значение. Это значение практически реализуется в S_{16} -приближении $\tau = 6.17 \times 10^{-8}$ с. Расчетное асимптотическое значение τ близко к измеренному $\tau = (6,2 \pm 0,2) \times 10^{-8}$ с [7]. Отсюда было принято все расчеты по τ для ИБР-2М проводить в S_{16} -приближении.

Литература

1. В.Д. Ананьев, А.В. Виноградов, А.В. Долгих, Реактор ИБР-2 Эксплуатации и перспективы развития, Безопасность исследовательских ядерных установок, Ежегодное российское совещание, 05.2009, с 69.
2. S.G.Carpenter, J.M. Gasidlo, and J.M. Stevenson, Measurements of the Effective Delayed-Neutron Fraction in Two Fast Critical Experiments, Nucl. Sci.Eng., 49, 236–239, 1972.
3. Svetozar Michalek, Jan Hascik, Gabriel Farkas, MCNP5 Delayed Neutron Fraction ($\beta_{эф}$) Calculation In Training Reactor VR-1. Journal of Electrical Engineering, Vol.59 No.4, 2008, 221-224
4. Зизин М.Н., Ярославцева Л.Н. Расчет эффективной доли запаздывающих нейтронов и времени жизни мгновенных нейтронов для быстрых критических сборок.- В кн.: Труды трехстороннего советско-бельгийско-голландского симпозиума по некоторым проблемам физики быстрых реакторов. Мелекес, февраль 1970. Т. 1.М.,ЦНИИАтоминформ, Д-16.
5. Johnson J.O. DORT: A Two –Dimensional Discrete Ordinates Transport Code, ORNL/TM-11778, ORNL, 1992.
6. Scale: A Modular Code System for Performing Standardized Computer Analyses for Licensing Evaluation. V.I-III, NUREG/CR-0200, Rev.6(ORNL/NUREG/CSD-2/R6), 2000.
7. Пепельшев Ю.Н., Смирнов В.С. Измерение среднего времени жизни поколения нейтронов в ИБР-2. Атомная энергия, Т.103, Вып.3, 2007

ТЕСТОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫБОРУ ДАННЫЕ ПО ν_d ДЛЯ РАСЧЕТА $\beta_{эф}$ И τ В РЕАКТОРЕ ИБР-2М.

Р.Н.Мехтиева¹, Ю.Н. Пепелешев¹, Л.А. Таибов^{1,2}, Чжан Чан Мин¹

*Объединенный институт ядерных исследований,¹
Лаборатория нейтронной физики им И.М. Франка,
г. Дубна-141980, ул. Жолио-Кюри 6,*

Институт радиационных проблем НАН Азербайджана,²

Чтобы оценить точность расчета $\beta_{эф}$ и τ в реакторе ИБР-2М были проведены тестовые исследования по влиянию используемых данных по ν_d на расчетные величины. Для этого были проведены расчеты $\beta_{эф}$ и τ для различных систем, которых имелись экспериментальные значения $\beta_{эф}$ или τ . В качестве объекта тестовых расчетов были выбраны реактор ИБР-2 с известным экспериментальным значением τ и критическая сборка ZPR-III-59 с измеренным значением $\beta_{эф}$. Сборка ZPR-III-59 близка к реактору ИБР-2М по составу и геометрическим размерам твэлов [1]. Реактор ИБР-2 близкий к ИБР-2М по типу и составу активной зоны [2]. На рис.1 показаны спектры нейтронов в активной зоне ZPR-III-59 и ИБР-2М. Расчетный спектр нейтронов в ИБР-2 практически совпадает со спектром в ИБР-2М. Из рис.1 видно, что графитовые замедлители сборки ZPR-III-59 не сильно смягчают спектр быстрых нейтронов в активной зоне и, соответственно, условия расчета параметров кинетики в ZPR-III-59 будут близки и к расчету ИБР-2М.

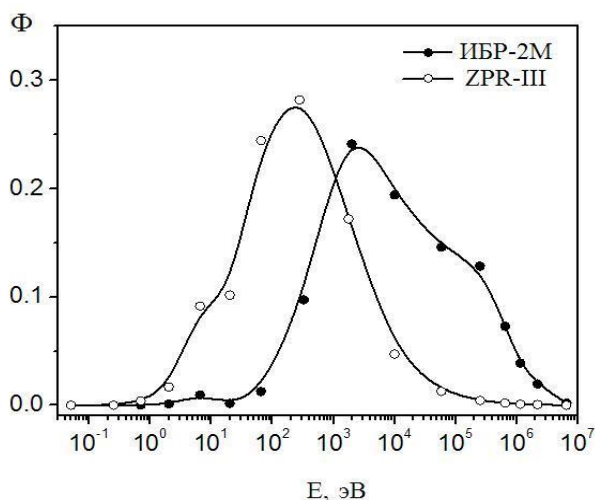


Рис. 1. Расчетный спектр нейтронов в активный зоне ИБР-2 и ZPR-III-59 в относительных единицах

Для расчета, был выбран DORT [3] - двухмерный многогрупповой комплекс программ переноса нейтронов на базе метода дискретных ординат в S_n -приближении и комплекс программ SCALE4 [4] с системой многогрупповых ядерных констант. В настоящее время существует несколько библиотек по ядерным данным [5]. Данные по запаздывающим нейтронам для разных библиотек имеют различия, хотя и небольшие. В таб.1 показано сравнение расчетных значений эффективной доли запаздывающих нейтронов для ZPR-III-59 и ИБР-2, полученных с использованием разных библиотек ядерных данных (ν_d -число запаздывающих нейтронов на один акт деления, $\Delta\beta_{эф}$ отличие от экспериментального значения $\beta_{эф}$). Там же приведены экспериментальные значения $\beta_{эф}$. Как видно из таб.1, расчетные значения $\beta_{эф}$ близки к экспериментальным. Из таб.1

также можно видеть, что $\beta_{эф}$ достаточно сильно зависит от числа запаздывающих нейтронов на один акт деления.

Для ZPR-III-59 максимальное отличие составляет +5,1% и для ИБР-2 +2,2%.

Таблица.1 Сравнение расчетных значений $\beta_{эф}$ с использованием разных ν_d (S_{16} -приближение).

№	Доля запаздывающих нейтронов		ZPR-III-59		ИБР-2	
	Библиотека	ν_d	$\beta_{эф}$	$\Delta\beta_{эф}, \%$	$\beta_{эф}$	$\Delta\beta_{эф}, \%$
1	ENDF/B-VII	0.00644	0,00244	+4,7	0,002208	+1,9
2	JENDL-3.3	0.00627	0,00238	+2,1	0,002150	-0,8
3	JEF-2.2	0.00646	0,00245	+5,1	0,002215	+2,2
4	Tuttle (1979)	0.00630	0,00239	+2,6	0,002160	-0,3
Эксперимент			0,00233 ± 0,0001		0,002167 ± 0,000015	

В случае использования ν_d из работы [5] Tuttle (1979) получается значение $\beta_{эф}$ наиболее близкое к экспериментальному значению как для ZPR-III-59, так и для ИБР-2. Расчетное значение $\beta_{эф}$ равное 0,00239 для ZPR-III-59 отличается от измеренного $0,00233 \pm 0,0001$ на +2,6% [1]. Для ИБР-2 расчетное значение $\beta_{эф} = 0,002160$ практически совпадает к экспериментальным $0,002167 \pm 0,000015$ [6]. Из анализа расчетных данных можно сказать, что погрешность расчетной оценки $\beta_{эф}$ для ИБР-2М будет не более $\pm 3\%$.

Литература

1. *S.G.Carpenter, J.M. Gasidlo, and J.M. Stevenson*, Measurements of the Effective Delayed-Neutron Fraction in Two Fast Critical Experiments, Nucl. Sci.Eng., 49, 236–239,1972.
2. *В.Д. Ананьев, А.В. Виноградов, А.В.Долгих*, Реактор ИБР-2 Эксплуатации и перспективы развития, Безопасность исследовательских ядерных установок, Ежегодное российское совещание, 05.2009, с 69.
3. Johnson J.O. DORT: A Two –Dimensional Discrete Ordinates Transport Code, ORNL/TM-11778,ORNL, 1992.
4. Scale: A Modular Code System for Performing Standardized Computer Analyses for Licensing Evaluation. V.I-III, NUREG/CR-0200,Rev.6(ORNL/NUREG/CSD-2/R6), 2000.
5. Delayed Neutron Data For The Major Actinides, A Report by the Working Party, on International Evaluation Co-operation of the NEA Nuclear Science Committee, Volume 6, NEA/WPEC–6, OECD, 2002.
6. *Пепельшев Ю.Н., Смирнов В.С.*, Измерение среднего времени жизни поколения нейтронов в ИБР-2. Атомная энергия, Т.103, Вып.3, 2007.

NEFTLƏRİN RADİASIYA KİMYASI

İslam Mustafayev

Radiasiya Problemləri İnstitutu

imustafayev@mail.ru

M.Məlikzadənin elmi maraq dairəsində olmuş ən mühüm məsələlərdən biri Azərbaycan neftlərinin radiasiya kimyasıdır. 1950-ci illərin sonlarında bu sahədə onun rəhbərliyi altında ilkin tədqiqatlar aparılmış, xam neftin fiziki-kimyəvi xassələrinə (optik sıxlıq, özlülük, fraksiya tərkibi, sıxlıq və s.) ionlaşdırıcı şüaların təsiri tədqiq edilmişdir. Bu illərdə SSRİ EA-nın neft-kimya sintezi institutunda L.S.Polakin rəhbərliyi altında radiasiya-termiki təsir nəticəsində n.heptanın timsalında model karbohidrogenlərin radiasiya-termiki çevrilməsi sahəsində nəzəri tədqiqatlar aparılmışdır. 60-cı illərin əvvəllərindən başlayaraq karbohidrogenlərin və ayrı-ayrı neft fraksiyalarının radiasiya-termiki çevrilmələri bu iki qrup tərəfindən birgə tədqiq olunmağa başlanmışdır. Bu tədqiqatlarda n.heptanın radiasiya-termiki çevrilməsinin qanunauyğunluqları, o cümlədən, baş verən proseslərə konstruksiya materiallarının tərkibinin, reaktorun ölçülərinin, formasının və s. faktorların təsiri öyrənilmişdir. M.Məlikzadənin laboratoriyasında 1970-ci illərin sonlarından başlayaraq daha yüksəkmolekullu karbohidrogen əsaslı maddələrin və neft fraksiyalarının timsalında bu tədqiqatlar inkişaf etdirilmişdir.

Bu məruzədə əsası M.Məlikzadə tərəfindən qoyulmuş neftin radiasiya kimyasının inkişafı sahəsində aparılmış tədqiqatların nəticələrindən bəhs olunur:

- Pentadekanın radiasiya-termiki parçalanmasına doza gücü və temperaturun təsiri
- Neftin və neft fraksiyalarının (200-400°C, 230-310°C) radiasiya-termiki parçalanmasında olefinlərin alınması
- Mazutun, bitumun və qudrunun radiasiya-termiki çevrilmələrində hidrogenin alınması
- Neft-bitum əsaslı üzvi xammalın radiasiya-termiki çevrilmələrində maye və qaz məhsulların alınması

Göstərilən proseslərin kinetikasi tədqiq olunmuş, məhsulların alınmasının texniki-iqtisadi göstəriciləri təyin edilmişdir.

Karbohidrogenlərin radiasiya-termiki çevrilməsinin ümumi kinetik modeli təklif olunmuş və bu model əsasında proseslərin gedişinə doza gücü və temperaturun təsirini müəyyən edən yarımempirik düstur alınmışdır.

ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И ЕГО КОМПОНЕНТОВ СУРАХАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ДО И ПОСЛЕ ФОТООБЛУЧЕНИЯ

Д.Р.Аббасова, Р.А.Джафарова*, М.К.Керимов

Институт радиационных проблем НАНА

**Институт нефтехимических процессов им. Ю.Г.Мамедалиева НАНА*

Email: dinara_abasova@hotmail.com

В данной работе с помощью метода ИК-спектроскопии был изучен структурно-групповой состав нефтезагрязненных почв и его компонентов, Сураханского месторождения Апшеронского полуострова и дан механизм фотохимического процесса после воздействия на исследуемые образцы УФ-лучами.

При попадании нефти и нефтепродуктов в почву происходят глубокие и часто необратимые изменения физических, морфологических, физико-химических, микробиологических свойств, а иногда и существенная перестройка почвенного профиля, что приводит к потере плодородия и отторжению загрязненных территорий из хозяйственного использования [1]. Знание углеводородного состава с одной стороны имеет первостепенное значение при очищении нефтезагрязненных зон от нежелательных канцерогенных нефтепродуктов, в том числе из полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), с другой – для использования их с целью получения ценных фотостабильных продуктов [2, 3].

В настоящей работе исследованы нефтяной экстракт (НЭ), выделенный из нефтезагрязненных зон Сураханского месторождения и его ароматическая фракция.

При исследовании нефтезагрязненных почв Сураханы до и после облучения УФ-светом лампы, была обнаружено, что спектры полос поглощения почвы по интенсивности зарегистрированных полос поглощения отличаются от соответствующих полос поглощения нефтяного экстракта выделенного из этой же почвы.

В спектре поглощения почв Сураханского месторождения в спектральной области 1000–1900 см⁻¹ (как и в случае НЭ) обнаружена широкая полоса поглощения, которая состоит в основном из 6 перекрывающихся полос. В отличие от НЭ, полосы поглощения при 1450 и 1360 см⁻¹ (метилен и метильные группы) не четко выражены. Помимо этого при 1600 и 1640 см⁻¹ зарегистрированные полосы поглощения перекрываются гораздо интенсивнее относительно соответствующих полос поглощения в НЭ, выделенной из почв Сураханского месторождения и относятся к колебаниям бензольного кольца (1600 см⁻¹) и –C=C– (1640 см⁻¹) бензольного кольца. Перекрывающиеся последними полосами поглощения относительно слабо интенсивная полоса поглощения 1715 см⁻¹ относится к колебаниям C=O группы.

Итак облучение почвы УФ-светом лампы приводит к уменьшению интенсивности СН₃ и СН₂-групп.

В случае НЭ, в отличие от почв, с повышением дозы облучения увеличивается количество эфиров. После фотооблучения НЭ, выделенного из нефтезагрязненных почв Сураханского месторождения, интенсивность максимумов СН₂-и СН₃ групп уменьшается, а C=O и ОН групп увеличивается. Итак, после фотооблучения в исследованном продукте количество кислородсодержащих соединений увеличивается, а количество СН₂- и СН₃-групп уменьшается.

1. Бродский Е.С., Савчук С.А. Определение нефтепродуктов в объектах окружающей среды ЖАХ, 1998, 53(12), 1238-1251.
2. Аббасова Д.Р., Джафарова Р.А., Керимов М.К. // Хим. проблемы. 2010. № 1. с. 48.
3. Аббасова Д.Р., Джафарова Р.А., Керимов М.К. Определение компонентного состава нефтяного экстракта и ее углеводородной части, выделенного из нефтезагрязненных почв Сураханы Апшеронского полуострова. // Научные Известия. Сумгаит. 2010. С.15.

RADIATION TREATMENT OF TOXIC CHEMICALS

M.J. Lee, I.H. Jung, S.K. Jo

1266 Shin Jung Dong, Jung Eup City, Jun-Buk, Korea

Advanced Radiation Technology Institute, KAERI

mjlee@kaeri.re.kr

Objectives: Polychlorinated biphenyls (PCBs) were commercially produced from 1920s as complex mixtures containing multiple isomers for a variety of applications. They are very toxic, chemically stable and resist microbial, photochemical, chemical, and thermal degradation.

The public, legal, and scientific concerns about PCBs arose from research indicating they were environmental contaminants that had a potential to adversely impact the environment, and, therefore, were undesirable as commercial products. Eventually, most producers reduced or stopped production of PCBs in the 1970s.

Stockholm convention on POPs (Persistent Organic Pollutants), which was effective on May 2004 and 151 nations including Korea were joined on June 2005, asked to dispose of PCBs by 2028 with environmental friendly methods. Korean government also has declared to conduct by 2015. According to the Environmental law of Korea, over 2 ppm of PCBs has to be decomposed by legal methods of incineration and thermal destruction. But those are inapplicable owing to the environmental groups.

KAERI(Korea Atomic Energy Research Institute) has recently developed a remarkable technology for radiation treatment of toxic chemicals including chlorides using an electron beam accelerator.

Methods: Electron beam accelerator of 2.5 MeV energy and 100 kW power capacity was used to decompose of PCBs having been used as a commercial transformer oil for more than 30 years. Concentrations of PCBs ranged between 5 ppm~900 ppm. The oil were irradiated with ~0.1% of TEA(Triethyl Amin) to make chloride ion aparted off from the PCBs into precipitate at the conditions of normal temperature and pressure.

The equipment for irradiating the transformer oil in this study was used in a pilot plant scale of 25 tons a day capacity. It was established following hundreds times of batch tests.

The concentrations of PCBs were measured by GC (Gas Chromatography) with ECD (Electron Capture Detector) following the KS (Korean Standard) test procedure.

Table 1. Pilot test results of transformer oil by electron beam accelerator.

No. of runs	Conc. of PCBs before irradiation, ppm	Dose. kGy	Conc. of PCBs after irradiation, ppm	No. of runs	Conc. of PCBs before irradiation, ppm	Irradiation dose. kGy	Concentration of PCBs after irradiation, ppm
1	111.5	250	<0.5	11	73	200	<0.5
2	13.39	150	<0.5	12	373	400	<0.5
3	10.85	150	<0.5	13	498	600	<0.5
4	27.3	150	<0.5	14	82	200	<0.5
5	98.91	300	<0.5	15	20	150	<0.5
6	853	650	<0.5	16	47	150	<0.5
7	853	650	<0.5	17	5	90	<0.5
8	27	150	<0.5	18	37	180	<0.5
9	49	200	<0.5	19	80	200	<0.5
10	98	250	<0.5	20	16	150	<0.5

Results In the range of 10 kGy~650 kGy of absorption dose of electron beam energy, PCBs' concentrations of oil samples containing 10 ppm~900 ppm of PCBs were to be undetectable(<0.5 ppm) after irradiation as shown in Table 1.

Figures 1 and 2 show the pilot test equipment for decomposing the PCBs and reactor for irradiation of transformer oil in this experiments.



Fig.1 Pilot test equipment for decomposing the PCBs.



Fig. 2 Reactor for irradiation of transformer oil.

Conclusion Electron beam should be a useful tool for environmental conservation. Residual concentrations of PCBs after irradiation were depended on the absorption dose of electron beam energy. Advantages comparing to other methods such as chemical destruction, biodegradation, IR, UV, and so on for decomposition of PCBs in transformer oil are economic, massive, no additive, simple process owing to the normal temperature and pressure operation.

NEYTRONOQRAFIYA VƏ SİNXRATRON VASİTƏSİLƏ BƏRK CİSİMLƏRİN (PbTiO₃) STRUKTURUNUN TƏDQIQI

^{1,2}Cabarov S.H., ²Kozlenko D.P., ¹Məmmədov Ə.İ., ¹Mehdiyeva R.Z.

¹AMEA Fizika İnstitutu, Bakı, H.Cavid pr. 33, AZ-1143

²Объединенный институт ядерных исследований, ул. Жолио-Кюри 6, Дубна, 141980

Nanosəviyyəli quruluş xüsusiyyətləri ilə fərqlənən yenə materialların sintezinin inkişafı çərçivəsində aparılan struktur tədqiqatları arasında, qəbul olunan ən perspektivli metod neytronografiyadır. Neytronoqrafiya – təzyiq və temperatur kimi xarici təsirlər altında bərk cismin kristal qəfəsinin strukturu və dinamikası haqqında məlumatların təcrübi olaraq alınması üçün əlverişli üsuldür [1,2]. Bu üsulla maddələri tədqiq edərkən, yavaş neytronlardan (sürətləri azaldılmış) istifadə olunur. Çünki, yavaş neytronların enerjisi maddənin atomlarının istilik enerjisi ilə eyni tərtibdədir, bu da kristal qəfəsin dinamikasını bilavasitə öyrənməyə imkan verir. Neytron elə bir magnit momentinə malikdir ki, onun köməyiylə maddənin magnit strukturunu tədqiq etmək mümkündür. Ən vacib faktor isə, neytronların xarici təsirlər altında belə, yüksək nüfuz etmə qabiliyyətinə malik olmasıdır. Neytron mənbələri, digər mənbələrlə müqaisədə, kiçik intensivliyə malik olurlar. Nümunədə neytron seli $\Phi \sim 10^7$ n/sm²·s –ni keçmir. Bu da neytronografik təcrübələrdə kiçik həcmli nümunələrin tədqiq olunmasına imkan vermir (nümunənin həcmi $V \sim 1$ sm³ olmalıdır).

İBR-2 reaktörünün modernizasiyası əsasında yaradılmış İBR-2M reaktöründə yeni DN-12 neytron spektrometri yaradılmışdır*. Bu spektrometr yüksək təzyiqdə və yüksək temperaturda tədqiqat aparmaq imkanına malikdir. Üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, burada hətta nanoobyektlərin tədqiqi həyata keçirilə bilər ($V \sim 0,05-3$ mm³). Bunun üçün xüsusi difraktometr yaradılmışdır. Bu difraktometrə əlaqəli multidetektorlar sistemindən istifadə olunur. Onların köməyi ilə neytronların səpilməsinin qeyd edilməsi asanlaşır.

Rentgenografiya da neytronografiya kimi, bərk cisimlərin strukturunu öyrənmək metodudur. Lakin bunların hər birinin ayrı-ayrılıqda üstün və çatışmayan cəhətləri vardır. Əgər bərk cismin tərkibində yaxın sıra nömrəsi olan element atomları və ya yüngül element (H, Li) atomları öyrənilirsə, onları neytronografiya üsulu ilə dəqiq tədqiq etmək olur. Amma rentgenografiya üsulu ilə tədqiq etmək olmur. Rentgenografiyanın əsas üstün cəhəti odur ki, intensivliyin qiyməti böyük olduğuna görə, çox qısa zamanda nəticələri əldə etmək olur.

Bu işdə, PbTiO₃ –in strukturu öyrənilmişdir. Maddənin tərkibində yüngül element atomları və yaxın sıra nömrəsi olan element atomları öyrənilmədiyi üçün, təcrübələrdə rentgenografiya üsulundan istifadə edilmişdir. Təcrübələr, MAX80 aparatında, yüksək təzyiqdə və yüksək temperaturda rentgen şüalarının difraksiyasından istifadə edilərək yerinə yetirilmişdir (Hamburg sinxrotron şüalandırma laboratoriyası**). MAX80 aparatı, yüksək təzyiq və yüksək temperaturda çox qısa vaxt intervallarında rentgen şüaları vasitəsilə difraksiya məlumatlarını ölçməyə imkan verir. Aparatın yüksək təzyiq kamerası vardır. Hidravlik porşenə uyğunlaşdırılmış zindanlar bloklarda sərbəst sürüşür. Sinxrotronda alınan şüa zindanlar arasından nümunə üzərinə salınır. Zindanlar vasitəsilə nümunə üzərinə 12 Gpa-a qədər təzyiq sala bilərik. Yüksək təzyiq kamerasında istifadə olunan zindanlar volfram karbiddən hazırlanır. Nümunə hər tərəfdən bərabər sıxılır. Həcmdə təzyiqin paylanması bircinsdir[3]. Nümunə termocüt vasitəsilə idarə edilə bilən daxili qrafit sobası ilə 2000 °K temperatura qədər qızdırıla bilər. NiCrSi/NiSi termocütləri nümunənin mərkəzində yerləşdirilir. Və zindanların arasında kənardan idarə edilir. Zindanlarla qrafit qızdırıcısını birləşdirmək üçün mis üzlüklərdən istifadə edilir. Qrafit qızdırıcısından axan cərəyanın dəqiq texniki şərtlərini idarə etmək üçün, xarici

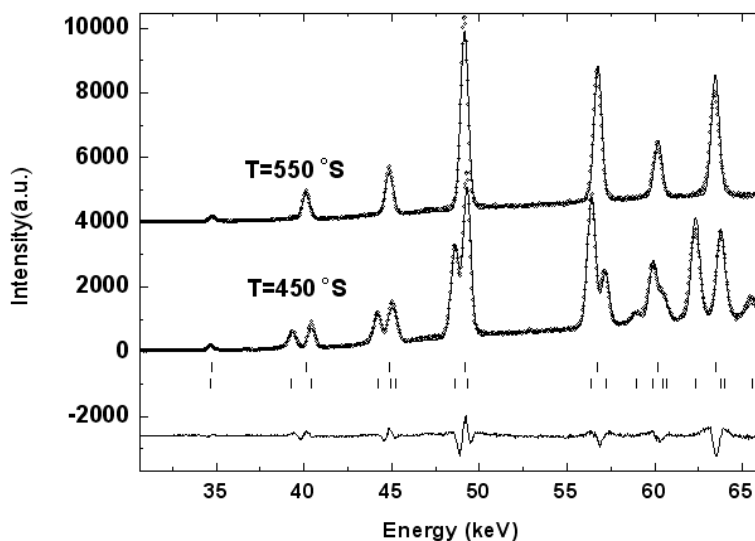
*)Россия, Дубна, ОИЯИ, ЛНФ.

**)Алманија, Hamburg, DESY, HASYLAB.

mikrokomputerli idarə blokundan istifadə edilir. Rentgen difraksiyası təcrübələri üçün enerji dispersiyası eksperimental tərtibatı əvvəlcədən məlumdur. Nümunə yüksək təzyiq və

temperaturda rentgen şüası vasitəsilə şüalandırılır. Səpilən (qayıdan) şüa Ge –dan hazırlanmış bərk cisim detektoru vasitəsilə qeyd edilir. Alınan spektr çoxkanallı analizatorda saxlanılır. Difraksiya diaqramlarını qiymətləndirmək üçün, mürəkkəb proqram təminatı mümkündür. Difraksiya diaqramları 20-200 san ərzində qeydə alınır.

Bizim təcrübəmizdə 30-70 keV enerji intervalında spektrlər alınmışdır (Şəkil 1.). Hər bir təzyiq və temperatur üçün ayrı-ayrılıqda analiz aparılır. Eyni təzyiqdə, temperatur dəyişikliklərinə görə diaqramlarda kiçik fərqlər meydana çıxır. Bu əsasən oxlara nəzərən sürüşmələr ilə müşahidə olunur. Amma faza keçidi baş verdikdə isə diaqramlarda əsaslı dəyişikliklər baş verir, piklərin sayı artır və ya azalır. Şəkil 1- də, normal şəraitdə ($p = 0$), faza keçidindən əvvəl və sonra alınmış mənzərələr göstərilmişdir. Təzyiq olmadıqda, faza keçidi 494 °S –də baş verir. Onların müqaisəsindən, faza keçidi aşkar görünür. Alınmış spektrlərə əsasən qəfəs parametrlərini tapmaq olur. Məlum olmuşdur ki, qəfəsin ölçüləri, temperatur və təzyiqdən kəskin asılıdırlar. $PbTiO_3$ kristalı, adi şəraitdə tetraqonal quruluşludur. Tetraqonal quruluşda $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ və $a=b\neq c$ olur. Sabit təzyiqdə temperatur artdıqca a-nın qiyməti artır, c-nin qiyməti isə azalır. Nəhayət, temperaturun elə bir qiyməti vardır ki, o nöqtədə $a=c$ olur. Temperaturun sonrakı artmasında isə $a=c$ bərabərliyi davam edir. Məhz həmin nöqtədə faza keçidi baş verir. $P4mm$ fəza qrupundan $Pm3m$ fəza qrupuna keçid baş verir. Təzyiqin qiyməti artdıqca, faza keçidi daha kiçik temperaturlarda baş verir.



Şəkil 1. $t_1=450^\circ S$ və $t_2=550^\circ S$ temperaturlarda $PbTiO_3$ kristallarında yüksək intensivlik sinxrotronu ilə alınan rentgen difraksiyası diaqramları

Təcrübə əsasında normal şəraitdə qəfəs parametrləri tapılmışdır. Faza keçidinin dəqiq qiyməti müəyyənləşdirilmişdir. Qəfəs parametrlərinin və faza keçidinin təzyiqdən asılılıqları öyrənilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Нейтроны и твердое тело (Под ред. Р.П.Озерова, в 3-х томах): Т. 1 Нозик Ю.З., Озеров Р.П., Хеннинг К. Структурная нейтронография, М. Атомиздат, 1978
2. Уиндзор К. Рассеяние нейтронов от импульсных источников, М. Энергоатомиздат, 1985
3. Zhang J, Baosheng L, Utsumi W, Liebermann R.C.: In situ x-ray observations of the coesite-stishovite phase transition: reversed phase boundary and kinetics. Phys.Chem.Min. 23(1996) 1-10

İONLAŞDIRICI ŞÜALARIN TƏSİRİLƏ Si+H₂O SİSTEMİNDƏ GEDƏN RADİASİYA-HETEROGEN PROSESLƏRİN RİYAZİ MODELLEŞDİRİLMƏSİ

Y.D.Cəfərov, M.R.Həsənova

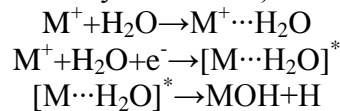
Azərbaycan Milli EA Radiasiya problemləri institutu AZ 1143, Bakı, F.Ağayev 9

azirp@rambler.ru

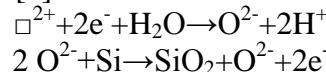
İonlaşdırıcı şüaların (kişik və orta enerjili elektronlar, γ -kvantlar) təsirilə, yarımqeçirici və dielektriklərdə əsasən ionlaşma, elektron-həyacanlanma, quruluş sürüşməsi (Frenkel cütü tipli radiasiya defektləri) və istilik effektləri müşahidə olunur. Bu effektlərdən ən enerji tutumlusu iolaşmadır. Təcrübələr və nəzəri hesablamalar [1-3] göstərir ki, Si və SiO₂ daxilində hər sm³ maddə 1 rad doza udarsa, $\cong 8 \cdot 10^{12}$ sm⁻³rad⁻¹ sayda elektron-deşik cütü yaranır. Əmələ gələn elektron-deşik cütünün bir hissəsi Kulon qarşılıqlı təsiri nəticəsində ilkin rekombinasiya edir, bir hissəsi isə dreyf nəticəsində biri-birindən uzaqlaşır. Həm ilkin rekombinasiya, həm də dreyf sürəti temperaturdan və xarici elektrik sahəsinin intensivliyindən asılı olaraq dəyişir.

İonlaşdırıcı şüaların təsirilə Si+H₂O sərhəddində silisium səthində oksid təbəqəsi və sistemdə molekulyar hidrogen:

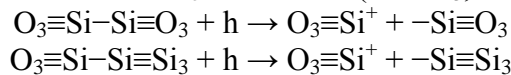
- M⁺ (kation və Frenkel cütü tipli radiasiya defektləri) mərkəzləri [4]:



- Anion (oksigen, \square^{2+}) mərkəzləri [4]:

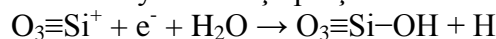


- Deşiklər (h) dreyf nəticəsində səthdə yaranan oksid (SiO₂) təbəqəsi daxilində neytral oksigen vakansiyası (O₃≡Si-Si≡O₃) və yarımqeçirici-dielektrik sərhəddində Si-SiO₂ (O₃≡Si-Si≡Si₃) tərəfindən lokallaşır, hər iki halda gərgin Si-Si rabitəsi qırılaraq paramaqnit xassəli, müsbət E' (O₃≡Si⁺) və uyğun amfoter xassəli P_b-mərkəzləri (-Si≡O₃, -Si≡Si₃):

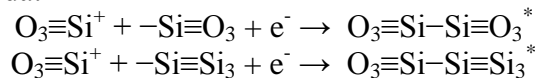


tərəfindən əmələ gəlir.

Su molekulları ilə təmasda olan E' mərkəzi yarımqeçirici daxilindən istilik və ya tunnel-elektronları (e⁻) ilə təkrar yüklənərək suyun birbaşa parçalamasında [5]:



və Si-Si rabitəsini bərpasında:



İştirak edə bilər. Bu həldə matrisa elektron-həyacanlanma vəziyyətinə (O₃≡Si-Si≡O₃^{*}, O₃≡Si-Si≡Si₃^{*}) keçir. Bu elektron-həyacanlanma enerjisi (7,6 eV) bu enerji su molekulasına ötürülsə, suyu parçalaya bilər.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Ausman G.A., McLean F.B. // Appl. Phys. Lett., 1975, No 26, p.173
2. Benedetto J.M., Boesch H.E. // IEEE Trans. Nucl. Sci., 1986, NS-33, p. 1318
3. Джафаров Я.Д., Гарибов А.А. и др. // Атомная энергия, 1987, Том 63, С. 269-270
4. Koutsky J., Kosik J. Radiation damage of structural materials. Materials science monographs. V. 79. Elsevier. 1994
5. Левин М.И. и др. // Вестник ВГУ, Серия: Физика. Математика, 2008, №2, С.30-36

INVESTIGATION OF ABSORBED ENERGY OF GAMMA RAY ON POLYETHYLENE

D. Rezaei-Ochbelagh1

¹ Department of Physics, Faculty of Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, P.O. Box 179, Ardebil, Islamic Republic of Iran

Abstract

Using of gamma-ray for resumption of polymer wastes depend on gamma energy and gamma source. Gamma-ray causes to release free radicals and to crosslink polymers zones. If exposure of polyethylene (PE) is done with ventilate, in addition of crosslink, gamma-ray makes peroxide polyethylene due to exist of oxygen. In this research the absorbed of gamma energy on PE, has been investigated in both air and water surroundings. Two sources (60Co and 137Cs) were used and results compared with each other. Whereas, variation of carbon percent effects on PE strength, therefore absorbed of gamma energy was investigated offer increasing of carbon percents to %3.

Introduction

Plastic waste materials are released in environment as a type of PE like low-density PE (LDPE), high-density PE (HDPE) and polypropylene (PP). In order to improve properties of this material two methods are used. These methods are peroxidation and gamma exposure [1, 2, and 3]. Using of gamma-ray causes crosslink of PE and accomplished double bond on polymer material. Thereunder, the strength of PE is improved by gamma-ray [4]. In this work the dose rate of gamma-ray on PE has theoretically been investigated in order to improve PE's strength by MCNP4C code (Monte Carlo N-Particle transport code). The set up was used on input file of MCNP code has been illustrated in Fig.1. The space of determined sphere separately filled with air and water. Six gamma sources were used in order to exposure of PE sample.

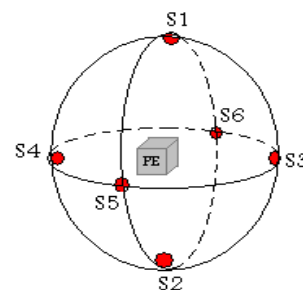


Fig. 1. Schematic of simulated position of sample and sources that used on input file of MCNP code.

Figs. 2 and 3 show variation of absorbed energy by gamma energy.

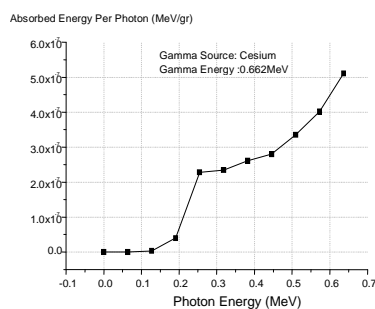


Fig.3. Variation of absorbed energy versus Gamma energy (by source of Cesium 137)

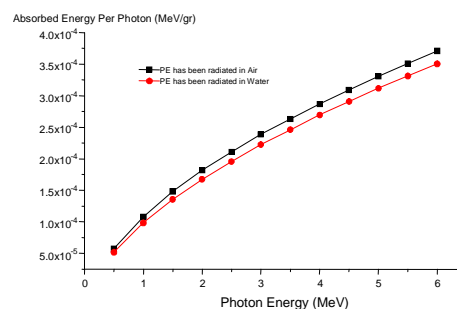


Fig.2. Variation of absorbed energy versus Gamma energy

1- KACAREVIC-POPOVIC Zorica ; KOSTOSKI Dusan ; NOVAKOVIC Ljiljana ; MILJEVIC Nada ; SECEROV Bojana Influence of the irradiation conditions on the effect of radiation on polyethylene J. Serb. Chem. Soc. 69(12) 1029 (2004)
2- William,p0.et al. " Effect of Meg-Dose Gamma radiation on polyethylene wear debris from a HIP Simulator study" 46th Annual meeting, Orthopaedic Reseach Society, march 12-15 2000,Orlando, Florida
3- [Eloisa Biasotto Mano](#), [Claudi Maria Chagas Bonelli](#) "Effects of gamma-radiation on mechanical characteristics of recycled polyethylene blends" [Polymer Engineering and Science](#), August, 1999 by [Joao Carlos Miguez Suarez](#)
4-Guirong Peng, et al. "Effect of VUV radiation on properties and chemical structure of polyethylene terephthalate film"J. I. Kleiman(ed), Protection of Materials and Structures from space Enviroment 225-232 @ 2006
5- L. M. Hobbs, J. A. Manson Engineering research institute the university of Michigan and Arbor "Effects of nuclear radiation on polyethylene and certain chemical transformations"
6-J. V. Accorsi, Billerica, Massachusetts "The impact of carbon black morphology and dispersion on the weatherability of polyethylene" KGK kutschuk Gummi Kunststoffe 54. Jahrgag. Nr. 6/2001

ВЛИЯНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ БЫСТРЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ НИТЕВИДНЫХ НАНОКРИСТАЛЛОВ НК НА ОСНОВЕ $\text{Ge}_{1-x}\text{-Si}_x$

Г.Т. Иманова, Ш.М.Аббасов, А.И. Наджафов*, Дж.М.Сафаров*

*Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана
Институт Физики НАН Азербайджана**

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет

Прогресс в технологических методах выращивания и диагностики наноструктур различного типа, достигнутый в последнее время, продолжает буквально на наших глазах преобразовать информационный мир и повседневную жизнь человека. Фундаментальные и прикладные исследования методов создания и свойств наноструктур в конденсированных средах принято объединять общим термином «наноматериалы и нанотехнологии».

Исследования ростовых процессов и свойств НК в настоящее время привлекают большой интерес. Это объясняется, в первую очередь, перспективными применениями НК в различных областных микроэлектроники, оптоэлектроники, наномеханики и нанобиотехнологии.

Весьма интересно применение в приборах твердые растворы Ge – Si находят в виде нитевидных монокристаллов (НК). Нитевидные полупроводниковые монокристаллы обладают рядом уникальных свойств: они практически не имеют дефектов и их прочность близка к теоретическому пределу, то есть может превосходить прочность обычных монокристаллов в $10^2 \div 10^3$ раз. Это дает возможность изучить влияние сильных упругих деформаций на различные физические свойства кристаллов.

Нитевидные кристаллы привлекают тем, что без дополнительной технической обработки (механической, химической и др.) могут быть использованы в качестве чувствительных элементов устройств микроэлектротехники миниатюрных полупроводников датчиков для измерения физических величин. Этим обеспечивается, по сравнению с другими методами (выпиливание, фотолитография, эпитаксия), сокращение удельного расхода материалов, сокращение длительности производственного цикла и увеличение срока службы датчиков за счет высокой степени структурного совершенства нитевидных кристаллов.

Путем моделирования технологического процесса получены аналитические зависимости, удельного сопротивления (ρ) и коэффициенты тензочувствительности (К)НК $\text{Ge}_{1-x}\text{Si}_x$ от примеси ($n_{\text{B}_2\text{O}_3}$) и мольного содержания Si и $\Delta T=300^\circ\text{C}$, которые при выращивании НК с заданными электрофизическими параметрами. Это позволило значительно уменьшить количество экспериментов в последующей области роста НК, обеспечить экономию материалов и энергоносителей.

Установлено, что облучение НК n- $\text{Ge}_{1-x}\text{Si}_x$ ($x=0,10$ и $0,15$) ускоренными электронами с энергией 4,5 МэВ приводит к повышению микротвердости и механической прочности кристаллов, которые увеличиваются с ростом содержания кремния в германии, что объясняется взаимодействием точечных дефектов, созданных облучением со структурными дефектами.

FENOLUN METANOL İŞTİRAKINDA SULU MƏHLULUNDA RADİOLİTİK PARÇALANMASI

Qurbanov M.Ə., Abdullayev E.T., Qurbanov Ə.A., İbadov N.Ə.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

İçməli və kommunal suların, habelə sənaye müəsisələrinin tullantı sularının təmizlənməsi üçün yüksək enerjili şüalardan istifadə olunması həm iqtisadi, həm də ekoloji cəhətdən ən sərfəli metodlardan biridir. Radiolitik təmizləmə zamanı həm üzvi maddələrin parçalanması və oksidləşməsi, həm də mikroorqanizmlərin zərərsizləşdirilməsi prosesi gedir. Ona görə də bu metodun ekoloji aspektlərinin, baş verən proseslərin kinetika və mexanizminin araşdırılması onun istifadə olunma imkanlarının müəyyənəşdirilməsi, inkişaf etdirilməsi və yeni texnoloji avadanlıqların hazırlanması üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

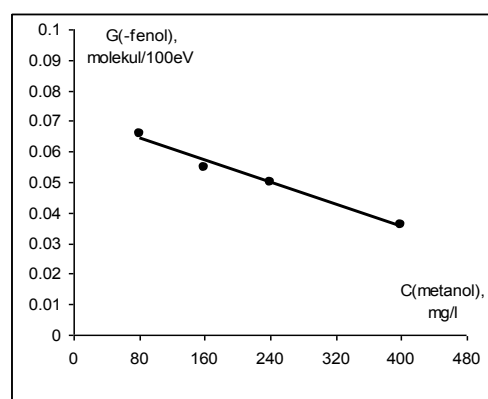
Radiolitik üsul ilə çirkləndiricilərin təmizlənməsi zamanı məhlulda olan başqa maddələr parçalanma prosesinə təsir edir. Bu işdə fenolun suda məhlulunda parçalanma prosesinə məhlulda olan metanolun təsiri araşdırılmışdır. Bu məqsədlə fenolun 1000 ug/l qatılıqlı məhluluna metanol əlavə edilmiş və bu məhlullarda metanolun qatılığı 80 – 400 mg/l intervalında dəyişir. Məhlullarda həll olmuş qazlar da iştirak edir ($C(O_2)=44$ mg/l). Metanol iştirakında fenolun parçalanmasının radiasiya-kimyəvi çıxışının qiymətlərinin metanolun qatılığından asılılığı Şəkil 1-də verilmişdir.

Göründüyü kimi metanol iştirak edən məhlullarda fenolun parçalanmasının radiasiya-kimyəvi çıxışının qiyməti metanolun iştirakı ilə kəskin azalır. Fenolun fərdi 1000 ug/l qatılıqlı məhlulunda onun parçalanmasının radiasiya kimyəvi çıxışının qiyməti 1,8 molekul/100eV olduğu halda [1] həmin qatılıqlı məhlulda metanolun qatılığı 80 – 400 mg/l intervalında dəyişdikdə bu qiymət 0,066 – 0,036 molekul/100eV olur, yəni 27 – 50 dəfə azalır.

Məhlulda olan maddələrin qatılığı (elektron sıxlığı) suyun elektron sıxlığından kiçik olduğu üçün γ -şüaların udulması su molekulları tərəfindən baş verir. Yəni prosesin sonrakı gedişi suyun radioliz məhsullarının (H , OH və e_{aq}) iştirakı ilə gedir. e_{aq} və H atomu təməmilə həll olmuş oksigen molekulları ilə, OH radikalı isə metanol və fenol molekulları ilə reaksiyaya girir. Lakin metanolun OH ilə reaksiyanın sürət sabiti fenolun eyni reaksiyasının sürət sabitindən ~20 dəfə kiçikdir. Deməli, metanolun iştirakı ilə fenolun parçalanma sürətinin azalması əsasən onun qatılığının böyük olması ilə əlaqədardır. Çünki bu məhlullarda metanolun qatılığı fenolun qatılığından 80 – 400 dəfə böyük olur. Nəticədə OH radikalları metanol molekulları ilə daha sürətlə reaksiyaya girir və metanolun qatılığı artdıqca sürət də artır, fenolun parçalanması isə zəifləyir.

Ədəbiyyat.

1. E.T. Abdullayev, N.Ə. İbadov, B.A. Süleymanov, M.Ə. Qurbanov, Ş.M. Şəfiyeva. Suyun fenoldan radiolitik təmizlənməsinin kinetikasi. Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərin Xəbərləri. №2 (54), Bakı-2008. Səh 76-78.



Şəkil 1 Fenolun 1000 ug/l qatılıqlı məhlulunda parçalanmasının radiasiya-kimyəvi çıxışının qiymətinin məhlulda olan metanolun qatılığından asılılığı

PXB-li YAĞLARIN SPİRTLİ MƏHLULUNUN RADİOLİZ PROSESİNƏ KOH-ın TƏSİRİ

M.A.Qurbanov, Z.İ.İskəndərova, Ş.M.Şəfiyeva, S.H.Əliyeva

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Tərkibində PXB olan yağların təmizlənməsi üçün müxtəlif üsullardan istifadə edilir.

Məlumdur ki, işlənmiş texniki yağlar ənənəvi olaraq yandırmaqla zərərsizləşdirilir. Bu isə PXB tərkibli yağlar üçün məqbul deyil.

Yanma zamanı köməkçi məhsul kimi supereketoksiki maddələr, o cümlədən “dioksinlər” yaranır. Radiasion texnologiyanın yağların PXB-dən təmizlənməsi əlavə reagentlərsiz, katalizatorlarsız və aşağı temperaturlarda aparıldığı üçün əhəmiyyət kəsb edir. Hazırda bu istiqamətdə aparılan tədqiqat işləri prosesin çıxışının artırılmasına yönəlmişdir.

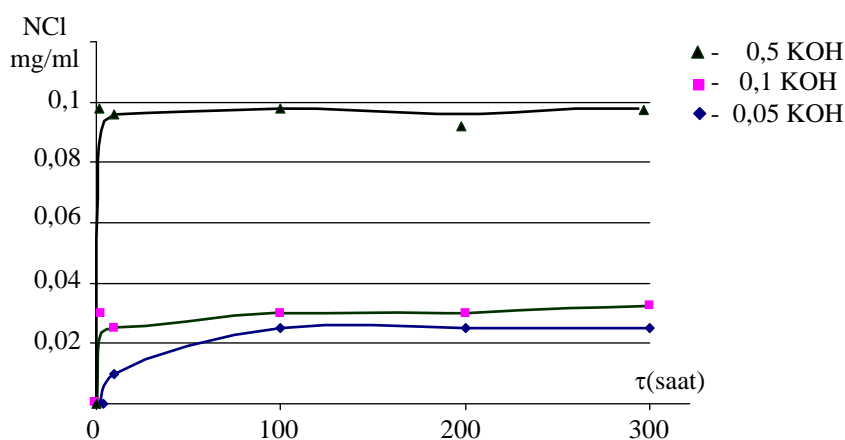
Məqalədə: (0,5 ml PXB + 40 ml C₂H₅OH + 0,05 mq KOH)
(0,5 ml PXB + 40 ml C₂H₅OH + 0,1 mq KOH)
(0,5 ml PXB + 40 ml C₂H₅OH + 0,5 mq KOH)

Sistemlərinin γ radiolizi zamanı pH-ın dəyişməsi və xlorun əmələgəlmə kinetikasi öyrənilmişdir.

Bütün nümunələrdə eyni miqdarda 0,5 ml PXB, 40 ml C₂H₅OH və 0,05 mq; 0,1 mq; 0,5mq KOH istifadə edilmişdir.

pH-ı ölçmək üçün pH-metrik üsuldən, xlorun miqdarını təyin etmək üçün xlorarqentometrik metoddan istifadə olunmuşdur.

Nümunələr CO⁶⁰ izotopunun γ -şuaları ilə şüalandırılmışdır. Nümunələr statik şəraitdə həcmi 100 ml olan şüşə ampulalarda şüalandırılmışdır.



Şəkil 1. Tədqiq olunan sistemlərin nəticəsində ayrılan xlorun miqdarının şüalanma müddətindən asılılığı.

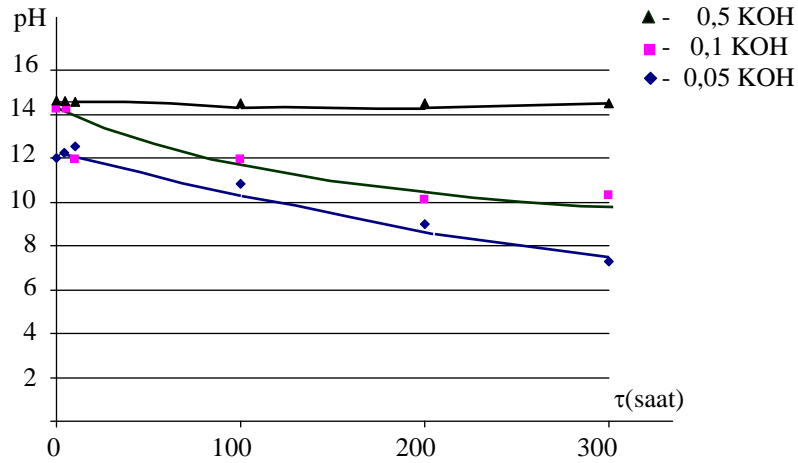
Şək.1-də tədqiq olunan sistemlərin radiolizi nəticəsində ayrılan xlorun miqdarının şüalanma müddətindən asılılığı göstərilmişdir.

0,5 ml PXB + 40 ml C₂H₅OH + 0,05 mq KOH olan hal üçün sistemin radiolizi zamanı ayrılan xlorun radiasiya kimyəvi çıxışı 0,03 molek/100 ev bərabərdir.

0,5 ml PXB + 40 ml C₂H₅OH + 0,1 mq KOH sistemin radiolizi zamanı ayrılan xlorun radiasiya kimyəvi çıxışı 0,04 molek/100 ev intervalında dəyişir.

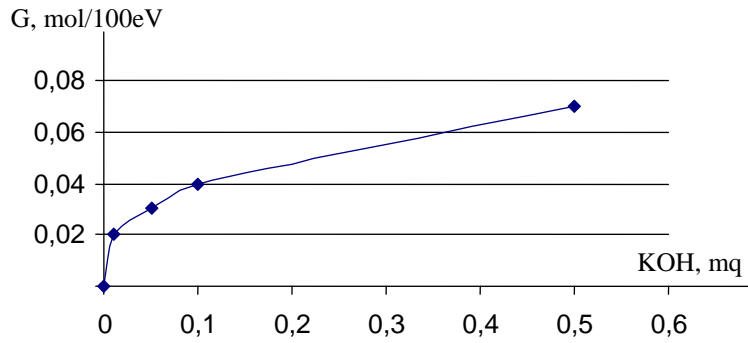
0,5 ml PXB + 40 ml C₂H₅OH + 0,5 mq KOH radiolizi zamanı ayrılan xlorun radiasiya kimyəvi çıxışı 0,07 molek/100 ev olur.

Göründüyü kimi, KOH-ın konsentrasiyası artdıqca ayrılan xlorun miqdarı da artır.



Şəkil 2. Tədqiq olunan sistemlərin radiolizi zamanı pH-ın şüalanma müddətindən asılılığı.

Şəkil 2-də tədqiq olunan sistemlərin radiolizi zamanı pH-ın şüalanma müddətindən asılılığı göstərilmişdir. Göründüyü kimi, şüalanma müddətindən asılı olaraq mühitin turşuluğu artır. Bu PXB-lərin parçalanması nəticəsində xlorun ayrılması və mühitə keçməsi ilə əlaqədardır. pH əmsalı 14,5-dən -7-yə qədər azalır (2,6 Mrad dozadan sonra dəyişmir).



Şəkil 3. Tədqiq olunan sistemlərin radiolizi zamanı G radiasiya kimyəvi-çıxışının KOH-ın konsentrasiyasından asılılığı

Şəkil 3-dən göründüyü kimi radioliz zamanı G radiasiya-kimyəvi çıxışı KOH-ın konsentrasiyasından asılı olaraq artır.

Bu sistemə KOH-ın əlavə edilməsi xlorun radiasiya-kimyəvi çıxışının artmasına səbəb olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Занавескин.Л.Н., Аверьянов В.А. // Успехи химии. 1998. Т.67. Вып.8. С.788-800
2. Лунин И.И., Локтева Е.С. // Изв.АН. Сер. Хим. 1996. № 7.С1609-1624

OPTIMIZATION OF PARAMETERS PLAYS AN IMPORTANT ROLE IN GELATION TIME TO PRODUCTION OF YTTRIUM MICROSHERES (AZAR-SPHERE)

A. A. Garibov, M. R. Ghahramani

Institute of Radiation Problems, Azerbaijan national academy of sciences, Baku, Azerbaijan

Generally, an organ diseased with cancer is surgically resected; however, the functions of the resected organ are often not recovered. It is therefore desirable to develop a treatment for cancer that can destroy only cancerous cells, so that normal tissue can regenerate after treatment. Radiotherapy is a treatment that shows such potential. However, irradiation is performed from an external source in most cases. Consequently, the cancer often receives an insufficient dose of radiation, especially if it is deep-seated, and irradiation can cause severe damage to healthy tissues.

A new type of in situ radiation method has been tried using $17\text{Y}2\text{O}_3\text{-}19\text{Al}2\text{O}_3\text{-}64\text{SiO}_2$ (mol%) (YAS) glass microspheres that are prepared by a conventional melt quench method. But we report a novel method to production of yttrium microspheres by paraffin oil gelation column, so the aims of this study is optimization of parameters play an important role on the gelation time.

In this study, three parameters play an important role in gelation time: (i) concentration of TEOS, (ii) concentration of water, and (iii) reaction temperature. In the present study, a systematic study was carried out by a sol-gel process using a sequential addition method and the results are discussed. The main parameters and their effects on gelation time are discussed.

The production of brachytherapy microspheres was studied. A method was optimized to obtain gelatin time for production of microspheres by paraffin gelation column is reported. The optimal parameters of the gelation time are as follows: TEOS 2 ml, H_2O 1 ml, (fig 1,2,3) and a droplet of hydrochloric acid, temperature 95°C and 90 cm gelation column length. Brachytherapy microspheres could be used to treatment of liver cancer after irradiated at nuclear reactors.

For the influence of TEOS volume on the gelation time, these experiments were studied by changing the volume of TEOS from 1 to 4 ml. Fig. 1 shows the gelation time with the change of TEOS volume at the volume of 2 ml of H_2O , a droplet of hydrochloric acid and temperature was fixed on 95°C . It can be seen that the gelation time decreases with the increase in TEOS volume.

The influence of H_2O was studied by varying the volume of H_2O from 1 ml to 4.5 ml. Fig. 2 shows the gelation time with the change of H_2O volume at the volume of 2 ml of TEOS, a droplet of hydrochloric acid, and temperature was fixed on 95°C . It can be seen that the gelation time increases with the increase in H_2O volume.

The influence of temperature on the gelation time was studied by varying the temperature from 30°C (ambient) and gradually raising up to 130°C keeping the TEOS volume of 2 ml, a droplet of hydrochloric acid and the H_2O volume of 2 ml. The influence of temperature on the gelation time is shown on Fig. 3. It can be seen that the gelation time decreases with the increase in temperature.

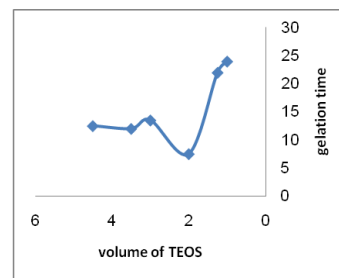


Fig.1. Relationship between gelation time and TEOS volume

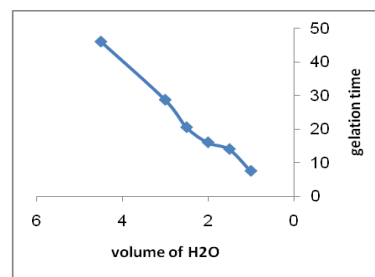


Fig.2. Relationship between gelation time and H_2O volume

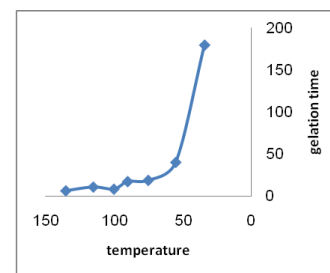


Fig.3. Relationship between gelation time and temperature

ВОЗДЕЙСТВИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОАКТИВНЫЕ СВОЙСТВА СОПОЛИМЕРА ВИНИЛИДЕНФТОРИДА С ТЕТРАФТОРЭТИЛЕНОМ

Магеррамов А. М., Рустамова Д. Ф.

Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана
AZ 1143, Ф. Агаев 9, Баку, Азербайджан

Фторполимеры, как известно, являются одним из перспективных электроактивных материалов среди полимеров и они весьма чувствительны к воздействию радиации, при этом склонны к деструкционным процессам. Одним из путей стабилизации пьезосвойств фторполимеров может быть их радиационная модификация γ -облучением.

Целью представленной работы является изучение влияния γ -облучения на пьезосвойства сополимера винилиденфторида с тетрафторэтиленом –П (ВДФ-ТеФЭ).

Были исследованы одноосноориентированные пленки П(ВДФ-ТеФЭ) марки Ф2МЭ состава 70:30 и толщиной 30 ± 2 мкм. Поляризация произведена в оптимальном режиме при напряженности электрического поля $E_n \approx 0,8$ МВ/см и температуре $T_n = 353$ К. Время поляризации составляла $t_n \sim 30$ минут. Значение пьезомодуля d_{31} измеряли статическим методом и определяли по формуле:

$$d_{31} = \frac{C_0 + C_x}{S_1} \cdot S_2 \cdot \frac{\Delta U}{\Delta F},$$

где C_0 - входная емкость, C_x - емкость образца, S_1 -площадь электродов, S_2 -поперечное сечение образца; ΔU -изменение напряжения на электродах соответствующая изменению нагрузки- ΔF . Значение пьезомодуля d_{31} для ориентированных пленок П(ВДФ-ТеФЭ) поляризованных при оптимальных значениях E_n , T_n и t_n достигается ~ 25 пКл/Н. Облучение пленок осуществлено на установке РХМ- γ -30 как до, так и после поляризации. Измерение диэлектрических параметров $tg\delta$ и ϵ было произведено на мосте Е7-8 при частоте 1кГц. Одноосная ориентация при степени ориентации $\lambda = 4 \div 5$ осуществлена при $T=355$ К.

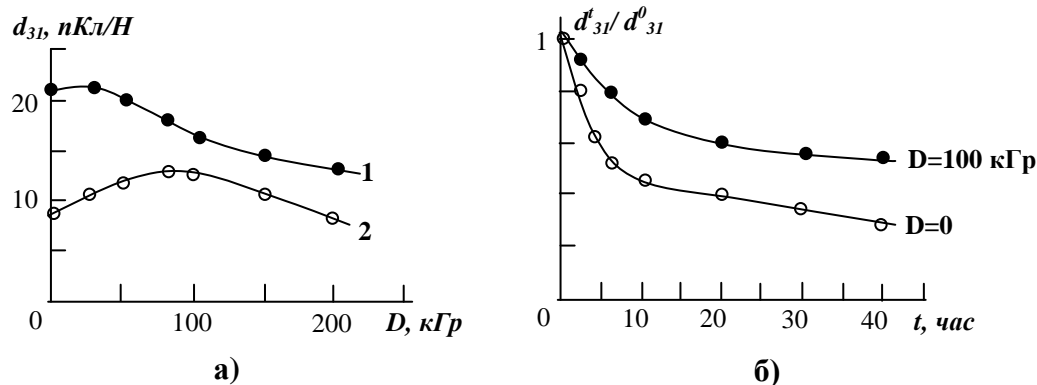


Рис.1. а) Зависимость пьезомодуля d_{31} от дозы γ -облучения пленок П(ВДФ-ТеФЭ): 1-исходных; 2- одноосноориентированных.
б) Относительное изменение пьезомодуля d_{31} в зависимости от времени выдержки пьезопленок при $T = 373$ К.

На рис.1а. показаны зависимости d_{31} от дозы γ -облучения для исходных (кривая 1) и одноосноориентированных (кривая 2) пленок П(ВДФ-ТеФЭ). Видно, что для исходных пленок наблюдается рост пьезомодуля до дозы 100 кГр с дальнейшим линейным уменьшением d_{31} с повышением дозы облучения. Из зависимостей вытекает, что радиационная стойкость ориентированных пленок выше чем изотропных и доза $D = 50$ кГр является предельным значением радиационной стойкости П(ВДФ-ТеФЭ)[1,2].

Влияние предварительного облучения и различной времени воздействия температуры 373К на пьезомодул d_{31} отражены в зависимости, представленной на рис.1б. Видно, что спад d_{31} на 50% в течение 5 часов наблюдается у необлученных образцах

(кривая 1), тогда как у предварительно облученных образцах до дозы 100 кГр снижение составляет 20-25% в течение 10 часов (кривая 2). Аналогичные результаты были получены и при изучении электретных свойств на основе этого полимера [1].

При γ -облучении, по-видимому, в результате конформационных $\alpha \rightarrow \beta$ переходов происходит изменение соотношений сегнето- и параэлектрической фазы в сторону повышения кристалличности т. е. наблюдается увеличение сегнетофазы полимера. После γ -облучения в ИК-спектрах наблюдалась рост оптической плотности полос при 442, 470, и 508 см^{-1} , которые характеризуют конформацию плоского зигзага в β фазе П(ВДФ-ТеФЭ). Считаем, что эти структурные изменения приводит к росту остаточной поляризации P_r , и следовательно d_{31} . Росту P_r может способствовать также электрическое поле зарядов, генерируемых облучением. Эти поля могут обуславливать дополнительную поляризацию кристаллитов полимера, в результате чего будем наблюдать повышение P_r и снижение ϵ .

Обсуждаются возможные механизмы изменения диэлектрических, пьезо- и сегнето электрических свойств (петли диэлектрического гистерезиса, значения коэрцитивного поля) фторополимеров с остаточной поляризацией при воздействии γ -облучения. Проведенные исследования показывают, что предварительное γ -облучение малыми дозами (до 100кГр) приводит к повышению термической стабильности пьезосвойств П(ВДФ-ТеФЭ).

Литература

1. Магеррамов А. М., Изв. НАН Азерб., сер.: физ. мат. наук., т.19, №6, 1999, с.171-174
2. Magerramov A.M., Guven Olgun, Hasanova H.T. et.al. / Second 2nd Inter. Conf. on Technical and Phys. Probl. In Power Engin., Tabriz-Iran, 2004, p. 313-315.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКИ ВУЛКАНИЗАТОВ НА ОСНОВЕ СМЕСИ БНК С ПОЛИВИНИЛХЛОРИДОМ

Мамедли Ш.М., Садыгова Р.С., Салехов А.Х., Азадалиев А.И.

Институт радиационных проблем НАН Азербайджана

В связи с расширением областей применения эластомерных материалов (ЭМ) одним из требований, предъявляемых к ним, является их стойкость к действию агрессивных сред. Поэтому данные, относящиеся к закономерностям старения ЭМ в агрессивных средах, имеют непосредственно прикладное значение [1].

Современная нефтяная промышленность и атомное машиностроение требуют создания надежных герметизирующих устройств для неподвижных и подвижных соединений. В связи с этим большое значение приобретают сведения о действии различных факторов на старение эластичных полимеров. Такая информация важна как для ряда практических целей, так и научных положений. В настоящей работе изучены структура и свойства смеси БНК с поливинилхлоридом при старении на воздухе, в топливе и под действием радиации.

Для опытов использовали смеси БНК с поливинилхлоридом. Средневесовая молекулярная масса (M_w) смеси полимера составляла 222000, пластикацию эластомера в течение 5 мин. проводили на лабораторном вальце при 40°C. Эластомерные модельные смеси изготавливали по указанному рецепту для СКН-40-ПВХ-30 и вулканизовали в электропрессе при температуре 150±2°C. Облучение термовулканизатов проводили на источнике Co^{60} . Мощность источника излучения в период исследования составляла 1,42 Гр/с.

Реологические свойства эластомеров и смесей определяли по известным методам [2]. Структурные параметры вулканизатов определяли методом золь-гел анализа [3].

Деформационные и релаксационные свойства эластомера оценивали после старения при температуре 100-200°C на воздухе и в топливе ТС-1 (ГОСТ 10227-72).

Аналогичные эксперименты были проведены для термовулканизатов при старении под действием поглощенной дозы (1000-2000 кГр).

С помощью метода вискозиметрии и золь анализа изучены структурные параметры (молекулярная масса, пластичность, число цепей сетки, сшитых молекул) в термовулканизатах на основе смеси БНК с поливинилхлоридом. Исследовано изменение содержания полярных групп ($>C=O$, $-C=N$, $-C=Cl$) и ненасыщенность термических и облученных термовулканизатов.

Установлено свойства вулканизатов при температурном (100-200°C) и радиационном (1000-2000 кГр) старении по изменению накоплению остаточной деформации на воздухе и в топливе.

Литература

1. Мамедов Ш.М., Ядреев Ф.И. Бутадиен-нитрильные каучуки и резины на их основе. Б., Элм, 1991. с.274.
2. Захаров Н.Д. Лабораторный практикум по технологии резин. М., Химия, 1968. с.74.
3. Кузнецов Е.В., Дивгун С.М., Бударина Л.А. М., Химия. 1987. с.121.

КОНЦЕНТРАЦИЯ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ Si БЫСТРЫМИ ЧАСТИЦАМИ

М.А.Мехрабова

Институт Радиационных Исследований НАНА
1143, Азербайджан, Баку, ул.Ф.Агаева, 9

Полупроводниковые материалы и приборы очень чувствительны к воздействию ядерных излучений. Причиной радиационных эффектов в полупроводниках является возникновение структурных дефектов, а иногда и появление новых примесей в кристаллах. К существенным изменениям приводит ионизация, т.е. возникновение носителей заряда-электронов и дырок- в результате поглощения кристаллом энергии излучения [1], а также бомбардировка быстрыми частицами. В этих условиях многие параметры и характеристики материалов и приборов изменяются, что приводит к выходу приборов из строя или же к значительному сокращению срока их эксплуатации [2]. Поэтому основной задачей является повышение радиационной стойкости полупроводниковых материалов. Для решения этой задачи необходимо детальное исследование всех физических свойств материалов до облучения, в процессе облучения и после него, что должно позволять понять процессы образования и природу вводимых облучением радиационных нарушений структуры [3].

В данной работе предлагается модель определения пороговой энергии, полного сечения смещенных атомов и концентрации радиационных дефектов при облучении полупроводников с кубической решеткой. Рассчитаны значения этих параметров для Si, найдены энергетические зависимости. По расчетным данным энергия смещения составляла $E_d \sim 15.78$ эВ, пороговая энергия $E_m \sim 173.82$ кэВ. На основе этих данных рассчитаны сечения смещенных атомов и концентрации радиационных дефектов для Si. На рисунках представлены зависимости сечения смещенных атомов и концентрации радиационных дефектов от энергии ускоренных электронов.

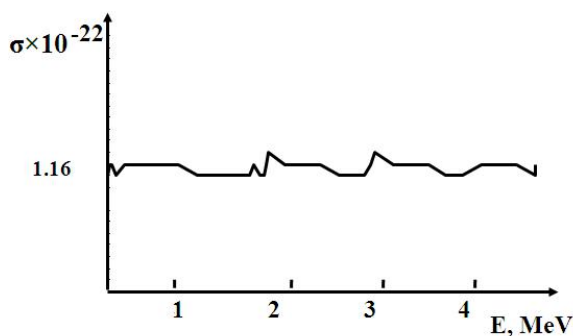


Рис.1 Зависимость сечение смещенных атомов от энергии электронов

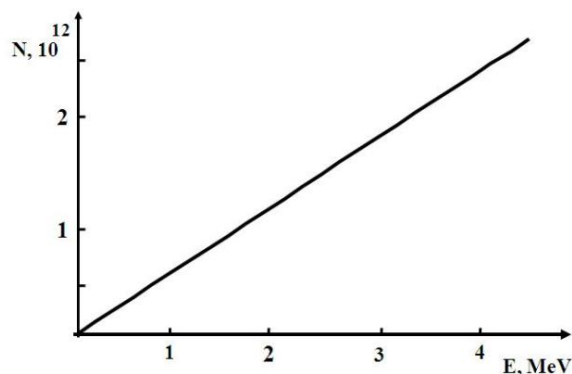


Рис.2 Зависимость концентрации радиационных дефектов от энергии электронов

Литература

1. В.С.Вавилов, Н.А.Ухин. Радиационные эффекты в полупроводниках и полупроводниковых приборах. Москва, 1969. 311с.
2. В.Д.Ткачев. Радиационные нарушения в полупроводниках
3. Л.С.Смирнов. Физические процессы в облученных полупроводниках. «Наука» Новосибирск, 1977, 256с.

EFFECT OF GAMMA RADIATION ON MICROHARDNESS BEHAVIOR OF ELECTROLESS Ni-P COATED AND UNCOATED STAINLESS STEEL 304

A.A.Garibov, M.Y. Hashemi ,T.N.Agayev

Institute of Radiation Problems, Azerbaijan national academy of sciences, Baku, Azerbaijan

Nickel-Phosphorus (Ni-P) coatings had been applied to various kind of industry because of its deposit properties, Such as its excellent hardness, corrosion and wear resistance, deposit uniformity, solder ability, and etc [1].Nickel – Phosphorus deposits due to their amorphous structure have higher hardness than uncoated steels.

In this research microhardness behavior of Ni-9%P and Ni-12%P coated and uncoated stainless steel 304 were made using a Vickers micro hardness tester under a load of 100gr with loading time 15 s before and after gamma radiation in H₂O₂ environment for 70 hours. Results showed that gamma radiation had not considerable effect on microhardness of stainless steel 304 but microhardness of both Ni-9%P and Ni-12%P decreased with gamma radiation time until 70 hours increased suddenly. This increscent of microhardness at 70 hours radiation was due to formation of two bright and dark phases on the surface according to microscope results . Bright phase had high microhardness and dark one had low microhardness. According to SEM and EDX results gamma radiation cause formation of oxides and carbides phases which may be the reason of microhardness changes after radiation. It is concluded that Ni-P coating are not useful for use in environments which exists ionizing radiation such gamma ray, but there are useful for environments without radiation rays, because of high hardness, good corrosion and wear resistance.

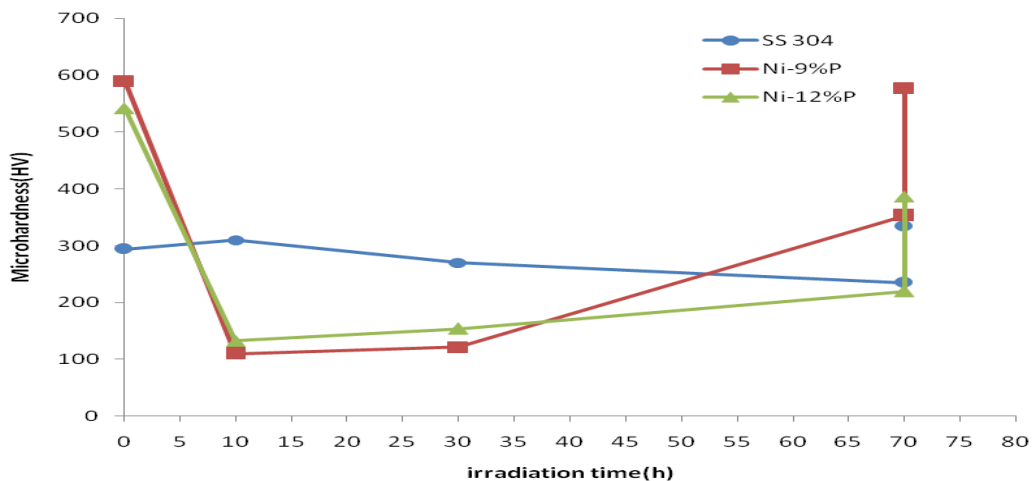


Fig 1: values of micro hardness of substrate stainless steel 304 ,Ni-9%P and Ni-12%P coated on stainless steel at different gamma irradiation time

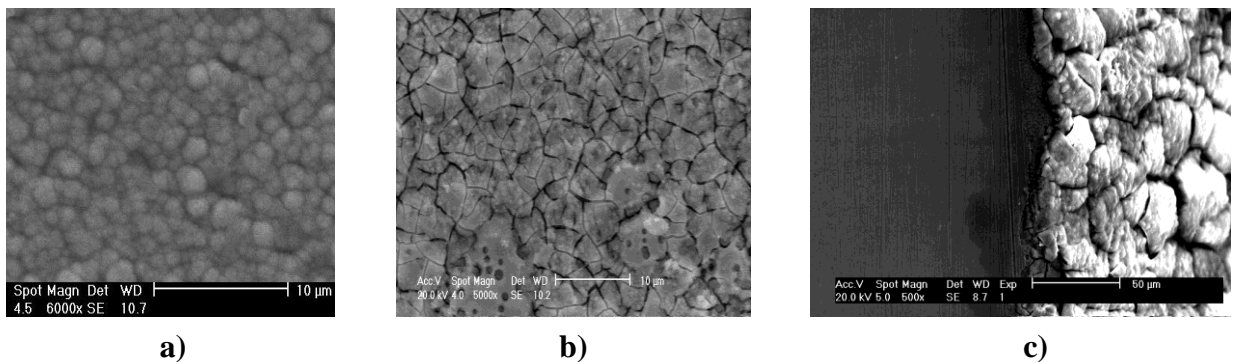


Fig2: SEM of Ni-P (a) before and (b) after gamma irradiation (c) cross section of Ni-P before gamma irradiation

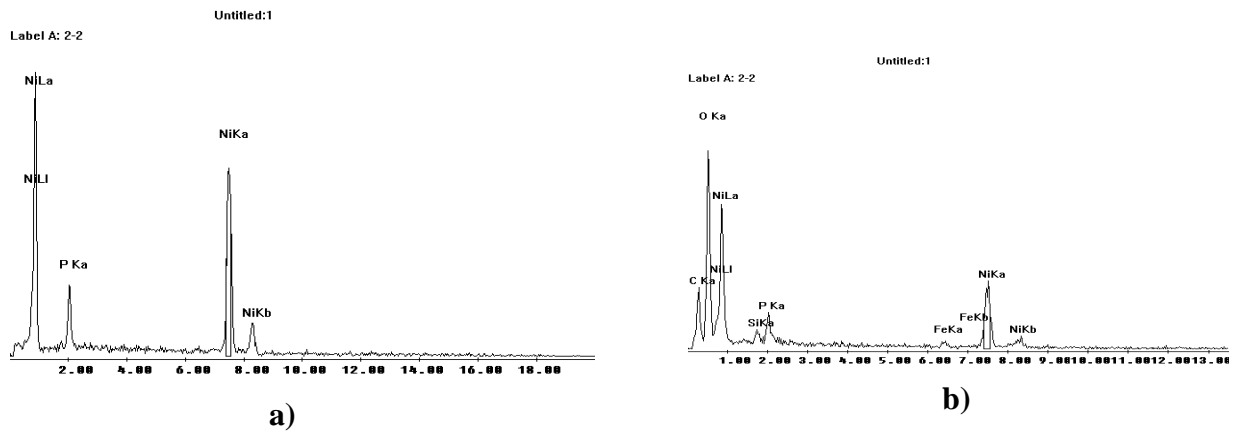


Fig 3: EDX of Ni-P (a) before and (b) after gamma irradiation

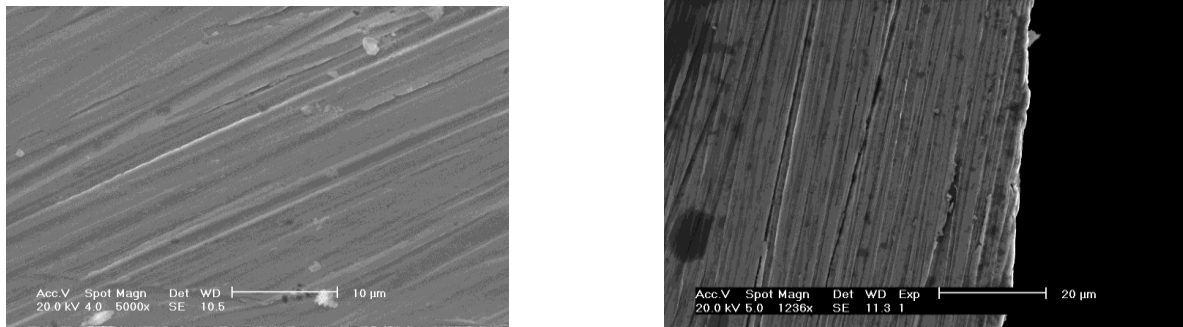


Fig 4: SEM of surface stainless steel after gamma irradiation

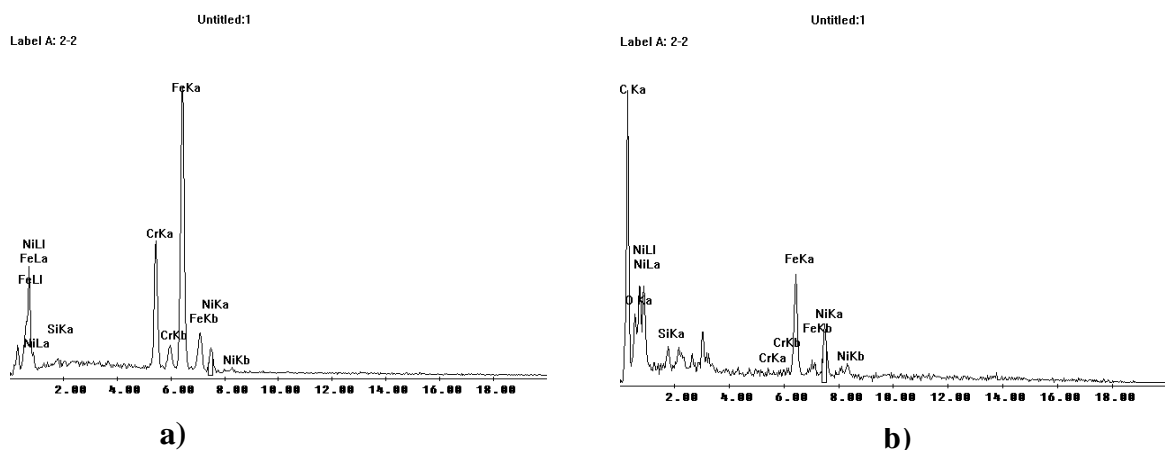


Fig 5: EDX of stainless steel before (a) and after (b) gamma irradiation

Reference:

[1]: Changdong Gu, Jianshe Lian, Guargyu Li, Liyuan Niu, Zhonghao Jiang, High corrosion-resistant Ni-P/N i/Ni-P multilayer coatings on steel, *Surface & Coating Technology* 197 (2005)61-67.
 [2]: C.Y.Cui,X.G.Cui,Y.K.Zhang,"Microstructure and microhardness analysis of the hexagonal oxides formed on the surface of the AISI304 stainless steel after Nd:YAG pulsed laser surface melting",*Applied surface science* (2010) 5.

URANİL ORTOSİLİKATIN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI

A.A.Qəribov, R.N.Mehdiyeva, M.N.Mirzəyev

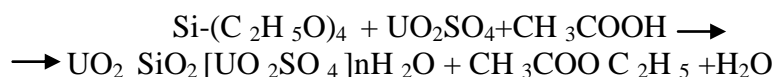
AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu

matlabmirzayev@mail.ru

Nüvə enerjisi ehtiyatlarına, istifadə texnologiyalarının müasirliyinə, müxtəlifliyinə, etibarlılığına, ekoloji təhlükəsizliyinə görə dünyada ən perspektiv enerji mənbəyidir. Keçən əsrin əllinci illərindən başlayaraq nüvə enerjisinin dinc məqsədlərlə istifadə yollarının aşkar edilməsi, nüvə enerjisinin müxtəlif məqsədlərlə istifadələri ilə əlaqədar radiasiya və nüvə təhlükəsizliyi problemləri ümumi bəşəri aktual problem kimi qarşıya çıxmış və üzvi enerji mənbələri tükəndikcə bu problemlərin aktuallığının daha da artacağını müəyyənləşdirilmişdir. Odur ki, son illər nüvə energetikası böyük sürətlə inkişaf etməkdə nüvə enerjisinin dinc məqsədlərlə istifadə edildiyi sahələr gün-gündən genişlənməkdədir.

Perspektiv nüvə yanacaq materiallarının alınması eləcə də uran tərkibli reaktor tullantıları ilə bağlı ekoloji problemlərin həlli nöqtəyi nəzərindən uranil ortosilikatların sintezi və tədqiqi xüsusi əhmiyyət kəsb edir. Yüksək keyfiyyətli nüvə yanacağı materialı olan $[UO_2SiO_2(UO_2SO_4)_nH_2O]$ uranilortosilikatı sintez edilmişdir.

Rentgen-struktur analiz metodu ilə onun tərkibi müəyyənləşdirilmişdir. İlkin nümunə kimi yeni metodla alınmış $Si-(C_2H_5O)_4$ tetraetilortosilikat (TEOS), UO_2SO_4 , CH_3COOH götürülmüşdür və İQ-spektroskopiya, rentgen-difraksiya, termografik analiz metodları ilə tədqiq olunmuşdur.



Reaksiyalar nəticəsində dörd tərkibdə və dörd aktivlikdə nümunələr alınmışdır..

Cədvəl 1

	Miqdarı	Aktivliyi	Tərkibi
1	5.26%	5520 Bk/q	$UO_2 SiO_2 [UO_2SO_4]2.1H_2O$
2	9.09%	7948 Bk/q	$UO_2 SiO_2 [UO_2SO_4]4.1H_2O$
3	13.51%	1043 Bk/q	$UO_2 SiO_2 [UO_2SO_4]4.4H_2O$
4	46.7%	9750 Bk/q	$UO_2 SiO_2 [UO_2SO_4]5.6H_2O$

Apardığımız bütün bu reaksiyalar STP-200 tipli sorucu şkafda, pH=5, və 353K temperaturunda həyata keçirilmişdir. Reaksiya nəticəsində alınmış nümunələrin infraqırmızı spektrlərlə diffuziyon səpilməsi

4000-200 cm^{-1} tezliyində, otaq temperaturunda öyrənilmişdir. Infraqırmızı spektrometrlərlə aparılan analiz nəticəsində alınmış udulma zolağının parametrlərini Legrosun [1] apardıqları əlamətlərlə təyin olunmuşdur. Termiki analiz üsulu ilə alınmış nəticələr, infraqırmızı spektrlərlə aparılan analiz nəticələri ilə tamamilə üst-üstə düşür. İQ spektroskopik nəticələr, rentgen-difraksiya və termik analiz tədqiqatlarının nəticələri ilə təsdiqlənmişdir.

Ədəbiyyat:

1. J.P.Legros and R.Legros, E.Masdupuy, Bull.Soc.Chimik, France, 8, 1972, 3051

NEYTRON ŞÜALANMASI İLƏ SİNTETİK SORBENTLƏRİN MODİFİKASIYASI VƏ ONLARIN SORBSİYA XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Qəribov A.A., Nağıyev C.Ə.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Ətraf mühitin kimyəvi tullantılarla çirklənməsi, digər tərəfdən sənaye və texnologiyanın yeni istiqamətlərinin inkişafı, istehsalın müasir səviyyəsi, sənaye obyektlərində və eləcə də ətraf mühit obyektlərində maddələrin miqdarı təyininə tələb edir. Müasir ədəbiyyat materiallarının analizi göstərir ki, sənaye miqyasında bir çox elementlərin effektiv şəkildə tullantı sularından təmizləmək tələblərinə cavab verən yeni sorbentlər hələ də azdır. Mövcud olan yüksək sorbsiya qabiliyyətinə malik sorbentlər ya analitik məqsədlər üçün istifadə edilir ya da iqtisadi cəhətdən baha başa gəldiyindən sənaye tullantı sularının təmizlənməsində istifadə edilmir.

Hal-hazırda ətraf mühitin çirklənmə dərəcəsini tədqiq etmək, qida məhsullarının keyfiyyətini qiymətləndirmək və bioloji obyektlərdə ağır metal ionlarının, toksiki elementlərin və habelə radionuklidlərin miqdarını qiymətləndirmək həlli vacib məsələlərdəndir. Həmçinin çox komponentli sənaye tullantı sularından radionuklidləri selektiv sorbsiya etmək qabiliyyətinə malik olan sintetik sorbentlər sintez etmək və onların qatılma imkanlarını araşdırmaq aktual bir məsələ kimi qalır. Radioaktiv element ionlarının mövcud olduqları mühitlərdən qatılma prosesinin perspektiv metodlarından biri onların polimer sorbentlərlə davamlı xelatlar şəklində sorbsiyasıdır. Xelatəməlgətirici sorbentlərin sintezinin əsas üsulları, tərkibində analitik qabiliyyətli funksional qruplar olan monomerlərin polimerləşdirilməsi və ya polimer matrisi modifikasiya etməklə funksional analitik qrupların daxil edilməsidir.

Habelə, müasir dövrdə nüvə texnologiyalarına və neft sənayesinə malik dövlətlərdə müvafiq sənaye obyektlərin istehsalat prosesində və həmçinin onların tullantı sularında radioaktiv elementlərin (U, Pu, Am, Th, Cs, Sr və Ra) ayrılması və akkumulyasiyası çox vacib aktual məsələlərdən biridir. Bu məqsədlə istifadə və tətbiq edilən sorbentlərə xüsusi tələblər qoyulur. Beləki, nüvə tsiklində radioaktiv elementləri ayırmaq üçün tətbiq olaraq sorbentlər yüksək seçici sorbsiya qabiliyyətinə, asan və praktik olaraq tam desorbsiya qabiliyyətinə malik olmalıdır. Təbii adsorbentlər (seolit, mortmorillonit, klinoptilolit və s. təbii minerallar) habelə, ağac kömürü ilkin halda aşağı aktivliyə və sorbsiya tutumuna malikdir. Bu səbəbdən təbii adsorbentlər müxtəlif metodlarla sorbsiya qabiliyyətlərinin yüksəldilməsi məqsədi ilə aktivləşdirilməyə uğradırlar.

Aktivləşdirilmiş adsorbentlər-modifikat, əksər hallarda yüksək sorbsiya qabiliyyətinə, yüksək davamlılığa və s. sorbsiya xassələrinə malik olur. Məqsəddən-adsorbentin quruluş və kimyəvi xassələrindən asılı olaraq müxtəlif aktivləşdirmə metodları mövcuddur.

1. Kimyəvi aktivləşdirmə-müxtəlif kimyəvi reagentlərin təsiri ilə;
 - Sulfollaşdırılma
 - Nitrollaşdırma
 - Fosforlaşdırma
2. Fiziki aktivləşdirmə-müxtəlif fiziki amillərin təsiri ilə;
 - Termik modifikasiya
 - İonlaşdırıcı şüalanma vasitəsi ilə modifikasiya

Aparılan tədqiqat işi Atom Enerjisi üzrə Beynəlxalq Agentliyin Respublikamızla həyata keçirdiyi AZB/4/002 layihəsi çərçivəsində “**Group Fellowship Course on Research Reactors**” proqramı zamanı Sloveniyanın Jožef Stefan İnstitutunun Nüvə Treyning Mərkəzində TRİGA tipli və Çex Respublikasının Rez Nüvə Tədqiqatları İnstitutunun VR-1 və LVR-15 tipli reaktorlarında görülmüşdür. Habelə, tədqiqat işində sorbentlərin AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutunun İzotop mənşəli Şüa mənbələri Elmi Təcrübi Kompleksin URİ qurğusunda ⁶⁰Co mənbəsi vasitəsilə qamma şüalanması nəticəsində udulan dozanın sorbentin sorbsiya xassələrinə təsiri tədqiq edilmişdir.

Beləliklə təqdim olunan işin məqsədi, Respublikamızın neft sənayesinin problemlərindən biri olan neftlə birlikdə çıxan lay suyunun tərkibində olan radioaktiv elementləri (uran, torium, radium və s.) lay sularından effektiv şəkildə təmizləmək üçün seçici sorbentlər sintez etməkdir.

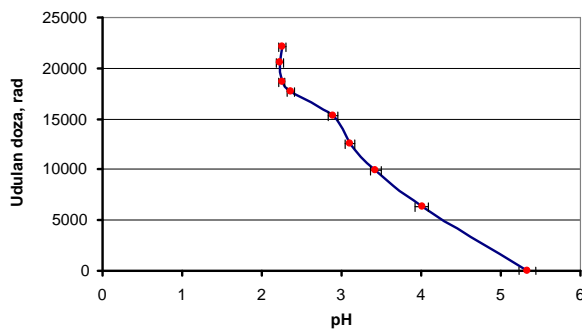
Aparılan tədqiqat işində ionlaşdırıcı qamma və neytron şüalanması vasitəsi ilə bəzi təbii və sintetik sorbentlər modifikasiya edilmiş, onların quruluşlarında və sorbsiya xassələrində yaranmış dəyişikliklər müəyyənəndirilmişdir. Aşağıdakı cədvəldə tədqiq edilmiş sorbentlərə və müxtəlif enerjili zərrəciklərlə şüalandırma aparılmışdır.

Modifikasiya olunmuş sorbentin adı	Qamma Şüalanma, Udulan Doza, Mrad					Neytron Şüalanma	
						Neytron selinin sıxlığı, $[cm^{-2}s^{-1}]$	
						Şüalanma müddəti, $\tau=780$ san	
						Termal Neytronlarla	Epitermal Neytronlarla
Təbii seolit	0.01	0.1	1	10	30	$2.5 \cdot 10^{10}$	$2.5 \cdot 10^8$
Fosfoxlorlaşdırılmış Butadien	0.01	0.1	1	10	30	$1.0 \cdot 10^8$	$1.0 \cdot 10^7$
Fosfoxlorlaşdırılmış Sellüloza	0.01	0.1	1	10	30	$1.0 \cdot 10^8$	$1.0 \cdot 10^7$
Fosfoxlorlaşdırılmış İzopren kauçuk	0.01	0.1	1	10	30	$1.0 \cdot 10^8$	$1.0 \cdot 10^7$
Malien Anhidridi Stirol Sopolimeri	0.01	0.1	1	10	30	$1.0 \cdot 10^8$	$1.0 \cdot 10^7$

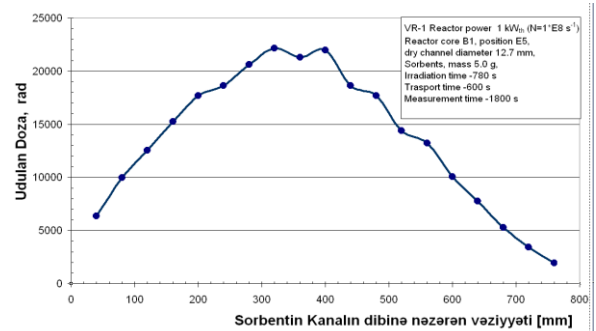
İonlaşdırıcı şüalanmanın hesabına sorbentlərin səthlərin kinetik parametrləri dəyişilir, nəticədə elektron–deşik tarazlığı pozulur və radiasiya deffektləri meydana çıxır. Beləliklə, əsas deffektlər elektron zəbti,deşik, makroradikal və matrisdən qopan atomlar hesabına sorbentin səthində yeni aktiv mərkəz yaranır. Yaranan bu aktiv mərkəzlər, sorbentə həm seçicilik qazandırır, həm də onun sorbsiya tutumunu yüksəldir. İonlaşdırıcı şüalar sorbentin səthini əksər hallarda oksidləşdirir. Sorbentlərin ionlaşdırıcı modifikasiyası zamanı aşağı dozalarda şüalanma nəticəsində hidrosil qruplarının həyəcanlaşması nəticəsində aktiv mərkəzlərin deprotonlaşması baş verir və beləliklə səth turşlaşır. Şəkil 1-də 1.0 q fosfoxlorlaşdırılmış butadien sorbentin udulan dozadan asılı olaraq 50 ml distillə suyunun pH-nı dəyişməsi göstərilmişdir.

Neytron şüalanması nəticəsində sobentin matrisində və funksional qruplarında olan atomların aktivləşməsi baş verir. Beləki, 1 q fosfoxlorlaşdırılmış butadien nümunəsinin səthində ekspozisiya dozasının gücü $27.5 \mu Sv/saat$, fosfoxlorlaşdırılmış sellüloza nümunəsinin səthində $36.8 \mu Sv/saata$ çatır. Reaktorda nümunələr 780 san müddətində, termal neytron selinin sıxlığı $1 \cdot 10^8 [cm^{-2}s^{-1}]$, epitermal neytron selinin sıxlığı $1 \cdot 10^7 [cm^{-2}s^{-1}]$ şəraitində şüalandırılıb.

Təcrübə müxtəlif doza almış 1.0 q sorbentin üzərinə 50 ml distillə suyu əlavə edilib, 24 saat tarazlığın yaranması gözlənilməklə aparılmışdır. Protonun sorbent məhlul arasında tarazlığı yarandıqdan sonra, sorbent məhluldan ayrıldıqdan sonra Ultra Basic Benchtop pH/İon Meter vasitəsilə məhlulun pH-ı təyin edilmişdir. Şəkil 2-də sorbentin şüalandırma kanalın dibinə nəzərən vəziyyətinin udulan dozadan asılılığı göstərilmişdir. Şəkil 1-dən görüldüyü kimi, udulan doza yüksəldikcə məhlulun pH-ı aşağı düşür. Buna səbəb yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, şüalanma nəticəsində hidrosil qruplarının həyəcanlaşması nəticəsində aktiv mərkəzlərin deprotonlaşması baş verir və beləliklə səth turşlaşmasıdır.



Şəkil 1. 1.0 q sorbentin udulan dozadan asılı olaraq 50 ml distillə suyunun pH-nı dəyişməsi.



Şəkil 2. Sorbentin şüalandırma kanalın dibinə nəzərən vəziyyətinin udulan dozadan asılılığı

Tədqiqat işində müəyyənləşdirdik ki, sorbentin sorbsiya xassələrinə reaktorda yüklü zərrəciklər və neytron şüalanması qamma şüalanmasına nisbətən daha güclü təsir göstərir. Qeyd etmək lazımdır ki, qamma şüalanması nəticəsində 30÷50 Mrad udulan dozadan sonra sorbentin sorbsiya qabiliyyəti azalır. Qamma şüalanması zamanı udulan dozanın radiasiya deffektlərindən və sorbentin sorbsiya xassəsindən asılılığını tədqiq edərkən dozanın 0.1÷5.0 Mrad intervalında ionlaşdırıcı şüalanma sorbsiya tutumuna ciddi təsir etməsi müəyyənləşdirmişik.

“FOSFORLAŞDIRILMIŞ SELLÜLOZA İLƏ RADİUMUN (^{226}Ra) SORBSİYA QABİLİYYƏTİNİN TƏDQIQI”

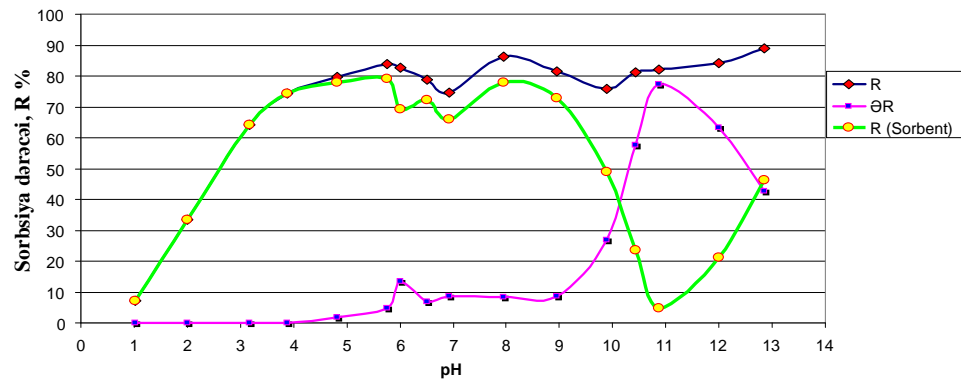
Qəribov A.A., Nağıyev C.Ə., İsayev R.Ş.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Respublikamızda inkişaf neft sənayesinin əsas problemlərindən təbii radioaktiv elementlərlə çirklənmiş ərzilərdir. Məlumdur ki, neft hasilatı zamanı yaranan lay sularının tərkibində digər metal ionları ilə yanaşı uran, torium, radium və s. kimi radioaktiv elementlərin də ionları mövcuddur. [1-4] Bu elementlərin lay suyu axan kanal və süni göllərin dibinə çökməsi nəticəsində akkumulyasiyası asanlıqla baş verir. Nəticədə ərazinin təbi radiasiya fonu yüksələrək burada çalışan personal üçün risk yaradır. Beləliklə, lay suyunun neftdən ayrıldıqdan sonra radioaktiv elementlərdən təmizlənməsi aktual məsələlərdəndir.

Radioaktiv elementlərin müxtəlif tərkibli sulu məhlullardan sorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi məlumdur. [5-6] Bu məqsədlə çoxlu sayda üzvi və qeyri-üzvi təbiətli sorbentlərdən geniş istifadə olunur. Buna baxmayaraq optimal sorbentin seçimi tədqiqatçıların diqqət mərkəzində qalmaqdadır. Aparılan tədqiqatlarda sorbentin hazırlanması üçün lazım olan xammalların asan əldə olunması, az enerji sərfi, alınan sorbentin kifayət qədər sorbsiya qabiliyyətinə malik olması və “sorbsiya↔desorbsiya” tsikllərinin sayı prioritet məsələlərdəndir.

Təqdim olunan işdə məqsəd tərkibində fosfoxlorlaşdırılmış və müxtəlif reagentlərlə işlənmiş sorbentlə model məhlullarda radium ionunun (^{226}Ra) sorbsiyasının qanunauyğunluğunun öyrənilməsi olmuşdur. Sorbent ağac emalı müəssisələrinin tullantısı olan ağac kəpəyi əsasında məlum metodika üzrə sintez edilmişdir. [8]



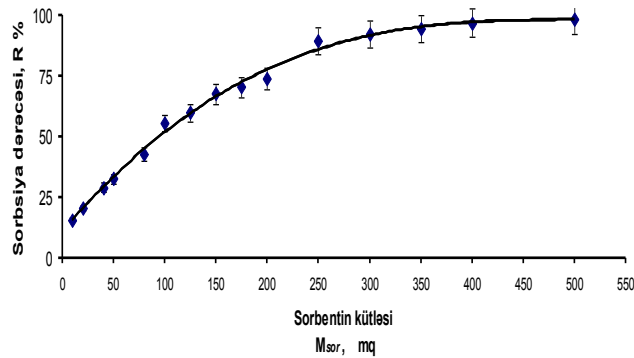
Səkil 1. Sorbentin sorbsiya dərəcəsinin mühitin pH-ından asılılığı

Məhlulda radium izotopunun aktivliyi Canberra (ABS) firmasının istehsalı olan yüksək təmizlikli germanium detektorlu (HP Ge) qamma-spektrometrdə təyin edilmişdir.

Fosforlaşdırılmış sellüloza sorbenti ilə radiumun sorbsiyasına mühitin pH göstəricisinin, radiumun ilkin aktivliyinin, sorbentin məhlulda konsentrasiyasının və radium ionlarının sorbentdən desorbsiyası tədqiqi edilmişdir.

pH 1÷2 bufer məhlulu xlorid turşusu, pH 3÷11 bufer məhlulları 0,1M CH_3COOH və 0,1M NH_4OH -ın müxtəlif nisbətləri, pH 12÷13 bufer məhlulları isə NaOH vasitəsi ilə hazırlanmışdır.

Alınmış sorbent fraksiyalaşdırılmış və bu tədqiqat işində 100÷250µm ölçülü sorbent fraksiyasından istifadə edilmişdir. Sorbsiya prosesi 100 mq sorbentlə 50 ml həcmdə ^{226}Ra izotopunun 5000,0 Bk/l həcmi aktivliyində, 25°C temperaturda, 24 saat müddətində statik şəraitdə aparılmışdır. Sonra sorbent məhluldan ayrılmış və filtratda ^{226}Ra izotopunun həcmi aktivliyi təyin edilmişdir. Tərkibində radium ionları olan sorbent distillə suyu ilə yuyulduqdan sonra ^{226}Ra izotopunun aktivliyi birbaşa sorbentdə də təyin edilmişdir.



Səkil 2. Sorbsiya dərəcəsinin sorbentin kütləsindən asılılığı

Aparılan tədqiqatda kənar ionların təsiri və “sorbsiya↔desorbsiya” tsikllərinin sayı da tədqiq edilmişdir.

Optimal pH-da və uranil ionunun optimal qatılığında bərk faza olan sorbentin miqdarını 0,2 q/l-dən 10,0 q/l-ə qədər artırmaqla uranil ionunun sorbsiyası tədqiq edilmişdir.

Sorbentin maye fazada qatılığı 0,2 q/l-dən 5 q/l-ə kimi artırıldıqca uranil ionlarının sorbsiya dərəcəsi yüksəlir. 5÷10 q/l intervalında isə sorbsiya dərəcəsi stabilləşməyə başlayır.

ƏDƏBİYYATLAR

1. Комлев Л.В. «К вопросу о происхождении радия и пластовых водах нефтяных месторождении» Труды Гос. Радиев. Института АН. СССР, т.г, 1933.
2. Г.Х. Эфендиев, Р.А. Алекберов, А.Н. Нуриев «Вопросы геохимии радиоактивный элементов нефтяных месторождении» Бакы-1964, Издательство Академии Наук Аз. ССР
3. Рачкова Н.Г., Шуктомова И.И., Таскаев А.И. Влияние кислотности и концентрации водных растворов нитрата уранила на эффективность поглощения урана гидролизным лигнином древесины // Журн. прикладной химии, 2004.Т. 77, вып. 3. С. 474-477.
4. А.Я. Болсуновский, Л.Г.Бондарева, В.И.Казбанов* Изучение механизмов биосорбции изотопов урана на примере одного из видов водных растений (Elodea Canadensis) Реки Енисей //Неорганическая химия УДК 543.5:542.61, с-70
5. Tsunashima A., Brindley G.W., Bastovanov M. Adsorption of uranium from solutions by montmorillonite; compositions and properties of uranyl montmorillonites // Clays and Clay Minerals, 1981.Vol.29, №1. P.10-16.
6. Маггерамов А.М., Буният-заде И.А., Азизов А.А. Материалы конференции «ФАГРАН-2006». Сборник тезисов т. 2, с.847-848. Воронеж 2006.
7. Garibov A. A., Azizov A., Alosmanov R., Naghiyev J. A. “Sorption of Uranyl-ions in water solutions phosphorylated wood sawdust” THE FIFTH EURASIAN CONFERENCE NUCLEAR SCIENCES AND ITS APPLICATION, Ankara, 14 October 2008
8. С.Ə. Nağıyev, D.H.Qəmbərov “Xam neftdə və onunla birlikdə çıxan lay suyunda bəzi qeyri üzvi ionların həmçinin radionuklidlərin təyini və sorbsiyası”, Bakı Dövlət Universiteti, Aspirantların və gənc tədqiqatçıların XI respublika elmi konfransı BAKI 2006, s-517

ВЛИЯНИЕ γ - ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ ПОЛИПРОПИЛЕН - Fe_2O_3

Ахмедов Ф.А., Нуриев М.А., Садыгов Х.А., Керимова Т.И.

Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана, г. Баку

Исследование электрофизических свойств полимерных композитов и их модифицирование воздействием γ -излучения является актуальной задачей физики твердого тела и электроматериаловедения. Полимерные композиты с неорганическими наполнителями представляют собой диэлектрическую матрицу, в которую погружены высокодисперсные наполнители. В данной работе исследованы электрические свойства композитов на основе полипропилена (ПП) с наполнителем Fe_2O_3 (дисперсность $\sim 1\div 10$ мкм) до и после γ -облучения. Исследуемые образцы композитов были получены путем горячего прессования из смеси порошков ПП и с разным содержанием наполнителя Fe_2O_3 . Облучение образцов произведено на установке МРХ – γ – 25М на основе изотопа Co^{60} до доз 70 кГр. Измерения объемного удельного электрического сопротивления ρ_v проводились с помощью тераомметра Е6 – 13А при линейном росте температуры образца со скоростью 2,0 К/ мин.

Изучена дозовая зависимость $\rho_v = f(D)$ при различных содержаниях Fe_2O_3 (Рис.1.). В полимерных композитах пропорция между аморфной и кристаллической структурой матрицы изменяется в зависимости от содержания третьего компонента – наполнителя.

Присутствие наполнителя влияет на формирование НМС полипропилена вследствие возникновения взаимодействия на границе раздела фаз матрица-наполнитель, который должен воздействовать на электрические свойства композита ПП- Fe_2O_3 . Как видно из зависимостей $\rho_v = f(D)$ композита ПП- Fe_2O_3 (рис.1.), воздействия радиации при малых дозах приводит к незначительному снижению значения ρ_v скорее всего связанное с появлением некомпенсированного объемного заряда.

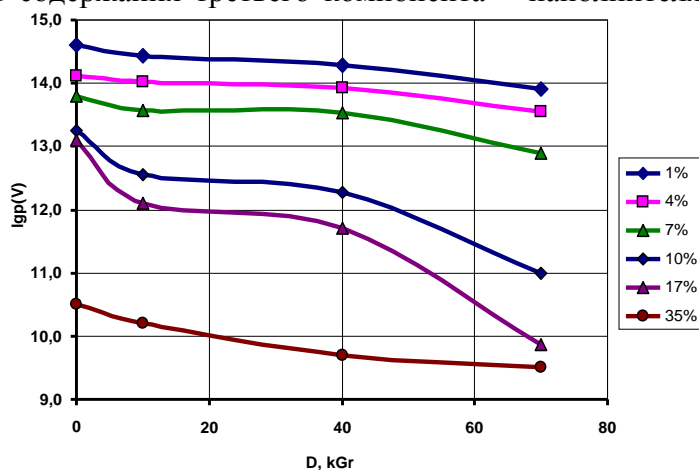


Рис.1. Зависимость удельного сопротивления ρ_v для композитов ПП с различным содержанием Fe_2O_3

Существенное изменение ρ_v композитов наблюдается при содержании наполнителя Fe_2O_3 от 5% объ. до 20% объ. Для этих композитов в области дозы облучения 10-40кГр происходит сшивание макромолекул полимерной матрицы и матрицы с поверхностью наполнителя. В результате уменьшается подвижность макромолекул полимерной матрицы и одновременно происходит торможение развития процесса кристаллизации связанное содержанием Fe_2O_3 , который сопровождается стабилизацией значения ρ_v в диапазоне поглощенной дозы 10÷40 кГр. Дальнейшее увеличение дозы облучения(40÷70 кГр) приводит к уменьшению ρ_v из-за усиления реакций деструкции полимерных цепей сопровождающийся увеличением подвижности молекулярных единиц матрицы и за счет повышения подвижности носителей наполнителя Fe_2O_3 .

Исключение составляет композит, где содержание наполнителя больше ~35% объ. Думаем, что когда содержание Fe_2O_3 в композите достигает к порогу перколяции, то электропроводность композита определяется в основном проводимостью наполнителя.

В заключении можно сказать, что электрические свойства композитов ПП- Fe_2O_3 зависит от структурных свойств полимерной матрицы и межфазной прослойки и имеется возможность модифицирование его характеристик γ -облучением.

ВЛИЯНИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА МЭХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТОВ ПОЛИЭТИЛЕН- Cu_2S

А.М. Магеррамов, М.А.Нуриев, А.А. Шукюрова

Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана

Получение нанокompозитов на основе металлов и полупроводников с полимерами является перспективной областью материаловедения. Разработки новых композиций на их основе важны при создании высокочувствительных селективных химических сенсоров и преобразователей. В настоящее время внимание исследователей также привлекают наноструктурированные органические материалы, наполненные полупроводниковыми наночастицами. Среди разнообразных способов получения нанокompозитов большими возможностями обладает модификация полимеров методом крейзинга в жидкой среде. В сути этого метода лежит эффект Ребиндера, который заключается в формировании пористой структуры при ориентационной вытяжке полимеров, с дальнейшим формированием в этих порах различных наночастиц. В зависимости от назначения композита технологии изготовления значительно отличаются. В связи этим целью представленной работы является, изучение механических и электрических свойств нанокompозитов ПЭНП/ Cu_2S сформированных на основе исходного и модифицированного γ -облучением полиэтилена низкой плотности (ПЭНП). γ -облучение ПЭНП до дозы $D=150$ кГр произведено в установке РХМ- γ -25М. Измерения объемного удельного электрического сопротивления ρ_v проводились с помощью тераомметра Еб – 13А при линейном росте температуры образца со скоростью $\sim 2,0$ К/мин.

Ориентационная вытяжка полимерных образцов ПЭНП в жидкой среде произведена в устройстве разработанном авторами. Наночастицы в ориентированной полимерной матрице ПЭНП формировались при использовании раствора CuSO_4 и Na_2S с различной концентрацией. В порах, образовавшихся при ориентационной вытяжке полимерных пленок методом послойной хемосорбции ионов сформировались наночастицы Cu_2S . Изменяя число n и продолжительность t циклов формирования, регулировались размер и количество наночастиц в порах полимерной матрицы. За формированием наночастиц Cu_2S следили по изменению цвета пленок после каждого цикла сорбции.

В дальнейшем исследовались механические и электрические свойства полученных нанокompозитов ПЭНП/ Cu_2S .

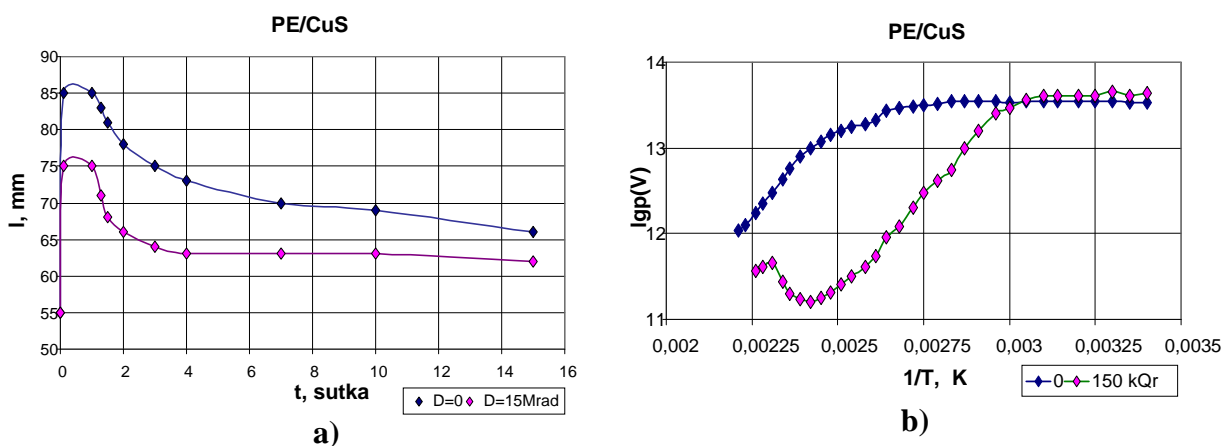


Рис.1. Изменение длины композита в зависимости от времени (а) и температурная зависимость ρ_v композита (б).

Обнаружено, что в композитах во время хранения после формирования происходит усадка по длине и образец укорачивается. Изучена кинетика изменения длины образцов композитов со временем и показано, что длина образцов для композита на основе модифицированной γ -облучением пленки через определенное время стабилизируется. Показано, что при одной и той же нагрузке относительное удлинение для композитов на основе ПЭНП модифицированной γ -лучами с дозой 150кГр имеет меньшее значение, чем на основе исходного ПЭНП и стабилизация длины для образцов композитов на основе модифицированных пленок происходит относительно быстрее, чем для композитов из исходного ПЭНП (рис.1.а).

Сравнение температурных зависимостей удельного сопротивления $\rho_v=f(T)$ композитов ПЭНП/ Cu_2S показывает, что тангенс угла наклона для композита на основе модифицированной пленки больше, чем угол наклона композита из исходной пленки (рис.1.б). Это говорит о том, что энергия активации E_a проводимости для композитов на основе модифицированных пленок больше, что и является результатом сшивки в структуре матрицы, происходящей при γ -облучении дозой 150 кГр. Полученный результат одновременно объясняет наблюдаемую нелинейную характеристику механических свойств этих же материалов (рис.1.а).

Наблюдаемые нелинейности в механических и электрических свойствах являются результатом различия скоростей радиационной сшивки в структуре полимерной матрицы, сопровождающегося уменьшением подвижности молекулярных сегментов при радиационном модифицировании.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРИДНЫХ НАНОСТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ В КОНТАКТЕ С Н-ГЕКСАНОМ ПРИ РАДИАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Гаджиева Нушаба Нубарак

Институт радиационных проблем НАН Азербайджана, nushaba6@mail.ru

Изучение радиационно-стимулированного гидрирования поверхности металлов, контактирующих с углеводородами, представляет научный и практический интерес в радиационно-гетерогенном катализе, радиационном материаловедении, физикохимии поверхности и т.д.[1,2]. Выявление механизмов и кинетических закономерностей образования и формирования наноструктурных гидридных слоев в начальной стадии процесса необходимо для решения проблем водородной хрупкости металлов, получения молекулярного водорода путем его аккумуляции в виде гидридов и стабильности наносистем в условиях термических и радиационных воздействий [1].

В настоящей работе исследован процесс формирования гидридных наноструктур на поверхности алюминия в контакте с н-гексаном под действием гамма - радиации при комнатной температуре. Использовали металлические алюминиевые пластинки, имеющие гладкую полированную поверхность ($R=0,80-0,85$). Наноструктурирование поверхности Al создали путем гидрирования этих пластинок в контакте с н-гексаном под действием γ - радиации ($^{60}\text{Co}, dD/dt=0,80$ Гр/с). Поглощенная доза составляла 0,5-120 кГр, а толщина гидридных слоев варьировалась от 12 до 450 нм.

Процессы образования и формирования гидридных слоев на поверхности алюминия в контакте с н-гексаном прослеживались по ИК - спектрам отражения в области частот ($\nu=2000-1500$ см⁻¹) полос поглощения валентного колебания связи АН . Показано, что в начальной стадии процесса при малых дозах облучения ($D= 0,5- 10$ кГр) на поверхности алюминия образуются тонкие гидридные пленки ($d= 12-80$ нм). При этом образуются три различные типы гидридов. Увеличение дозы облучения от 10 до 80 кГр приводит к формированию гидроксида алюминия в более стабильной его форме $\text{Al}(\text{OH})_3$. Дальнейшее гидрирование алюминия ($D= 80-120$ кГр) сопровождается образованием на его поверхности островков гидридной фазы и формированием сплошного гидридного слоя ($d=200-450$ нм) в результате внедрения атомов водорода в объем либо с дефектной поверхности, либо из внутренних ловушек по границам зерен. Сплошные гидридные слои характеризуются неоднородностью и аморфизацией их структур, создаваемой γ -облучением. Полученные ИК - результаты подтверждаются АСМ- изображениями и электрофизическими измерениями поверхностей радиационно- гидрированных пластинок алюминия. Согласно трехмерным АСМ - изображениям, в начальной стадии процесса гидрирования четко выделяются следы образования трех типов нанокластеров водорода, отличающихся не только местами локализации ,но и структурой и электронным строением. Формирование сплошного гидридного слоя сопровождается кластерообразованием водорода одного типа большого размера, что приводит к увеличению поверхностного удельного электросопротивления алюминия в ~ 35 раз. Сравнение процессов окисления и гидрирования поверхности алюминия при радиационном воздействии при комнатной температуре показывает, что в рассматриваемой области поглощенной дозы, оксидные слои сохраняют свою пассивацию, в то же время гидрирование поверхности активно продолжается.

Литература

- 1.Гаджиева Н.Н., Римиханова А.Н.//Физика и химия обработки материалов. 2007, с.27
- 2.Гаджиева Н.Н.//Физикохимия поверхности и защита материалов. 2010, т.46, №2, с.190.

TIInS₂ BİRLƏŞMƏSİNİN HEKSAQONAL MODİFİKASIYASININ FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİNƏ γ -ŞÜALANMANIN TƏSİRİ

R.S.Mədətov, A.İ.Nəcəfov, V.S.Məmmədov, M.Ə.Məmmədov, Hacıyev V.A.*

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

**Azərbaycan Tibb Universiteti*

TIInS₂ birləşmələri müxtəlif şüalanmalar üçün detektorların hazırlanmasında istifadə oluna bilər. Bu məqsədlə TIInS₂ birləşməsinin heksaqonal modifikasiyasının elektrik, fotoelektrik xassələrinin öyrənilməsi və bu xassələrə γ -şüalanmanın təsirinin araşdırılması mühüm əhəmiyyətə malikdir. Nümunələr Bricmen üsulu ilə hazırlanmışdır. Alınmış nümunələr n-tip keçiriciliyə malikdirlər. Omik kontakt kimi gümüş pastasından istifadə edilmişdir.

Nümunələrin xüsusi müqaviməti $1-6 \cdot 10^6$ Om·sm olmuşdur (omik hissədə). Nümunələrin γ -şüalarla şüalandırılması Co⁶⁰ qurğusunda 300 K temperaturda aparılmışdır.

Qaranlıqda və adi elektrik közərmə lampasının (200 Vt-lıq) işığının təsiri altında nümunələrin volt-ampere xarakteristikaları (VAX) araşdırılmışdır. Qaranlıqda VAX omik hissədən, kvadratik hissədən və tələlərin tam dolması hissəsindən ibarətdir. Tələlərin tam dolması hissəsində cərəyan şiddəti kəskin artır və yenidən omik hissə alınır. Nümunələr adi közərmə lampası ilə (200 Vt-lıq) işıqlandırıldıqda cərəyan şiddətinin qiyməti qaranlıqda eyni gərginlikdəki ilə müqayisədə artır və bu halda kvadratik hissənin bir hissəsi omik hissə ilə örtülür, tələlərin dolması isə nisbətən kiçik gərginlikdə baş verir. Bu, işığın təsiri ilə tələlərin bir hissəsinin dolması nəticəsində baş verir [1]. Nümunələri γ -şüalarla 50 krad dozada şüalandırıldıqdan sonra keçiricilik ilkin haldakı ilə müqayisədə artır. Buna səbəb yaranan defektlərin n-tip olması və eləcə də bəzi elektrik cəhətdən aktiv defektlərin radiasiya defektləri ilə qarşılıqlı təsirdə olaraq neytrallaşmasıdır [2].

60-300 K temperatur intervalında sabit gərginlikdə xüsusi keçiriciliyin temperaturdan asılılığı öyrənilmişdir. Şüalandırılmamış nümunələrdə qaranlıqda 150-180 K temperatur intervalında keçiricilik azalır, 180-205 K temperatur intervalında keçiricilik praktiki olaraq dəyişmir. 205-300 K temperatur intervalında keçiricilik artır. İşığın təsiri altında xüsusi keçiriciliyin temperaturdan asılılıq qrafikində keçiricilik qaranlıqdakı ilə müqayisədə artır, lakin 150-210 K temperatur intervalında praktiki olaraq sabit qalır və sonradan temperatur artdıqca artır. Şüalandırılmış nümunələrdə keçiricilik qaranlıqdakı keçiriciliklə müqayisədə 150 K temperaturda 10 dəfədən çox artır və temperatur artdıqca 210K temperatura qədər azalır və 210-300 K temperatur intervalında eksponensial olaraq artır. İşığın təsiri altında keçiricilik yenə qaranlıqdakı ilə müqayisədə artır və yenə də 150-220K temperatur intervalında praktiki olaraq sabit qalır və 220-300 K temperatur intervalında eksponensial olaraq artır.

Alınan nəticələr göstərir ki, TIInS₂ birləşməsinin heksaqonal modifikasiyasını γ -şüalarla şüalandırıldıqda yaranan radiasiya defektlərinin ilkin defektlərlə qarşılıqlı təsiri, kristalda mövcud olan defektlərin yük halının dəyişməsi bu kristalların elektrik və fotoelektrik xassələrinə təsir edir.

Ədəbiyyat

1. М.Ламперт, П.Марк. Инжекционные токи в твердых телах. Мир, М. 1973.
2. Под ред. Л.С.Смирнов. Физические процессы в облученных полупроводниках. Наука, Новосибирск, 1977.

Pb_{1-x}Mn_xSe (x=0,01÷0,04) NAZIK TƏBƏQƏSİNİN ELEKTROFİZİKİ XASSƏLƏRİNƏ ELEKTRON ŞÜALARININ TƏSİRİ

R.M.Məmişova, Ş.M.Abbasov, H.R.Nuriyev*, L.Z.Nadirova

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

**AMEA Fizika İnstitutu*

A^{IV}B^{VI} tipli yarımkeçiricilər qrupuna daxil olan Pb_{1-x}Mn_xSe bərk məhlulları əsasında epitaksial təbəqələrin tədqiqinə çox az sayda iş həsr olunmuşdur. Təqdim olunan işdə Pb_{1-x}Mn_xSe epitaksial təbəqələrinin fotoelektrik xassələrinə elektron şüalarının təsiri tədqiq edilmişdir. Bu tədqiqat işində molekulyar dəstədən kondensasiya metodu ilə BaF₂ altlıqları üzərində böyüyən Pb_{1-x}Mn_xSe (x=0,01÷0,04) bərk məhlulları epitaksial təbəqələrinin kristal quruluşu və səthinin morfologiyası tədqiq olunmuşdur. Mənbə qismində əvvəlcədən sintez olunmuş müxtəlif kimyəvi tərkibli Pb_{1-x}Mn_xSe (x=0,01÷0,04) bərk məhlullarından istifadə olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, daha yüksək kristal mükəmməlliyə və elektrofiziki parametrlərə malik epitaksial təbəqələri kompensəedici əlavə Se mənbəyindən istifadə etməklə almaq olar. Epitaksial təbəqələrin böyümə müddətində əlavə Se mənbəyinin temperaturu 370-460 K intervalında dəyişir. Kompensəedici Se mənbəyinin temperaturunun 430 K-dək artması ilə bu ləkələr təmamilə aradan götürülür və alınmış epitaksial təbəqələr parlaq, hamar səthə malik olur. Əlavə Se mənbəyinin temperaturunun 420 K-dən sonrakı artımı nəticəsində təbəqələrdə keçiricilik tipinin inversiyası baş verir, n-tip keçiricilik p-tiplə əvəz olunur. Bu fakt böyümə prosesində tez uçan komponentlərin boş qalan yerlərinin A^{IV}B^{VI} birləşmələri üçün akseptor rolunu oynayan Se atomları ilə doldurması ilə izah olunur. Göstərilən bərk məhlulların epitaksial təbəqələrinin alınması və onların əsasında texnikada geniş tətbiq olunan, maqnitlə idarə olunan diodların hazırlanması böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Müəyyən olunmuşdur ki, Pb_{1-x}Mn_xSe (x=0,01÷0,04) nazik təbəqəsində Mn-in miqdarının artması ilə qadağan olunmuş zolağının eninin böyüməsi müşahidə olunur və E_g=0.24 əB-dır.

Pb_{1-x}Mn_xSe (x=0,01÷0,04) kristallarını otaq temperaturunda (T=300K) Xətti elektron sürətləndiricisində (ELU-6) E=6MəB, Φ=5·10¹⁷ sm⁻² süalandırılmışdır. Şüalanmadan əvvəl və sonra kristalın xüsusi müqavimətinin və Holl əmsalının (R_H) temperatur asılılığı öyrənilmişdir. Tədqiq edilmiş nümunənin şüalanmadan əvvəl və sonra məxsusi müqaviməti ölçülmüşdür. Məlum olmuşdur ki, şüalanmadan sonra azot temperaturunda nümunələrin müqaviməti əvvəl tədricən azalmış, sonra isə kəskin artmışdır.

Əsas yükdaşıyıcıların konsentrasiyasının keçiricilik zonasında şüalanmadan sonra azalması müşahidə olunmuşdur. Həmçinin radiasiya defektlərinin yaranma sürətinin bütün dozalarda eyni olduğu və radiasiya defektlərinin yaranma sürətinin şüalanma dozasının artması ilə azalması təyin olunmuşdur. Bu isə radiasiya defektlərinin kristalların məxsusi defektləri ilə qarşılıqlı təsiri ilə izah olunmasının modeli ilə eyniyyət təşkil edir.

ВЛИЯНИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В КРИСТАЛЛАХ TlGaTe_2

Р.М. Сардарлы, О.А. Самедов, А.П. Абдуллаев, Н.А.Эюбова, Ф.Т. Салманов.

Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана

Ф. Агаев 9, AZ 1143, Азербайджан, Баку.

В работе представлены результаты экспериментальных исследований анизотропии диэлектрических свойства соединения TlGaTe_2 при различных частотах измерительного электрического поля под воздействием γ -облучения.

На рис.1, 2 приведены температурные зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь соединения TlGaTe_2 для разных частот (измерения выполнены перпендикулярно оси c). Из рисунков видно, что с ростом температуры наблюдается возрастание значения диэлектрической проницаемости ϵ . Причем, чем выше частота измерительного поля, тем позднее начинается рост ϵ . Как видно, из рисунка, значение температурной зависимости диэлектрической проницаемости остается неизменной до температур $\approx 200\text{K}$, при этом значение $\epsilon \approx 40$ во всем измеренном диапазоне частот. При температурах 275 и 340 К наблюдаются две особенности $\epsilon(T)$ и два максимума $\text{tg}\delta(T)$. С ростом частоты измерительного поля особенности на кривых $\text{tg}\delta(T)$ и $\epsilon(T)$ смещаются к более высоким значениям температуры, а их величина, при этом, падает

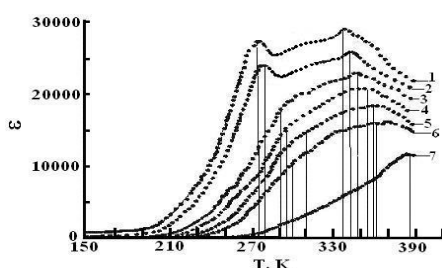


Рис.1. Температурная зависимость диэлектрической проницаемости кристалла TlGaTe_2 : 1-0, 2-1, 3-20, 4-50, 5-100, 6-500, 7-1000 кГц.

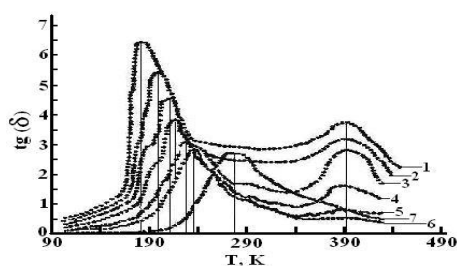


Рис.2. Температурная зависимость тангенса угла потери для кристаллов TlGaTe_2 : 1-0, 2-1, 3-20, 4-50, 5-100, 6-500, 7-1000 кГц

Полученные зависимости $\epsilon'(T)$ и $\text{tg}\delta(T)$ имеют явно выраженные особенности, характерные для релаксационных процессов дебаевского типа с участием многих релаксоров. Таким образом, в кристаллах TlGaTe_2 перенос заряда осуществляется посредством прыжков носителей заряда по локализованным состояниям вблизи уровня Ферми энергетически более выгодным, хотя пространственно более удаленным, что является характерным для прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка. Прыжковый обмен электронами между дефектами в кристалле приводит к появлению диполей а, следовательно, к росту диэлектрической проницаемости. Их прыжковая перезарядка также может приводить к росту диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь кристалла TlGaTe_2 . Показано, что в области температур, где имеют место аномалии $\epsilon'(T)$ и $\epsilon''(T)$, не удалось получить диаграмму Коул–Коула. Зависимость мнимой части комплексной диэлектрической проницаемости от действительной ($\epsilon''(\epsilon')$) подчиняется линейному закону. Этот факт, по-видимому, обусловлен значительным различием параметров и большого набора релаксаторов.

Показано, что механизм, приводящий к диэлектрической релаксацией связан с перескоком зарядов между заряженными центрами. Установлено, что прыжковый характер проводимости и механизм диэлектрической релаксации в TlGaTe_2 имеют одинаковую природу. Под воздействием γ -облучения наблюдается подавление максимального значения диэлектрической проницаемости.

ДЕЙСТВИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА ПОЛИЭТИЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГО НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ

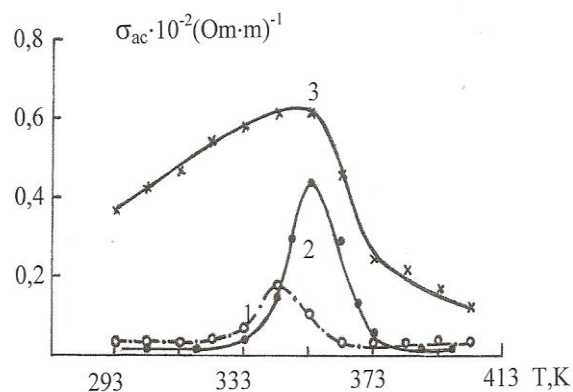
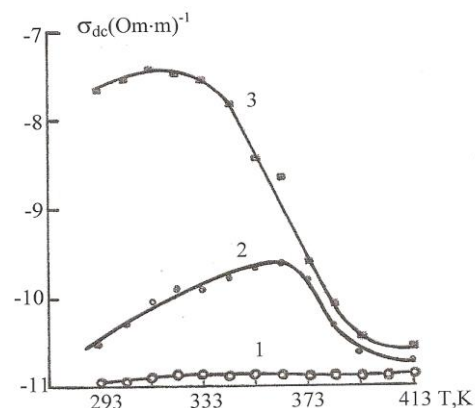
Кулиев М.М., Исмаилова Р.С.

Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана

В настоящей работе представлены результаты экспериментального исследования температурных зависимостей электропроводности полимерных композитов в постоянном и переменном электрических полях.

В качестве объектов исследования использовали композиты на основе полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) марки 20806-024 с окисью меди (Cu_2O) и бария (BaO). Композиции, содержащие объемной концентрации до 50% указанных добавок, были получены из гомогенной смеси порошков ПЭВП и наполнителя с помощью ручного обогреваемого пресса при температуре 433К и давлении 15МПа. Режим кристаллизации закалка - охлаждение образца в смеси вода – лед. Размер частиц наполнителей составлял меньше 50 мкм. В экспериментах использовали образцы в виде дисков диаметром 40 мм и толщиной 100-150 мкм. Ввиду высокой липкости поверхности образцов надежный электрический контакт электродов обеспечивался применением накладных электродов диаметром 30 мм из алюминиевой фольги толщиной 7 мкм. Пленочные образцы композитов подвергали γ - излучению на установке ^{60}Co при комнатной температуре. Мощность поглощенной дозы $3,3 \cdot 10^3 \text{Гр/ч}$. Измерение объемной электропроводности на постоянном токе σ_{dc} измеряли тераомметром Е6-13А.

Исследованы зависимости электропроводности на постоянном токе от температуры для ПЭВП и композитов на его основе с наполнителями Cu_2O и BaO . Типичные кривые этих зависимостей на примере композита ПЭВП+5%об. Cu_2O до (кривая 1) и после (кривые 2, 3) γ - облучения представлены на рис.1. Во всех случаях для необлученных образцов электропроводность σ_{dc} практически не изменяется. Температурные зависимости электропроводности облученных образцов более сложны и немонотонны, а именно величина σ_{dc} с увеличением температуры (до 353-363К) растет, а затем уменьшается почти до уровня электропроводности необлученных композитов. Падение σ_{dc} с ростом температуры показывает, что зависимость электропроводности от температуры меняет знак. Это может быть связано с изменением электрических свойств компонентов и разностью коэффициентов теплового расширения полимера и наполнителя. В результате чего при нагревании происходит разрыв проводящих цепочек, по которым идет транспорт носителей тока.



На рис.2 приведены температурные зависимости электропроводности исследуемых материалов на частоте 1кГц. Видно, что в переменных полях сохраняется та же зависимость от температуры, что и на постоянном токе. Известно, что

электропроводность в переменных полях является суммой двух составляющих – сквозной электропроводности (как правило, совпадает с электропроводностью на постоянном токе) и релаксационной части.

Следует отметить, что в отличие от предыдущих случаев степень изменения электропроводности композитов ПЭВП+5%об.ВаО в переменном электрическом поле в исследованном температурном интервале больше, чем для композитов ПЭВП+5%об.Сu₂O.

Вопрос определения механизма транспорта носителей зарядов в γ - облученных композиционных материалах в широком диапазоне концентрации наполнителя, поглощенной дозы и температуры требует дальнейших исследований. Работы в этом направлении продолжаются.

HOPPING CONDUCTION IN γ -IRRADIATED InSe AND InSe : Sn SINGLE CRYSTALS

S.N. Mustafaeva¹, M.M.Asadov², A.A.İsmailov¹

¹*Institute of Physics, National Academy of Sciences of Azerbaijan*

²*Institute of Chemical Problems, National Academy of Sciences of Azerbaijan*

E-mail: solmust@gmail.com

The semiconductive InSe layer compound is characterized by a strong covalent bond inside the layers and a weak Van der Waals bonding between them. It was shown that across the layers of InSe single crystals at low temperatures ($T < 200$ K) at direct current (*dc*) hopping conduction through localized states near the Fermi level takes place [1]. The results of *dc*-conductivity of γ -irradiated *p*-InSe and *n*-InSe : Sn layer single crystals have been presented in this work.

p-InSe single crystal specimens grown by the Bridgman method were used in the experiments. Plates of the crystals under study were obtained by cleaving along the layers of single crystal ingots. The single-crystal InSe samples for electric measurements had the form of planar capacitors normal to the *C* axis of the crystals, with silver-paste electrodes. The thickness of the InSe samples was ~ 300 mkm.

Co^{60} serves as the source of irradiation with energy of γ -quantum equal to ~ 1.3 MeV. The electric properties of non-irradiated and γ -irradiated InSe crystals were measured under the same conditions (Figure).

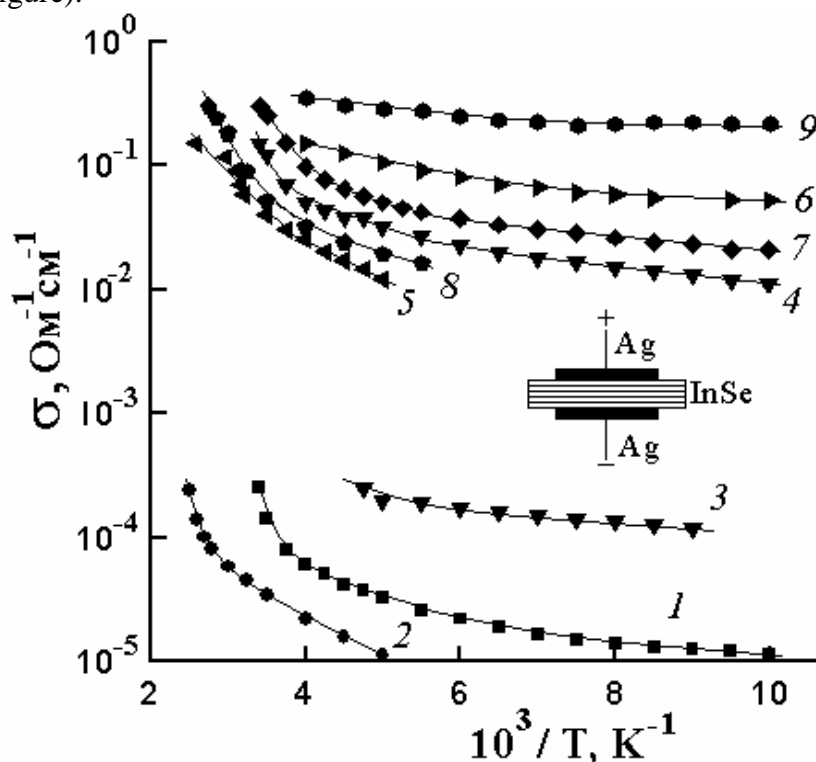


Figure. The temperature dependences of dark ohmic conductivity of *p*-InSe (curves 1–3); *n*-InSe : Sn (0.2 mole % Sn) (curves 4–6) and *n*-InSe : Sn (0.4 mole % Sn) (curves 7–9) before (1,4,7) and after γ -irradiation: 50 krad (2,5,8); 100 krad (3,6,9).

It is revealed that InSe and InSe : Sn (0.2 and 0.4 mole % Sn) single crystals exhibit a variable range hopping conduction along a normal to their natural layers at temperatures $T < 200$ K in a *dc* electric field.

From experimental data the parameters of localized states of *p*-InSe and *n*-InSe : Sn were calculated before and after γ -irradiation (Table).

Table

Single crystal	D_γ , krad	T_0 , 10^4 K	N_F , 10^{19} $\text{eV}^{-1}\cdot\text{cm}^{-3}$	R_{av} , \AA	ΔE , eV	N_t , 10^{17}cm^{-3}	N_{rad} , 10^{17}cm^{-3}
<i>p</i> -InSe	0	5.56	1.72	99.5	0.028	4.82	5.18
	100	2.37	4.03	78.6	0.025	10	
<i>n</i> -InSe (0.2 mole % Sn)	0	17.8	0.536	130	0.040	2.14	2.48
	100	7.02	1.36	101.6	0.034	4.62	
<i>n</i> -InSe (0.4 mole % Sn)	0	7.72	1.24	105.5	0.033	4.09	27.1
	100	0.58	16.4	54	0.019	31.2	

It is revealed that γ -irradiation of *p*-InSe and *n*-InSe : Sn (0.2 and 0.4 mole % Sn) single crystals leads to significant change of localized states parameters. After γ -irradiation the density of states near the Fermi level increased, but their energy spread and the average jump distance decreased. The concentrations of radiated defects were estimated in *p*-InSe ($5.18 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$) and *n*-InSe : Sn ($2.5 \times 10^{17} - 2.7 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$) single crystals.

The present results demonstrate that γ -irradiation offers the possibility of tuning the electric properties of InSe single crystals. The operation by the electric parameters of the studied InSe and InSe : Sn single crystals due to γ -irradiation gives perspective for the use of these objects as active materials for creating of various transducers and gamma detectors.

References

1. S.N.Mustafaeva, M.M.Asadov, A.A.Ismailov *Low-temperature Physics* (in Ukraina). **36**. (2010) 394.

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В γ -ОБЛУЧЕННЫХ КРИСТАЛЛАХ $\text{TlInS}_2\langle\text{Cr}\rangle$

Р.М. Сардарлы, О.А. Самедов, И.И. Асланов, А.П. Абдуллаев,
Н.А.Эюбова, Ф.Т. Салманов.

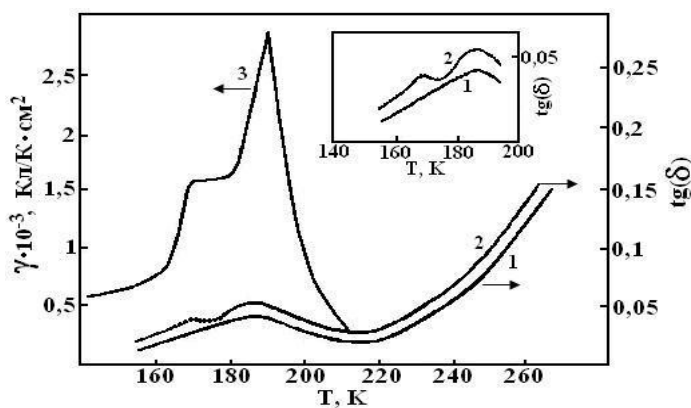
*Институт радиационных проблем НАН Азербайджана
Ф.Агаев 9, AZ 1143, Азербайджан, Баку*

В представленной работе исследованы диэлектрические и пирозлектрические свойства слоистого релаксорного сегнетоэлектрика $\text{TlInS}_2\langle\text{Cr}\rangle$. Показано существование низкотемпературного сегнетоэлектрического фазового перехода индуцированного электрическим полем.

На рисунке приведена температурная зависимость тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta(T)$) и пироккоэффициента ($\gamma(T)$) кристалла TlInS_2 легированного Cr. В отсутствие электрического поля (кривая 1) никаких дополнительных аномалий кроме основного максимума (T_m) не обнаружено. При нагревании кристалла в отсутствие поля после охлаждения в поле четко видна дополнительная аномалия при температуре $T_f=176\text{K}$ (кривая 2).

Как видно из рисунка, приложенное к кристаллу постоянное электрическое поле всегда приводит к резкому усложнению картины наблюдаемых явлений. При охлаждении в полях выше некоторого порогового значения ($E\sim 1,5\text{ кВ/см}$) вид температурной зависимости диэлектрических потерь резко меняется. Показано, что при охлаждении без поля ниже температуры T_f релаксоры переходят в состояние с локальной спонтанной поляризацией в нанобластях (характерные размеры областей $\Delta l\approx 3\div 10\text{ нм}$ [1]). Эта температура, расположена ниже температуры T_m (максимума диэлектрической проницаемости). Однородная спонтанная поляризация возникает только при приложении электрического поля в низкотемпературной фазе. Поэтому, выяснение физического смысла обнаруженных закономерностей в релаксорах на основе TlInS_2 важна для объяснения всей совокупности наблюдаемых явлений.

Таким образом, наблюдаемые особенности фазовых переходов в низкотемпературной фазе $\text{TlInS}_2\langle\text{Cr}\rangle$ в электрических полях, связаны с локализацией зарядов, которые, в свою очередь, создают локальную деформацию и таким образом поддерживают определенное направление поляризации. В результате, в достаточно сильных полях спонтанная поляризация через определенное время ориентируется вдоль внешнего поля по всему образцу. Это представляет собой своеобразный структурный фазовый переход во времени и проявляется в скачке в $\text{tg}\delta(T)$ и пирозлектрических свойствах $\gamma(T)$. Воздействие гамма облучения стабилизирует, и расширяют область существования релаксорного состояния.



Температурные зависимости тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta(T)$ (без поля – кривая 1 и под действием поля – кривая 2) и пироккоэффициента $\gamma(T)$ для кристалла $\text{TlInS}_2\langle\text{Cr}\rangle$ (в режиме нагрева без поля после охлаждения в поле – кривая 3).

[1]. Сардарлы Р.М., Самедов О.А., Наджафов А.И., Садыхов И.Ш. Влияние катионных примесей на фазовые переходы в соединении TlInS_2 // ФТТ, 2003, т. 45, в. 6, с. 1085-1087.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОМАССЫ

Султанова К.Д., Агаев Т.Н., Гаджиева Н.Н., Аскерова В.Р.

Институт Радиационных Проблем НАНА

В работе приводятся результаты экспериментальных исследований в гелиореакторе, облученных γ -квантами (мощность дозы облучения $D=1,03\text{Гр/с}$) скорлупы грецкого ореха и фундука с целью получения энергоемких энергоносителей.

Установлено, что выход газов при термическом разложении при температуре $T=500^{\circ}\text{C}$ в γ -облученных до дозы 15кГр скорлупы ореха и фундука увеличиваются, причем увеличение выхода газов из скорлупы ореха по сравнению с фундуком в среднем составляет более 25%

Образец	Доза облучения, кГр	Выход газа, мл	Состав газа 10^{-4}мг/мл			
			H_2	CO	CH_4	Орг.соед.
Грецкий орех	Исходный	400	3,5		41,9	93,5
	0	400	3,5		41,9	93,5
	15	550	5,5	2240	186	400
Фундук	30	500	6,2	1200	234	485
	Исходный	350	2,7		58	99
	15	350	4,1	1840	303	638
	30	400	3,9	1588	186	332

Для установления целесообразности технологического процесса и определения структурных изменений, происходящих в этих образцах при термическом и радиационном воздействии применением ИК-спектроскопии, выявлены следующие изменения:

-показано, что ИК-спектры скорлупы грецкого ореха характеризуются наличием размытых полос поглощения в областях $3500\text{-}3000\text{ см}^{-1}$ (гидроксильные OH -группы) $3000\text{-}2700\text{ см}^{-1}$

(валентные колебания CH_3 , CH_2 -групп), $1900\text{-}1600\text{ см}^{-1}$ ($\text{C}=\text{O}$ группы) различного характера, кетоны, альдегиды, карбоксильные и циклические производные.

-нагревание до 500°C скорлупы грецкого ореха приводит к образованию жидкообразной биомассы, ИК-спектры, которые сопровождаются появлением узких, четко разрешенных полос поглощения в областях $3000\text{-}2700\text{ см}^{-1}$, $1900\text{-}1600\text{ см}^{-1}$ полным исчезновением полос, соответствующих деформационным колебаниям C-H группы в кольцо уменьшением C -валентных и деформационных колебаний CH_3 , CH_2 -групп при $2920, 2840, 1470$ и 1380 см^{-1} . В пиролитическом процессе в биомассе при $T=500^{\circ}\text{C}$ приводит в ИК спектре к появлению новой полосы при 1785 см^{-1} .

Было установлено, что в результате окисления, наряду с карбоксильными группами, которые обуславливают поглощение при 1730 см^{-1} , образуются также циклические структуры с карбонильными группами.

-облучение γ -квантами до дозы 30кГр биомассы ИК спектров сопровождаются уменьшением интенсивностей полос поглощения карбонильных $\text{C}=\text{O}$ и $\text{C}-\text{O}$ групп. Это показывает на образование дополнительных газообразных продуктов разложения, которые подтверждаются хроматографическими данными.

γ -KVANTLARI İLƏ ŞÜALANDIRILMIŞ $\text{GaS}_{1-x}\text{Se}_x$ <Er> MONOKRİSTALININ FOTOKEÇİRİCİLİYİNİN TEMPERATURDAN ASILILIĞI.

R.S.Mədətov, T.B.Tağıyev, T.M.Abbasova, V.Q.Qasımova

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Son dövrlərdə nüvə fizikasının, fotoelektronikanın və kosmik tədqiqatların intensiv inkişafı yarımkeçiricilər qarşısında yeni fiziki xassələrə malik materialların alınması və onlar əsasında yeni funksiyalı cihazların hazırlanması məsələsini qarşıya məqsəd qoyur. Məhz bu səbəbdən A9B6 binar sistemləri əsasında alınmış monokristalların fiziki xassələrinin aşqar atomları, ionlaşdırıcı şüaların təsiri ilə idarə edilə bilməsinin öyrənilməsi elmi cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə təqdim olunan işdə erbi ilə aşqarlanmış $\text{GaS}_{0,85}\text{Se}_{0,15}$ monokristalından istifadə edilmişdir. Nümunələr Bridjmen üsulu ilə alınmış, otaq temperaturunda enerjisi 1,3 MeV olan Co^{60} qurğusunda şüalandırılmış, otaq temperaturunda xüsusi müqaviməti $\sim 10^9$ om sm tərtibində olmuşdur. Nümunələrə kontaktlar gümüş pastası ilə laylara perpendikulyar istiqamətdə vurulmuşdur.

Təqdim olunan işdə məxsusi udulma xəttinə uyğun ($\lambda = 0,590 \text{ mkm}$) işıqla işıqlandırılmış $\text{GaS}_{0,85}\text{Se}_{0,15}$ <Er> monokristalının fotokeçiriciliyinin temperaturdan asılılığı öyrənilmişdir. Temperaturun artması ilə (100 ÷ 140 K) fotokeçiriciliyin qiyməti praktiki olaraq sabit qalır $T_2 = 140 \text{ K}$ temperaturdan başlayaraq müxtəlif dozalarda ($D = 20 - 100 \text{ krad}$) fotokeçiriciliyin qiyməti eksponensial olaraq artır. Fotocərəyanın aktivliyi bütün şüalanma dozaları üçün eyni bir temperaturda ($T_1 = 435 \text{ K}$) başa çatır. $T_1 = 435 \text{ K}$ temperaturdan sonra isə fotocərəyanın sönməsi müşahidə olunur. $T_2 = 140 \text{ K}$ uyğun əyilmə nöqtəsi şüalanma dozəsindən asılı olaraq yüksək temperatur oblastına doğru sürüşür. $\lg \Delta J_F$ -in ($1/T_2$)-dən asılılığın meyilliyi 0,35 eV-dur.

Alınmış ΔJ_F -in (T) asılılığını yükdaşıyıcıların yürüklüyünün temperaturdan asılı olaraq dəyişməsi ilə izah etmək olmaz, çünki həmin temperatur oblastında yürüklük T^{-2} qanunu ilə dəyişir. Fotocərəyanın aktivliyini monopolyar yarımkeçiricilər üçün üçsəviyyəli model çərçivəsində izah etmək olar, beləki “ sürətli” – s, “ asta” həssas r – rekombinasiya mərkəzləri, habelə əsas yükdaşıyıcılar üçün tutma rolunu oynayan t-səviyyəsi. Tutma səviyyəsinin olması fotocərəyanın aktivləşməsinə, r-mərkəzi isə temperatur sönməsinə səbəb olur. Əsas yükdaşıyıcıların tutulması ancaq kristalın müəyyən temperatur intervalında və işıqlanmasında müşahidə edilir.

Tədqiq olunan kristal üçün aşağıdakı parametrlər təyin edilmişdir: tutulma səviyyəsindən valent zonasına qədər olan məsafə, $E_{vt} = 0,30 \text{ eV}$, konsentrasiyası $N_t = 2,5 \cdot 10^{12} \text{ sm}^{-3}$, r – rekombinasiya mərkəzindən keçirici zonaya qədər olan məsafə $E_{cr} = 0,52 \text{ eV}$

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ СМОЛЫ

К.М. Якубов

Институт Радиационных Проблем НАНА

Полимерная смола употребляется для приготовления краски [1], с целью окраски деревянных и металлических конструкций. Был приготовлен лак и на его основе краска, по регламенту, разработанном всесоюзным научно-исследовательским институтом новых строительных материалов.

В состав лака входило 37% (вес.) радиационно полученной полимерной смолы. Полимерная краска содержала 60% вес. лака.

Полимерная краска изготовлена по рецептуре (% вес.)

1. Лак -60
2. Окись цинка – 27,3
3. Тальк – 10,5
4. Каолин – 2,2

Были проведены испытания показателей полученной краски. По всем требуемым значениям, а именно: внешний вид, цвет, вязкость, время высыхания, степень перетира, твердость пленки, прочность пленки при изгибе, водостойкость, стойкость к мыльному раствору, стойкость к 5% солено-кислому раствору, стойкость к 10% солено-кислому раствору, адгезия к металлу. Краска соответствует требуемым показателям. Показатели краски свидетельствует о возможности использования полимерной смолы в производстве лакокрасочных материалов.

Ориентировочная себестоимость показала экономическую целесообразность применения полимерной смолы.

Литература.

1. К.И.Карасев, А.В. Петрова Авт. Свид. №281713. Бюл. Изобр. №29, 1970

NOVEL RADIATION DETECTORS BASED ON MULTI PIXELS AVALANCHE PHOTODIODES: THEIR STATUS AND PERSPECTIVES OF APPLICATION

Z. Sadygov

Joint institute for nuclear research, Dubna, Russia.

* Corresponding author. Tel.: +7 09621 63071; fax: +7 09621 65180.

E-mail address: sadygov@cv.jinr.ru

Different versions of silicon avalanche photodiodes (APD), as well as new multi pixel avalanche photodiodes (MAPD) have been discussed widely during the last decade as an advanced photon counter for various applications. The sensitive area of a MAPD contains a matrix of independent micro-pixels with individual passive elements, which are created on a common silicon wafer. The individual passive elements provide local suppression of the avalanche process and discharge each micro-pixel to a common conducting or metal electrode.

The advanced properties of a MAPD are connected with a local negative feedback (LNF) effect, which result in a local self-suppression of the avalanche gain due to individual passive elements with necessary resistivity and capacitance and, consequently, significantly reduces the influence of crystal non-uniformities on the characteristics of the avalanche multiplication process. The LNF effect is achieved by forming a specific matrix in the multilayer silicon structure which ensures a localisation of the avalanche processes and limits them in frames of independent micro-regions of 3-50 μm in size, depending of the MAPD design.

In principle, each micro-pixel has a non-linear photon response because of a local redistribution of bias voltage between semiconductor and individual passive element during the avalanche process. At a bias higher than the breakdown voltage, each micro-pixel becomes a binary device with approximately constant amplitude of the photon response independently of the number of incoming photons. Such behaviour of the avalanche process in micro-pixels is like the performance of the known Geiger counters which have no linear response. Actually, the MAPD contains a matrix of “micro-amplifiers” working in gain saturation mode. If the incident light generates in average less than one photoelectron per pixel, then the MAPD may work as linear device with single photon detection capabilities. Thus, the micro-pixel structure in a MAPD results in a unique combination of high signal amplification and uniform avalanche multiplication over the entire sensitive area of the device [1].

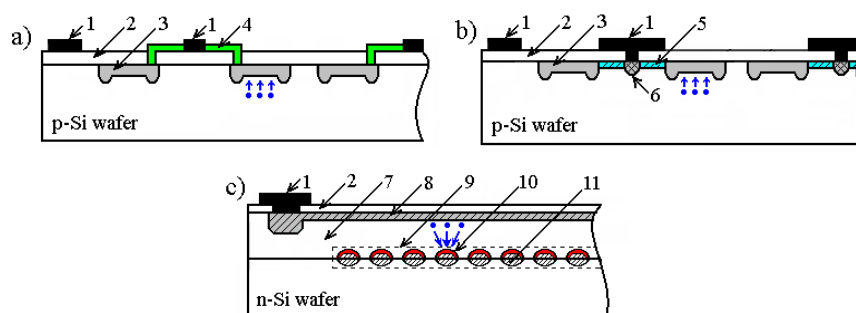


Fig.1. Schematic views of the novel MAPD: a). The MAPD with individual surface resistors; b). The AMPD with surface transfer of charge carriers; c). The MAPD with individual micro-wells. Shown are: 1- Common metal electrode, 2 – Buffer layer of silicon oxide, 3 – p-n-junctions/micro-pixels, 4- Individual surface resistors, 5 – Individual surface channels for the transfer of charge carriers, 6 – Drain region/contact, 7 – Epitaxial silicon layer of p-type conductivity, 8 – A high doped silicon layer of p-type conductivity, 9 – A region with micro-wells, 10 – Local avalanche regions, 11 – Individual micro-wells.

The basic design of the MAPD has been initially suggested and realized for operation in the red and near infrared regions of the spectrum [2, 3]. This design contains a common semitransparent metal layer and a matrix of small independent p-n junctions (“needles”) with a

typical size of $3\mu\text{m}$ and a spacing of about $5\mu\text{m}$. The space between the p-n junctions is coated with thermal silicon dioxide to minimize the leakage current. Each pixel has a sandwich like structure like a metal-resistive layer-semiconductor (MRS). This device is made in a very simple technology and it may demonstrate very good parameters in the red and near infrared regions of spectrum. However, the basic design of MAPD has two main problems: a low yield of working devices because of the short circuit problem through its thin resistive layer with thickness of about $0.1\text{-}0.2\mu\text{m}$ and a low sensitivity in the blue and UV range because of a significant light absorption in both, resistive layer and the p-n – junctions with a thickness of about $1.5\mu\text{m}$. In this paper three advanced designs of MAPD's are considered from the point of view of their advantages, restrictions and qualification for a mass production [3, 4].

References

1. Z. Ya.Sadygov, et al., IEEE Trans. Nucl. Sci., 43, 3, (1996), 1009-1013.
2. Z.Y.Sadygov et al., Proc. SPIE. 1991. v.1621. p.158.
3. Z.Ya.Sadygov, Russian patent #2102820, priority of 10.10.1996.
4. Z.Ya.Sadygov, Russian patent application #2005108324 of 24.03.2005.

RADIUM SİLİKATIN SİNTEZİ

Qəribov A.A. Ağayev T.N. Mənsimov Z.Ə.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

e-mail: Zaur.Mansimov@mail.ru

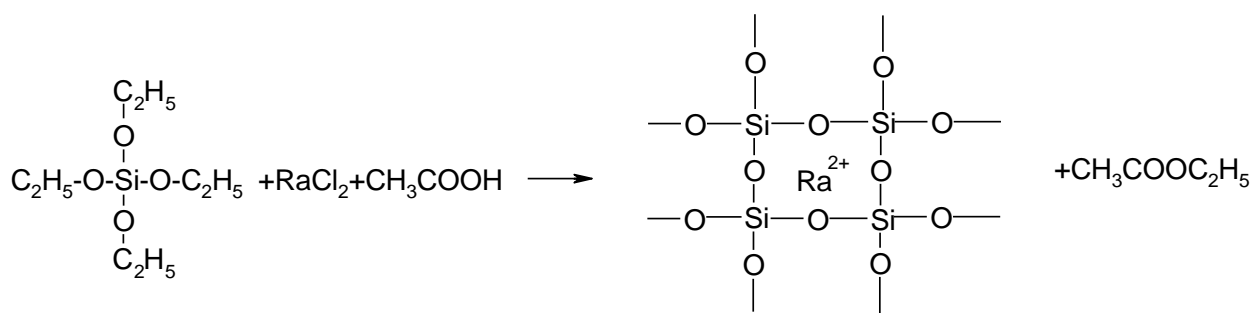
Molekulyar hidrogenin alınması radiolitik proseslərinin reallaşdırılmasının mümkün yollarından biridə istilikayırcı elementlərin suyun parçalanmasında katalizator kimi iştirak edən xüsusi nüvə reaktorlarının yaradılmasıdır.

Radiasiya kimyəvi proseslərdə silisium-4-oksidi-radium mühüm əhəmiyyət kəsb edən birləşmələrdən biri hesab olunur. Tədqiqat işində silisium-4-oksidi-radiumun müxtəlif aktivlikləri sintez edilmişdir. Sintez üçün ilkin maddələr olaraq tetraetilortosilikat və radium-xlorid məhlullarından istifadə olunmuşdur. Eyni zamanda reaksiyada alınan aralıq məhsulları kənarlaşdırmaq üçün reaksiyada asetat turşusundan da istifadə edilmişdir.

Alınan nümunələrdə və onların radiasiya kimyəvi proseslərin tədqiqində nəticələri araşdırmaq üçün ilkin olaraq silisium-4-oksidi alınmışdır. Bunun üçün tetraetilortosilikat götürüb üzərinə müəyyən temperaturda ($T > 60^{\circ}\text{S}$) asetat turşusu məhlulu əlavə edilmişdir. Aralıq məhsul olan etil spirti asetat turşusu ilə reaksiya daxil olub etilasetat efiri əmələ gətirir ki bu da temperaturun təsirindən parçalanaraq reaksiyadan kənarlaşır. Nəticədə ilkin olaraq təmiz silisium-4-oksidi alınmışdır. Alınmış silisium-4-oksidi nümunəsi vakuum şəraitində quruducu şkafda qurudulmuşdur.

Digər nümunələrin sintezi də eyni qaydada aparılmışdır. Lakin burada reaksiyaya radium-xlorid də əlavə olunmuşdur. Müxtəlif aktivlikli silisium-4-oksidi-radium nümunələrini almaq məqsədilə reaksiyaya əlavə olunan radium-xloridin miqdarını artırırıq. Spektroskopik üsulla ilkin radium-xloridin aktivliyi təyin edilmiş və aktivliyin 260000 Bk/kg olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Tetraetilortosilikatın miqdarını dəyişmədən radium-xloridin miqdarını artıraraq müxtəlif aktivlikli silisium-4-oksidi-radium nümunələri sintez edilmişdir. Tetraetilortosilikat 1 həcm radium-xlorid isə uyğun olaraq 1həcm, 10 həcm, 20 həcm nisbətində götürülmüşdür. Reaksiya tənliyi aşağıdakı kimidir:



Alınan nümunələr vakuum altında quruducu şkafda qurudulmuşdur. Spektrometrik yolla həmin nümunələrin aktivlikləri ölçülmüş və uyğun olaraq 260 Bk/g, 2500 Bk/g, 6100 Bk/g olduğu aşkar edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Изотопы, свойства, получение, применение. Автор: Баранов В.Ю. 2000
ISBN 5-86656-100-X
2. Венецкий С.Н. Оредких и рассеянных, Москва. 1981.

РАДИАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ НЕФТЕЙ

Н.Г.Гулиева, С.Ф.Алиева

Институт Радиационных Проблем

С целью выяснения роли радиации в процессе деградации нефти в окружающей среде, а также выявления возможностей применения радиационно-химической технологии в очистке нефтезагрязненных земель были изучены некоторые закономерности радиационно-химических превращений образцов нефти, взятых из скважины, а также после длительного нахождения на поверхности воды и почвы.

В качестве источников ионизирующего излучения использованы линейный ускоритель электронов ЭЛУ-6 и изотопный источник γ -излучения Co^{60} – «МРХ γ -30».

Из кинетики образования H_2 , CO и CH_4 при γ -радиолизе образцов нефти из скважины, почвы и поверхности водоема видно, что наиболее высокий выход водорода наблюдается в образце нефти из скважины. Образование метана наблюдается только в образцах из скважины, монооксид углерода в небольшом количестве образуется при радиолизе деградированных нефтей. Общий радиационно-химический выход газов для нефти из скважины составляет $G_1 = 0,33$ мол/100 эВ, для образцов из почвы и воды эта величина составляет соответственно $G_2 = 0,091$ и $G_3 = 0,054$ мол/100 эВ. Таким образом, наиболее высокой радиационной стойкостью обладают образцы нефти, взятые с поверхности воды. Это объясняется структурными изменениями нефтей в процессе их деградации, а именно увеличением в их составе стойких к радиации смол и асфальтенов. Ранее нами было установлено, что после длительного нахождения нефти в окружающей среде уменьшается ее углеводородная часть и увеличивается количество смол и асфальтенов.

Таблица

Содержание основных компонентов нефти Балаханского месторождения

Объекты исследования	углеводороды	смолы	асфальтены
Почва	75,21	17,02	7,77
Вода	80,77	14,1	4,25
скважина	96,0	3,9	0,1

Это объясняется испарением легкой углеводородной части и деструктивными превращениями тяжелой части под воздействием кислорода воздуха, микроорганизмов, а также компонентов приповерхностного слоя почвы.

Анализ ИК-спектров облученных образцов нефти показал, что под воздействием γ -излучения во всех образцах наблюдается увеличение степени конденсированности ароматических колец и уменьшение $-CH_3$, $-CH_2-$ и $=CO$ групп.

Для определения радиационной стойкости деградированных нефтей изучена кинетика образования газовых продуктов (H_2 , CO и CH_4 , углеводороды C_1-C_5) под воздействием ускоренных электронов в интервале поглощенной дозы 1170-3120 кГр.

Рассчитанные из кинетических кривых средние значения радиационно-химических выходов газов значительно превышают соответствующие значения при γ -радиолизе нефтей, причем с увеличением времени облучения эта разница возрастает.

Это явление объясняется специфичностью воздействия пучка ускоренных электронов, а именно возможного нагрева реакционной зоны за счет торможения электронов. При этом ускорение диффузионных процессов приводит в результате к увеличению выхода газов.

ВЛИЯНИЕ γ - ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ КРЕМНИЕВЫХ ДВУХБАРЬЕРНЫХ СТРУКТУР.

Мадатов Р.С. Мустафаев Ю.М. Абасов Ф. П. Гасумов Г.М.

Институт Проблем Радиации НАН Азербайджана

Кремниевые р-п –фотоприемники, до сих пор самый распространенный тип фотопреобразователей. Для создания фотоприемников использован барьер Шоттки Au-Si. Исходным материалом служил кремний р-п-п⁺ типа в виде гребешка с нелегированным п-слоем. Фотоприемники с увеличенной интегральной чувствительностью в видимом диапазоне спектра представляют интерес в таких областях применения, как экология, научное приборостроение и т.п. Совершенствование зарекомендовавших себя детекторов излучения актуально и является предметом наших исследований. В данной работе приведены результаты полученные на кремниевых многобарьерных структурах планарного исполнения с внутренним усилением. Управление током с помощью света реализовано в данных структурах, при этом увеличение интегральной чувствительности достигает 0,5 А/Вт. При подборе напряжения питания коллектор- эмиттер таким образом, что коллекторный переход закрыт, а эмиттерный — открыт, при свободной базе, то под воздействием света в ней генерируются электроны и дырки. У коллекторного перехода происходит разделение электронно-дырочных пар, достигших вследствие диффузии границы перехода. Дырки перебрасываются полем перехода в коллектор, увеличивая собственный ток, а электроны остаются в базе, понижая ее потенциал. При этом на эмиттерном переходе возникает дополнительное прямое напряжение, что усиливает инжекцию дырок из эмиттера в базу. Инжектированные дырки, достигая коллекторного перехода вызывают дополнительное увеличение тока коллектора при этом интегральная чувствительность достигает 0,4 А/Вт. В настоящей работе приведены результаты исследования вольтамперной и спектральной характеристик барьера Шоттки и р-п перехода. Структуры облучались γ -квантами мощностью 40 рад/сек при T=300К. Изохронный (30 мин) отжиг радиационных дефектов проводился в диапазоне температур T_a = 200-450 К. Анализ экспериментальных результатов показал, что структура может быть с успехом использована в качестве дозиметра с сцинтиллятором на основе NaI(Tl).

RADIATION DAMAGE EFFECTS FROM ALPHA PARTICLE AND INFLUENCE OF THERMAL ANNEALING TO DEFECTS AT ROOM TEMPERATURE IN SILICON MULTIPLICATION AVALANCHE PHOTO DIODE (MAPD)

Sadygov Z.Y^{1,3}, Madatov R.S², Ahmadov F.I^{2,3}.

¹*Institute of Physics,* ²*Institute of Radiation Problems, Azerbaijan,* ³*JINR, Russia*

The increasing interest of new generation accelerators demand to produce detectors based on semiconductors which have radiation hardness. The getting progress in detectors based on semiconductor do not allow us to say we have solved this problem so to produce radiation hardness detectors became problem for today. In the last several years the advanced progress in area MAPD allows to use this type diode in high energy physics as multiplier tube and detectors so investigation of radiation hardness of MAPD is very important [1]. Influence of high energy protons, neutron and positron to MAPD were investigated [2]. Influence of alpha particle is not investigated yet so this paper dedicated to investigate influence of alpha particle to MAPD [3].

Experiment

The used device consists of silicon substrate with n-type of conduction on the surface of which two 4 μm deep epitaxial layers with the same specific resistance of 7 $\Omega\cdot\text{cm}$ are grown. An array of highly doped regions with n⁺-type of conduction with a step from 5 to 15 μm , depending on implementation, is formed between the epitaxial layers. This provides for increase in pixel density up to 40000 channels per mm^2 and makes entire device surface sensitive. Technology of the MC APD manufacturing is described in [1].

As alpha source was used Am-241 with kinetic energy of 5.4 MeV. Alpha source was located above the MAPD and the distance between alpha source and the diode was selected 1 cm. The energy lost of alpha particle in air is 700 keV and the rest of the energy of alpha particle was deposited in MAPD. Range of the alpha particle in silicon is 22 μm (for 4,7 MeV). The alpha particle intensity was measured by counter and intensity was $3.1 \cdot 10^3$ alpha/cm²sec. The MAPD was irradiated at room temperature. During the irradiation was applied reverse voltage (91.7 V) to each diode. The irradiation process consists of 5 steps: 3 hours, 2 hours, 13 hours and 3 hours. The total radiation time was 21 hours and total irradiation dose was $2.3 \cdot 10^8$ alpha/cm².

Results and Discussion

In the Fig 1 are given I-V characteristics of diode before irradiation and after irradiation. In the first step the diode was irradiated to dose of $3.4 \cdot 10^7$ alpha/cm² then irradiated diode was kept 15 minutes at room temperature and then was measured I-V characteristic of diode. The data showed that dark current increased 55% at operation voltage. In the second step the diode was irradiated to $5.6 \cdot 10^7$ alpha/cm² dose and was measured dark current as rule showed above. The data showed that dark current increased 73% at operation voltage. In the third step the diode was irradiated to $2 \cdot 10^8$ alpha/cm² dose and was measured dark current as rule showed above. The data showed that dark current increased 1.9 times at operation voltage. At a dose of $2.3 \cdot 10^8$ alpha/cm² dark current increased 2.1 times at operation voltage. The diode was annealed at room temperature and change of dark current was obtained that after 4 hours dark current increased 7% after 45 hours increased 23%. The change of dark current was based on new type formed generation centers which lied near midgap [4]. The change of dark current during annealing was based on migration of vacancy [5]. If was applied voltage to detector, electric field in depletion zone did not allow to capture electron by vacancy so that formed vacancies had neutral charge state. During annealing was not applied voltage to detector so that vacancies could capture electron and changed charge state.

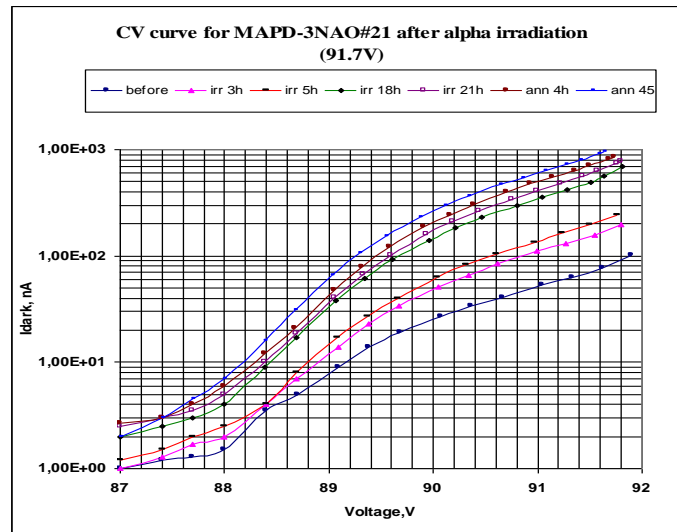


Fig.1. I-V Characteristics of MAPD-AO#21 diode before and after irradiation.

It is known that vacancies single-negative charge states are much more mobile in silicon at room temperature than neutral vacancies. After vacancy introduction by irradiation, vacancies moved through the lattice and formed more stable defect, such as divacancies and vacancy-impurity complex and seemed these defect played key role in increase dark current during annealing.

Reference

- [1] Sadygov Z. Ya. Russian Patent № 2316848, priority from 01.06.2006.
- [2] Y.Musienko, D.Renker, Z.Charifoulline, K.Deiters, S.Reucroft, J.Swain, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A(NIM-A) 610 (2009) 87–92
- [3] Z .Sadigov, R.Madatov, F.Ahmadov. RE Conference. (2010)
- [4] D.Bechevet, M.Glaser, A.Houdayer, C.Lebel, C. Leroy, M. Moll, P. Roy NIM-A 479 (2002) 487–497
- [5] Arne Nylandsted Larsen. APPLIED PHYSICS VOLUME 86, NUMBER 9 (1999) 4861-4864

RADIATION DAMAGE IN SILICON MICRO-PIXEL AVALANCE PHOTODIODES CAUSED BY 150 MeV PROTON IRRADIATION

F. Ahmadov^{b,c}, N. Anfimov^c, Z. Krumshtein^c, R. Madatov^b, R. Mechtiyeva^b, A. Molokanov^c,
A. Nozdrin^c, A. Olshevski^c, V. Shvetsov^c, Z. Sadygov^{a,c}, S. Tyutyunnikov^c, V. Zhezher^c

^a - Institute of Physics, AZ-1143 Baku, Azerbaijan

^b - Institute of Radiation Problems, AZ-1143 Baku, Azerbaijan

^c - Joint Institute for Nuclear Research, Joliot-Curie 6, 141980 Dubna, Moscow region, Russia

Introduction Significant progress in development of silicon micro-pixel photo diodes (MAPD) made it possible to consider them for use in a variety of scientific (CALICE, ILC, PANDA, MAGIC experiments) and civilian applications including free space (EUSO) and medicine (PET scanners) [1-2]. MAPD has some distinguishing features, such as low operating voltage, high gain, high sensitivity for single photons in wide spectral range, insensitivity to magnetic field and compact sizes. In some applications the device is supposed to operate in a high radiation environment. Therefore, its radiation damage is a critical issue for these practical applications. This paper is dedicated to investigation of influence of protons of intermediate energy on the MAPD performance.

Results and Discussion Design and operation principles of the MAPD are described in [1, 2]. Tested devices named as MAPD-3N1P had $3 \times 3 \text{ mm}^2$ active area and pixel density $15000 \text{ pixels/mm}^2$. A single pixel gain of the MAPD was of order 10^4 . A proton beam with 150 MeV energy from the PHASOTRON accelerator in Laboratory of Nuclear Problems of Joint Institute for Nuclear Research was used for the irradiation. The beam had a rectangular shape with an area of 50 cm^2 , which was larger than the active area of holder (the holder area was 25 cm^2). The distribution of the beam intensity around the beam center was almost flat; the uniformity of the beam intensity within the 25 cm^2 region was better than 7%. The proton intensity was $1 \cdot 10^8 \text{ p/cm}^2 \text{ sec}$. The MAPD was irradiated at room temperature. Reverse voltage (9V) was applied to each diode during the irradiation. The device was radiated to dose of $1 \cdot 10^{10} \text{ p/cm}^2$.

Fig. 1 shows dependence of dark current (left) and the signal amplitude (right) of the photodiode on bias voltage before and after irradiation. After irradiation the diode was kept for two days at room temperature and then its current-voltage dependence was measured at room temperature. The data shows that dark current increased an order of magnitude at 93 V. At the same time photo current decreased approximately 5 times.

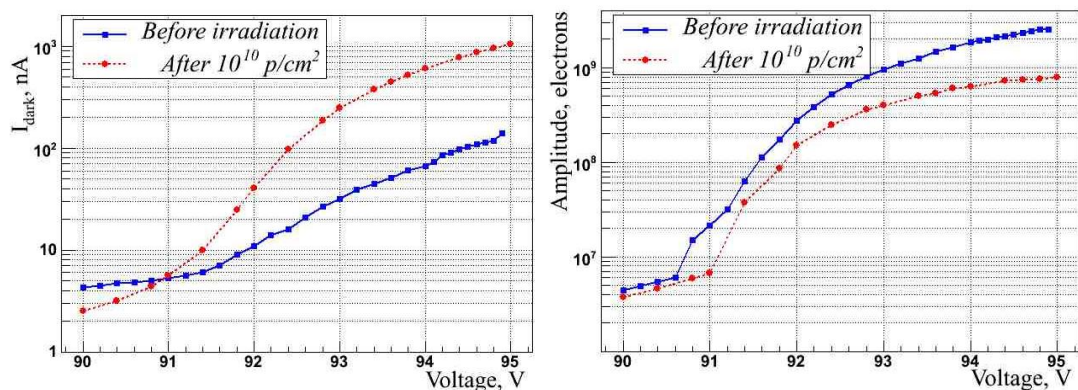


Fig.1. I-V (left) and signal amplitude (right) of the MAPD-3N1P diode before and after irradiation.

It is known that full dark current (J_{full}) of the MAPD may be expressed as $J_{full} = J_{surf.} + M \cdot J_{gen.}$, where $J_{surf.}$ – surface dark current which have no multiplication, $J_{gen.}$ – dark current generated into photo sensitive volume which may have multiplication, M – multiplication

factor of avalanche process. Usually $J_{\text{surf.}} \gg J_{\text{gen.}}$. An increase of the avalanche dark current at $U > 91\text{V}$ is caused by increase of dark generation rate due to creation of new generation centers in volume of silicon. Decrease of photo current is an indication of decrease of gain and photon detection efficiency. The last is due to decrease of avalanche triggering probability which is in turn a result of the dark count rate increase that leads to smaller number of pixels available at given moment for the avalanche triggering.

The measurements has shown that the dose of $1 \cdot 10^{10}$ p/cm² is not very critical for the MAPD. Despite the changes in the dark current and signal amplitude after irradiation the device still can be operated after such a dose.

References

- [1] Z. Sadygov. Russian Patent № 2316848, priority from 01.06.2006.
- [2] Z. Sadygov, A.F.Zerrouk, A.Ariffin, S.Khorev, J.Sasam, T.Bokova, A.Olshevski , N.Anfimov , V.Chalishhev, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 610 (2009) 390–392
- [3] Z. Sadygov, R.Madatov, F.Ahmadov. RE Conference. (2010).

APPLYING SOME METHODS TO PROCESS THE DATA COMING FROM THE NUCLEAR REACTIONS

M.K. Suleymanov¹⁻³⁾, O.B. Abdinov²⁾, B.Z. Belashev⁴⁾

1) VBLHEP, JINR Dubna, Russia

2) Institute of Physics NAS Baku, Azerbaijan

3) CIIT Islamabad, Pakistan

4) Institute of Geology, Karelian Research Centre Russian Academy Sciences, Petrozavodsk, Russia

Abstract

The methods of a posteriori increasing the resolution of the spectral lines are offered to process the data coming from the nuclear reactions. The methods have applied to process the data coming from the nuclear reactions at high energies. They give possibilities to get more detail information on a structure of the spectra of particles emitted in the nuclear reactions.

The nuclear reactions are main source of the information on the structure and physics of the atomic nuclei. Usually the spectrums of the fragments of the reactions are complex ones. Apparently it is not simple to extract the necessary for investigation information.

In the talk we discuss the methods of a posteriori increasing the resolution of the spectral lines. The methods could be useful to process the complex data coming from the nuclear reactions.

We consider the Fourier transformation method [1] and maximum entropy one [2]. For example in paper [1] to observe more detailed information on rapidity distribution of π^\pm -mesons produced in $\pi^{-12}\text{p}$ - and $\pi^{-12}\text{C}$ -reactions at 40 GeV/c the Fourier transformation (regularization of the width of the spectral lines) method was applied. The complex structures were identified by the method. The Fig.1 demonstrated the results. One can see that at least two selected points are indicated by the method.

Recent we presented a talk [3] where we shown that the results of the analyzing the structure of the pseudorapidity spectra of charged relativistic particles with $\beta > 0.7$ measured in Au+Em and Pb+Em at AGS and SPS energies (see Fig.2) using the Fourier transformation method and maximum entropy one. The dependences of these spectra on the number of fast target protons were studied. These distribution shown visually some plateau and “shoulder” that was at least three selected points on the distributions. The plateaus become wider in PbEm reactions. The existing of plateau is necessary for the parton models. The maximum entropy method could confirm the existing of the plateau and the shoulder on the distributions (see Fig.3).

The figure shows the results of applying the maximum entropy method. One can see that the method indicates several clean selected points. Some of them same with observed visually ones. We would like to note that the Fourier transformation method could not give the clean signals for the distributions. It connects with that the last one could not work perfectly in case of significant background.

We are sure that at low energy nuclear reactions the methods have to work better then at high energies.

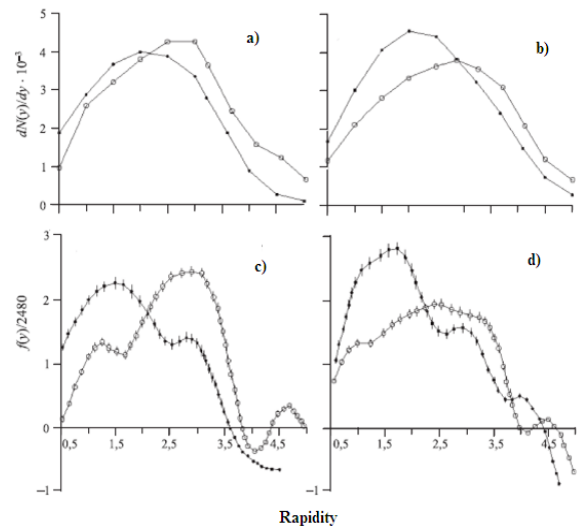


Fig. 1 The rapidity distributions (top panels) and their Fourier transformations (bottom panels) for the π^+ (close symbols) and π^- (open symbols) mesons produced in π^-p (left panels) $\pi^{-12}\text{C}$ (right panels) at 40GeV/c.

Due to with energy the spectrums become more complex one and the background is more significant.

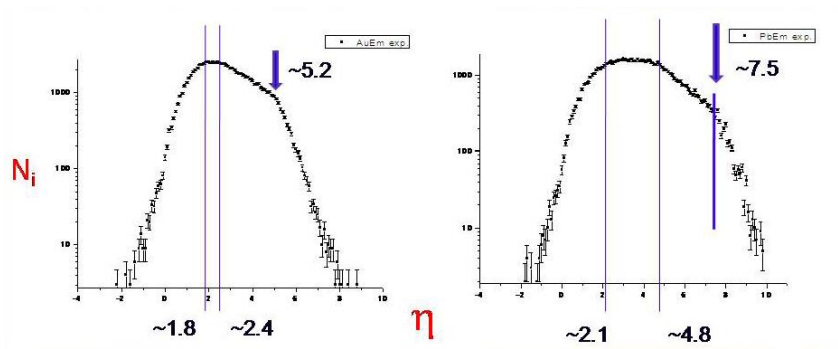


Fig. 2

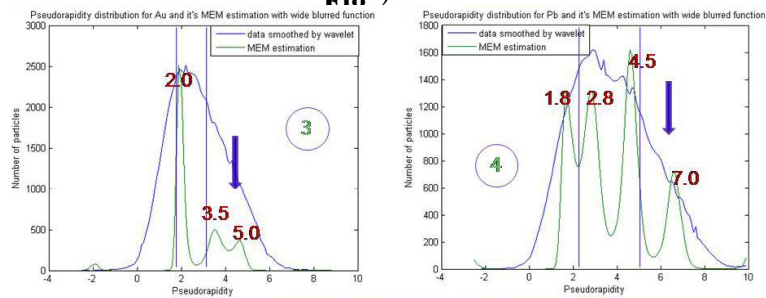


Fig.3

References.

1. A.I. Anoshin et al. Preprint JINR P1-81-679, Dubna, 1981
2. B.Z. Belashev. Int. J. Microstructure and Materials Properties, Vol. 4, No. 3, 2009
3. B.Z. Belashev, M.K. Suleymanov, S. Vokál, J. Vrláková et al. PSEUDORAPIDITY SPECTRA OF RELATIVISTIC PARTICLES EMITTED IN THE Au AND Pb INDUCED REACTIONS AT HIGH ENERGIES talk for the XX INTERNATIONAL BALDIN SEMINAR ON HIGH ENERGY PHYSICS PROBLEMS (Dubna, October 4-9, 2010)

IV Bölmə. RESPUBLİKAMIZDA NÜVƏ VƏ RADİASIYA TƏHLÜKSƏZLİYİNİN MÖVCUD PROBLEMLƏRİ

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ $Cd_xHg_{1-x}Te$ ДЛЯ ИК – ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЯ РЕАКТОРОВ.

Ш.О.Эминов¹, Г.С. Сеидли²

¹Институт Физики НАН Азербайджана, Баку

²Азербайджанский Институт Учителей, Баку

Камеры инфракрасного диапазона, известные как тепловизоры, используются для обеспечения теплового мониторинга тепловых и атомных электростанций и позволяют мгновенно бесконтактно измерять температуру на любой точке оборудования и заблаговременно выявлять чрезмерно греющиеся контакты и кабели, перегретые участки оборудования и дефекты изоляции.

Базовым материалом фотодетекторов таких камер является твердый раствор $Cd_xHg_{1-x}Te$ ($0 < x \leq 1$). В течении последних тридцати лет ИК- фотодетекторы производятся посредством выращивания эпитаксиальных слоев (ЭС) методом жидкостной эпитаксии с использованием подложек из $Cd_zZn_{1-z}Te$ ($z=0,04$). Несмотря на большой прогресс в технологии выращивания $Cd_xHg_{1-x}Te$, существуют проблемы, связанные с качеством поверхности, а также с невоспроизводимостью от опыта к опыту свойств выращенных ЭС. Такая невоспроизводимость связана, в первую очередь, с неточностями в установлении температуры фазового равновесия (T_l) раствора-расплава $(Cd_zHg_{1-z})_{1-y}Te_y$, который используется в качестве источника для эпитаксиального роста. Качество поверхности ЭС связана с несовершенством устройств, используемых для роста эпитаксиальных слоев.

В работе проведена численная оценка состава раствора с заданной температурой T_l , а также состава эпитаксиального слоя, выращиваемого из этого раствора.

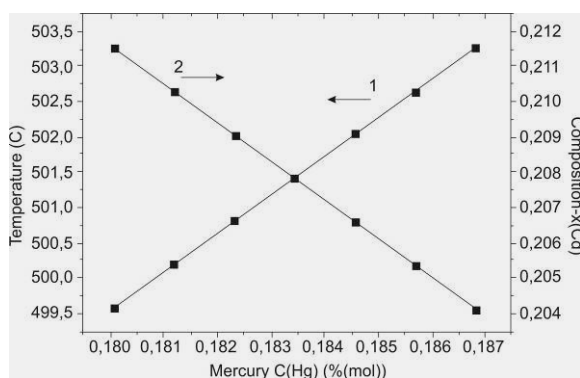


Рис.1 Оценка пределов изменений T_l

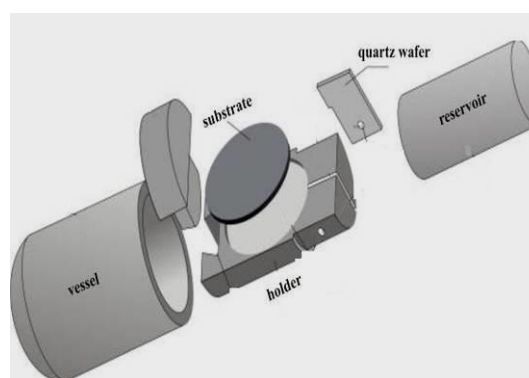


Рис.2 Устройство для ЖФЭ

Проведено сравнение экспериментально полученных данных по температуре T_l и составу выращенных ЭС с данными, полученными на основе расчета с использованием аналитических выражений для изотерм ликвидуса и солидуса фазовой диаграммы состояния Hg-Cd-Te. Установлено, что уравнения изотерм позволяют производить расчеты T_l с погрешностью, близкой к погрешности экспериментально полученных данных и их можно использовать для оценочных расчетов состава раствора-расплава и эпитаксиального слоя, выращиваемого методом ЖФЭ. Проведена оценка изменений T_l раствора и состава эпитаксиального слоя, привносимых на этапе предварительного

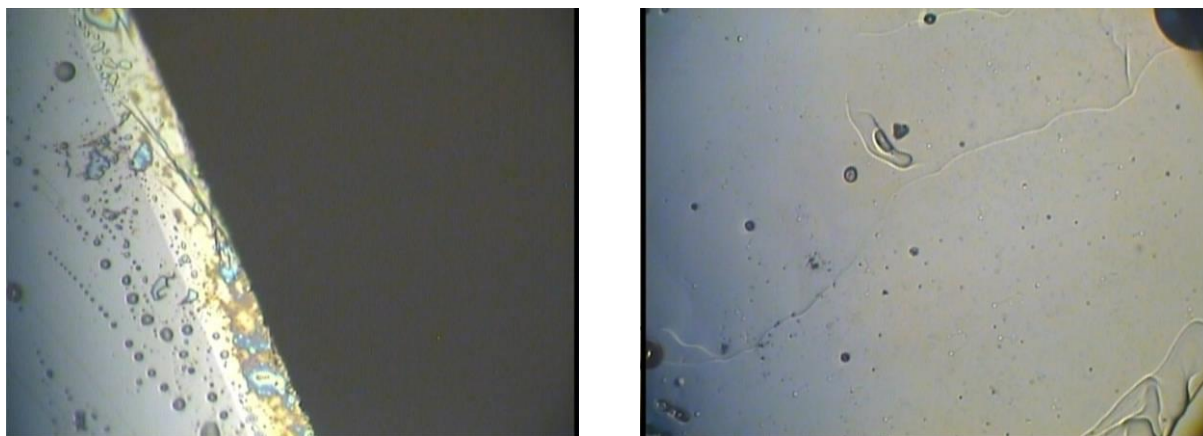
синтеза ростового раствора при температурах выше 700°C . Расчет показал, что изменения в T_l находятся в пределах $T_l \pm 4$, а изменения в составе эпитаксиального слоя $x \pm 0,001$.

Представлено описание методики подготовки подложек $\text{Cd}_{0,96}\text{Zn}_{0,04}\text{Te}$ для эпитаксии, включающей идентификацию их полярных сторон (111)А (Cd) и (111)В(Те), механическую и химико-механическую полировку, удаление органических загрязнений, а также химико-динамическое травление непосредственно перед загрузкой подложки в ампулу. Установлено, что при обработке подложки в травителе Накагава ($\text{H}_2\text{O}:\text{HO}:\text{HF}=2:2:1$) на стороне (111)А проявляются фигуры травления в виде равносторонних треугольников, а на стороне (111)В-в виде правильных окружностей.

Представлено описание оригинального устройства для жидкофазной эпитаксии, разработанного авторами, предотвращающего формирование капель из остатков раствора на периферии подложки.

Эпитаксиальные слои $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$, с составом $x=0,20 \div 0,22$ и толщиной 13-25 μm , пригодные для изготовления фотодиодных структур, работающих в дальнем ИК диапазоне спектра ($\lambda \sim 8-14 \mu\text{m}$), выращены методом жидкофазной эпитаксии в запаянной ампуле из предварительно синтезированного раствора $\text{Hg}:\text{Cd}:\text{Te}$ на подложках $\text{Cd}_{0,96}\text{Zn}_{0,04}\text{Te}$ с кристаллографической ориентацией (111).

Методами измерения оптического пропускания и спектральной зависимости fotocувствительности изучено влияние анодного окисления (АО) в электролите с составом 0.1 KOH : 9 этиленгликоль: 1 H_2O с плотностью тока 0.2 mA/cm^2 в гальваностатическом режиме с последующим термическим отжигом в парах ртути на



электрофизические свойства эпитаксиальных слоев $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$. Сравнение спектров fotocувствительности образцов, замеренных до АО, со спектрами, измеренными после АО с последующим термическим отжигом при разных температурах показало, что в спектре fotocувствительности наблюдается сдвиг в область более длинных волн, свидетельствующий об уменьшении содержания Cd в приповерхностной области слоев. Этот эффект объясняется прохождением химической реакции между анодным окислом и компонентами соединения, приводящей к резкому росту содержания (накоплению) ртути в междуузлиях решетки приповерхностного слоя. При последующем отжиге эта ртуть диффундирует в объем кристалла и изменяет его тип проводимости в n-тип.

- [1] P.Capper, M.Mauk: *Liquid Phase epitaxy of Electronic, Optical and Optoelectronic* (John Wiley & Sons, 2007) p.441.
- [2] T. C. Harman : *Journ. Electronic. Mat.* **9** (1980) 945.
- [3] J.C. Brice: *Proc.Crystal Growth and Charact.* **13** (1986) 3.
- [4] H.Figgerman, M.Bruder: *Journal of Electronic materials* **32** (2003) 586.

V Bۆlmə. RADİOEKOLOJİ DURUM, PROBLEMLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI

THE EFFECT OF RADIOECOLOGICAL CONDITION TO EARTHWORMS AND THE PROBLEMS OF ECOSYSTEMS RELATED WITH THEM

A.S. Suleymanova, A.A. Garibov, A.S. Abdullayev

The Institute of Radiation Problems of ANAS

Queen Cleopatra declared them sacrosanct and for killing of them it was supposed to receive death penalty. Aristotle called them intestine of soil. Charles Darwin was sure that, they are play an important role in world history. What were these celebrities delighted with? This is the ordinary earthworms.

- The soil and fertility was evident and breathe regarding to living materials which are composed of billions of microorganisms and pedobionts also earthworms; throughout of it plants get all chemical elements;
- Living materials inhabit in lamella of soil, essentially within the scope of 5 to 15 cm of depth. This little lamella has decisive importance in life history of on land;
- Soil is a main source of carbon in nature. In it there is for about 10 times more carbone dioxide (the breath product of soil biota) than in atmosphere.
- From carbonic acid of air, plants by its terrestrial part extract carbone and by the help of photosynthesis transform it to carbohydrates and tissues (acad. V.I. Vernadsky).

Nowadays investigations about earthworms (*Lumbricus rubellus*, *Lubricus terrestris*, *Eisenia foetida et.al*) which live in strongly polluted soils has appeared that earthworms have found a way of a survival even in such extreme conditions. Earthworms have adapted to the polluted soils. They became more and more thickly. However, bait attractive in appearance to dig in such places it is not necessary: in such a way the worm accumulates heavy metals in the organism.

Though earthworms aren't so attractive, and for many are simply unpleasant, for an ecosystem they are invaluable. The proof — as it is surprising, but in a wood zone of a moderate belt earthworms exceed on weight of land vertebrate animals almost ten times, and even on more. For soil earthworms are irreplaceable. First, a worm it practically one big and long digestive system which swallows the semidecayed rests of plants together with the earth. Having passed through itself such "mix", hearts decompose soil organic chemistry and enrich soil with mineral substances. Secondly, they drain soil.

Thus even dying they don't leave after itself any traces, and digest itself by means of cages containing in them — lysis. This process is called autolysis.

At studying of soil of strongly polluted territories it is important to understand that occurs to its inhabitants. After all the maintenance of pollutants in the environment of speaks nothing about their danger to live organisms. For example, even the small dose of any substance can become lethal for variety of organisms. But how to define degree of this danger? It has appeared that it can be made on a condition of earthworms. As indicators it is possible to consider or the whole community of earthworms, or their morphology – weight, length, diameter of a body and so on. And it is possible to carry out more thin analysis – to look at cellular and subcellular structures. Such method will be the most exact. It as an early stage of diagnostics of an organism when illness still in any way hasn't shown itself, and the indisposition is already felt.

Thereby for investigation of strongly polluted areas of Ramana iodine plant as an ecosystem and there is significant point to determine the effect of radiation on earthworms as one of the most important chain of soil bionetwork.

So, in this way we tried to investigate an effect of radioactive pollution to earthworms aboriginal for Absheron peninsula. By the experimentation of earthworms in contaminated soil (with ^{226}Ra , ^{228}Ra , U) in respectively 1%, 2,5%, 5% and 10% soil examples during a month it

was established that the earthworms so sensible to the high level of radioactive pollution. In addition to this information physiological activity such as quantity of coprolite allocation and feeding activity was measured during thirty day. It was obviously observed that number of excretory means and percentage of feeding of phytodetritus were gradually decreased during three decade in 5 and 10% example s no any earthworms lived all period of experimentation. Where as physiological activity in 1% and 2,5% models were changed accordingly, feeding activity: 1%- daily - $0,022 \pm 0,01$; monthly - $0,65 \pm 0,02$; annual - $6,24 \pm 0,04$; 2,5% - daily - $0,023 \pm 0,01$; monthly - $0,69 \pm 0,001$; annual - $6,63 \pm 0,03$; for allocation 1%- daily - $0,104 \pm 0,04$; monthly - $3,125 \pm 0,25$; annual - $30 \pm 0,04$; 2,5% - daily - $0,02 \pm 0,001$; monthly - $0,5 \pm 0,001$; annual - $4,8 \pm 0,04$. Interestingly, for control models results of physiological activity were determined for twice higher than polluted models.

Regarding to the data were received by us let me to point that usage of earthworms as bioindicators, in future should help us to apply this original objects in case of remediation of strongly polluted areas of Absheron peninsula.

REFERANCES

1. Agüero, A., C. L. Barnett, J. Brown, M. Gilek, B. J. Howard, E. Ilus, U. Kautsky, L. Kumblad, B. Naeslund, and S. M. Wright. Identification of candidate reference organisms from a radiation exposure pathways perspective, Deliverable 1. In *FASSET, Framework for Assessment of Environmental Impact* (P. Strand, N. Beresford, R. Avila, S. R. Jones and C. M. Larsson, Eds.), pp. 1–48. European Community, Luxembourg, 2001.
2. Krivolutsky, D. A. Radiation ecology of soil animals. *Biol. Fertil. Soils*, 1987, 3:51–55.
3. Krivolutsky, D. A., T. L. Kozhevnikova, V. Z. Martjushov, and G. I. Antonenko. Effects of Transuranic (Pu-239, Np-239, Am-241) elements on soil fauna. *Biol. Fertil. Soils*, 1992, 13:79–84.
4. OECD, Test No.222: Earthworm reproduction test (*Eisenia fetida/ Eisenia andrei*). In *OECD Guidelines for the Testing of Chemicals*, Vol. 1, no. 2, pp. 1–18. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 2004.
5. Reinecke, A. J. and S. A. Reinecke. Earthworms as test organisms in ecotoxicological assessment of toxicant impacts on ecosystems. In *Earthworm Ecology*, 2nd ed. (C. A. Edwards, Ed.), pp. 299–319. CRC Press, Boca Raton, FL, 2004.
6. Saxena D., Flores S., Stotzky G. // *Soil Biol. and Biochemistry*. 2002. V.34. P.133-137.
7. A.S. Suleymanova, A.A. Garibov, P.A. Samadov, A.S. Abdullayev Assessing of ecological condition of Ramana iodine plant territory polluted with radionuclides and bioindicator role of earthworms. Republic Conference “The conference is dedicated to director of Institute of Radiation Problems, Correspondent Member of ANAS, Honored Science Worker Adil Garibov’s 60th anniversary”, Baku, June 1-2, 2010, p.60-61.

EKOLOJİ PROBLEMLƏRİN HƏLLİNDƏ ƏN MÜASİR ELMİ YANAŞMALAR.

Ziba Bahadır Qizi Ağayeva

*ABU-nun humanitar fənlər kafedrası
fəlsəfə elmləri namizədi, dosent*

Müasir dövrdə bəşəriyyətin qarşı-qarşıya durduğu ekoloji böhranı qiymətləndirən Roma klubunun təsisçisi Aleksandr Kinq yazırdı: “Bəşəriyyətin əsas düşməni- insan özüdür, onun fəaliyyətidir... Bizim kiçik planetdə gördüyümüz həyat, dağıtmaq cəhdi ilə münaqişələrlə doludur. Millətlər biliklərlə zəngin, uzaqgörənlikdə yoxsuldurlar. Biz yaşamağın və stabilliyin açarını hissələrimizdə axtarıq”(1).

Bu gün bu sözlərə yalnız bir şeyi əlavə etmək olar: Əgər bəşəriyyət müasir böhrandan konstruktiv çıxış yolu tapa bilməsə qlobal Armaqeddon artıq indiki əsrdə qaçılmaz olacaqdır. Başqa sözlə desək, müasir dövrün əsas problemi ondan ibarətdir ki, əgər bəşəriyyət radikal şəkildə həyat tərzini, öz təsərrüfat fəallığını dəyişmək üçün üsullar tapmasa, onda onu ağır dövrlər və təbii mühitin durmadan deqradasiyası gözləyir.

Ortaya qanunauyğun bir sual çıxır: müasir elmi-ictimai fikir hansı yollarla ekoloji problemlərin həllinə yönəldilmiş strateji yanaşmalar axtarır? Müasir dövrdə iki paradigma olduqca aktualdır - dayanıqlı inkişaf konsepsiyası və postindustrial cəmiyyət nəzəriyyəsi. Birinci paradigmanın əsas mahiyyətini ekoloji-etik imperativ formasında təsəvvür etmək olar: dayanıqlı inkişaf yalnız bəşəriyyətin etik yeniləşməsinin nəticəsi kimi mümkündür; yer kürəsində yaşayan bütün insanlar üçün əsasında biosferin mühafizəsi prinsiplərinin durduğu vahid etik kodeksin formalaşması vacibdir (2).

Bizim fikrimizə görə bu konsepsiyanın əsas çatışmayan cəhəti, onun əsasına vahid tam kimi bəşəriyyətin təkamülünün birölcülmə modelinin qoyulmasıdır. Bununla yanaşı dünya sivilizasiyasının və qlobal ekososial konstelyasiyaların da aid olduğu inkişaf edən sistemlərə bu model böyük çətinliklə tətbiq oluna bilər. Təəccüblü deyil ki, təcrübədə dayanıqlı inkişaf proqramları bütövlükdə qeyri kafi yerinə yetirilir.

Postindustrial transformasiya nəzəriyyəsi dayanıqlı inkişaf konsepsiyasından aşağıdakılarla fərqlənir: Birincisi, ilk növbədə texnoloji - iqtisadi xarakteri ilə; ikincisi, onda həm siyasi, həm də sosiomədəni sahələrin eyni zamanda baxılması ilə. Postindustrial cəmiyyət, elə bir təhsil cəmiyyətidir ki, burada mərkəzi yeri nəzəri bilik tutur. Bu da yeni aparıcı sinfin-intellektual elitənin, koqnitariatın formalaşmasına gətirib çıxarır.

Postindustrial sivilizasiya nəzəriyyəsinin zəif cəhəti ondan ibarətdir ki, təcrübədə onun reallaşması üçün zəmin yalnız inkişaf etmiş Qərbi ölkələrində mövcuddur. Buna görə də qloballaşma prosesi işdə Qərbi, ilk növbədə ABŞ-ı yeni metropoliyaya, digər dünya ölkələrinin isə təbii ehtiyatlar mənbəyinə, bu ölkələrin əlavəsinə çevirir. Hadisələrin belə gedişində postindustrial transformasiyalar prosesi humanistliyini itirir. Qlobal postindustrial sivilizasiyanın bəzi nəzəri variantlarında bu proseslərin məhz humanist və etik aspektlərinə daha çox diqqət yetirilir.

Postindustrial cəmiyyət nəzəriyyəsinin göstərilən çatışmamazlıqları noosfer-noosferogenez nəzəriyyəsinə yoxdur. Noosferogenez konsepsiyasının əsasında, postindustrial transformasiya nəzəriyyəsinə olduğu kimi azadlıq şəraitində yaradıcılıq axtarıqlarının üstünlüyü durur ki, bu da əvvəlcədən planlaşdırılmış kimi deyil, təkamül alternativinin seçim imkanı kimi başa düşülür. Bununla da müasir industrial cəmiyyət istehlakın əsas xəstəliklərindən birinə - orta insanın kütləvi şəkildə tirajlaşmasına, təkrarolunmaz, orijinal şəxsiyyətlərin unifikasiyası və yox olmasına, ortanın qələbəsinə zəmin yaranır. Dayanıqlı inkişaf üzrə ümumdünya sammitinin göstərdiyi kimi (2002-ci il, Yoxanesburq, CAR), BMT-nin ətraf mühit və inkişaf üzrə Rio-de-Janeyroda (1992) keçirilən konfransından keçən on il ərzində dayanıqlı inkişafa keçidin bütün iştirakçılarla razılaşdırılmış strategiyasını hazırlamaq mümkün olmamışdır.(3)

Milli hökumətlət tərəfindən tövsiyyə olunan qərar layihələri də deklarativ, ümumi və qeyri-müəyyən xarakter daşıyır:

1. Enerji, təbii ehtiyat və texnogen tullantıların azaldılması ilə yanaşı iqtisadi yüksəliş və çiçəklənməni təmin edən yolların axtarılması;
2. Bütövlükdə dünya birliyi ölkələri üçün biosferin deqrodasiyasına gətirən istehsalın balanslaşdırılmış strukturunun müəyyənləşdirilməsi;
3. Effektiv istehsalı dəstəkləmək və effektiv istehlakı azaltmaq.
4. İstehsalın və istehlakın dayanıqlı strukturlarına keçidi stimullaşdıran siyasət həyata keçirmək.

Hazırda, inkişaf strategiyasının seçiminin postmodernist istiqamətə düşməsi təhlükəsi mövcuddur. Postmodernist istiqamətin əsas prinsipləri aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Həqiqət anlayışından imtina. Həqiqət - yalnız sözdür;
2. Hər şey artıq deyilmişdir. İstənilən səliss mətn sitatdan başqa bir şey deyil;
3. Mətn reallığı əks etdirmir, onu yaradır, hətta bir deyil, çoxlu sayda virtual reallıqlar yaradır;
4. Bizim həqiqət kimi qəbul etdiyimiz, əslində onun haqqında təsəvvürlərdən başqa bir şey deyil. Hansı ki, o da baxış bucağından aslıdır.
5. Avtoritar və ağlabatan həqiqət, mərhəmət və gözəllik standartlarının itirilməsi;
6. Rasional olan hər şeyə inamsızlıq.

Belə bir baxış sistemini tam əsasla çaşqınlıq fəlsəfəsi adlandırmaq olar. Belə bir fəlsəfə hansısa praktiki dəyərlərə xidmət edə bilməz.

E.V.Leskovun fikrinə görə postmodernizm- cəmiyyət üzərində hökmranlıq uğrunda mübarizə üçün son dərəcə effektiv vasitədir. Onun prinsiplərindən istifadə edərək hakimiyyət mədəniyyət industriyasını ələ keçirmək, onun ideologiyasının tələblərinə maksimum cavab verə bilən təfəkkür tərzini cəmiyyətə sırmaq üçün KİV-i öz nəzarəti altına salmağa cəhd göstərir. Postmodern –çaşqınlığın demobilizə olunmuş fəlsəfəsidir. Bu fəlsəfənin prinsiplərinin bizim ictimai şüurumuza tətbiqi hazırki siyasi elitaya hakimiyyəti əldə saxlamaqda kömək edir.(4,149-160)

Qlobalistlər öz məqsədlərinə nail olmaqdan ötrü dünya sivilizasiyasının bütün sosiomədəni məkanında irimiqyaslı kompaniya aparırlar. Hazırda praktiki olaraq dünyanın bütün regionları üzərində sərt maliyyə nəzarəti həyata keçirilir. KİV istehlakın nüfuzunu, dəb ardınca qaçışı, idman “fanatizmini”, bütün qeyri-adıqların mozaik işıltısını, ekzotikanı, zorakılığı, millimənəvi dəyərlərdən uzaqlaşmanı, varlığın dərin mənasını dərk etməkdən imtinanı və s. formalaşdırır. Və nəhayət müasir postmodern təhsil dünyanın daha qəti elmi təsvirini verə bilmədiyindən, qaçılmaz olaraq bütün sistemi sivilizasiyanın çıxılmaz nöqtəsinə, dalanına gətirir. O hazırda seçimə görə bir-neçə cavab variantı təklif edir ki, bunlardan yalnız biri doğrudur. Təhsilin belə formatında dünyanın təsviri yoxa çıxır. Cəmiyyətin bu yeni üzvlərinin simasında sistem qeyri-professionallarla dolur. Onlar təşkil olunmuş yaradıcı prosesdən təcrid olunurlar. Onlarının özlərini təsdiq edə biləcəkləri yeganə sahə-istehlak və ona əsaslanan xaotik sosial əlaqələrdir. Belə insan materialının köməyi ilə sistem heç bir ciddi layihə tapşırığını, fundamental innovasiyanı həyata keçirə bilməz.

Son dövrlər özünütəşkil sistemləri nəzəriyyəsinə böyük ümidlər bəslənilir. Sinergetika- bir yeni elmi istiqamət kimi açıq tipli sistemlərdə kollektiv, kooperativ qarşılıqlı fəaliyyətin tədqiqinə istiqamətlənmişdir. Sinergetikanın əsasına mürəkkəb olan hər şeyin tədqiqi qoyulmuşdur. Sinergetikanın tədqiq etdiyi əsas məsələ- səbəbiyyət haqqında təsəvvürlərin korreksiyasıdır.

Təbiətdə qeyri-xəttilik, müxtəlifliyə bəxş edilən imkanlar çoxluğunun, davranışlarda çoxçalarlığın, xaotik trayektoriyalarda verilən qərarların paradoksal, “antiintuitivlik” kimi müstəvidə reallaşmasının təzahürüdür. Biz hər anı, hər günü, sabahı möcüzə sayıla bilən bir dünyada yaşayırıq.(5)

İnkişafın yolu hamar, rəvan, xətti deyil. Müəyyən yol kəsiyində, nəinki nahamar, qeyri-rəvan hissə ilə, həmçinin “yolsuzluq, uçurum, aşırım, keçid” kimi aralıqlar peyda olur. Burada sonrakı yolun davamı seçim tələb edir. Necə, hansı səmtdən, hansı vasitə ilə, kim ilə və s. sualları ortaya çıxır.

Əvvəllər yolda nəyinsə baş verəcəyi “təsadüf” kimi təsəvvürə gəlirdisə, qeyri-xətti düşüncədə “baş verəcəklər” qanunauyğunluq xarakteri kəsb edir və bunlara hazırlıq gedir.

“Təbiətdə nizamdən xaosə keçidin cəmi bir neçə (məhdud) ssenarisi mövcuddur. Ən müxtəlif hadisələri və tənləkləri yazmaq olar; nəticədə isə eyni ssenari alınır. Bu heyrətamizdir. Alimlər bununla təbiətdə vəhdətin daha dərin, təməl mahiyyətini görməyə çalışırlar. Hədsiz xaos da, hədsiz nizam da- xəstəliyin əlaməti olur”. (6)

Ədəbiyyat

1. Кинг А. Доклад на V Международном конгрессе Академии профессоров мира. (Сеул, август 1992г.) -М., 1992.
2. Введение в теорию устойчивого развития. – М., 2002.
3. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию.-М., 198
4. Лесков Л.В. Футуросинергетика западной цивилизации. (задачи синергетического моделирования) // Общественные науки и современность.-2008-№3.-с.149-160.
- 5.Т.Аллахярлова. Синергетика-I. Синергетик ontologiya: Təbiətin vəhdətdə özünütəşkili. (“Vəhdət fəlsəfəsi” seriyasından II kitab) Bakı “elm”, 2005, s.330.
- 6.С.Капица, С.Курдюмов,Г. Малинецкий. Синергетика и прогнозы будущего. Изд.3-е. М., 2003,с.27

Аннотация

В статье рассматриваются ценностно-мировоззренческие установки решения экологического кризиса. Анализируется закономерный вопрос: на каких путях современная научно-общественная мысль ищет стратегические подходы к решению и преодолению проблем экологии.

The summary

In clause valuable-world outlook installations of the decision of ecological crisis are considered. The natural question is analyzed: on what what ways the modern scientific - public idea searches for strategic approaches to the decision and overcoming of problems of ecology.

BÖYÜK QAFQAZIN CƏNUB – ŞƏRQ YAMACININ AZƏRBAYCAN HİSSƏSİNDƏ URANLA ZƏNGİN SÜXURLARIN TƏDQIQI

A.A.Qəribov, Ə.C.Xəlilov, C.Ə.Nağıyev

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Bu gün bəşəriyyət qarşısında duran ən vacib problemlərdən biri alternativ enerji mənbələrinin axtarışıdır. Bu baxımdan radioaktiv elementlər və əsasəndə uran, torium (U, Th) olduqca qiymətliyərlər.

Azərbaycan ərazisində hələlik rəsmi uran yatağı qeydə alınmamışdır. İlk dəfə uran və bir sıra başqa qiymətli elementlər Böyük Qafqazın Cənub–Şərqi Yamacında ən müasir analitik cihazların (Rentgen spektrometri Rentgen difraktometri və HP Ge Qamma Spektrometri) köməyi ilə aşkar olunmuşdur. Daha sonra həmin zonada uran və onun parçalanma məhsullarının xüsusi aktivliyi və faizlə miqdarı AMEA RPI-nin Radiokimya laboratoriyasının əməkdaşları tərəfindən HP Ge detektorlu qamma spektrometrinin köməyi ilə müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda RPI-nin 2006-2010-cu illərdə apardığı çöl tədqiqatları nəticəsində uranla zəngin süxurların element tərkibi və yayıldığı ərazinin coğrafi koordinatları müəyyən olunmuşdur.

İlkin nəticələrə görə tədqiqat zonasında uranın faizi həm geokimyəvi və həm də radioloji tədqiqatların nəticələrinə görə təxminən 0.025%-dir. Buda onun klarkından 54.5 dəfə çoxdur. Bu ilkin nəticə tam əsas verir ki, həmin zonada kompleks tədqiqat işləri aparılsın.

Bundan sonra görülməli işlər, əsas etibarilə həmin zonada müasir tələblərə cavab verən yatağın olub-olmamasını müəyyən etmək üçün geoloji axtarış, geoloji kəşfiyyat işləri aparmaq, yatağın ümumi sahəsinin, uranın orta qiymətinin (%-lə) və yatağın ehtiyatını müəyyən etməkdən ibarətdir. Həmçinin, eyni zamanda süxurda uranın hansı kimyəvi birləşmədən- (mineraldan) ibarət olmasını müəyyən etmək çox vacibdir.

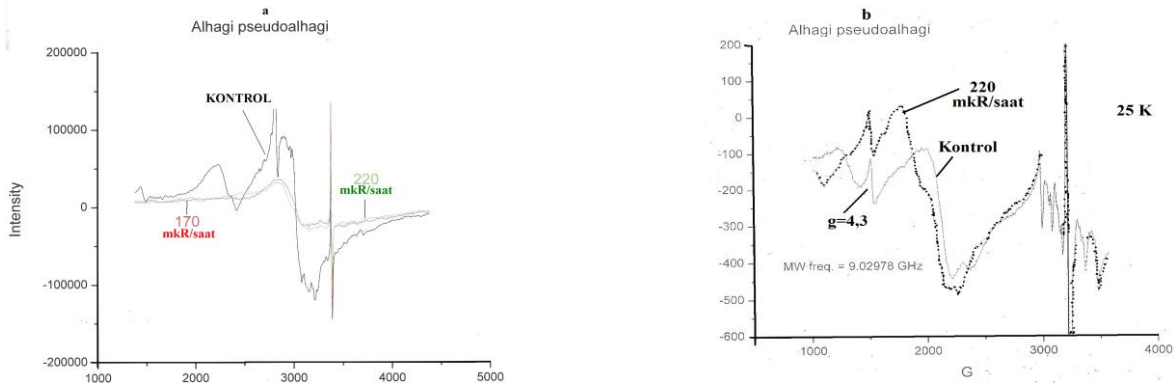
İLİN MÜXTƏLİF FƏSİLLƏRİNDƏ RADİASİYADAN ASILI OLARAQ BİTKİLƏRDƏ MAQNİT NANOHISSƏCİKLƏRİN SİNTEZİ

Nəsibova A.N., *Xəlilov R.İ.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu, *Bakı Dövlət Universiteti

Müasir dövrdə müxtəlif tərkibli və ölçülü nanohissəciklərin heyvanların hüceyrə və toxumalarına daxil olaraq, bir qayda olaraq onlara mənfi təsir etməsi göstərilmişdir. Bitkilərdə isə nanohissəciklərin az miqdarda olması onlarda müsbət effekt yaradır. Nanohissəciklərin qatılığının artması bitkilərin böyüməsində, onların toxuma, kök sistemi və s.- də toksiki təsirlə əvəz olunur (1). Bununla əlaqədar olaraq, bitkilərdə nanohissəciklərin toplanması və sintezinin öyrənilməsi, ilin müxtəlif fəsillərində bu prosesə radiasiyanın təsirinin müəyyən edilməsi aktuallaşır.

Aparığımız tədqiqat işlərində Abşeron yarımadasının Ramana qəsəbəsində yerləşən və uzun illərdir ki, fəaliyyət göstərməyən Yod zavodu ərazisində bitən dominant bitki növlərində ilin müxtəlif fəsillərində nanohissəciklərin sintezinə radioaktiv çirklənmənin təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqatlarımız müxtəlif temperaturlarda Elektron paramaqnit rezonans metodu (EPR) ilə aparılmışdır.



Şək. 1. Müxtəlif temperaturlarda qurudulmuş Alhagi pseudoalhagi bitki nümunələrinin EPR spektrləri; a-293K, b-25K.

Şəkil 1-də Alhagi pseudoalhagi bitkisinin qurudulmuş nümunələrində (kontrol və radioaktiv çirklənmiş ərazilərdən götürülmüş) müxtəlif temperaturlarda maqnit sahəsinin geniş intervalında (150-450mTl) xarakterik geniş EPR siqnalı göstərilmişdir. Bizim tədqiqatlarımız göstərir ki, bu siqnal dəmir nanohissəciklərin EPR siqnalına müvafiqdir (2). Müşahidə edilən xarakterik EPR siqnalının parametrləri $g=2,38$, $\Delta H=32$ mTl-ya uyğundur. EPR radiospektrometri vasitəsilə təbii yolla qurudulmuş bitki nümunələrində dəmir nanohissəciklərin xarakterik EPR siqnallarının müxtəlif temperaturlarda müqayisəli analizi göstərir ki, temperaturun aşağı düşməsi ilə EPR siqnalı kiçilir. Şəkil 1 b-dən görüldüyü kimi 25 K temperaturunda Mn^{2+} ionlarının altı komponentli, Fe^{3+} ionlarının sinqlet EPR siqnalları müşahidə edilir, lakin xarakterik EPR siqnalı demək olar ki, yoxa çıxır. Qeyd etmək lazımdır ki, sintez olunmuş maqnit dəmir nanohissəciklərinin (maqnetit Fe_3O_4+PE) EPR siqnallarının temperaturdan asılılığı həmin qanunauyğunluq üzrə gedir.

Yay fəslində radioaktiv çirklənmiş ərazilərdən götürülmüş (170 və 220 mkR/saat) nümunələrdə kontrola nəzərən xarakterik EPR siqnalının amplitudu xeyli kiçilmişdir (2). Yaz fəslində yığılmış bitkilərdə isə əksinə, radioaktiv çirklənmənin təsiri nəticəsində EPR siqnalının amplitudunun böyüməsi müşahidə olunub. İlin fəslindən asılı olaraq bitkilərdə nanohissəciklərin sintezinə radioaktiv çirklənmənin təsirinə hansı bioloji proseslərin cavabdeh olduğunu aydınlaşdırmaq üçün tərəfimizdən təcrübələr davam etdirilir.

Ədəbiyyat:

1. Savage F.F., Science (2003)300, 243-253.
2. R.İ.Khalilov, A.N.Nasibova. Accumulation of magnetic nanoparticles in the plants which have grown on soils of Absheron./The 1st National-Regional Conference on Ecology of the Caspian Sea (FCECS2010). Iran- 2010.

BİBİ – HEYBƏT NEFTÇIXARMA SAHƏSİNİN ÇİRLƏNMİŞ TORPAQLARININ RADİOAKTİV ELEMENT TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Ç.Z.Bağirova*, E.S.Cəfərov**

*Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş.

**AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı ş.

Məlum olduğu kimi, radionuklidlərin torpaqda miqdarına təsir edən əsas amillər torpağın qranulometrik tərkibi, humusun miqdarı, torpaq məhlulunun pH-ı və s.-dir. Torpaqda radionuklidlərin müxtəlif horizontlar üzrə paylanması torpaqəmələgəlmə prosesi də mühüm rol oynayır. Məsələn, ^{40}K , ^{232}Th və ^{226}Ra kimi radionuklidlərin misalında göstərilmişdir ki, onların torpağın yuxarı və aşağı laylarında miqdarlarının müxtəlif olması məhz torpağın üzvi-qranulometrik tərkibi ilə əlaqədardır. Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif üsullarla işlənmiş kənd təsərrüfatı torpaqları ilə müqayisədə radionuklidlərin zəif miqrasiyası ilə xarakterizə olunan meşə torpaqları, meşə bitkilərinin uzun müddətli çirklənməsini təmin edən əsas mənbədir.

Qeyd edək ki, bu istiqamətdə aparılan işlər müxtəlif torpaqlar üçün fərqli nəticələr verdiyindən onların hər bir torpaq növü üçün aparılmasına ehtiyac vardır.

Radioaktiv çirklənmənin təbii ekosistemlərdə törədə biləcəyi təsirlərin qiymətləndirilməsi baxımından Abşeron yarımadası üçün xarakterik olan boz-qonur torpaqların öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, yüngül gillicə, əsasən də qumsal tərkibə malik olan bu torpaqlar radionuklidlərin paylanması və miqrasiyasını müəyyən edən bəzi xüsusiyyətlərə malik olur. Torflu torpaqlardan fərqli olaraq qumsal torpaqlar daha az sıxlığa malik olurlar ki, bu da həmin torpaqlarda radionuklidlərin həm üfqi, həm də şaquli miqrasiyasının sürətini artırır.

Aydındır ki, radionuklidlərin torpaqda miqrasiyasına fəsil ərzində nəmlik rejiminin dəyişməsi də təsir göstərə bilər. Qeyd edək ki, bu torpaqlarda metal ionları ilə xelat əmələ gətirmək qabiliyyətinə malik spesifik və qeyri-spesifik üzvi birləşmələrin az miqdarda belə olması radionuklidlərin diffuzion yerdəyişməsinin təkə ion formasında deyil, həm də mürəkkəb üzvi molekulların tərkibində baş verə bilməsini mümkündür.

Təqdim olunan işdə Abşeron yarımadasının torpaq nümunələrində radionuklidlərin torpağın fiziki-kimyəvi xassələrindən və mineral tərkibindən asılı olaraq, torpaqda toplanma xüsusiyyətləri tədqiq olunmuşdur. Bu məqsədlə daha çox neftlə çirklənməyə məruz qalmış Bibi–Heybət neftçixarma sahəsinin çirklənmiş torpaqlarının radioaktiv element tərkibi öyrənilmişdir. Alınmış nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Torpaq nümunələri ərazidə “SOKAR” yanacaq doldurma məntəqəsinin yaxınlığındakı neft quyularının ətrafından götürülmüşdür.

Cədvəl Bibi-Heybət neftçixarma sahəsi torpaqlarının radionuklid tərkibi

Ekspozisiya dozasının gücü	Th -232 (Bk/kq)	Ra -226 (Bk/kq)	K-40 (Bk/kq)
<i>Torpaq nümunəsi - BHTT №1 (14 mkR/saat)</i>	41.00 ± 19.00	32.00 ± 8.06	123.00 ± 16.02
<i>Torpaq nümunəsi - BHTT №2 (16 mkR/saat)</i>	57.42 ± 13.71	43.00 ± 11.20	92.30 ± 22.10
<i>Torpaq nümunəsi - BHTK №3 (10 mkR/saat)</i>	34.20 ± 16.60	48.60 ± 20.70	875 ± 270.00
<i>Torpaq nümunəsi - BHTK №4 (11 mkR/saat)</i>	18.77 ± 5.23	68.80 ± 11.10	122.20 ± 49.20

Nəticələrin təhlilindən aydın olur ki, bu ərazilərin torpaqlarının radionuklidlərlə çirklənmə səviyyəsi heç də yüksək deyildir. K-40 izotopunun az miqdarda üstünlük təşkil etməsinə səbəb isə, çox yəqin ki, tədqiq olunan torpaqların şoran olması ilə əlaqədardır.

DƏVƏTİKANI VƏ QOŞAYARPAQ BİTKİLƏRİNDƏ İONLAŞDIRICI ŞÜALANMANIN SH-QRUP VƏ ZÜLAL SİNTEZİNƏ TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Cəfərli A.K., Mirzai N.R., Orucova C.R.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Məlumdur ki, ontogenez müddətində bitkilərə müxtəlif ekstremal faktorların təsiri orqanizmin requlyator sistemlərinin nəzarəti altında olur və müxtəlif təbiətli, o cümlədən də fiziki təbiətli ionlaşdırıcı şüalanmanın təsirinə birkilərin ümumi qeyri-spesifik reaksiyası superoksid radikallar, sinqlet oksigen, peroksid birləşmələri kimi oksigenin aktiv formalarının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu təsir nəticəsində xloroplastların zülallarında və DNT-də ciddi struktur və funksional pozulmalar yaranır. Hüceyrədə oksigenin aktiv formaları katalizator rolunu oynamaqla, həm də lipidlərin peroksidləşməsinə yaradır.

Hüceyrənin və bitkilərin fotosintetik aparatının oksigenin aktiv formalarının zərərli təsirindən müdafiə olunma funksiyasını yüksək aktivliyə malik antioksidant müdafiə sistemi (AOMS) həyata keçirir ki, bunun da əsas tərkib hissəsini katalaza, superoksid dismutaza, peroksidaza kimi fermentlər təşkil edir. AOMS komponentlərinin təsiri sərbəst radikal əmələgəlmə proseslərini ləngitmək, sərbəst radikal əmələgəlmə və toxumalarda lipidlərin peroksidləşməsinin normal səviyyəsini saxlamaqdır.

Əvvəlki tədqiqat işlərimizdə ionlaşdırıcı şüalanmanın təsiri ilə AOMS-nin əsas komponentlərindən olan peroksidaza və katalaza fermentlərinin aktivliklərinin dəyişməsinin şahidi olmuşduq. Müəyyən etmişdik ki, bu təsir hər iki bitkidə həm peroksidaza, həm də katalaza fermentlərinin aktivliklərinin azalmasına səbəb olur.

Adı çəkilən fermentlərin aktivliklərinin dəyişməsinin nəyə səbəb ola biləcəyini aydınlaşdırmaq məqsədi ilə təqdim olunan işdə yüksək radiasiya fonu şəraitində bitən dəvətikanı və qoşayarpaq bitkilərində zülal sintezini və SH-qrupların miqdarını müəyyənləşdirmişik. Alınmış nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl. Dəvətikanı və qoşayarpaq bitkilərinin təcrübə və kontrol nümunələrində SH-qrupların və zülalın miqdarı.

Bitkinin adı	Təcrübə nümunə		Kontrol nümunə	
	Zülalın miqdarı (mq/q)	SH-qrupu (mkMol/q)	Zülalın miqdarı (mq/q)	SH-qrupu (mkMol/q)
Dəvətikanı	15.98±0.00	4.39±0.77	18.39±0.00	2.80±1.04
Qoşayarpaq	25.92±0.00	4.01±1.06	30.33±0.00	4.66±1.36

Cədvəldən yüksək radiasiya fonu şəraitində bitən hər iki bitkidə zülalların miqdarının ionlaşdırıcı şüalanmanın təsiri nəticəsində azalması müşahidə olunur.

SH-qrupların miqdarına dair nəticələrə gəldikdə isə cədvəldə təqdim olunmuş nəticələrdən aydın olur ki, şüalanmanın təsiri ilə qoşayarpaq bitkisində onların miqdarlarında kontrol nümunə ilə müqayisədə aşkar fərqlər yoxdur. Dəvətikanı bitkisində isə bu təsir SH-qrupların miqdarının nəzərəcarpacaq artması ilə nəticələnir.

Hesab edirik ki, zülalların miqdarının hər iki bitkidə azalması şüalanmanın təsiri ilə biosintez prosesinin zəifləməsindən xəbər verir. Dəvətikanı bitkisində SH-qrupların miqdarının artması, tədqiq olunan bitki orqanizmində şüalanma zamanı sərbəst SH-qrupların əmələ gəlməsi ilə nəticələnən S-S - rabitələrin qırılması kimi qəbul olunmalıdır. Təcrübələrin nəticələrinin təhlili dəvətikanı bitkisindən biomarker kimi istifadə edilə bilməsi fikrini söyləməyə əsas verir.

RAMANI YOD ZAVODUNUN ƏRAZISİNDƏ TORPAQ ONURĞASIZLARININ SAYI VƏ NÖV MÜXTƏLİFLİYİ

C.R.Orucova*, Z.Q. Rəsulova**, E.S.Cəfərov*

*AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

**AMEA Zoologiya İnstitutu, Azərbaycan, Bakı

Məlumdur ki, torpaq onurğasızları torpağın mikroflorasının fizioloji aktivliyi və say tərkibinin tənzimləyicisi kimi çıxış edirlər, bitki qalıqlarının çürüməsində iştirak etməklə, son nəticədə bioloji dövrənin sürətlənməsinə və torpaqların təbii məhsuldarlığının saxlanılmasına real zəmin yaratmış olurlar. Torpaq onurğasızları, həmçinin də, torpağın üzvü və mineral hissələrinin yerdəyişməsində və humusla zənginləşməsində müstəsna əhəmiyyət kəsb edirlər.

Elmi ədəbiyyatda müxtəlif çirklənmələrin, o cümlədən neftlə çirklənmənin torpaq canlılarına təsirinə dair aparılan elmi tədqiqat işləri kifayət qədərdir. Respublikamızda isə ilk dəfə olaraq keçən əsrin 90-cı illərində Abşeron yarımadasının bəzi ərazilərində torpaqların neftlə çirklənməsinin mikroorqanizmlərə, birhüceyrəliyə və kiçik buğumayaqlılar faunasına təsirinə dair tədqiqatlar aparılmışdır. Abşeron yarımadası üçün xarakterik olan radionuklidlərlə lokal çirklənmə zonalarında ionlaşdırıcı şüalanmanın torpaq onurğasızlarına təsiri isə, demək olar ki, öyrənilməmişdir.

Təqdim olunmuş işdə, təbii radionuklidlərlə çirklənmiş ərazi torpaqlarında torpaq onurğasızlarının sayına və növ tərkibinə ionlaşdırıcı şüalanmanın təsiri öyrənilmişdir.

Təcrübə sahəsi olaraq, Ramana yod zavodunun istehsalat ərazisi seçilmişdir. Ərazidə nisbətən yüksək təbii radiasiya fonu ilə xarakterizə olunan lokal sahə təcrübə, radiasiya fonunun ekspozisiya dozası gücünün qiyməti təbii fona yaxın qiymətə malik olan ərazi isə kontrol sahə kimi götürülmüşdür. Həm təcrübə, həm də kontrol sahədən götürülmüş torpaq nümunələrində təbii radionuklidlərin kəmiyyət və keyfiyyət tərkibi müəyyənləşdirilmişdir. Daha sonra həmin torpaq nümunələrində mikro- və mezafauna nümayəndələrinin say və növ tərkibi araşdırılmışdır.

Torpaq onurğasızlarının hesaba alınması üçün torpaq zoologiyasında qəbul edilmiş üsullardan istifadə edilib. Torpaq qatlarından və bitkilərin üstündən 0.25 m^2 və 125 sm^3 həcmdə nümunələr götürülüb və onurğasızlar seçilib. Torpaq nümunələrindən onların ayrılması eklektor Tulqren vasitəsilə yerinə yetirilmişdir. Toplanmış materiallar 70%-li spirtə fiksə edilib, preparatlar For-berleze məhlulunda hazırlanmışdır.

Tədqiq olunan biosenozlarda torpaq onurğasızlarının növ tərkibində və sayında aşkar fərqlər mövcuddur. Tədqiq etdiyimiz nümunələrdə 5 sinifə, 8 dəstəyə, 12 fəsiləyə aid olan 22 növ torpaq onurğasızları aşkar edilmişdir. Burada mezafauna Lumbrikomorpha, Pulmanata, Jsopoda, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera kimi 6 dəstənin, mikrofauna isə Collembola və Oribatei kimi 2 dəstənin nümayəndələri ilə təmsil edilmişdir. Maraqlıdır ki, kontrol torpaq nümunələrində Hymenoptera dəstəsindən Formica cinsinə aid qarışqalar üstünlük təşkil edirlər. Daha dəqiq desək, onların miqdarı hər kvadrat metr sahə üçün 35.0 fərd təşkil edir. Aşkar etdiyimiz qarışqalar torpaqda yuvalayan adi kürən meşə qarışqalarıdır.

Aldığımız nəticələri ümumiləşdirərək, belə nəticəyə gəlmək olar ki, torpaqların radioaktiv çirklənməsi torpaq onurğasızlarının sayına aşkar təsir göstərir. Radiasiya fonun yüksəlməsi mikroorqanizmlərin həm sayına, həm də növ müxtəlifliyinə təsir göstərir. 50 mkR/saat radiasiya fonuna malik təcrübə sahəmizdə mezafauna nümayəndələrinin ümumi sayı ~2 dəfə azaldığı halda, 300 mkR/saat radiasiya fonuna malik təcrübə sahəmizdə kontrolla müqayisədə bu say ~4 dəfə az olmuşdur.

Mikrofauna nümayəndələri üçün də oxşar mənzərə müşahidə etmişik. Belə ki, bu halda da mikroorqanizmlərin sayı kontrolla müqayisədə 3.5 – 4 dəfə azalmaya məruz qalmışdır.

RADİOAKTİV ŞÜALANMANIN DƏVƏTİKANI BİTKİSİNDƏ ANTOSİANLARIN MİQDARINA TƏSİRİNİN TƏDQIQI

G.Ə.Abdullayeva*, H.Q.Babayev**, E.S.Cəfərov*

AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu*, AMEA-nın Botanika İnstitutu**

Məlumdur ki, bitkilər ontogenez müddətində müxtəlif ekstremal amillərin (o cümlədən də, ionlaşdırıcı şüalanmanın) təsirinə məruz qala bilirlər. Bu zaman orqanizmin requlyator sistemlərinin nəzarəti altında olan mutagenz proseslər ekstremal təsirlər nəticəsində oksidləşdirici-reduksiyaedici homeostazın dəyişməsinə səbəb ola bilən adaptiv cavabı formalaşdırır. Nəticədə müxtəlif təbiətli, o cümlədən də fiziki təbiətli ionlaşdırıcı şüalanmanın təsirinə bitkilərin ilkin, qeyri-spesifik reaksiyası oksigenin aktiv formalarını əmələ gətirir.

Müxtəlif müəlliflərin tədqiqatlarının nəticələrindən aydın olur ki, bitkilərin bu formada ətraf mühit amilinə reaksiyası bioloji aktiv maddələrin sintezinə də təsir göstərə bilər. Daha dəqiq desək, bitkilərin antioksidant müdafiə sisteminin karotinoidlər, antosianlar kimi kiçik molekululu birləşmələri də bu prosesdə özünəməxsus formada iştirak edirlər.

Qeyd edək ki, antosianların sərbəst radikalları zərərsizləşdirə bilmək qabiliyyətinə malik quruluşu olması, başqa sözlə desək, onun effektiv fenol antioksidant olması məlumdur.

Antosian sintezinin güclənməsinin əsas səbəblərindən biri kimi UB- şüalanma fonunun yüksək olması göstərilir. Aşağı temperatur da bu pıqmentlərin biosintezini stimullaşdırır.

Təqdim olunan işdə əsas məqsəd olaraq yüksək radiasiya fonu şəraitində formalaşmış dəvətikanı bitkisində ərazini çirkləndirən radionuklidlərin yaratdığı ionlaşdırıcı şüalanmanın antosian sintezinə təsirini öyrənməyə çalışmışıq. Bu zaman antosianların ümumi miqdarını bitkinin ayrı-ayrı orqanlarında və onun inkişafının müxtəlif periodlarında müəyyənləşdirmişik.

Aldığımız nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl. Dəvətikanı bitkisinin təcrübə və kontrol nümunələrində antosianların ümumi miqdarı				
Bitkinin orqanları	Antosianların ümumi miqdarı ($\mu\text{mol/ml}$)			
	Aylar			
	iyul	Avqust	sentyabr	oktyabr
Kontrol nümunə (gövdə, yarpaq)	0,0015	0,00045	0,0004	0,00001
Təcrübə nümunəsi (gövdə, yarpaq.)	0,0013	0,0004	0,002	0,00006
Kontrol nümunə (çiçək)	0,06	0,0006	0,00016	0,00008
Təcrübə nümunəsi (çiçək)	0,0013	0,0001	0,006	0,00009

Cədvəlin təhlilindən aydın olur ki, antosianların ayrı-ayrı bitki orqanlarında miqdarlarında aşkar fərqlər mövcuddur. Belə fərqlərə həmçinin də bitkinin inkişafının müxtəlif mərhələlərində rast gəlmək olur.

Alınan nəticələri ümumiləşdirməklə, bitkinin kontrol və təcrübə nümunələrində antosianların miqdarının bitkinin ontogenezindən və mühitin temperaturundan asılı olaraq nəzərəcarpacaq dərəcədə dəyişməsi fikrini söyləmək mümkündür. Belə ki, ontogenezin ilkin mərhələsində bitkinin gövdə və yarpaqlarında antosianların miqdarlarında nəzərəcarpacaq fərq müşahidə olunmamışdır. Buna baxmayaraq şüalanmış çiçəkdə antosianların miqdarı normal çiçəklə müqayisədə 46 dəfə azalmışdır. Ontogenezin sonrakı mərhələlərində (avqust ayında) belə fərqlər meydana çıxmır. Sentyabr ayında isə yenidən fərqlər yaranır və bu fərqlər həm gövdə və yarpağa, həm də çiçəyə aid olur. Ontogenezin sonunda (noyabr ayında) bu fərqlər yenidən yox olur.

RADİASIYA İLƏ ƏLAQƏDAR FƏALİYYƏTLƏR ÜZRƏ BEYNƏLXALQ STANDARTLAR

E.M. Həmidov

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Azərbaycan Respublikasının Ümumdünya Ticarət Təşkilatına üzv olunması istiqamətində aparılan işlərin tərkib hissəsi kimi Avropa standartlarının respublikada tətbiq edilməsi prosesinin müxtəlif dövlət qurumları vasitəsilə həyata keçirilməsi radiasiya fəaliyyəti üzrə məsələlərə beynəlxalq yanaşmanın öyrənilməsinə aktuallaşdırır. Belə ki, CE nişanının respublikada istehsal olunan məhsullara vurulması perspektivi ilə əlaqədar Avropa direktivlərinin işlənilib hazırlanması, standartların harmonizasiyası və uzlaşdırılması bu sahədə də həm respublika daxilində qanunvericilik tələblərinin, həm də beynəlxalq standartların və Avropa qanunlarının tədqiqini ön plana çəkir [1]. Məhsulun müxtəlif xassələrini xarakterizə edən parametrlərin ölçülməsi metodlarına, idxal və ixrac edilən məhsulların radiasiya sterilizasiyası üsullarına, o cümlədən dozimetrik metrologiya laboratoriyalarına olan beynəlxalq tələblərin öyrənilməsi, və onların konkret respublika daxili laboratoriyalara tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Qeyd edək ki radiasiya prosesləri sahəsində sənaye və müəssisələrdə tətbiq edilən əsas standartlar ISO, ASTM, ANSI təşkilatları tərəfindən hazırlanan və təsdiq edilən standartlardır. Bu standartları dörd qrupa bölmək olar:

1. Radiasiya sterilizasiya proseslərini əhatə edən standartlar, texniki hesabatlar və təlimatlar
2. Dozimetriya Praktikasi üzrə olan Standartlar
3. Müxtəlif xüsusi dozimetrik sistemlərə aid olan standartlar
4. Mikrobiologiya üzrə olan standartlar

1-ci qrup üzrə olan standartlar ISO 11137 – Tibbi məhsulların sterilizasiyası – Cari Nəzarətə və Validasiyaya olan Tələblər, ISO/TR 13409 – 25 kQr radiasiya sterilizasiya dozasının təsdiqi (kiçik və nadir məhsul partiyaları üçün), ISO/TR 15844 – vahid partiya üçün radiasiya sterilizasiya dozasının seçilməsi, ANSI/ISO 11137-3 - Tibbi məhsulların sterilizasiyası Hissə 3: Dozimetik Aspektlər üzrə Təlimat və s. sənədlərdir.

2-ci qrup üzrə olan standartlara ASTM E170 – Radiasiya ölçmələri və dozimetriya üzrə terminologiya, ASTM E 666 - Qamma şüalanması üzrə udulmuş dozanın hesablanması üçün Standart Praktika, ISO/ASTM 51261 – Radiasiya İşlənməsi üçün Dozimetik Sistemlərin Seçilməsi və Kaliabrlənməsi üzrə Təlimat və s. sənədlər daxildir.

3-cü qrup üzrə olan standartlar ISO/ASTM 51401 – Dixromat Dozimetriya Sistemlərinin İstifadəsi üzrə Praktik Təlimat, ISO/ASTM 51538 – Etanol-Xlorbenzol Dozimetriya Sistemlərinin İstifadəsi üzrə Praktik Təlimat, ISO/ASTM 51540 – Radioxrom Maye Məhlul Dozimetriya Sistemlərinin İstifadəsi üzrə Praktik Təlimat və s. sənədlərdir.

4-cü qrup üzrə olan standartlar ISO 11737-1 – Tibbi Avadanlığın Sterilizasiyası – Mikrobioloji metodlar – Hissə 1: Məhsulların üzərində olan mikroorqanizmlərin sayının qiymətləndirilməsi, ISO 11737-2 - Tibbi Avadanlığın Sterilizasiyası - Mikrobioloji metodlar – Hissə 2: Sterilizasiya Proseslərinin Validasiyasında Sterillik üzrə Sınaqlar, ISO 11138-1 – Tibb məhsullarının Sterilizasiyası – Bioloji İndicatorlar – Hissə 1: Ümumi və s. sənədlərdir.

Təbii ki Radiasiya Prosesləri sahəsində hər hansı bir fəaliyyət bu göstərilən Beynəlxalq Standart və Təlimatların müvafiq qaydada seçilməsini və tətbiqini ön plana çəkir.

Ədəbiyyat

[1]. E.M. Hamidov. Radioekoloji Şərait Və Ətraf Mühitə Təsirin Qiymətləndirilməsi /Materials of the conference of Perspectives Of Peaceful Use Of Nuclear Energy, Institute of Radiation Problems ANAS, 3-5 November, 2009, p. 95. Baku Azerbaijan

ХРОМАТО - МАСС - СПЕКТРОМЕТРИЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОДУКТОВ РАДИОЛИЗА ПАУ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Ибадов Н.А., Сулейманов Б.А

Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана

В наши дни проблема охраны окружающей среды у всех на устах. Ключевое слово в этой проблеме - «экология». Повышенное внимание к экологии является следствием резко возросшей человеческой деятельности, которая в свою очередь, обусловлена быстрым ростом народонаселения планеты.

Учитывая важность экологических проблем, для их решения привлекаются современные методы аналитической химии: газовая хроматография и масс - спектрометрия, Электроаналитические, радиохимические, флуоресцентные методы, атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрометрия. Принципиально важно, чтобы предел обнаружения загрязняющих веществ аналитическими методами был не ниже 0,5 ПДК.

Исключительно мощное средство контроля загрязнения различных объектов окружающей среды - Хроматографические методы, позволяющие анализировать сложные смеси компонентов. Наибольшее значение приобрели хромато - масс - спектроскопия. При анализе смесей сложного состава особенно эффективно сочетание хроматографии с масс - спектрометрией, который в этом случае роль детектора играет подключенный к хроматографу масс - спектрометр. Так определяют пестициды, полихлорированные бифенилы, диоксины, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и другие токсичные вещества.

Данная работа посвящена методам хромато - масс - спектроскопии и ее использованию в идентификации загрязнителей природных сред.

Масс-спектрометрия представляет собой метод исследования веществ, основанный на определении массы (точнее, величины m/z) и относительного количества ионов, образованных из молекул, подвергнутых ионизации. Приборы, позволяющие получить масс-спектры, называются масс-спектрометрами.

Чувствительность хромато-масс-спектрометрии (обычно 10^{-6} - 10^{-9} г) определяется чувствительностью детектора масс-спектрометра. Более чувствительна (10^{-12} - 10^{-15} г) разновидность хромато-масс-спектрометрии - массфрагментография, называемая также селективным ионным или многоионным детектированием. Суть ее состоит в том, что запись хроматограмм осуществляется не по полному ионному току, а по наиболее характерным для данного вещества ионам.

Возможности хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС) по идентификации пластовых вод были анализированы проб откачиваемые из нефтескважин Апшеронского полуострова. С разной степенью вероятности в воде идентифицировано более 100 индивидуальных органических веществ, в том числе ПАУ. Были анализированы и идентифицированы ПАУ в различных матрицах до и после радиационной обработки.

ГХ-МС анализ дает полное представление об образующих продуктов радиолиза ПАУ.

По результатам ГХ-МС анализов сформирована база данных по органическим примесям, содержащая сведения о более чем 200 химических соединений в пластовых вод. Методом хромато-масс-спектрометрии идентифицированы составы природных вод, почв, грунт и донные отложений.

AŞAĞI AKTİVLİKLİ SULARDA RADIUMUN (^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra) EKSPRES TƏYİNİ

Nağıyev C.Ə., İsayev R.Ş.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Əksər hallarda analiz olunan ətraf mühit obyektlərindən götürülən su nümunələrində radionuklidlərin aktivliklərini, tərkibini bir başa analiz etmək mümkün olmur. Abşeron yarımadasında və Respublikamızın digər Neft Çıxarma İdarələri ərazilərində çıxan lay sularında da radionuklidləri adətən birbaşa olaraq qamma-spektrometrik metodla təyin etmək mümkün olmur. Yer səthinə çıxan lay suyunda olan bəzi metal ionlarının, həmçinin radioaktiv ionları pH-ın dəyişməsi nəticədə hidroliz edir, çətin həll olan birləşmələr alınır və bu birləşmələrin çökməsi baş verir [2-5]. Bu səbəbdən də ətraf mühit obyektlərindən götürülən su nümunələrində radionuklidlərin qatılığını müxtəlif metodlarla qatılaşıdıraraq qamma-spektrometr (HPGe) cihazının həssaslığı səviyyəsinə çatdırılır. Əksər qatılaşıdırma metodları uran və radiumu birlikdə qatılaşıdırır. Bu səbəbdən radiumun təyini onun parçalanma məhsulları ilə radioaktiv tarazlığa çatma zamanını (30 gün) gözləməklə mümkündür. Belə qatılaşıdırma metodları ekspres olmadığı üçün əlverişli deyildir və müasir analiz tələblərinə cavab vermir [1].

Təqdim olunan işdə radiumu urandan ayırmaqla qatılaşıdırılması, aşağı aktivlikli su nümunələrinin ekspres analiz metodikası və Respublikamızın bəzi çay, göl, lay suyu, dəniz suyu və səth sularında radium izotoplarının həcmi aktivlikləri təyin edilmişdir. Məhlulda radiumun aktivliyi Canberra (ABS) firmasının istehsalı olan yüksək təmizlikli germanium detektorlu (HP Ge) qamma-spektrometrdə təyin edilmişdir. Su nümunələri çökdürmə metodu ilə qatılaşıdırılaraq qamma spektrometrik metodla radionuklid tərkibi və xüsusi aktivlikləri ölçülmüşdür. Məlumdur ki, buxarlandırma metodu ilə qatılaşıdırılmış su nümunələrində uran izotopları iştirak etdiyindən (spektral maniyyə törətdiyindən), nümunə 30 gün radioaktiv tarazlıq yaranması üçün saxlanılır. Sonra ^{226}Ra izotopunu 351,6 keV fotopikə əsasən, ^{228}Ra izotopunu isə ^{228}Ac izotopunu 911 Kev-li fotopikinə əsasən təyin edilir.

Biz suda radium izotoplarını (^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra) ekspres olaraq təyin etməni araşdırmışıq. Uran izotopları ayrıldığı halda isə ^{226}Ra izotopunu 186,2 keV fotopikə əsasən təyin edilir. ^{235}U izotopunu nümunədən ayrıldığı üçün radiumun aktivliyini 185,7 keV fotopikə əsasən qısa müddətdə (30 gün radioaktiv tarazlıq gözlənilmədən) təyin etmək mümkündür.

Həcmi 100 litr olan plastik qaba su əlavə edilir, sonra xlorid (HCl) və ya nitrat turşusu (HNO_3) ilə pH-ı 2-yə qədər turşulaşdırılır. Nümunə götürülən qabın ağzı hermetik bağlanılır və analiz etmək üçün laboratoriyaya gətirilir. Nəzərə almaq lazımdır ki, nümunəni turşulaşdırmaq üçün sulfat turşusundan (H_2SO_4) istifadə etmək olmaz, çünki bu zaman bəzi metal ionları ilə yanaşı və həmçinin radioaktiv ionlar sulfatlar (məs: RaSO_4) şəklində çökə bilərlər. Əks halda çökmə prosesi nəticəsində radium ionlarının bir hissəsi nümunə götürülən qabın dibinə və divarlarına çökməsi nəticəsində suda radionuklidlərin itkisi baş verir. Götürülən su nümunəsini bərk hissəciklərdən, qeyri polyar üzvi təbəqədən (məs: neftdən -əgər mövcuddursa) ayırmaq məqsədilə süzgəc kağızından keçirilir. Uran izotoplarını pərdələmək üçün məhlulda 0.01 M Na_2CO_3 qatılığı alınana qədər soda ($m=106$ q) əlavə edilir. Daha sonra məhlul $50\div 60^\circ\text{C}$ -yə kimi qızdırılır və üzərinə 0,005 M MnCl_2 qatılığı alınana qədər müvafiq miqdar duz ($m=62,5$ q) əlavə edilir. Məhlulun temperaturu 60°C -yə çatandan sonra qarışdırılma dayandırılır, üzərinə 0.5 NH_4OH məhlulu əlavə edilərək qarışdırılır. NH_4OH məhlulu pH-ın 6-8 ə kimi yüksəlməsinə qədər davam etdirilir.

Alınan amorf qara çöküntü 15÷30 dəq. müddətində sakit saxlanılır, sonra tamam çökdükdən sonra üzərindəki şəffaf məhlul dekantasiya edilir. Qara MnO_2 (^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra) amorf çöküntüsü mavi filtr kağızı vasitəsi ilə süzülür, və analiz qabına əlavə edilir. Spektral maneyə törədən uran (^{235}U) izotopunu dekantasiya olunan suyun tərkibində $[\text{}^{235}\text{UO}_2(\text{CO}_3)_2]^{-2}$ ayrıldığı üçün radiumun aktivliyi 185,7 keV fotopikə əsasən təyin edilir.

Azərbaycan ərazisində mövsümdən, qidalandığı mənbələrdən asılı olaraq çay sularında ^{226}Ra izotopunun həcmi aktivliyi $0.005\div 0.085$ Bk/l, ^{228}Ra $0.008\div 0.090$ intervalında dəyişir. Nədən də aşağı olmasıdır. Lay sularında isə yalnız təbii radionuklidlər müşahidə edilmiş və

çıxarıldığı layın süxurun kimyəvi tərkibindən asılı olaraq ^{226}Ra izotopunun aktivliyi $0,1\div 4,8 \text{ Bk/l}$ (və ya qatılığı $2,7\div 131,2 \text{ pq/l}$), ^{228}Ra izotopunun aktivliyi $0,5\div 7,4 \text{ Bk/l}$ (və ya $50\div 745 \text{ fq/l}$) intervalında dəyişməsi müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Burnett, W.C., P.H. Cable, and Russ Moser, "Determination of Radium-228 in Natural Waters Using Extraction Chromatographic Resins," *Radioactivity & Radiochemistry*, Vol.6, No. 3, pp. 36-43 (1995).
2. Комлев Л.В. «К вопросу о происхождении радия и пластовых водах нефтяных месторождениях» Труды Гос. Радиов. Института АН. СССР, т.г, 1933.
3. Никитин Б.А. «Содержания радия в буровых водах нефтепромыслов Ферганской области», ДАН СССР №1 1932.
4. Нуриев А.Н., Эфендиев Г.Х. «О радиоэлементах пластовых вод нефтяных месторождений Азербайджана» Азерб. Хим. Журнал, №1 1959
5. Г.Х. Эфендиев, Р.А. Алекберов, А.Н. Нуриев «Вопросы геохимии радиоактивных элементов нефтяных месторождениях» Баку-1964, Издательство Академии Наук Аз. ССР

SUMQAYIT BORU-PROKAT ZAVODUNUN İSTEHSALAT TULLANTILARININ KİMYƏVİ TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

** K.G.Hacıyeva, **D.B.Şirinova, E.S.Cəfərov*, Abbasova D.R. *

**Sumqayıt Dövlət Universiteti, Ekologiya kafedrası

*AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı ş.

Məlum olduğu kimi, metal emalı prosesinin əsas tullantıları şlak formasında əmələ gələn tullantılardır ki, bunların da kimyəvi tərkibi süxurun quruluşundan, əridilən metalın növündən, metallurgiya prosesinin xüsusiyyətlərindən, soyutma şəraitindən və s. asılı olur.

Metallurgiya sənayesi tullantılarının müxtəlif müəlliflər tərəfindən öyrənilməsi şlakların tərkibində 30-a yaxın elementin, daha dəqiq desək, onların oksidlərinin olmasını göstərmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, şlaklar böyük üstünlüklə dəmir oksidə, kalium oksidə, maqnezium oksidə, alüminium oksidə və silisium oksidə malik olur. Metal oksidlərinin yaranmasına səbəb metallurgiya sobalarının reduksiyaedici mühitə malik olmasıdır.

Bildiyimiz kimi, iri sənaye şəhəri olan Sumqayıtda uzun müddət Boru- prokat zavodu fəaliyyət göstərmişdir. İstehsalat prosesinin tullantıları zavodun yaxın ətrafında, boş ərazidə toplanmışdır. Bu tullantılar ərazidə yaşayan əhali tərəfindən alınır və müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilir. Bunları əhali əsasən həyətyanı sahəyə tökmək və yollar çəkmək üçün istifadə edirlər. Əhalinin bu şlakdan istifadəyə münasibəti birmənalı deyil. Şlakın yüksək radioaktivliyə və toksiki element tərkibinə malik olmasına dair fikir söyləyənlər də az deyil.

Bu məsələyə müəyyən qədər aydınlıq gətirmək məqsədilə təqdim olunan işdə Sumqayıt Boru-prokat zavodunun istehsalat tullantılarının kimyəvi element (həmçinin də radioaktiv element) tərkibləri öyrənilmişdir. Alınmış nəticələr çirklənməmiş torpag nümunəsi ilə müqayisəli şəkildə cədvəl 1 və 2 –də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 1. Nümunələrin kimyəvi element tərkibi								
Kimyəvi element	Miqdarı, mq/kq		Kimyəvi element	Miqdarı, mq/kq		Kimyəvi element	Miqdarı, mq/kq	
	Torpaq nüm.-si	Şlak nüm.-si		Torpaq nüm.-si	Şlak nüm.-si		Torpaq nüm.-si	Şlak nüm.-si
P	<LOD *	<LOD	Ni	<LOD	<LOD	Cd	62	<LOD
S	75976	<LOD	Cu	<LOD	<LOD	Sn	<LOD	<LOD
Cl	3845	<LOD	Zn	232	42	Sb	<LOD	<LOD
K	10468	<LOD	As	<LOD	<LOD	I	<LOD	<LOD
Ca	120177	470506	Se	<LOD	<LOD	Ba	<LOD	<LOD
Ti	1788	1263	Pb	24	<LOD	Pt	<LOD	<LOD
Cr	657	1334	Sr	657	208	Au	<LOD	<LOD
Mn	404	14255	Zr	87	18	Hg	<LOD	<LOD
Fe	19247	26383	Mo	14	<LOD	Pb	<LOD	<LOD
Co	<LOD	<LOD	Ag	49	<LOD			

<LOD* işarəsi nümunədə həmin elementin miqdarının yol verilən həddən kiçik olmasını göstərir.

Cədvəl 2. Nümunələrin radioaktiv element tərkibi						
Nümunənin adı	Radionuklidin növü və xüsusi radioaktivliyi, Bk/kq					
	²³² Th-	²²⁶ Ra	²²⁸ Ra	⁴⁰ K	²³⁵ U	²³⁸ U
Kontrol torpaq nümunəsi (10 mkR/saat *)	57.4 ± 13.7	43.0 ± 11.2	-	92.3 ± 22.1	-	146 ± 23
Şlak nümunəsi (8 mkR/saat *)	-	233 ± 4.2	24.8 ± 1.7	179 ± 18.1	8.1 ± 1.3	395 ± 65

*işarəsi nümunə götürülən yerdə ekspozisiya dozasının gücünü göstərir.

Cədvəlin təhlilindən aydın olur ki, şlak nümunəsində Ca nisbətən böyük üstünlüyə malikdir, ikinci yerdə Mn və Fe elementləri dayanır, Co, Cd, Pb kimi toksiki metallara isə rast gəlmək olmur. Radioaktiv elementlərin miqdarına gəldikdə isə onlar yol verilən həddən xeyli az miqdardadırlar.

ŞƏKİ RAYONUNUN MÜXTƏLİF ZONALARINDAN YIGILMIŞ BİTKİLƏRİN ORQANLARINDA KİMYƏVİ ELEMENTLƏRİN TOPLANMASI

L.M.Əyyubova, A.N.Nəsibova, D.R.Abbasova, R.Mehdiyeva

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Azərbaycan Respublikası ərazisində torpaqlarda və bitki örtüyündə metalların paylanması dinamikasının öyrənilməsi ekoloji tədqiqat işlərində böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Şəki zonasında bitən bitkilərin kimyəvi tərkibində metalları öyrənmək məqsədilə bəzi ərazilərdə tədqiqat işləri aparılmışdır. Öyrənilən bitkilər Şəkinin Oxud-kiş, Küngüt, Göynük zonalarından toplanmışdır. Bu ərazilərdən 20-yə yaxın bitki növü toplanmış, qurudulmuş və təcrübələr üçün hazırlanmışdır. Cədvəl 1-də 4 növ bitkinin (kəkkik otu, yovşan, boymadərən, biyan) müxtəlif orqanlarında toplanan metallar (XRF – rentgen fluorescent spektrofotometri vasitəsilə) göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Bitkilərin adı	S	Cl	K*	Ca	Mn	Fe	Zn	Rb	Au	Pb
Kəkotu-yarpaq	<LOD	<LOD	67243	54964	224	2852	117	40	<LOD	<LOD
kekotu çiçək	<LOD	<LOD	52139	41963	277	3498	113	39	<LOD	<LOD
kəkotu kökü	<LOD	<LOD	7739	11664	192	2768	53	22	<LOD	<LOD
kəkotu gövdə	<LOD	<LOD	23934	22538	275	3066	80	23	<LOD	<LOD
boymadərən gövdə	<LOD	6450	31698	13718	62	201	LOD	19	<LOD	22
boymadərən kök	6647	<LOD	24761	11184	131	1058	35	14	<LOD	<LOD
boymadərən çiçək	<LOD	2071	46971	9409	108	398	75	31	112	<LOD
boymadərən yarpaq	<LOD	<LOD	102198	22023	85	541	109	23	<LOD	<LOD
biyan yarpaq	31960	<LOD	40523	70011	229	959	127	47	<LOD	<LOD
biyan çiçək	<LOD	2771	47572	8688	128	359	146	69	<LOD	<LOD
biyan kök	<LOD	<LOD	3543	12788	26	607	12	20	<LOD	<LOD
biyan gövdə	3950	1229	14771	10052	36	90	66	27	<LOD	<LOD

* Cədvəldəki göstəricilər mq/kg vahidi ilə hesablanır.

Cədvəldən göründüyü kimi bu bitkilərdə çoxlu miqdarda K və Ca, nisbətən az miqdarda Mn və Fe, çox az miqdarda Zn, Rb aşkar edilmiş, S, Cl, Pb və Au isə demək olar ki, qeyd olunmamışdır. Bitkilərin müxtəlif orqanlarında toplanan kimyəvi elementlərin paylanma dinamikasında qanunauyğunluqları aşkar etmək üçün başqa bitki növlərindən də istifadə edəcəyik. Eyni zamanda həmin bitkilərin müxtəlif orqanlarında toplanan metalların tərkibini müəyyən etməklə bərabər onların radionuklid tərkibi də tərəfimizdən öyrənilir.

RADIOAKTİV ÇİRLƏNMƏNİN SƏBƏBLƏRİ VƏ ONUN QAMMA RADİO SPEKTROMETRİK ÜSULLA TƏDQIQI

Suvarov C.H., Məhərrəmov A.M., Bağırov R.E.

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Yer qabığının üst qatı müxtəlif dərəcədə radioaktiv çirklənməyə məruz qalmaqdadır. Fəzada, Yerin təkində, Okeanlarda və başqa yerlərdə sınaq məqsədi ilə partladılan atom bombalarının təsiredici fəsadları davam etməkdədir. Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda və onun quru sahələrində seysmik kəşfiyyatı üsulu ilə tədqiqatlar aparılan zaman 20-30 m dərinliklərdə partladılan küllü miqdarda trafil maddəsi su hövzələrimizi və əkin sahələrimizi zəhərləməkdədir. Hərbi məqsədlər üçün istifadə olunan radiolokasiya qurğuları, həmçinin güclü elektromaqnit dalğalarını yayan saysız hesabsız mobil telefonlar, radarlar, televizorlar, kompüterlər və bu kimi çoxlu texniki avadanlıqlar insan həyatı üçün ciddi təhlükə törədən amillərdir. Nəzərə alsaq ki, müxtəlif yerlərdə inşa olunmuş atom elektrik stansiyaları (AES) atom bombalarını istehsal edən zavodlardır, onda asan başa düşmək olar ki, insan həyatı və onunla əlaqədar ətraf mühit nə dərəcədə ciddi təhlükə ilə üzləşməkdədir. Hələ 1946-cı ildə ABŞ tərəfindən Yaponiyaya atılmış atom bombasının, 1986-cı ildə Çernobol AES-ində baş verən qəzanın faciəli fəsadları hələ də davam etməkdədir. Planetimizdə belə vəziyyətin yaranması nəticəsində ümumi radioaktivliyin “fon”u müəyyən qədər artmışdır ki, onu da heç bir vasitə ilə aradan qaldırmaq mümkün olmur.

Neft-qaz mədənlərində radioaktiv çirklənmənin əsas səbəbi müxtəlif quyularda aparılan «neytron qamma» karotajıdır. Bu zaman güclü radiasiya mənbəyinə malik olan izotopun təsirindən nefti özündə saxlaya bilən kollektor süxurları təşkil edən minerallar radioaktivləşir. Radioaktiv şüalanmaya məruz qalmış bu neft qarışıq qumlar, vaxtaşırı neft hasil edən quyudibi nasoslara yığılaraq bir növ tıxac əmələ gətirir. Quyudibi nasoslarında əmələ gələn tıxaclar, quyu ətrafında təmizlənərək oradaca səpələnmiş vəziyyətdə qalır ki, bu da “texnogen” radioaktiv çirklənmənin bir növü kimi ətraf mühitin çirklənməsinə ciddi təsir göstərir.

Konkret sahələrdə radioaktivlik dərəcəsinin artmasının əsas səbəblərdən biri də geotektonik yarılmalar vasitəsi ilə U-uran (Radium elementinə görə), Th-Torium, Cs-Seziyum, K-Kalium və b. izotopların Yer səthinə sərbəst nüfuz etməsidir.

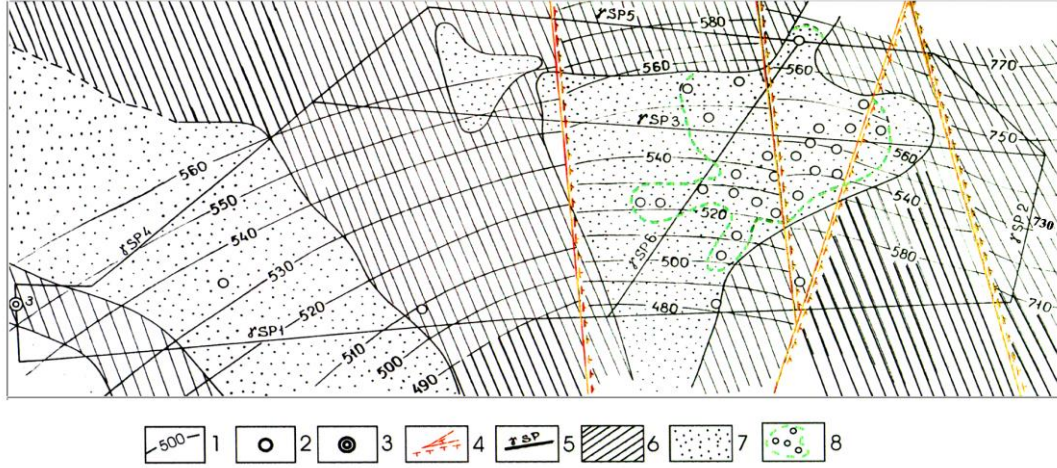
Azərbaycanda radiometrik tədqiqatlar əsasən 1958-ci ildə Neft Sənaye Nazirliyinin nəzdində təşkil olunmuş “Radioaktiv elementlərin kütləvi axtarışı” qrupu mütəxəssislərinin metodik göstərişləri əsasında və ciddi nəzarəti ilə mütəmadi olaraq aparılmışdır.

Radioaktiv çirklənmə sahələrini düzgün müəyyənləşdirmək üçün işdə “PCH-007” və “PCH-008” tipli rəqəmli qamma radio spektrometrik analizatorlardan istifadə edilmişdir. Bu cihazların köməyi ilə ətraf mühitin ümumi radioaktivliyi təyin etməklə, eyni zamanda U (Radium elementinə görə), Th, Cs, və K elementlərinin paylanma dərəcəsini müəyyən etmək mümkündür.

2003-cü ildə, Kürdaxanı neftli-qazlı sahəsində C.H. Suvarov tərəfindən “PCH-008” tipli qamma radio spektrometrik analizator tətbiq olunmuşdur [1]. Bu analizator, kimyəvi elementlərin və izotopların qamma şüalanma enerjisi 0,511 MeV-dən 2,614 MeV-a qədər olan diapazonda təyin etməyə imkan verir. Analizatorun köməyi ilə ümumi uzunluğu 15300 m olan, müxtəlif istiqamətə yönəldilmiş 6 geoloji profil istiqamətində tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqat sahəsində fasiləsiz işləyən analizatorun köməyi ilə hər 100 m-dən bir təyin olunmuş U (radium elementinə görə), Th, Cs, K kimyəvi elementlərinin və ümumi radioaktivliyin ortaqlaşdırılmış qiymətləri müəyyən olunmuşdur. Rəqəmli analizator vasitəsi ilə alınan bu qiymətləri, kompüterdə riyazi statistikanın “avtokorrelasiya” üsulu vasitəsilə araşdırdıqdan sonra, təyin olunmuş hər kimyəvi elementin və ümumi radioaktivlik dərəcəsinin sahədə paylanmasının planaalma xəritələri, həmçinin geoloji profilləri üzrə qrafikləri tərtib olunmuşdur. Bununla müəyyən olunmuşdur ki, neft-qaz mədəninin hüdudları daxilində (texnogen anomaliyaları nəzərə almadan) minimum qiymətli intensivliyə malik qamma radio spektrometrik anomaliyalar alınır. Neftli-qazlı yatağının xaricində isə təyin olunan kimyəvi elementlərin və

ümumi radioaktivliyin qiymətləri kəskin artır (şəklə bax). Neft mədənləri üzərində müşahidə olunan minimum qiymətli qamma radio spektrometrik anomalionalarının alınması, Yerın nüvəsi ilə birbaşa əlaqədar olan radioaktiv elementlərin parçalanması zamanı ayrılan qamma şüaların neft-su-süxur tutumlu laylar tərəfindən udulması ilə izah olunur. Neftli-qazlı yatağın əhatə dairəsinin kənarlarında əmələ gələn maksimum qiymətli qamma radio spektrometrik anomalionalar isə birbaşa tektonik yarılımlarla əlaqədar olduđu müəyyənləşdirilib.



Kürdəxanı neftli-qazlı sahəsində aparılmış qamma radio spektrometrik tədqiqatların geoloji əsas üzərindəki Sxematik xəritəsi: 1 – Məhsuldar qatın sabunçı lay dəstəsinin IV horizonunun tavanına görə izohipləri; 2 – axtarış kəşfiyyat və istismarda olan quyular; 3 – mezazoy çöküntülərinə qazılmış kəşfiyyat quyusu; 4 – geo-tektonik qırılmalar; 5 – qamma radio spektrometrik tədqiqatlar aparılmış geoloji profillər; 6 – yüksək qiymətli qamma radio spektrometrik anomaliya sahələr; 7 – neftli-qazlılığı qamma radio spektrometrik tədqiqatlarla müəyyən olunmuş sahələr; 8 – neftli-qazlı mədənin ərazisi.

Uzun müddət istismarda olan neft-qaz yataqlarının üstündə alınan qamma radio spektrometrik anomalionaların minimum qiymətlərini, yeni istismar olunan, yaxud da neftli-qazlılığı qamma radio spektrometrik tədqiqatlarla təyin olunmuş kiçik qiymətli anomal sahələrdən hiss olunacaq dərəcədə (iki dəfədən çox) fərqli olduğunu ilk dəfə olaraq faktiki məlumatlara əsasən müəyyən etmişik[2].

Təəssüf hissi ilə qeyd etməliyik ki, hal-hazırda Kürdəxanı sahəsində, radio spektrometrik tədqiqatla aşkar etdiyimiz, dərinliyi 1500 m-ə qədər olan neftli-qazlı yataqların və insan həyatı üçün təhlükə törədə bilən texnogen çirklənmə sahələrində əsassız olaraq uca binalar ucaldılar.

Təklif edirik ki. Yeni sahələrdə aparılan kompleks geoloji-geofiziki axtarış kəşfiyyat tədqiqatları ilə yanaşı qamma radio spektrometrik üsulun da tətbiqi məqsədəuyğundur. Bu üsul nisbətən az xərc apararı, iqtisadi cəhətdən səmərəli olması ilə yanaşı, böyük dərinliklərdəki neft-qaz yataqlarının proqnozlaşdırılması üçün birbaşa axtarış üsulu kimi istifadə edilə bilər.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Суваров Д.Г., Магеррамов А.М., Сафаров П.А. Радиоэкологическая обстановка в нефтегазовых месторождениях Кюрдаханы Апшеронского района Азербайджана // В кн.: Материалы V Международной научной конференции «Экология и безопасность жизнедеятельности». Sumqayıt Dövlət Universiteti. – 2004 – s. 170-171.

2. Suvarov C.H. Azərbaycanın neftli-qazlı və filizli rayonlarının geoloji kəsilişindəki süxurların fiziki xüsusiyyətləri həmçinin petrofiziki tədqiqatların nəticələri (dərc olunmuş əsərlərin toplusu). Bakı, “İDEAL-PRINT”, 2010, 610 səh.

HUMİN ƏSASLI BƏZİ METAL KOMPLEKSLƏRİN YÜKSƏK DOZADA ŞÜALANDIRILMIŞ BUĞDA CÜCƏRTİLƏRİNDƏ RADİOPROTEKTOR XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

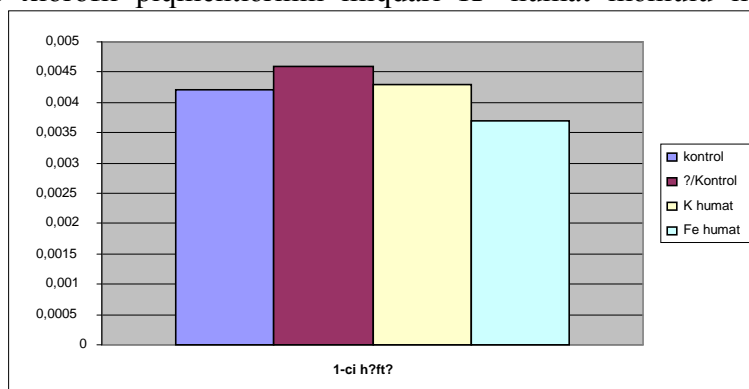
M.F. Fərəcov, Z.H. Müslümova A.S. Süleymanova, A.S. Abdullayev

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Humin turşuları torpağın üzvi maddələrinin tərkibinə daxil olan yüksək reaksiya qabiliyyətli yüksəkmolekullu təbii birləşmələrdir. Humin turşularının molekullarındakı geniş spektrdə təmsil olunan funksional qruplar (karboksil, hidroksil, karbonil, N və S tərkibli aromatik fraqmentlər) onların kompleksmələgətirmə xüsusiyyətlərini şərtləndirirlər. Bu xüsusiyyətlərinə görə humin turşuları bitkilərin mikroelementlərlə təminatının mənbəyi rolunu oynayır. Humin turşularının metallarla əmələ gətirdikləri komplekslərin davamlı olması onların eyni zamanda bitkilərin torpaqda lazımlı mikroelementlərlə təmin olunması ilə yanaşı, ağır metal və radionuklidlərdən mühafizəsi məqsədi üçün istifadə olunmasına imkan verir. Təbii humin turşularının dəmirlə zənginləşdirilmiş formalarından (Fe–humat) kənd təsərrüfatında istifadə olunması bitkilərin dəmir çatışmazlığı (dəmir xlorozu) probleminin həllinə imkan yaradır.

Aparılan tədqiqatın məqsədi humin turşularının metal komplekslərinin yüksək dozada şüalandırılmış buğda bitkisinde radioprotektor xüsusiyyətlərinin tədqiq edilməsi olmuşdur. Bu məqsədlə təbii biohumusdan (yağış qurdlarının koproliti) qələvi məhlulu (KOH) vasitəsi ilə K – humat ekstraksiya olunmuşdur. Sonra alınmış K – humat məhlulundan müvafiq metodika ilə Fe – humat (KOH iştirakı ilə) sintez olunmuşdur. Tədqiqat obyektini kimi “Bərəkətli” sortundan olan buğda toxumlarından istifadə olunmuşdur. Buğda toxumları şüalanmadan (250 Qy) qabaq 5 saat K- humat və Fe - humat məhlullarında (0,001%) saxlanılmışdır. Şüalandırıldıqdan sonra buğda toxumları termostatda 72 saat saxlandıqdan sonra klimatik kamerada yerləşdirilmişdir. Təcrübələr zamanı cücərtilərin morfoloji xüsusiyyətləri tədqiq edilmiş, xlorofil pigmentlərinin və peroksid oksidləşmə məhsullarının (malon dialdehidinin) miqdarı ölçülmüşdür.

Tədqiqatların nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, Fe-humat məhlulu ilə işlənmiş variantda cücərtilərin boy artımı və xlorofil pigmentlərinin miqdarı K- humat məhlulu ilə işlənmiş variantla nisbətən yüksəkdir. Fe – humat məhlulu ilə işlənmiş variantda həmçinin peroksid oksidləşmə məhsulu olan malon dialdehidinin miqdarı da K-humat məhlulu ilə işlənmiş variantla nisbətən azdır. Alınan nəticələr Fe-humat məhlulunun radioprotektor xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsində tədqiqatların davam etdirilməsinə elmi və praktiki zəmin yaradır.



250 Qy dozada şüalandırılmış buğda cücərtilərində K-humat və Fe-humat məhlullarının malon dialdehidinin miqdarına təsiri

Ədəbiyyat

1. Burk, D., Lineweaver, H., and Horner C. K. Iron in relation to the stimulation of growth by humic acid. *Soil Sci.* 33: 413-454. 1932.
2. Островская Л.К. Железо в растительном мире. Киев. Науково думка.1993
- 3.. Соркина Т.А., Куликова Н.А., Филиппова О.И., Лебедева Г.Ф., Перминова И.В. Биологическая активность гумата железа по отношению к проросткам пшеницы. *Хим. фак. МГУ им. М.В. Ломоносова.* 2007

PREPARATION OF THE DIAGNOSTIC KIT FOR MEASURING OF FREE THYROXINE (FT4) IN HUMAN BLOOD BY RIA METHOD

Moharamzadeh M.^{1*}, Babaie M.H.¹, Hosseini R.H.², Abbasi F.H.¹, Talebi H.¹, Sheibani Sh.¹

*1-Radioisotope research group , NSRS ,NSTRI , Tehran
2-Biochemistry dept. , Payam-e-Nour University , Tehran
mmoharam@aeoi.org.ir

Introduction: The main hormone of thyroid gland is T4 . It's molecular weight is 777 Dalton. Only 0.3 % of T4 is free and the rest has been binded mostly to Thyroxine Binding Globulin (TBG), then Thyroxine Binding Pre Albumin (TBPA) & Thyroxine Binding Albumin (TBA). While 99.7% of T4 is bound to protein, it is the free fraction (FT4) which is considered to be biologically active. The normal range of FT4 is about 10 – 24 pico mole per liter . FT4 levels in serum or plasma have been recognized as an important indicator of thyroid status . In hypothyroidism T4 levels are generally depressed and in hyperthyroidism T4 levels are generally raised . T4 secretion from the thyroid gland is regulated by a sensitive feedback system which involves the hypothalamus and the pituitary gland . The TRH produced by the hypothalamus stimulates the pituitary gland to secrete the Thyroid Stimulating Hormone (TSH) which in turn acts on the thyroid release of T3 and T4 . These two thyroid hormones regulate the TRH and TSH secretion by means of a feedback system .

Method: Radio Immunoassay is one of the sensitive & specific methods for measuring the hormones , proteins and even drug metabolites which their concentration in the blood is very low (from micro gram to pico gram) .

RIA is one example of saturation analysis , It is also a particular type of immunoassay (an analytical technique which utilizes antibody) .

An analyte in a saturation analysis is called a ligand and the specific reagent in such assay is called a binder which binds a part of the ligand . In RIA , the ligand is an antigen and the binder is an antibody . For RIA , we need the antigen in two forms :

- 1- Unlabeled , which represented as Ag and used for preparing the standards .
- 2- Labeled with radionuclide (mostly Radioisotope I-125) represented as Ag* , it is called also a Tracer .

The assay also needs the antibody which is represented as Ab and finally a separation system to separate the Ab-bound and free fractions of the Ag .

In this article , I have explained that how could we prepare a FT4 – RIA kit .

In this research , T4 which is considered here as an antigen is labeled with I-125 by chloramines-T method . It competes with unlabeled T4 in binding to the limit amount of anti T4 (antibody) . After the 2nd incubation period , the Ag* -Ab complex which has been formed in solid phase (polystyrene tubes) can be measured in Gamma counter . By plotting the standard curve , we could easily estimate the concentration of free T4 in unknown samples .

Results & conclusion: After running the assay we obtained a good standard curve . All the controls were in the range and the sensitivity (Minimum detectable dose) of the kit was 3.5 pmole/L , also the amount of coefficient variation (%CV) was less than 10% . All these results show that the local kit could be accepted as a reliable kit for measuring of the FT4 in human serum . Although the incubation period during the assay is a little longer than its equivalents which imported from abroad. But however if we have a better Ab with higher affinity, this period could be potentially decreased .

Key words: Radioisotope, Immunoassay, Free T4, Saturation analysis, Antibody, Tracer

RADIATION EFFECT ONTO BIODIVERSITY OF SPIDERS

*Sh.A.Topchiyeva, M.A.Mehrabova, J.A.Naghiyev, N.I.Huseynov, **N.H.Hasanov

Institute of Radiation Problems of ANAS

**Institute of Zoology of ANAS*

***Baku State University*

All progressing pollution of biosphere, as well as soil, plants and water resources by antropogenic emissions of industrial enterprises assists in their saturation by toxic substances, heavy metals and radionuclides. Progressing environmental contamination by these products results in its turn to gradual pauperization of fauna and flora of the given areas of Azerbaijan.

Spiders (Araneae) are one of the considerably diverse groups of living organisms in fauna of the Republic. Spiders are ubiquitous populating too diversified biotopes, characterized by the extremely different natural conditions. They play an important role in environmental chain, being the main group of wild arthropods in most biocoenoses. Therefore, it's not surprised that recently an increased interest has being observed to the study of spiders as indicators of environmental conditions. These problems have not been solved yet and require deep theoretical and practical analysis and remain urgent as before.

Spiders have been collected in polluted areas, their identification and sampling of soil, water and plants has been conducted.. The degree of radionuclides' impact on the number and distribution of spiders and their venom in the observed zones of Azerbaijan has been revealed and preliminarily predicted.

The materials have been collected on Boyukdash, Kichikdash and their surrounding areas. Sixty soil samples and sixty plant samples including mainly wormwood (*Artemisia fragrans*) and glasswort (*Salsola nodulosa*) have been taken.

The number of the collected spiders equals to – 292 which has been determined later at an electronic identifier Spinnen Mitteleuropas. During the determination process the following species of spiders have been revealed: *Agalenatea redii*, *Araniella cucurbitina*, *Gibbaranea bituberculata*, *Gibbaranea gibosa*, *Hypsosinga albiovittata*, *Mangora acalypha*, *Neoscona adianta*, *Dysdera azerbaijdzhanica*, *Drassodes*, *Drassylus crimaensis*, *Haplodrassus dalmatensis*, *Nomisia aussereri*, *Alopecosa cursor*, *Aelurillus muganicus*, *Pellenes geniculatus*, *Kochiura aulica*, *Enoplagnatha gemina*, *Simitidion simile*, *Steatoda paykulliana*, *Steatoda triangulosa*, *Ozyptilla tricoloripes*, *Thomisus onustus*, *Xysticus loefleri* относящиеся к семействам Araneidae, Dysderidae, Filistatidae, Gnaphosidae, Lycosidae, Salticidae, Theridiidae, Thomisidae.

The radionuclides in spiders have been determined at “Canberra” facility. Radionuclides have been determined in four background species of spiders. Two species (*Xysticus loefleri* and *Steatoda paykulliana*) populate in soil and two species (*Kochiura aulica* and *Hypsosinga albiovittata*) populate in plants (Table 1).

Natural radioactive elements were revealed in the investigated samples. These radionuclides are - Ra^{226} and Ra^{228} isotopes (together with decay products), included in the set of natural radioactive elements U^{238} and Th^{232} and K^{40} natural radioactive isotopes not included in the set. The specific activity of Ra^{226} radionuclide is calculated by 352 KeV gamma lines of Pb^{214} isotope, which is its decay product after keeping the sample in hermetic conditions for 18 days. Ra^{226} radionuclide has 186 KeV gamma lines. Because of the presence of U^{235} radionuclide in environmental objects and the coincidence of 185.7 KeV gamma lines of this isotope with 186 KeV gamma lines of Ra^{226} radionuclide (or formation of a spectral disturbance), we don't determine Ra^{226} radionuclide by the gamma line using a direct method. We mainly determine the specific activity of Ra^{228} radionuclide by 338.4 KeV, 911 KeV and 968.9 KeV gamma lines of Ac^{228} isotope, being its decay product. K^{40} isotope was determined by 1461 KeV photopeaks.

Table 1 The activity and concentration of radionuclides in spider sample

Radionuclide	Measuring unit	Spider 2	Spider 1
Th-232	<i>mBk/g</i>	MDA=0,25	MDA=0,34
Ra-226	<i>mBk/g</i>	7,0 ± 1,0	9,3 ± 1,5
Ra-228	<i>mBk/g</i>	3,50 ± 0,19	1,5 ± 0,1
U-235	<i>mBk/g</i>	0,035 ± 0,006	MDA=0,15
U-238	<i>mBk/g</i>	0,75 ± 0,13	MDA=3,20
K-40	<i>mBk/g</i>	75,7 ± 6,6	89,5 ± 8,7
Cs-137	<i>mBk/g</i>	8,7 ± 1,1	11,5 ± 1,7

Th-232	mkq/kq	MDQ=61,8	MDQ=84,1
Ra-226	pq/kg	191 ± 27	254 ± 41
Ra-228	fq/kg	3,47 ± 1,88	14,9 ± 9,9
U-235	nq/kg	438 ± 75	MDQ=1880
U-238	mkq/kg	60,7 ± 10,5	MDQ=259
K-40	mkq/kg	292 ± 26	346 ± 34
Cs-137	pq/kg	2,71 ± 0,34	3.59±0.53

MİNGƏÇEVİR – KÜR OVALIĞINDA TƏBİİ RADİONU KLİDLƏRİN SUDA TƏYİNİ

Ə.C. Mikayılova, Ş.M. Abbasov, B.A. Süleymanov, A.M. Tağıyeva*

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

**AMEA Neft Kimya Prosesləri İnstitutu*

Təbii radionuklidlər torpaqda əhəmiyyətli dərəcədə fon radiasiyası ilə şüalanma komponentləri əmələ gətirir. Təbii mənbələrdən şüalanma dozasının əsas hissəsi torpaqdakı qamma radionuklidlərin payına düşür. Ən geniş yayılmış təbii radionuklidlər uran (^{238}U), torium (^{232}Th) və aktinium (^{235}Ac) ailəsindən olan radionuklidlər və eləcə də kaliumdur (^{40}K). Əhalinin təbii şüalanma mənbələrinin təsirinə məruz qalması yeraltı sulara olan təbii radionuklidlərin tərkibindən, onların miqdarı isə torpağın quruluşundan asılıdır. Radionuklidlərin torpaqda paylanması geniş şəkildə tədqiq olunmasına baxmayaraq onların aktivlikləri hələ də kəmiyyət baxımından tam olaraq qiymətləndirilməmişdir, bu da torpağın təbiətinin mürəkkəb komponent olması ilə izah olunur. Torpaqda bir çox radionuklidlərin davranışı onların iki faza – bərk və maye (torpağın yuyulması) fazaları arasında paylanması prosesi ilə təyin olunur.

Torpaqda bu proseslər radionuklidlərin dönmə və dönməyən udulma – səpələnmə, çökmə - həllolma, koagulyasiya – peptid əmələgəlmə prosesləri vasitəsi ilə yaranır.

Torpaqda olan təbii radionuklidlər əhalinin məruz qaldığı fon şüalanma mənbələrinin mühüm bir komponentini təşkil edir. Təbii şüalanma mənbələrindən ^{238}U , ^{232}Th və ^{40}K kimi yer radionuklidlərinin ümumi dozada əhəmiyyətli payı vardır.

Bütün dünyada suvarma suyu demək olar ki, istifadə olunan ən mühüm sahədir. Dünyada mövcud olan təmiz su ehtiyatlarının təxminən 60% -i birbaşa suvarma məqsədi üçün istifadə olunur. Çaylardan, göllərdən, su anbarlarından və quyulardan götürülən su ilə məhsul tarlaları suvarılmazsa, geniş miqyaslı kənd təsərrüfatı Yer üzərində yaşayan bu qədər əhalinin qidaya olan tələbatını ödəyə bilməz.

Tədqiqat ərazisində məişət və təsərrüfat əhəmiyyətli sulara radionuklidlərin necə paylandığını öyrənmək məqsədilə Mingəçevir su anbarından başlayaraq Kür çayı, Yuxarı Qarabağ və Yuxarı Şirvan kanallarından Xaçın və Əlican çaylarından və həmin ərazilərdə olan müxtəlif artizanlardan su nümunələri götürülmüşdür.

Ərazidə yerləşən müxtəlif lay və xüsusi qazılan quyulardan götürülmüş nümunələrdə radionuklid tərkibini öyrənmək üçün bəzi analiz metodlarından istifadə edilmişdir. Əksər hallarda götürülən nümunənin radionuklid tərkibini birbaşa analiz etmək mümkün olmur. Bunun səbəbi lay sularında radionuklidlərin qatılığının qamma – spektrometr cihazının həssaslığından da aşağı olmasıdır. Bu problemi lay suyunu qatılaşdırmaqla aradan qaldırmaq olar, bunun üçün bir neçə metodlardan (Buxarlandırma, Ekstraksiya, Sorbisya və s.) istifadə edilmişdir. Bəzən lay suyu nümunəsinin aktivliyi yüksək olduqda nümunə bir başa analiz edilir.

Kür, Xaçın, Əlican çaylarından götürülmüş su nümunəsində radionuklid tərkibinin analizinin nəticələri cədvəl 1-də göstərilib.

Cədvəl 1

	^{226}Ra	^{228}Ra	^{40}K	^{137}Cs
Kür çayı	0.53 ± 0.05	0.23 ± 0.06	14.6 ± 1.4	< 0.45
Kür çayı	0.63 ± 0.06	< 0.37	18.6 ± 3.5	< 0.20
Xaçın çayı	0.98 ± 0.10	1.23 ± 0.11	14.6 ± 0.6	< 0.67
Əlican çayı	0.38 ± 0.04	0.58 ± 0.13	34.6 ± 0.3	< 1.1

АНАЛИЗ КОРОВЬЕГО МОЛОКА НА СОДЕРЖАНИЕ РАДИОАКТИВНОГО Cs¹³⁷ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.

Р.Р. Загидулин, Р.Ш. Исаев, И.А. Гусейнова

Институт Радиационных Проблем НАНА

Наиболее интенсивное загрязнение внешней среды Cs¹³⁷ (после запрета атмосферных испытаний ядерного оружия), произошло в результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году. Последствием этой аварии было накопление большого количества Cs-137 в атмосфере, что и явилось источником глобального выпадения этого изотопа на поверхность Земли, в том числе и на территорию Азербайджана.

Радиоактивный Cs¹³⁷ после поступления в окружающую среду может в той или иной мере загрязнять пищевые продукты, становясь таким образом, источником внутреннего облучения. Cs¹³⁷, легко поступающий в пищевые цепи, обладает способностью свободно перемещаться в биологических системах. Этот процесс обычно описывается как перенос Cs¹³⁷ через пищевые цепи.

При рассмотрении сельскохозяйственных животных как одного из звеньев загрязнения радиоактивными веществами пищевых цепей следует признать, что основная опасность связана с накоплением радиоактивного Cs¹³⁷ в почве, растениях, продуктах животноводства, поступающих в конечном счете в рацион человека.

Целью данной работы явилось определение радиоактивного Cs¹³⁷ в коровьем молоке.

1) Молоко из местного села. Образец был закуплен в поселке «Сабунчи» в объеме 30 литров и это молоко выпаривалось в течении дня до образования густой консистенции (до 1 л). Образовавшаяся масса была помещена в сосуд Маринелли объемом 1 л и проанализирована.

Последующие образцы молока были закуплены в магазинах и были измерены в нативной форме.

2) «Pal Sud» молоко производимое в Азербайджане.

3) «На Здоровье» - Россия.

4) «Савушкин продукт» - Белоруссия.

В качестве радиометрической установки при измерении Cs¹³⁷ в коровьем молоке использовался полупроводниковый гамма-спектрометр с блоком детектирования на основе детектора из особо чистого германия (производство фирмы «Canberra») в свинцовой защите.

Результаты были следующие:

№ пробы	1	2	3	4
Вид продукта	Молоко из местного села	«Pal sud»	«На здоровье»	«Савушкин продукт»
Объем, в литрах	30	1	1	1
Cs-137, Бк / кг	0,267 ± 0,070	MDA=0.45	MDA=0.47	MDA=0.56

Удельная активность радиоактивного Cs¹³⁷ в молоке и молочных продуктах для Азербайджана составляет **148 Бк/кг (л)**. Все измеренные образцы соответствуют установленным нормам радиационной безопасности (НРБ-76) и пригодны для применения.

Литература.

1. Василенко О.И. Радиационная экология. –М.: Медицина, 2004.- 216.: ил.
2. Рассел Р. Радиоактивность и пища человека. Атомиздат, 1971, 376 стр.
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.

BİBİ – HEYBƏT NEFTÇIXARMA SAHƏSİNDƏ ÇİRLƏNMİŞ TORPAQLARIN KİMYƏVİ ELEMENT TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

*E.S.Cəfərov, **E.Ə.Rzaquluyev , Abbasova D.R.

*AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı ş.

**Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş.,

Son illər ətraf mühitin ağır metallarla çirklənməsinin nəticələrinin öyrənilməsinə daha çox diqqət verilir. Bu prosesə Yaponiyanın Cd elementi ilə çirklənmiş sənaye zonası yaxınlığında yaşayan əhali arasında kütləvi xəstələnmə halının baş verməsi təkan verdi. Məlum oldu ki, bu hadisəyə səbəb adı çəkilən elementin “çirklənmiş torpaq - ərazidə formalaşan bitki” qida zənciri üzrə hərəkət edərək insan orqanizminə daxil olması olmuşdur. Müəyyən edildi ki, kadmiumun yüksək toksiki xassəyə malik olması onun bir çox kükürlü birləşmələrlə sıx əlaqə yarada bilməsidir. Belə ki, hüceyrəyə daxil olan metal sərbəst SH-qrupları ilə qarşılıqlı təsirdə olmaqla, bir çox fermentləri inaktivləşdirir bilir ki, bu da son nəticədə hüceyrə metabolizminin pozulmalarına səbəb olur.

Ağır metalların mütləq toksikiliyi haqqında təsəvvür yanlışdır. Əksinə, bu qrupa aid olan Cu, Zn, Mn, Fe və s. kimi metalların müəyyən miqdarda olması canlıların həyat fəaliyyəti üçün çox vacibdir.

Dediklərimizdən aydın olur ki, ağır metallarla torpağın çirklənmə səviyyəsinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bunu nəzərə alaraq, Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş ərazilərinin kimyəvi element tərkibinin öyrənilməsini işdə məqsəd olaraq qəbul edilmişdir. Tədqiqat obyektini olaraq, kimyəvi element tərkibinə dair nəticələri cədvəldə göstərilmiş və daha çox çirklənmə ilə xarakterizə olunan Bibi-Heybət neftçixarma ərazisi götürülmüşdür

Cədvəl

Bibi–Heybət neftçixarma sahəsi torpaqlarının kimyəvi element tərkibi

Cədvəlin təhlilindən aydın olur ki, tədqiq olunan ərazinin əsas çirkləndiricisi Ca elementidir. Bu aspektdən ikinci yerdə S, Fe, K elementləri dayanır. P, Se, Sn, Cr, Co, Ni, Cu və As kimi elementlərə isə çox az miqdarda təsadüf edilir.

Ca elementinin bu torpaqlarda çox miqdarda olması xüsusi maraq doğurur. Bunun səbəbi, yəqin ki, yüksək şoranlığa malik Abşeron torpaqlarında Ca duzlarının üstünlük təşkil etməsidir. Belə məlum olur ki, bu elementin “torpaq - bitki” zənciri üzrə miqrasiya xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, onun hansı bitki tərəfindən daha çox mənimsənilməsi və hansı bitki orqanı tərəfindən daha çox toplanması kimi proseslərin öyrənilməsi və alınmış nəticələrin əsasında uyğun aqromeliorativ tədbirlərin işlənilib hazırlanması çox vacibdir. Gələcək tədqiqatlarında islərimizdə bu istiqamətdə islər aparmağı məqsədmüvafiq hesab edirik.

Kimyəvi element	Elementin miqdarı, mq/kq			
	Nümunənin №si			
	B/HTT №1	B/HTT №2	B/HTT №3	B/HTK №4
P	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
S	75976	< LOD	< LOD	21382
Cl	3845	< LOD	< LOD	4503
K	10468	11664	11480	16794
Ca	120177	130636	116034	35410
Ti	1788	1842	1778	2833
Se	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Rb	24	42	20	83
Sr	657	519	607	187
Zr	87	118	114	83
Mo	14	15	15	17
Ag	49	54	54	58
Cd	62	67	66	71
Sn	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Cr	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Mn	404	513	410	603
Fe	19247	19688	15713	28263
Co	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Ni	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Cu	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD
Zn	232	83	72	84
As	< LOD	< LOD	21	< LOD

BUĞDA DƏNİNİN RADİOPROTEKTOR PİQMENT MADDƏLƏRİ

Rzayev N.R.

AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu

Karotinoidlər liofil olduqları üçün yağlarda həll olmuş halda rast gəlinir. Bəzi taxıl bitkilərinin dənindən ekstraksiya edilmiş sərbəst lipidlərdə karotinin miqdarı %-lə: buğda 4,3 - 9,9, orta ədəd 6,1 ; çovdarda 14,7 -27,6, orta ədəd 18,6. Buğdadada əsas karotinoidlər β -karotin, lütenin; -5-6-epoksid; antraksantin, zeaksantin və başqalarıdır; çovdarlarda isə β -karotin, lütenin, lütenin-5,6-epoksid; taraksantin; polislikopin β və başqa karotinoidlər aşkar edilib. Çovdar və tritkale dənisi –ağ, sarı, yaşıl, boz- yaşıl, tünd-yaşıl, açıq- yaşıl, bənövşəyi, göy və s. rənglərdə olur. Çovdarlarda 1000 dəninin çəkisi qara rəngli dənələrdə ağ dənələrə nisbətən 20-25% aşağı olur. Azərbaycanda çovdarlarda (S.segetale) 1000 ədəd dəninin çəkisi ağ rəngli dənələrdə orta hədd 34 qram, qara rəngli dənələrə malik çovdarlarda-28,6 qram, S.montanum növündə 17,5 və 15,3 qram olur. Karotinoidlər buğdanın növündən asılı olaraq dəyişir. Bərk buğdalarda sərbəst ksantofillərin miqdarı yumşaq buğda endospermindəkindən çox olur. Çovdar dəninin karotinoidləri çox az öyrənilib. Triticinae tribasına aid edilən cinslərdə spesifik karotinoidlər aşkar edilməyib.

Zeaksantin (C40 H56O2)- lüteninin izomeridir və o β -karotindən, kriptoksantin isə α -karotindən yaranmışdır. Kriptoksantin zeaksantindən bir ədəd OH- qrupuna malik olması ilə fərqlənir. Lütenin, zeaksantin və kriptoksantin A vitamini aktivliyinə malikdirlər.

Flavonoidlər iki qrupa: -çox oksidləşmiş flavonlara və az oksidləşmiş -antosianlara ayrılır. Oksidləşmə dərəcəsiindən asılı olaraq bu maddələr bir qrupdan digərinə keçir. Flavon və antosianlar şəkərli maddələrlə birləşmiş halda-qlikozidlər əmələ gətirirlər. Flavonlar 85%-li etil spirti məhlulunda asanlıqla həll olurlar. Buğda dənində, çiçəyin dişicik və erkəkciqlərində rəngsiz piqmentlərə- auronlara da rast gəlinir. Taxıl bitkilərində flavonoidlərin zülal və yağ turşuları ilə müxtəlif birləşmələri məhsulu olan rəngli maddələr flavoproteinlər, flavolipidlər və s. rast gəlinir

Antosianlar ən çox bitkinin cücərtilərində, tozcuqlarında rast gəlinir və suda asanlıqla həll olur. Bəzən yaz dövründə qar altından çıxmış taxıl bitkilərində qırmızı-yaşıl rənglər üstünlük təşkil edir. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, antosianlar qış dövründə qar altında olan bitkilərdə fotosintez prosesində iştirak edir və yazda intensiv günəş şüalarından xlorofilin parçalanmasının qarşısını alırlar. Onların miqdarı (kütləsi) bitkinin yetişmə fazasından asılı olaraq dəyişilir.

Mielin piqmentinin növlər arası hibrid nəsində öyrənilməsi göstərir ki, həmin piqment müxtəlif genin nəzarəti altında olub, miqdarca sintezi xarici mühit şəraitindən asılıdır. Sünbülçük pulcuğunda mielin piqmentinin kəmiyyət və keyfiyyətə təzahürü dörd müxtəlif allel genin nəzarəti altındadır.

Melanoidinlər zülal və amin turşuların şəkərli maddələrlə qarşılıqlı təsirindən əmələ gəlir. Bu proses adi kondensasiya reaksiyası deyil, çox müəkkəb oksidləşmə reduksiya reaksiyalarıdır. Dən uzun müddət saxlandıqda, çörək məhsulları hazırlananda bəzi aminturşuların (xüsusilə, tirozin aminturşusunun) azalması nəticəsində melanoidinlər əmələ gəlir. Melanoidinlərin əmələ gəlməsində təkə amin turşuları deyil, polipeptidlər və zülallar da iştirak edir. Melanoidinlər müxtəlif kimyəvi tərkibə malik olur. Bunlardan ən çox buğdaların pulcuq və dənində dioksifenilalaninin və tirozin amin turşusunun çevrilmələri nəticəsində melanin əmələ gəlir. Bu, oksidləşmə prosesi monofenol monooksidaza və tirozinaza fermentlərinin təsiri ilə baş verir. Uzaq hibridləşmə nəticəsində alınmış bitkilər yüksək doza γ - şüalarla şüalandırıldıqda F2 nəsildə haçalanmada qırmızı, bənövşəyi, qara rəngli sünbülə və qılçığa malik bitkilər daha çox meydana çıxır ki, bu da onların şüadan qoruyucu funksiyası ilə əlaqəlidir. Radioaktiv şüalanmalar karotinoidlərin və flavonoidlərin ikiqat rabitəli molekulları tərəfindən udularaq neytrallaşdırılır və xromosomları mutasiyadan qoruyur.

Buğdanın tozcuğunda karotin daha çox toplanır və lipidlərlə birləşmiş halda olur. Bu tozcuqları günəş şüasının təsirindən yanmaqdan, hava oksigeni ilə oksidləşməkdən qoruyur,

Tozcuq hüceyrələrinin bölünməsi, cücərməsi və mayalanma prosesində karotinlər mühüm rol oynayır.

Tünd göy rəngli tozcuğu olan buğdalarda karotidlə yanaşı antosianlar da toplanır. Antosianlar soyuq, rütubətli, dağlıq əraziyə uyğunlaşmış olan bitkilərdə daha çox rast gəlinir. Karotidlər lipofil maddə olduğu üçün, günəş şüasının göy-bənövşəyi şüalarını udur. Buğdanın erkəkciqlərindən ekstraksiya olunmuş karotidlər α -, β - və γ - karotinin izomerlər qarışığından ibarətdir. α -karotin təmizlənmiş benzində 478-477,5 nm; β -karotin 483,5; 452,424 nm; γ -karotin 495, 462, 431 nm dalğa uzunluğuna uyğundur.

Çiçək pulcuğu və tozcuq kisəsi saralmağa başlayanda ksantofillər əmələ gəlir. Ksantofil xlorofilin degenarasiya məhsuludur və tərkibində -H-C=O və ya =C=O qrupu olan karotindir.

Azərbaycan ərazisində ən çox ekoloji amillərin (günəş radiasiyası, iqlim müxtəlifliyi (kəskin isti və soyuq, quraqlıq və rütubət), şaquli zonallıq Naxçıvan MR ərazisində digər ərazilərə nisbətən daha çox müşahidə edilir. Burada əmələ gələn buğda növ və növmüxtəliflikləri başqa ərazilərdən kəskin fərqlənir. Buğdanın bir çox növmüxtəliflikləri təkcə Naxçıvan MR ərazisində aşkar edilmişdir. Dağlıq ərazilərdə ultrabənövşəyi şüaların intensivliyinin artması bu ərazidə antosianlı bitki növmüxtəlifliyinin çox olmasına səbəb olur.

Auronlar kimyəvi quruluşuna görə fenol təbiətlidirlər. Onlar buğdanı mikroorqanizmlərdən, həşəratlardan və günəş şüalarının təsirindən qoruyur.

BUĞDA DƏNİNİN RADİOPROTEKTOR XASSƏLİ VİTAMİNLƏR

Rzayev N.R., Quliyev N.T.

*AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu;
AMN Sanitar Epidemioloji Nəzarət Mərkəzi*

Buğda dəninin tərkibində radioprotektor xassəli bəzi vitaminlərin olduğu müəyyən edilmişdir. Bunların tərkibində doymamış ikiqat rabitələr olduğu üçün bu vitaminlər (A, P, S, D, E, B1, B2, K və s). radioprotektor xüsusiyyətinə malik olur və ya digər yüksəkmolekullu maddələrlə birləşərək bu prosesi həyata keçirir.

Flavonoidlər-kimyəvi təbiətinə görə fenollu birləşmə olub, sarı rəngdə olduqları üçün (flavus-sarı) adlandırılıb. Onlar oksidləşmə-reduksiya proseslərində və maddələr mübadiləsində mühüm rol oynayırlar. Flavonoidlər bir-birindən oksidləşmiş, reduksiya olunmuş və tərkibindəki digər prostetik (əlavə) qruplara görə fərqlənirlər. Flavonoidlərin dəndə artması onun sakitlik dövrünə keçməsinə səbəb olur. Yeni yığılmış dənə 0,2%-li peroksid məhlulunda 2-3 saat saxladıqda o, yenidən cücərir.

Flavonoidlər P vitamini aktivliyinə malikdirlər və bunlardan rutin maddəsi soyuqdaəymə və şüa xəstəliklərində dərman preparatı kimi istifadə edilir. Radioaktiv şüalanmalar karotinoidlərin və flavonoidlərin ikiqat rabitəli molekulları tərəfindən udularaq neytrallaşdırılır və xromosomları mutasiyadan qoruyur. Tərkibində flavonoidlər (antosianlar) çox olan bitkilərdə xəstəlik və mikroorqanizmlərə davamlılıq yüksək olur. Bəzi pərinic formalarında antosianların çoxluğu bu bitkilərin xəstəliyə davamlı olduğunu sübut edir. Antosianlarla bitkilərin sükunət dövrü keçirməsi arasında da əlaqə müəyyən edilmişdir.

Flavonoidlərin tərkibində fenol qrupunun olması bir çox mikroorqanizmlərə və həşəratlara öldürücü təsir edir. İntektisid və pestisidlər içərisində fenollu birləşmələr çoxluq təşkil edir.

Riboflavin –sarı rəngə malik, kimyəvi tərkibi C₁₇H₂₀N₄O₆ olub, B2 vitamini adlanır. Taxıl bitkilərinin dənində, tozcuğunda və pulcuğunda rast gəlinir. Suda və müxtəlif spirtlərdə yaxşı həll olur. 372-269 və 445 nm dalğa uzunluqlu spektrləri adsorbsiya edir. İki molekul hidrogenlə birləşməklə o, leykoflavinə çevrilir.

Flavin işığa çox həssasdır. Ən cüzi günəş şüası təsirdən parçalanır. Flavin istiliyə davamlı maddədir. Buğdanın rüşeymində və koleoptildə (rüşeym kisəsində) daha çox riboflavin toplanır. Riboflavin oksidləşmə prosesinde iştirak edən fermentlərin tərkibinə prostetik qrup kimi daxil olur.

ƏTRAF MÜHİTİN AĞIR METALLARLA ÇIRKLƏNMƏSİNDƏ MIKROYOSUNLAR VASİTƏSİLƏ BIOTESTLƏŞDİRMƏ

S.R.Xudaverdiyeva, E.Ş.Əliyev, M.A.Abdullayev, R.İ.Xəlilov

AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu

Son illər Azərbaycanda radioekoloji durumun nəzarətdə saxlanması və yaxşılaşdırılması üzrə fəaliyyət daha yüksək səviyyədə həyata keçirilməkdədir. Bu sahədə RPİ-nin, müvafiq fəaliyyətin elmi əsaslarının və mütəxəssislərin hazırlanması, eləcə də, bilavasitə onun icrasında rolu çox böyükdür.

Ətraf mühitin ağır metallarla çirklənmə səviyyəsinin və bu çirklənmənin canlı orqanizmlər üçün nə dərəcədə təhlükəli olmasının müəyyənləşdirilməsi məqsədilə mikroyosunlardan istifadə olunması daha məqsədəuyğundur. Çünki bu mikroobyektlər su mühitinə daxil olan müxtəlif antropogen çirklənmələrin spesifik və çox həssas hədəfi və su hövzələrinin əsas produsentləridirlər.

Fotosintez müxtəlif amillərin təsirinə qarşı çox həssas bir prosesdir. Bu prosesdə müxtəlif təsirlərdən baş verən dəyişikliklər isə udulan Günəş enerjisinin qeyri-fotosintetik itkilərinin göstəricisi olan fluoressensiyanın, xüsusilə də xlorofilin gecikmiş fluoressensiyasının (GF) parametrlərində özünü göstərir. Fluoressensiya metodu fotosintetik membranlarda yerləşən xlorofilin yosun hüceyrələrinin vəziyyətinin özünəməxsus indikatoru olmasına əsaslanır.

Təqdim olunan tədqiqat işində tərəfimizdən Chlamydomonas reinhardtii mikroyosununun müxtəlif mühitlərdə (TRİS, TAPS) Fe, Ag və Au ionlarının təsiri altında dəyişən və gecikmiş fluoressensiya parametrlərinin dəyişmə kinetikasi öyrənilmişdir. Otaq temperaturunda aparılmış təcrübələrdə aşkar olmuşdur ki, TRİS mühitində AgNO_3 duzunun 10^{-5} M qatılıqda mövcudluğu mikroyosunun F_v/F_m parametrini (dəyişən fluoressensiyanın nisbi çıxımı) kontrola nəzərən ~68 dəfə azaldır. Əksinə, TAPS mühitində FeCl_3 -in 2 müxtəlif qatılığı (10^{-5} M və 10^{-4} M) bu parametrin kontrola nəzərən ~2 dəfə artmasına gətirir ki, bu da bu da fotosintezin elektron nəqliyyat zəncirinin intensiv işinin göstəricisidir. GF ilə aparılan təcrübələr dediyimiz fikri təsdiq edir. Qızıl duzları ilə (AuCl_4) aparılan təcrübələrdə ilk saatlarda dəyişiklik olmasa da, inkubasiya müddətinin artması F_v/F_m parametrini azaldır. Ümumiyyətlə, bütün duzlarla aparılan təcrübələrdə inkubasiya müddətinin artması müşahidə olunan müvafiq effekti (artma və ya azalma) gücləndirmişdir. Ekspress metod kimi GF parametrlərinin istifadəsi imkan verir ki, bir çox amillərin həssas və unikal obyektı olan Ch. Reinhardtii mikroyosunu vasitəsilə biomonitorinq məqsədilə parametrlər sistemi yaradaq. Hal-hazırda radioaktiv çirklənmənin təsiri ilə həmin obyektə baş verən dəyişikliklərə görə çirklənmə dərəcəsinin müəyyənləşdirilməsi üzrə ilkin işlər davam etdirilir.

ICP-MS DETERMINATION TRACE METALLS IN SOME DRINKING WATER SOURCES OF AZERBAIJAN

M.M.Ahmadov, K.S.Safarova, F.Y.Humbatov and B.A.Suleymanov

Institute of Radiation Problems of NAN Azerbaijan

Drinking water plays an important role in the bodily intake of true element by human. Even through some trace elements are essential to man, at elevated levels essential as well as non essential element can cause morphological abnormalities: reduce growth increase mortality and mutagenic effects [1-3]. The toxicity of metals is dependent on their solubility and this in turn depends on pH and on the presence of different types of anions and other cations. Water pollution has been a subject of active investigation for a long time. Interest in this has grown because of the perceived hazardous effects of trace element. The major aim of the study was to report on the assessment of the trace metals present in the drinking water sources earmarked for this study.

Materials and methods

The samples have collected both by the special equipment "DURA BULL" intended for these purposes and hand. After rinsing several times with river water of vessel of this equipment, the samples have collected on 15-20 cm of a below of surface of water. A part of samples (approximately 200 ml), after a filtration through membranous the filter pore size 0,45 μm acidified by the concentrated pure nitric acid up to 0,2 % (v/v) of test were stored at temperature 4°C for definition of the dissolved metals. The dissolved metals were defined from samples filtered through membranous the filter pore size 0,45 μm , without preliminary sample preparation. All plastic-ware (sample bottles, pipette tips, filtration unit and flasks were soaked in 10% v/v HNO₃ for 24 h and rinsed with ultra pure water before being used. Milli-Q ultra pure water (resistivity 18.2 M Ω cm, pH 5.5–6.5) was used throughout, and all laboratory operations. In the laboratory by adding an appropriate volume of nitric acid the acid concentration of the samples are adjusted to approximate at 1% (v/v) nitric acid solution. Multi-element calibration working standards solutions were prepared by appropriate dilution of 10 mg /L multi-element stock standard solution in 5% HNO₃. An Agilent 7700x ICP-MS system was used to measure each sample in helium mode, using standard Agilent-recommended auto tuning for robust tuning conditions (around 1.0 % CeO/Ce). It is know the He mode is more effective method to remove multiple polyatomic interferences in complex matrices. He mode is not only simpler and more consistent in operation, but it also generates more reliable data for multielement analysis of complex samples under a single set of operating conditions. Standard cell gas flow rates and kinetic energy discrimination (KED) bias voltages were used in this mode.

Instrument parameters

RF Power: 1550 W

Plasma Gas flow: 15 L/min

Carrier Gas: 1.05 L/min

Nebulizer Pump: 0.1 rps

Smpl Depth: 8 mm

S/C Temp: 2 degC

Discriminator: 4.5 mV

Pulse HV: 945 V

Analog HV: 1682 V

He Gas flow: 5 mL/min

Results and discussion

The samples were analyzed for Na, K, Ca, Mg, B, Al, As, Cr, Ni, Se, Hg, Sb, Cu, Cd and Pb. The levels of the elements in the water sample are given in table 1.

Table 1.

	Unit	Sollar Bakı-2	Ax-ox river	Girdimanchay river	Yardimli Hor. dent	Vileschay	Min	Max
Na	mg/l	21.3	5.2	39.4	39.8	98.4	5.2	98.4
K	mg/l	2.230	0.770	3.610	2.370	4.800	0.77	4.8
Ca	mg/l	76.4	53.4	61.0	107.0	101.0	53.4	101
Mg	mg/l	28.9	7.9	23.0	21.8	12.5	7.9	28.9
Al	ug/l	1.010	0.792	29.510	0.459	4.110	0.459	29.51
As	ug/l	0.348	0.217	0.228	0.914	1.468	0.217	1.468
Cr	ug/l	0.612	0.216	0.077	0.326	0.043	0.077	0.612
Ni	ug/l	0.043	0.299	0.726	0.377	1.495	0.043	1.495
Se	ug/l	1.142	0.547	1.501	1.55	0.961	0.547	1.55
Hg	ug/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
Sb	ug/l	0.025	0.021	0.199	0.109	0.349	0.021	0.349
Cu	ug/l	0.035	0.151	0.422	0.740	1.528	0.035	1.528
Cd	ug/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
Pb	ug/l	0.012	0.012	<0.01	<0.01	0.014	0.012	0.014
B	ug/l			261	135.7	305	135.7	305

A comparison of this study with maximum acceptable concentration (MAC) for drinking water from other countries is shown in table 2.

Table 2.

	Unit	Present study	MAC for Norwest	MAC for Canadian	MAC for Ireland	EU directive MAC	WHO MAC
Na	mg/l	5.2-98.4	200	<200	150	200	
K	mg/l	0.77-4.8			12		
Ca	mg/l	53.4-101			200		
Mg	mg/l	7.9-28.9			50		
Al	ug/l	0.46-29.5		100		200	
As	ug/l	0.22-1.47	25	25	10	10	10
Cr	ug/l	0.077-0.612	50	50	50	50	50
Ni	ug/l	0.043-1.5			50	20	20
Se	ug/l	0.547-1.55	10	10	10	10	10
Hg	ug/l	<0.2	1.0	1	1	1	1
Sb	ug/l	0.021-0.349		6.0	10	5	5
Cu	ug/l	0.035-1.528	1000		500	2000	2000
Cd	ug/l	<0.01	5.0	5.0	5.0	5.0	3
Pb	ug/l	0.012-0.014	10	10	50	10	10
B	ug/l	136-305		5000	2000	1000	500

Observation concentration ranges cover between one and to orders of magnitude and of all elements content exception Mg, Al and Cr in water of Vileschay river greater than other drinking water sources. As shown in table 2 in all samples, the mean level all elements were below the EU and WHO limits for MAC in drinking water. This study has shown that the entire water sample meets the EU and WHO limits for both major and trace metals. It means that water not polluted. However, regular monitoring should be ensured by the authorities concerned.

Reference

1. Nkono N.A and Asubiojo O.I (1998). Elemental composition of drinking water supplies in three states in Southeastern Nigeria. *J. Radioanaly. Nucl. Chem.* 227:117-119.
2. Asaolu S.S (2002). Determination of some heavy metals in *Oreochromis niloticus*, *Clarias gariepinus* and *Synontis* spp from the coastal water of Ondo State, Nigeria. *Pak. J. Sci. Ind.Res.* 45: 17-19.
3. Adeyeye E.I. (2000). Bio-concentration of macro and trace minerals in prawns living in Lagos lagoon. *Pak. J. Sci. Ind. Res.* 43:367-373.

GÜNƏŞ KOLLEKTORLARININ ŞÜAQƏBULEDİCİ SƏTHLƏRİNDƏ SELEKTİV ÖRTÜKLƏRİN İSTİFADSİƏNİN GÜNƏŞ RADİASİYASININ UDULMASINA VƏ QURĞUNUN ÜMUMİ F.İ.Ə.-NA TƏSİRİ MEXANİZMİNİN ARAŞDIRILMASI

O.M.Salamov, F.Ə. Salmanova

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Hazırki işdə yastı günəş kollektorlarında (YGK) və vakuumlaşdırılmış boru səkilli günəş kollektorlarında (BŞGK) şüaqəbuledici səthlərin (absorber) selektiv örtüklə örtülməsinin günəş radiasiyasının udulma, əks olunma və şüalanma proseslərinə və qurğunun ümumi f.i.ə.-na təsiri mexanizmləri, həmçinin selektiv örtüklərdən istifadənin iqtisadi səmərəliliyindən bəhs olunur.

Bəlli olduğu kimi günəş enerjisini qəbul etməyə və onu termodinamik yolla çevirməyə xidmət edən günəş qurğularında üç əsas parametrlər nəzərə alınır: istilikdaşıyıcının temperaturu; düşən şüanın enerjisi və radiasiyanın konsentrasiya dərəcəsi; şüaqəbuledici səthin selektivliyi. Lakin YGK üçün radiasiyanın konsentrasiya dərəcəsi bir elə əhəmiyyət kəsb etmir. Aparılan əlavə tədqiqatlara əsasən müəyyən edilmişdir ki, günəş kollektorlarının (GK) iş rejimlərinə və f.i.ə.-na ətraf mühitin və soyuq suyun temperaturları da əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Lakin YGK və BŞGK-na əsaslanan heliotexniki qurğuların f.i.ə.-ni və işinin səmərəliliyini artırmaq üçün onların giriş parametrlərinin (GK-nın məxsusi parametrlərinin) düzgün seçilməsi müstəsna əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan ən başlıcası ilkin enerji çeviricisi olan YGK-da və BŞGK-da optimal optik parametrlərə malik «ideal» şüaqəbuledici səthlərdən istifadə edilməsi lazım gəlir. Nəzəri olaraq ancaq mütləq qara cisim ideal istilik enerjisi şüalandırıcısı sayılsa da, əslində bu cür cisim təbiətdə yoxdur və əksər qara rəngli cisimlər nə qədər enerji udsalar elə o qədər də şüalandırırlar (~90-95%). İdeal səthə mümkün qədər yaxın olan səth o səthdir ki, o qısa dalğalı işıq şüalarını əks etdirməsin və onların maksimal udulmasına imkan versin, uzundalğalı şüaları isə tam şəkildə əks etdirməsin (şüalandırmasın). Belə xüsusiyyətlərə malik səth selektiv səth adlanır. Selektiv səthin səmərəliliyi onun günəş enerjisini inteqral udma əmsalı (α), uzun dalğalı istilik radiasiyasını nisbi şüalandırma qabiliyyəti (ε), başqa sözlə qaralıq dərəcəsi və α/ε nisbəti ilə müəyyən edilir. Selektiv səthin radiasiya balansına aşağıdakı tənlikdən müəyyən edilir:

$$\Delta P = \alpha CH \left[1 - \frac{\varepsilon}{\alpha} \cdot \frac{\sigma (T^4 - T_m^4)}{CH} \right],$$

Harada ΔP -faydalı güc; H - düşən günəş şüaları selinin sıxlığı; T_m - ətraf mühitin ekvivalent temperaturu; σ - Stefan-Bolsman sabiti; C - konsentrasiya dərəcəsi.

Əgər Yer səthinə çatan günəş şüalarının spektrində qısdalğalı görünən şüa ilə uzun dalğalı infraqırmızı şüa oblastlarının sərhəddindəki dalğa uzunluğunu λ_s ilə işarə etsək, və α -nın λ_s -dən soldakı qiymətini A , sağdakı qiymətini isə E ilə işarə etsək, onda $\alpha/\varepsilon \approx A/E$ nisbətini selektivliyin optimal şərti kimi qəbul etmək olar.

Hazırda YGK və BŞGK-da çox növdə selektiv örtüklərdən istifadə edilir. Cədvəldə bu cür selektiv örtüklərin bəzilərinin optik xarakteristikaları verilmişdir. Cədvəldən görsəndiyi kimi daha yaxşı optik xarakteristikalara malik olan selektiv örtüklər donuq (nahamar) və cilalanmış nikelin üzərinə çəkilmiş qara xromdan ibarət örtüklər və sırf qara nikelidir. Qara xromdan ibarət örtüyün çəkilməsinin bir neçə üsulu vardır ki, onlardan da ən optimalı elektrolitik üsuldür. Əksər hallarda bu məqsədlə xrom turşusunun məhlullarının elektrolizindən istifadə olunur və bu zaman həmin məhlullara ftorlu aktivləşdiricilər əlavə edilir, hansıların ki. konsentrasiyasını dəyişməklə və elektroliz üçün xüsusi şərait yaratmaqla boz rəngdən başlamış zil qara rəngə qədər qaralığı olan xrom təbəqələrinin alınması mümkündür. Elektroliz üçün xüsusi şərait dedikdə ilk növbədə elektroliz cərəyanının sıxlığı, elektrodların ölçüləri və konstruktiv quruluşları, həmçinin anodla katod lövhələrinin qarşılıqlı olaraq biri-birinə nəzərən tutduqları həndəsi vəziyyət və s. nəzərdə tutulur. Xromlama prosesi aparılan zaman elə etmək lazımdır ki, arzuolunmayan katod-rama və anod-rama prosesləri getməsin və örtüyün qalınlığı bütün səth boyu eyni sıxlıqda və eyni qalınlıqda alınsın.

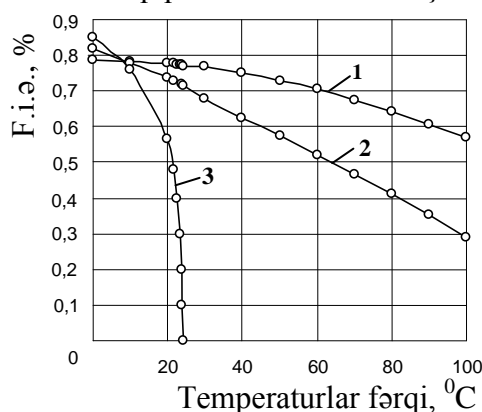
Hal-hazırda istifadə olunan bəzi selektiv örtüklərin optik xarakteristikaları

Örtüyün növü	Udma qabiliyyəti, α	Qaralıq dərəcəsi, ε	Udma qabiliyyətinin qaralıq dərəcəsinə nisbəti, α/ε
Sinkləşdirilmiş dəmirin üzərinə çəkilmiş qara nikel	0,89	0,12	7,42
Üzərinə NaOH və NaClO ₂ təbəqəsi çəkilmiş mis	0,87	0,13	6,69
Donuq nikelin üzərinə çökdürülmüş qara xrom	0,923	0,085	10,86
Cilalanmış nikelin üzərinə çökdürülmüş qara xrom	0,868	0,088	9,86
Qara nikel	0,867-0,867	0,066-0,109	7,95-13,29
Qara rəngli boya "Nextel"	0,967	0,967	1

Bizim iştirakımızla elektroliz yolu ilə qara xrom örtüyün alınması üçün sınaqlar keçirilmiş və bu zaman elektrolit kimi xrom anhidridindən (CrO₃), fluorlu birləşmələrdən (KF, NaF), dəmirli birləşmələrdən (Fe₂(Cr₂O₄)₃·5H₂O) və natrium nitratdan (NaNO₃) ibarət tərkibdən istifadə olunmuşdur. Sınaq zamanı cərəyanın sıxlığı 100-400 mA/sm² intervalında dəyişdirilmişdir. Alınan örtük təbəqəsinin optik xassələrini öyrənərkən bəlli olmuşdur ki, cərəyanın sıxlığının $J = 200 \div 250 \text{ mA/sm}^2$ və çökdürülmə müddətinin $t = 30 \div 45$ san götürülməsi daha məqsədəuyğundur. Optik xassələri müəyyən edərkən ФМ-85 tipli fotometrə (günəş spektrində spektral və inteqral əksətdirmə qabiliyyətini ölçmək üçün) və ТИС tipli termoradiometrə (otaq temperaturunda inteqral şüalandırma qabiliyyətini ölçmək üçün) istifadə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, qalınlığı 0,12÷0,2 mkm olduqda alınan xrom örtük günəşin şüalanma spektrində maksimal udma qabiliyyətinə malik olmaqla yanaşı spektrin infraqırmızı oblastına qarşı tam şəffafdır ki, bu da tədqiq olunan nümunədə ε -un qiymətinin çox cüzi, α/ε nisbətində daha böyük, selektivliyin isə yüksək dərəcədə olduğunu göstərir.

BŞGK-rı GK-nın daha təkmilləşdirilmiş növüdür. Bu tip kollektorlar diametri 100mm olan qalın divarlı şüşə borunun içərisində yerləşdirilmiş çıxıntılara (qabırğalara) malik ayrı-ayrı borucuqlardan ibarətdir. Bu zaman istilik izolyasiya təbəqəsi rolunu şüşə borunun içərisində yaradılan vakuüm oynayır, hansı ki, adətən $10^{-4} \div 10^{-5}$ tərtibində olur. Bu kollektorlar YGK ilə müqayisədə daha səmərəlidirlər, lakin baha başa gəlirlər. BŞGK-da selektiv örtüklərdən istifadə olunması həmin kollektorlar vasitəsilə hətta şaxtılı qış günlərində də 60⁰÷70⁰C temperaturunda qaynar su almağa imkan verir və onların donaraq sıradan çıxmaq təhlükəsi yoxdur.

Səkildə müqayisə üçün müxtəlif növ GK-nın f.i.ə.-nin kollektorun çıxışındakı və ətraf mühitdəki temperaturlar fərqiindən asılılıq qrafiki təsvir olunmuşdur.



GK-nın f.i.ə.-nin kollektorun çıxışındakı və ətraf mühitdəki temperaturlar fərqiindən asılılıq qrafikləri: 1- BŞGK üçün; 2- YGK üçün; 3- üst tərəfi açıq vəziyyətdə olan YGK üçün

ATMOSFER HAVASINDAKI ÇIRKLƏNDİRİCİLƏRİN VƏ RADIASIYANIN BITKİLƏRİN MÖRFOLOJİ QURULUŞUNA TƏSİRİ.

A.P.Zamanova

AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu

Atmosfer havasının və torpaqlarının çirklənməsi hiss ediləcək dərəcədə nəqliyyat vasitəsi ilə olur. Qaz vasitəsi ilə hava çirklənmələri 30m məsafədə, bəzən 50m yoldan kənar da hiss edilir.

Az həll olunan çirkləndiricilərin miqdarı ayda 4-lə - 40 g/m³ arası dəyişir. Onların arasında Mn, Zn, Sn, Cu, Pb, Cd, Co, Ni və s. var. Hava çirkləndiriciləri vasitəsi ilə ətrafa daha intensiv materiallardan Cu, Pb, Co, Fe, Zn yayılır.

Atom eneji müəssisələri havaya daha təhlükəli olan ağır metalların radionuklidləri olan ⁵¹Cr, ⁵⁴Mn, ⁵⁵Fe, ⁵⁹Fe, ⁵⁸Co, ⁶⁰Co, ⁶⁵Zn, ⁹⁰V, ⁹¹V, ⁹⁵Zn, ⁹⁹Mo, ¹⁰³Ru, ¹⁰⁶Ru atır.

Bu ağır metallar öz kimyəvi quruluşuna görə o qədər də təhlükə yaratmırlar nəinki radioaktivliyinə görə. Atmosfer havasına, suya, torpağa daxil olan az aktivliyini itirmir, illər boyu torpaqda qalaraq radioaktiv fon səviyyəsini hiss ediləcək dərəcədə artıraraq, şüalanma səviyyəsini də artırmış olur.

Atmosfer havasındakı zərərli qazların təsirinə məruz qalmış bitkilərin həyat fəaliyyəti pozulur. İlk növbədə bitkilərin strukturlarının zədələnmələri fizioloji – biokimyəvi mərhələlərdə əmələ gəlir, sonra ultrastruktur və hüceyrə səviyyəsində yayılır və bundan sonra gözə çarpır. Belə əlamətlər yarpaq toxumalarının xlorozları və nekrozları, yarpaqların tökülməsi, boy artımının zəifləməsi müşahidə olunur. Havada radiasiyanın və zərərli inqridientlərin az miqdarda belə olması bitkilərə mənfi təsir edir. Beləliklə, bitkilər indikator funksiyası yerinə yetirirlər. Son vaxtlar bitkilərdən texnogen təsir dərəcəsi haqqında məlumat almaq üçün test-sistemlərinin axtarışında istifadə edilir. Analizlərin nəticəsində fizioloji aktiv birləşmələrin tərkibi öyrənilir ki, məsələn antosian pigmentləri bitkilərdə stress şəraitə cavab kimi toplanılır. Askorbin turşusu hüceyrə immunitetində iştirak edir və bitkilərin əlverişsiz şəraitə davamlılığını artırır.

1. Ю.В.Алексеев. тяжелые металлы в почвах и растениях. Ленинград. ВО. «Агропромиздат»1987.
2. Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. Ленинград. Гидромет. 1982г. Труды ордена трудового красного знамени главной геофизической обсерватории им. В.И.Воейкова. атмосферная диффузия и загрязнение воздуха. Стр.68-71.
3. Р.М.Аббасов. У.М.Агамиров. Ф.М.Мамедов. А.М.Садыхов. «Мардаканский дендрарий». Издательство «Элм» - 1978. Баку.

XƏZƏR DƏNİZİNİN CƏNUB – QƏRB ƏRAZISINDƏ ¹³⁷Cs və ⁹⁰Sr RADİONUKLİDLƏRİNİN TƏDQIQI

Şh. Qurbanpur, S.R. Hacıyeva, Ə.F. Əminbəyov

Bakı Dövlət Universiteti

Güclənən antropogen təsir şəraitində ənənəvi üsullarla (yerüstü stasionar tədqiqatlar, tematik xəritəalma və s.) təbii mühitə nəzarət müəssir tələbata cavab vermir. İlkin olaraq bu amil özünü biosferin mürəkkəbliyində, onun dinamikasında, transformasiyaya məruz qalmış ekosistemlərin böyük əraziləri əhatə etməsində və nəhayət, ekotexniki sistemlərin meydana çıxmasında özünü göstərir. Bu baxımdan təbiətə nəzarətin effektivliyini yüksəltmək, biosferə xarici təsirlərin intensivliyinin artması şəraitində ənənəvi üsullara alternativ olaraq monitoring konsepsiyası geniş tətbiq olunmağa başlandı. Monitoring məfhumu «BMT-nin ətraf mühit üzrə katibliyi (SCORE) tərəfindən 1970-ci illərdə formalaşdırılıb. Monitoringin əsas məqsədi irəliləyən hazırlanmış proqramlar əsasında müəyyən edilmiş məqsədlər naminə ətraf mühit elementlərinin zaman və məkan dəyişmələrini müşahidə edən təkrar olunan nəzarət sistemidir. Monitoringin obyektivi ekoloji sistemlərdir. Müxtəlif ekoloji sistemlər bir-biri ilə qırılmaz qarşılıqlı əlaqədə olduğu üçün hər-hansı bir ekoloji sistemdə zaman və məkan çərçivəsində baş verən dəyişiklər digər ekoloji sistemlərdə öz təsirini göstərir. Ona görə də əldə olunan informasiyanın bu və digər ekoloji sistemlərə təsir mexanizmini tam aydınlaşdırmaq məqsədi ilə monitoring təşkil olunarkən fiziki-kimyəvi parametrlərin nəticələri kompleks şəkildə həyata keçirilməlidir.

Belə monitoringlərdən ətraf mühid obyektlərində (hava, təbii sular, torpaqda, qida məhsullarında və s.) təbii və texnogen radionuklidlərin təyini mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu tədqiqatlar ilk növbədə insan sağlamlığına radioaktiv təsirin qiymətləndirilməsi nöqtəyindən nəzərdən vacibdir. Digər tərəfdən, ətraf mühid obyektlərində radionuklidlərin paylanmalarının tədqiqi biosferdə baş verən proseslərin öyrənilməsində qiymətli informasiya mənbəyi ola bilər. Radioloji metodlar su və hava kütlələrinin yerdəyişmələrində, aeroxolların yaşama vaxtının təyində, geoloji və arxeoloji obyektlərin tarixlərinin öyrənilməsində, tıbdə, neft və qaz yataqlarının axtarış-kəşfiyyat işlərində və s. istifadə olunur. Bununla əlaqədar, radioaktiv maddələrlə bir çox insanların əməli fəaliyyətində təmaslarının sayı artır. Odur ki, ətraf mühit obyektlərində nümunələrin götürülməsi, radioaktivliyin təyini, radionuklidlərin ayrılması və qatılardırılması, təyinat metodikalarının təkmilləşdirilməsi və radionuklidlərin identifikasiyası mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Yerinə yetirilmiş tədqiqat çərçivəsində Xəzər dənizinin cənub-qərb ərazisindən götürülmüş nümunələrin radioloji ölçmələri aparılmışdır. Bu məqsədlə “Bahar” yatağı və “Bulla-dəniz” sahələrindən su və dib çöküntüləri götürülmüşdür. Təbii və antropogen təbiətli aktiv radionuklidlərin qatılıqlarının laboratoriya şəraitində analizi aparılmışdır.

Xəzər dənizinin qapalı xarakterli olması, orada maddələrin, o cümlədən radionuklidlərin akumulatsiyası digər dənizlərə və dünya okeanlarına nisbətən fərqlidir. Bu səbəbdən, Xəzər dənizi keçmişdə və hal-hazırda bir sıra milli və beynəlxalq tədqiqat proqramlarının obyektivi olmuşdur və olaraq qalır. Radionuklidlərin Xəzər dənizinin sularında və dib çöküntülərində miqdarlarının təyini nüvə silahlarının intensiv sınaqlarının aparıldığı zamanı hələ 1961-ci ildə keçmiş Sovet İttifaqında aparılmışdır. Sonralar 1995-96-ci illərdə də Xəzər dənizinin sularında ətraf mühitin radionuklidlərlə çirklənməsinin qiymətləndirilməsi məqsədi ilə radioaktivliyin təyini yerinə yetirilmişdir.

2005-2008-ci illərdə Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunun bəzi ərazilərində radioloji ölçmələr yerinə yetirilmişdir. İlkin ölçmələr göstərdi ki, Kür-Araz hövzəsindən götürülmüş icməli su və su bitkilərindən ekstraksiya olunmuş nümunələrdə antropogen təbiətli radionuklidlərin səviyyələrinin aşağı olması müşahidə olunur və beləliklə, bu obyektlərdə radioloji fonu kifayət qədər qənaətbəxş hesab etmək olar.

Xəzər dənizinin sularında antropogen təbiətli radionuklidlərin miqdarlarına aid ilk nəticələr Bakulov və Şumiçev tərəfindən 1998-ci ildə məlumat verilmişdir. Məruzədə 1963-1993-cü

illərdə aparılmış monitoringin nəticələri təsvir olunmuşdur. Həmin məlumatlara görə Xəzər dənizinin mərkəzi və cənub hissələrində ^{90}Sr -un miqdarı 24-55 Bk/m³ intervalında, 1993-cü ildə isə bu göstərici azalıb 10-11 Bk/m³ olmuşdur.

Xəzərin cənub-qərb ərazisində antropogen təbiətli radionuklidlərin şaquli paylanması ümumən, əvvəl aparılmış ölçmələrlə (1995-1996-cı illər) eynidir. Bu göstəricilər eyni zamanda dünya okeanının bəzi sahələrindəki göstəricilərə də yaxındır:

- su təbəqəsinin 0 - 200 m. hissəsində ^{137}Cs izotopunun miqdarı dərinlikdən asılı olaraq dəyişmir;
- ^{90}Sr izotopunun miqdarı isə su təbəqəsinin dərinliyi artdıqca, azalır.

Əldə olunmuş təcrübi nəticələr eyni zamanda göstərir ki, ^{137}Cs və ^{90}Sr antropogen təbiətli radionuklidlər paylanma əmsallarına uyğun olaraq, böyük hissəsi həll olmuş şəkildədir.

ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ УЧАСТКАХ АПШЕРОНА

Гусейн-заде Г.А., Мамедова Т.Г., Атакишиева А.М., Гаджиева С.А.

Институт Зоологии НАН Азербайджана

Основная область Апшеронского полуострова полупустыня-полностью урбанизационная территория, где в результате антропогенного воздействия, в частности добычи и переработки нефти большие площади когда-то плодородных почв пришли в негодность. В результате образовались локально-загрязненные участки, где нефтепродукты впитались в почву на глубине до 1 м и более, плодородный слой полностью испорчен. Здесь не растет растительность и нет животных, радиация превышает норму в 150-200 раз.

Целью наших исследований являлось изучение видового состава клопов, жуков, бабочек, пчелиных в этих локально-загрязненных участках Апшерона, их пищевых связей и степени встречаемости.

Были совершены экспедиционные поездки в следующие участки: Карадагский, Приморский, Биби-Гейбатский, Сураханинский, Сабунчинский НГДУ, Раманинский йодовый завод.

Эти участки поделены по трем градациям антропогенной нагрузки:

1. Слабая степень нагрузки-зоны относительно чистые (контрольные участки на Баиловском лесу, Ботанический сад НАН Азерб., Гобустанский заповедник);

2. Средняя степень нагрузки-места умеренного хозяйственного использования (контрольные участки: приусадебные участки в селах Новханы, Бильгях и т. д., участки кормовых и овоще-бахчевых культур Ин-та овощеводства в пос. Пиршаги);

3. Сильная степень нагрузки-непосредственно прилегающие к локально-загрязненным участкам (территория Бакинского йодового завода. НГДУ Карадагского, Биби-Гейбатского, Бинагадинского, Сураханинского, Сабунчинского р-нов, водоемы с пластовыми водами).

По результатам экологического мониторинга по наземной группе беспозвоночных выявлено: клопы-22 вида, жуки-10 видов, бабочки-8 видов, пчелиные-25 видов; выявлены пищевые связи и степень встречаемости.

Выявлены некоторые виды-биоиндикаторы пчелиные: Жоллетес симилис, Щйлаеус вариегатес, Андрена флавипис. Выявление таких видов даст возможность заранее определить воздействие фоновой радиации на данную экосистему и провести очистительные, рекультивационные работы.

На основании собранного фаунистического материала в таблице 1 приводится видовой состав вышеуказанных насекомых, пищевые связи и степень встречаемости.

Таблица 1. Видовой состав, пищевые связи, степень встречаемости насекомых в нефтезагрязненных участках Апшерона

Название семейств	Пищевые связи	Степень встречаемости
<u>Отряд Щемиптера-клопы</u>		
Сем. Жореидае-5 видов	шиповник, клевер, люцерна, салянковые,	обычные
Сем. Рщопалидае-5 вида	полынь, тысячелистник, дикие злаки	обычные
Сем. Сжутелларидае-2 вида	злаки, зерновые культуры	обычные
Сем. Лйзаеидае-2 вида	тамарикс, солянки	обычные
Сем. Пентатомидае-2 вида	древесные растения, маревые	обычные
Сем. Миридае-3 вида	тамарикс	обычные
Сем. Набидае-2 вида	тамарикс	редкие
Сем. Редувидае-1 вид	тамарикс	редкий

<u>Отряд Желеоптера-жуки</u> Сем. Сжарабаеидае-10 видов	плодовые, виноград, инжир, тополь, боярышник, травянистые растения	среди них редкие, обычные и массовые виды.
<u>Отряд Лепидоптера-бабочки</u> Сем. Эоометридае-5 видов Сем. Аржтиидае-3 вида	дуб, вязь, ясьень, боярышник, ива, клевер, травянистые растения малочай, незабудка, мох и плодовые	среди них редкие, обычные и массовые виды. среди них редкие, обычные и массовые виды
<u>Отряд Шйменоптера</u> <u>Надсем. Апоида-пчелиные</u> Сем. Андренидае-16 видов Сем. Жоллетидае-9 видов	ива, тамарикс, слива, миндаль, бобовые, травянистые растения пшена, тысячелистник, василек, люцерна, клевер, чебрец, тамарикс	обычные обычные

В результате наших исследований в нефтезагрязненных участках Апшерона выявлено 65 видов насекомых, относящихся к 4 отрядам.

GÜNƏŞ RADIASIYASINDAN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ KATALİZATOR İŞTIRAKI İLƏ BİOKÜTLƏDƏN YANAR QAZLARIN ALINMASININ TƏDQIQI

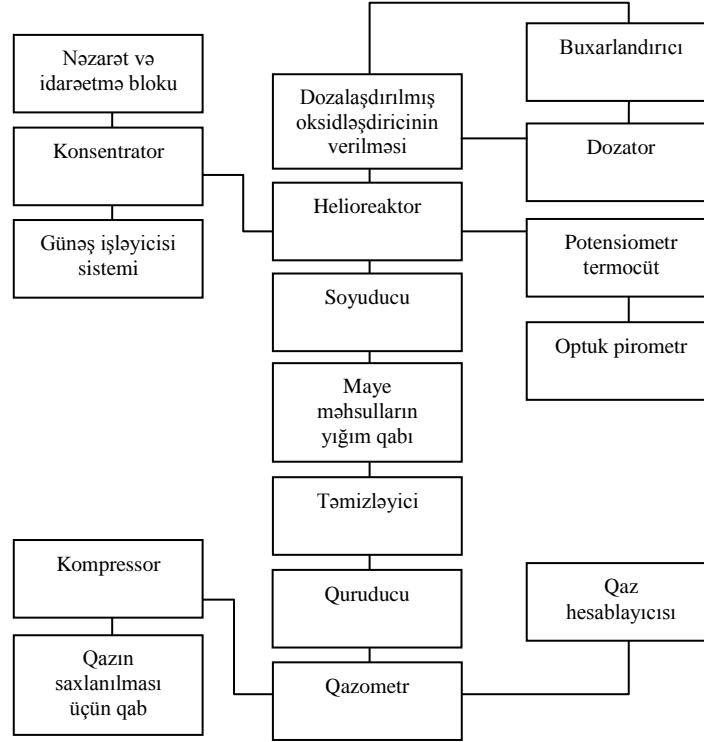
Ş.C.Şahbazov, R.M.Mustafayeva, T.Ə.Mahmudova

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu

Məqalədə günəş radiasiyası vasitəsi ilə biokütlədən yanar qazların alınması prosesini intensivləşdirmək və səmərəliliyini artırmaq üçün müxtəlif növ katalizatorlardan istifadə edilməsi nəzərdən keçirilir. Belə ki, energetik qurğuda biokütlədən dəmir-su buxarı üsulu ilə oksidləşmə-reduksiya prosesi nəticəsində yüksək faizli, təmiz hidrogen qazı almaq mümkündür. Bu məqsədlə yüksək potensiallı günəş energetik qurğusu işlənilib hazırlanmışdır. Eksperimentlər təbii şəraitdə yüksək temperaturda ($t=600-800^{\circ}\text{C}$) $J_0=650-800 \text{ Vt/m}^2$ günəş radiasiyası intervalında aparılmışdır.

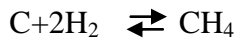
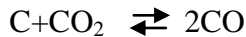
Alınmış qaz komponentlərinin tərkibi (H_2 , CO , CH_4) xromatoqrafik üsulla təyin edilmiş, temperaturdan asılı olaraq qaz çıxımı müəyyən edilmişdir.

Konsentrator olaraq diametri 1,5 m olan paraboloid tipli güzgü götürülmüşdür. Qurğu müxtəlif karbohidrogenli tullantılardan (kömür, neft, biokütlə və s.) yanar qazların alınması üçün nəzərdə tutulmuş və bir çox termokimyəvi proseslər aparılmışdır [1, 2]. Qurğunun blok-sxemi şəkildə verilmişdir.



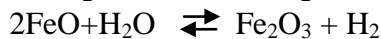
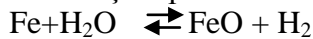
Şəkil. H_2 və CO qazlarını almaq üçün helioqurğunun blok-sxemi

BK-nın qazlaşma prosesi aşağıdakı reaksiyalarla gedir.

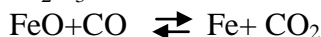


Dəmir-su buxarı ilə gedən reaksiyalar

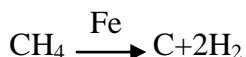
Oksidləşmə prosesi:



Reduksiya prosesi:



Metanın yüksək temperaturda parçalanma reaksiyası:



Prosesdə alınan CO₂ yanmayan qaz olduğu üçün aşağı temperaturda sorbentlərlə udularaq ümumi qaz tərkibindən çıxarılır. Üsul bir çox üstün cəhətlərə malikdir.

Bu sistemdə ekoloji təmiz, bərpa olunan günəş enerjisi, BK və dəmir katalizatoru görülmüşdür. Sistemdə su buxarı oksidləşdirici, CO, CO₂ qazları reduksiyaedici olduğundan Fe katalizatoru yenidən prosesdə iştirak edir və yüksək faizli, təmiz hidrogen qazı alınır. Model sınaq işlərinin nəticəsi göstərmişdir ki, bir çox katalizatorlardan istifadə etdikdə (Fe, Fe₂O₃, K₂SO₄, KCl, NaCl və s.) yanar qaz çıxımını 25% artırmaq olar. Nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl. Biokütlənin su buxarı ilə helioqazlaşdırılması

Xammal biokütlə (ağac tullantıları)	Temperatur, C ⁰								
	600			700			800		
	Qazların tərkibi, həcmi %-lə								
	H ₂	CO	CH ₄	H ₂	CO	CH ₄	H ₂	CO	CH ₄
1. BK katalizatorsuz	34	28	20	46	24	12	49	33	6
2. BK katalizatorla (Fe)	60	28	2	65	18	1,8	72	6	-

Ədəbiyyat

1. Шахбазов Ш.Д., Эфендиева Н.Г., Рзаев П.Ф., Ахундов С.Я. Каталитический процесс газификации растительной массы с целью получения водородосодержащих газов // Вопросы атомной науки и техники. Сборник статей. Вып. Атомно-водородная энергетика и технология / ИАЕ им. И.В.Курчатова. М., 1989. стр. 36-38
2. P.F.Rzayev, N.G.Efendiyeva, R.M.Mustafayeva, Sh.D.Shahbazov, T.A.Mahmudova. Application of solar energy to obtain hydrogen and hydrogen gases. World Renewable Congress VI-WRLS-2000 // Renewable the Energy four 21-th Century, Brighton UK. 1-7, July, 2000

MÜNDƏRİCAN

1. Giriş. Mirkazım Mirmehdi oğlu Məlikzadə və Azərbaycanda Radiasiya kimyasının inkişafı 4
I Bölmə . NÜVƏ ENERJISI: STATUSU VƏ PERSPEKTİVLƏRİ
2. Sung-Kee Jo. THE STATUS AND PROSPECTS OF RADIATION APPLICATION TECHNOLOGY IN KOREA 9
3. Juhyeon Yoon, Young-Ki Kim, Soo-Youl Oh, Doo-Jeong Lee. INTRODUCTION TO THE JRTR PROJECT 11
II Bölmə. RADIASIYANIN ƏTRAF MÜHİTƏ TƏSİRİ: RADIOEKOLOJİ DURUM, RADIASIYA TƏHLÜKƏSİZLİYİ, MÖVCUD PROBLEMLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ
4. M. K. Suleymanov^{1,2,3} O.B. Abidinov³, Mahnaz Q. Haseeb¹, M. Ajaz¹, K. H. Khan¹. Sh. G. Khalilova³, Z. Wazir¹. CENTRAL NUCLEUS-NUCLEUS COLLISIONS AND THE PHASES OF THE STRONGLY INTERACTING MATTER. 13
5. Abdullayev S.Q., Muxtarov A.İ., Qocayev M.Ş. YARIİNKLÜZİV PROSESLƏRDƏ Λ - HİPERONUN POLYARİZASİYASI 18
6. Abdullayev S.Q., Qocayev M.Ş. YARIİNKLÜZİV $\nu_{\mu}(\bar{\nu}_{\mu})N \Rightarrow \nu_{\mu}(\bar{\nu}_{\mu})h^{\pm}X$ PROSESLƏRİNDƏ İKİSPİNLİ ASİMMETRİYALAR 20
7. Абдулвагабова С.К., Ахмедов Р.А., Эфендиева И.К. ЭЙКОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УПРУГОГО ПРОТОН-ПРОТОННОГО РАССЕЯНИЯ 22
8. G. Ahmadov^{1,2}, S. Borzakov², R. Mechtiyeva¹, B. Numsuren², N. Novruzov¹, T. Ostrovnaya², S.Pavlov², V.Shvetsov² . DETERMINATION OF NOBLE ELEMENTS IN GEOLOGICAL SAMPLES BY NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS AT THE IREN FACILITY 25
9. I.M. Naddzhafov, M.R. Radzhabov, A.M. Gasimova . INVESTIGATION OF THE EFFECT OF NUCLEUS CHARGE AND ATOMIC ELECTRON DISTRIBUTIONS ON THE PROCESSES OF POLARIZED PHOTOPRODUCTION OF $E^{+} E^{-}$ -PAIRS IN CRYSTALS 27
10. E.I Shahaliev,^{1,2} R.G.Nazmitdinov,^{3,4} M.K.Suleymanov,^{1,5} and Z. Wazir⁵ . CENTRALITY IN RELATIVISTIC NUCLEAR COLLISIONS AND RANDOM MATRIX APPROACH 28
III Bölmə. RADIASIYA MATERIALŞUNASLIĞI (RADIASIYA KİMYASI, RADIASIYA FİZİKASI, BƏRK CİSİMLƏRDƏ RADIASIYA EFEKTLƏRİ)
11. Qəribov A.A., İsmayılov Ş.S., Ağayev T.N., Əliyev S.M., Əsgərova V.R., Qurbanov C.T., Hashemi.M.Y., Qasımova Ü.M. RADIASIYA-OKSIDLƏŞDİRİCİ İŞLƏNMƏYƏ MƏRUZ QALMIŞ PASLANMAYAN POLADIN MÜXTƏLİF MÜHİTLƏRLƏ TAMASININ SƏTH MÜQAVİMƏTLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİNƏ TƏSİRİ 35
12. O. Zeynalova¹, Sh. Zeynalov^{2,1}, F.-J. Hamsch², S. Oberstedt². DIGITAL SIGNAL PROCESSING APPLICATION IN NUCLEAR FISSION 36
13. O. Abidinov¹, N. Cavadov^{1,2}, A. Çeplakov², F. Əhmədov^{1,2}. ATLAS DETEKTORUNDA XIQQS BOZONUN YARANMA PROSESLƏRİ VƏ BU PROSESLƏRƏ RADIASIYANIN TƏSİRİ 37
14. S.R. Palvanov^{1,2}, J. Rakhmanov³, M. Kajumov³, M.I. Mamajusupova¹, O. Juraev³ EXCITATION OF ISOMERIC STATES IN REACTIONS (γ,n) AND $(n,2n)$ ON $^{120,130}\text{Te}$ NUCLEI 39

15. S.R. Palvanov^{1,2}, G.S. Palvanov^{1,2}, J. Rakhmanov³, M. Kajumov³, O. Juraev³, R.B. Abdunazarova¹.
ISOMERIC YIELD RATIOS AND CROSS SECTION RATIOS OF THE REACTION (γ , n) AND
(n,2n) ON ^{74,82}Se 40
16. Yeong-Garp Cho*, Jin-Won Shin, Jung-Hee Lee, Jeong-Soo Ryu. BEAM PLUG REPLACEMENT
AND ALIGNMENT UNDER HIGH RADIATION CONDITIONS FOR COLD NEUTRON
FACILITIES AT HANARO 41
17. Караходжаев А.К., Сайтджонов Ш.Р., Юлдашев Д.О. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАВИЛО
ИНТЕНСИВНОСТЕЙ В ВРАЩАТЕЛЬНЫХ ПОЛОСАХ 3/2[521], 5/2[642] В ЯДРЕ ¹⁵⁵Sm. 42
18. Караходжаев А.К., Сайтджонов Ш.Р., Юлдашев Д.О. ИССЛЕДОВАНИЕ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ КОНСТАНТЫ S ВРАЩАТЕЛЬНОЙ ПОЛОСЫ 11/2[505] В ЯДРЕ
¹⁵³Gd, ¹⁵⁵Gd И ¹⁵⁵Dy 43
19. Р.Н.Мехтиева², Ю.Н. Пепелешев¹, Л.А. Таибов^{1,2}, Чжан Чан Мин¹ ТЕСТОВЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЛИЯНИЮ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ НА РАСЧЕТНЫЕ
ВЕЛИЧИНЫ $\beta_{эф}$ И τ В РЕАКТОРЕ ИБР-2М. 44
20. Р.Н.Мехтиева¹, Ю.Н. Пепелешев¹, Л.А. Таибов^{1,2}, Чжан Чан Мин¹ ТЕСТОВЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫБОР ДАННЫЕ ПО ν_d ДЛЯ РАСЧЕТА $\beta_{эф}$ И τ В РЕАКТОРЕ
ИБР-2М. 46
21. İslam Mustafayev. NEFTLƏRİN RADİASİYA KİMYASI 48
22. Д.Р.Аббасова, Р.А.Джафарова*, М.К.Керимов. ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ И ЕГО КОМПОНЕНТОВ
СУРАХАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ДО И ПОСЛЕ ФОТООБЛУЧЕНИЯ 49
23. M.J. Lee, I.H. Jung, S.K. Jo. RADIATION TREATMENT OF TOXIC CHEMICALS 50
24. ¹²Cabarov S.H., ²Kozlenko D.P., ¹Məmmədov Ə.İ., ¹Mehdiyeva R.Z. NEYTRONOQRAFIYA VƏ
SİNXRATRON VASİTƏSİLƏ BƏRK CİSİMLƏRİN (PbTiO₃) STRUKTURUNUN TƏDQIQI 51
25. Y.D.Cəfərov, M.R.Həsənova. İONLAŞDIRICI ŞÜALARIN TƏSİRİLƏ Si+H₂O SİSTEMİNDƏ
GEDƏN RADİASİYA-HETEROGEN PROSESLƏRİN RİYAZİ MODELƏŞDİRİLMƏSİ 53
26. D. Rezaei-Ochbelagh. INVESTIGATION OF ABSORBED ENERGY OF GAMMA RAY ON
POLYETHYLENE 55
27. Г.Т. Иманова, Ш.М.Аббасов, А.И. Наджафов*, Дж.М.Сафаров*. ВЛИЯНИЕ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ БЫСТРЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ
НИТЕВИДНЫХ НАНОКРИСТАЛЛОВ НК НА ОСНОВЕ Ge_{1-x} – Si_x 56
28. Qurbanov M.Ə., Abdullayev E.T., Qurbanov Ə.A., İbadov N.Ə. FENOLUN METANOL
İŞTİRAKINDA SULU MƏHLULUNDA RADİOLİTİK PARÇALANMASI 57
29. M.A.Qurbanov, Z.İ.İskəndərova, Ş.M.Şəfiyeva, S.H.Əliyeva. PXB-li YAĞLARIN SPİRTLİ
MƏHLULUNUN RADİOLİZ PROSESİNƏ KOH-ın TƏSİRİ 58
30. A.A Garibov, M. R. Ghahramani. OPTIMIZATION OF PARAMETERS PLAYS AN
IMPORTANT ROLE IN GELATION TIME TO PRODUCTION OF YTTRIUM MICROSPHERES
(AZAR-SPHERE) 60

31. Магеррамов А. М., Рустамова Д. Ф. ВОЗДЕЙСТВИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОАКТИВНЫЕ СВОЙСТВА СОПОЛИМЕРА ВИНИЛИДЕНФТОРИДА С ТЕТРАФТОРЭТИЛЕНОМ 61
32. Мамедли Ш.М., Садыгова Р.С., Салехов А.Х., Азадалиев А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКИ ВУЛКАНИЗАТОВ НА ОСНОВЕ СМЕСИ БНК С ПОЛИВИНИЛХЛОРИДОМ 63
33. М.А.Мехрабова . КОНЦЕНТРАЦИЯ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ SI БЫСТРЫМИ ЧАСТИЦАМИ 64
34. A.A.Garibov, M.Y. Hashemi ,T.N.Agayev. EFFECT OF GAMMA RADIATION ON MICRONHARDNESS BEHAVIOR OF ELECTROLESS Ni-P COATED AND UNCOATED STAINLESS STEEL 304 65
35. A.A.Qəribov, R.N.Mehdiyeva, M.N.Mirzəyev. URANİL ORTOSİLİKATIN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQİ 67
36. Qəribov A.A., Nağıyev C.Ə. NEYTRON ŞÜALANMASI İLƏ SİNTETIK SORBENTLƏRİN MODİFİKASİYASI VƏ ONLARIN SORBSİYA XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQİ 68
37. Qəribov A.A., Nağıyev C.Ə., İsayev R.Ş. FOSFORLAŞDIRILMIŞ SELLÜLOZA İLƏ RADIUMUN (^{226}Ra) SORBSİYA QABİLİYYƏTİNİN TƏDQIQİ 70
38. Ахмедов Ф.А., Нуриев М.А., Садыгов Х.А., Керимова Т.И. ВЛИЯНИЕ γ - ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ ПОЛИПРОПИЛЕН - Fe_2O_3 72
39. А.М. Магеррамов, М.А.Нуриев, А.А. Шукүрова. ВЛИЯНИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА МЭХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТОВ ПОЛИЭТИЛЕН- Cu_2S 73
40. Гаджиева Нушаба Нубарак. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРИДНЫХ НАНОСТРУКТУР НА ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ В КОНТАКТЕ С Н-ГЕКСАНОМ ПРИ РАДИАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ 75
41. R.S.Mədatov, A.İ.Nəcəfov, V.S.Məmmədov, M.Ə.Məmmədov, Hacıyev V.A. TlInS_2 BİRLƏŞMƏSİNİN HEKSAQONAL MODİFİKASİYASININ FOTOELEKTRİK XASSƏLƏRİNƏ γ -ŞÜALANMANIN TƏSİRİ 76
42. R.M.Məmişova, Ş.M.Abbasov, H.R.Nuriyev*, L.Z.Nadirova. $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Se}$ ($x=0,01\div 0,04$) NAZİK TƏBƏQƏSİNİN ELEKTROFİZİKİ XASSƏLƏRİNƏ ELEKTRON ŞÜALARININ TƏSİRİ 77
43. P.M. Сардарлы, О.А. Самедов, А.П. Абдуллаев, Н.А.Эюбова, Ф.Т. Салманов. ВЛИЯНИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В КРИСТАЛЛАХ TlGaTe_2 78
44. Кулиев М.М., Исмаилова Р.С. ДЕЙСТВИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА ПОЛИЭТИЛЕНА, СОДЕРЖАЩЕГО НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ 79
45. S.N. Mustafaeva¹, M.M.Asadov², A.A.İsmailov¹. HOPPING CONDUCTION IN γ -IRRADIATED InSe AND $\text{InSe} : \text{Sn}$ SINGLE CRYSTALS 80
46. P.M. Сардарлы, О.А. Самедов, И.И. Асланов, А.П. Абдуллаев, Н.А.Эюбова, Ф.Т. Салманов. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В γ -ОБЛУЧЕННЫХ КРИСТАЛЛАХ $\text{TlInS}_2<\text{Cr}>$ 82
47. Султанова К.Д., Агаев Т.Н., Гаджиева Н.Н., Аскерова В.Р. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОМАССЫ 83

48. R.S.Mədətov, T.B.Tağıyev, T.M.Abbasova, V.Q.Qasimova. γ -KVANTLARI İLƏ ŞÜALANDIRILMIŞ $GaS_{1-x}Se_x$ <Er> MONOKRİSTALININ FOTOKEÇİRİCİLİYİNİN TEMPERATURDAN ASILILIĞI. 84
49. К.М. Якубов. О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ СМОЛЫ 85
50. Z. Sadygov. NOVEL RADIATION DETECTORS BASED ON MULTI PIXELS AVALANCHE PHOTODIODES: THEIR STATUS AND PERSPECTIVES OF APPLICATION 86
51. Qəribov A.A. Ağayev T.N. Mənsimov Z.Ə. RADIUM SİLİKATIN SİNTEZİ 88
52. Н.Г.Гулиева, С.Ф.Алиева. РАДИАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ НЕФТЕЙ 89
53. Мадатов Р.С. Мустафаев Ю.М. Абасов Ф. П. Гасумов Г.М. ВЛИЯНИЕ γ - ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ КРЕМНИЕВЫХ ДВУХБАРЬЕРНЫХ СТРУКТУР. 90
54. Sadygov Z.Y^{1,3}, Madatov R.S², Ahmadov F.F^{2,3}. RADIATION DAMAGE EFFECTS FROM ALPHA PARTICLE AND INFLUENCE OF THERMAL ANNEALING TO DEFECTS AT ROOM TEMPERATURE IN SILICON MULTIPLICATION AVALANCHE PHOTO DIODE (MAPD) 91
55. F. Ahmadov^{b,c}, N. Anfimov^c, Z. Krumshstein^c, R. Madatov^b, R. Mechtıyeva^b, A. Molokanov^c, A. Nozdrin^c, A. Olshevski^c, V. Shvetsov^c, Z. Sadygov^{a,c}, S. Tyutyunnikov^c, V. Zhezher^c. RADIATION DAMAGE IN SILICON MICRO-PIXEL AVALANCE PHOTODIODES CAUSED BY 150 MeV PROTON IRRADIATION 92
56. M.K. Suleymanov^{1,3}), O.B. Abdinov²), B.Z.Belashev⁴) APPLYING SOME METHODS TO PROCESS THE DATA COMING FROM THE NUCLEAR REACTIONS 94
- IV Bölmə. RESPUBLİKAMIZDA NÜVƏ VƏ RADIASIYA TƏHLÜKSƏZLIYININ MÖVCUD PROBLEMLƏRI**
57. Ш.О.Эминов¹ , Г.С. Сеидли² . ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ $Cd_xHg_{1-x}Te$ ДЛЯ ИК – ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЯ РЕАКТОРОВ. 96
- V Bölmə. RADIOEKOLOJI DURUM, PROBLEMLƏR VƏ ONLARIN HƏLLI YOLLARI**
58. A.S. Suleymanova, A.A. Garibov, A.S. Abdullayev. THE EFFECT OF RADIOECOLOGICAL CONDITION TO EARTHWORMS AND THE PROBLEMS OF ECOSYSTEMS RELATED WITH THEM 98
59. Ziba Bahadir Qizi Ağayeva. EKOLOJI PROBLEMLƏRİN HƏLLİNDƏ ƏN MÜASİR ELMI YANAŞMALAR. 100
60. A.A.Qəribov, Ə.C.Xəlilov, С.Ə.Nağıyev. BÖYÜK QAFQAZIN CƏNUB – ŞƏRQ YAMACININ AZƏRBAYCAN HİSSƏSİNDƏ URANLA ZƏNGİN SÜXURLARIN TƏDQIQI 102
61. Nəsibova A.N., *Xəlilov R.İ. İLİN MÜXTƏLİF FƏSİLLƏRİNDƏ RADIASİYADAN ASILI OLARAQ BİTKİLƏRDƏ MAQNİT NANOHİSSƏCİKLƏRİN SİNTEZİ 103
62. Ç.Z.Bağırova*, E.S.Cəfərov** BİBİ – HEYBƏT NEFTÇIXARMA SAHƏSİNİN ÇİRKLƏNMİŞ TORPAQLARININ RADİOAKTİV ELEMENT TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ 104
63. Cəfərli A.K., Mirzai N.R., Orucova C.R. DƏVƏTİKANI VƏ QOŞAYARPAQ BİTKİLƏRİNDƏ İONLAŞDIRICI ŞÜALANMANIN SH-QRUP VƏ ZÜLAL SİNTEZİNƏ TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ 105
64. C.R.Orucova*, Z.Q. Rəsulova**, E.S.Cəfərov* . ROMANI YOD ZAVODUNUN ƏRAZİSİNDƏ TORPAQ ONURĞASIZLARININ SAYI VƏ NÖV MÜXTƏLİFLİYİ 106

65. G.Ə.Əbdullayeva*, H.Q.Babayev**, E.S.Cəfərov* . RADİOAKTİV ŞÜALANMANIN DƏVƏTİKANI BİTKİSİNDƏ ANTOSİANLARIN MİQDARINA TƏSİRİNİN TƏDQIQI 107
66. E.M. Həmidov . RADİASIYA İLƏ ƏLAQƏDAR FƏALİYYƏTLƏR ÜZRƏ BEYNƏLXALQ STANDARTLAR 108
67. Ибадов Н.А., Сулейманов Б.А. ХРОМАТО - МАСС - СПЕКТРОМЕТРИЯ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОДУКТОВ РАДИОЛИЗА ПАУ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ 109
68. Nağıyev C.Ə., İsayev R.Ş. AŞAĞI AKTİVLİKLİ SULARDA RADİUMUN (^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra) EKSPRES TƏYİNİ 110
69. ** K.G.Nacıyeva, **D.B.Şirinova, E.S.Cəfərov*, Abbasova D.R. *. SUMQAYIT BORU-PROKAT ZAVODUNUN İSTEHSALAT TULLANTILARININ KİMYƏVİ TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ 112
70. L.M.Əyyubova, A.N.Nəsibova, D.R.Abbasova, R.Mehdiyeva . ŞƏKİNİN MÜXTƏLİF ZONALARINDAN YIGILMIŞ BİTKİLƏRİN ORQANLARINDA KİMYƏVİ ELEMENTLƏRİN TOPLANMASI 113
71. Suvarov C.H., Məhərrəmov A.M., Bağırov R.E. RADİOAKTİV ÇİRKLƏNMƏNİN SƏBƏBLƏRİ VƏ ONUN QAMMA RADİO SPEKTROMETRİK ÜSULLA TƏDQIQI 114
72. M.F. Fərəcov, Z.H. Müslümova A.S. Süleymanova, A.S. Əbdullayev. HUMİN ƏSASLI BƏZİ METAL KOMPLEKSLƏRİN YÜKSƏK DOZADA ŞÜALANDIRILMIŞ BUĞDA CÜCƏRTİLƏRİNDƏ RADİOPROTEKTOR XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ 116
73. Moharamzadeh M.^{1*} , Babaie M.H.¹ , Hosseini R.H.² ,Abbasi F.H.¹ Talebi H.¹ , Sheibani Sh.¹ . PREPARATION OF THE DIAGNOSTIC KIT FOR MEASURING OF FREE THYROXINE (FT4) IN HUMAN BLOOD BY RIA METHOD 117
74. *Sh.A.Topchiyeva, M.A.Mehrabova, J.A.Nağıyev, N.I.Hüseynov, **N.H.Hasanov. RADIATION EFFECT ONTO BIODIVERSITY OF SPIDERS 118
75. Ə.C. Mikayılova, Ş.M. Abbasov, B.A. Süleymanov, A.M. Tağıyeva* . MİNGƏÇEVİR – KÜR OVALIĞINDA TƏBİİ RADİONUKLİDLƏRİN SUDA TƏYİNİ 120
76. P.P. Загидулин, P.Ш. Исаев, И.А. Гусейнова. АНАЛИЗ КОРОВОБЕГО МОЛОКА НА СОДЕРЖАНИЕ РАДИОАКТИВНОГО Cs^{137} ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ. 121
77. *E.S.Cəfərov, **E.Ə.Rzaquluyev , Abbasova D.R. BİBİ – HEYBƏT NEFTÇIXARMA SAHƏSİNDƏ ÇİRKLƏNMİŞ TORPAQLARIN KİMYƏVİ ELEMENT TƏRKİBİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ 122
78. Rzayev N.R. BUĞDA DƏNİNİN RADİOPROTEKTOR PİQMENT MADDƏLƏRİ 123
79. Rzayev N.R., Quliyev N.T. BUĞDA DƏNİNİN RADİOPROTEKTOR XASSƏLİ VİTAMİNLƏR 124
80. S.R.Xudaverdiyeva, E.Ş.Əliyev, M.A.Əbdullayev, R.İ.Xəlilov. ƏTRAF MÜHİTİN AĞIR METALLARLA ÇİRKLƏNMƏSİNDƏ MIKROYOSUNLAR VASİTƏSİLƏ BIOTESTLƏŞDİRMƏ 125
81. M.M.Ahmadov, K.S.Safarova, F.Y.Humbatov and B.A.Suleymanov. ICP-MS DETERMINATION TRACE METALLS IN SOME DRINKING WATER SOURCES OF AZERBAIJAN 126

82. O.M.Salamov, F.Ə. Salmanova. GÜNƏŞ KOLLEKTORLARININ ŞÜAQƏBULEDİCİ SƏTHLƏRİNDƏ SELEKTİV ÖRTÜKLƏRİN İSTİFADSİƏNİN GÜNƏŞ RADİASİYASININ UDULMASINA VƏ QURĞUNUN ÜMUMİ F.İ.Ə.-NA TƏSİRİ MEXANİZMİNİN ARAŞDIRILMASI 129
83. A.P.Zamanova. ATMOSFER HAVASINDAKI ÇIRKLƏNDİRİCİLƏRİN VƏ RADİASİYANIN BITKİLƏRİN MÖRFOLOJİ QURULUŞUNA TƏSİRİ. 131
84. Şh. Qurbanpur, S.R. Nacıyeva, Ə.F. Əminbəyov. XƏZƏR DƏNİZİNİN CƏNUB – QƏRB ƏRAZİSİNDƏ ^{137}Cs və ^{90}Sr RADİONUKLİDLƏRİNİN TƏDQIQI 132
85. Гусейн-заде Г.А., Мамедова Т.Г., Атакишиева А.М., Гаджиева С.А. ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ УЧАСТКАХ АПШЕРОНА 133
86. Ş.C.Şahbazov, R.M.Mustafayeva, T.Ə.Mahmudova GÜNƏŞ RADİASİYASINDAN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ KATALİZATOR İŞTİRAKİ İLƏ BİOKÜTLƏDƏN YANAR QAZLARIN ALINMASININ TƏDQIQI 134