

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

**THE V INTERNATIONAL CONFERENCE
PERSPECTIVES OF PEACEFUL
USE OF NUCLEAR ENERGY**



BOOK OF ABSTRACTS

**November 21-23, 2012
Baku, Azerbaijan**

THE V INTERNATIONAL CONFERENCE PERSPECTIVES OF PEACEFUL USE OF NUCLEAR ENERGY

November 21-23, 2012
Baku, Azerbaijan



BOOK OF ABSTRACTS

CONFERENCE ORGANIZER
Azerbaijan National Academy of Sciences
Ministry of Communication and Information Technologies
Institute of Radiation Problems of ANAS

SCIENTIFIC COMMITTEE

Chairman: Mahmud Kerimov– Academician, ANAS President

Vise-chairman: Adil Garibov– ANAS corres. memb., director of the IRP ANAS

- Ali Abbasov – Academician, minister of Communications and Information Technologies of Azerbaijan Republic
- Arif Hashimov – Academician, ANAS vise-president
- Abel Maharramov –Academician, rector of Baku State University
- Rafiga Aliyeva – Prof. Dr., Baku State University
- Novruz Quliyev – ANAS corres. memb., Deputy Minister of Ecology and Natural Resources
- Akim Badalov – Chairman of the State Company on Alternative and Renewable Energy Sources, Azerbaijan
- Vali Huseynov – ANAS corres. memb., Prof., Dr., deputy chairman of the Supreme Attestation Commission Under the President of Azerbaijan Republic
- Andrzej Chmielewski – Prof. General Director of the Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Warsaw, Polska
- Evgeny Sobolev – executive secretary of the Commission-the CIS countries on the use of nuclear energy for peaceful purposes, Russia
- Vadim Nikolskiy – Prof., head of lab., Institute of Chemical Physics RAS named after N.N. Semyonova, Russia
- Oleg Rusak – Prof.,Dr., Head of Department, Forest Technical Academy, President of IAELPS, St-Petersburg, Russia
- Marat Tsitskishvili – Prof. President of the Georgian Academy of Ecological Science, Tbilisi, Georgia

PROGRAM COMMITTEE

- Ravan Mehdiyeva – Ph.Dr, assoc. prof., Deputy Director, ANAS IRP
- Mahmud Abdullayev – ANAS corres. memb., Dr., head of lab., IRP
- Rauf Sardarli – Prof.,Dr., head of lab., ANAS IRP
- Rahim Madatov – Prof.,Dr., head of lab., ANAS IRP
- İslam Mustafayev – Prof.,Dr., head of lab., ANAS IRP
- Muslum Gurbanov – Dr. head of lab., ANAS IRP
- Arif Maharramov – Dr. head of lab., ANAS IRP
- Elmkhan Jafarov– Dr. head of lab., ANAS IRP
- Chingiz Aliev – Dr., head of lab., ANAS IG

Responsible Secretary: Ph.D, assoc.prof., Matanat Mehrabova,
head of department, ANAS IRP

CONFERENCE SECRETARIAT:

Azerbaijan National Academy of Sciences, Institute of Radiation Problems
AZ1143, B. Vahabzadeh str.9, Baku, Azerbaijan
Tel: (+99412)5383224; Fax: (+99412)5398318

<http://www.science.az>

Dear Conference Participants!

Nuclear sciences and its practical aspects remain one of the actual scientific and technical directions of the world. Though the accidents, occurring in the nuclear energetic plants in recent years, strongly agitate the world countries, nuclear energy is still the future energy hope of the world. Thus, there are not exact guided programs on the provision of industry, which gets updated day by day, manufacturing sectors, social energy needs on the base of renewable energy. So, world scientists continue their research works on safe and efficient use methods of nuclear energy. Intensive works are carried out on nuclear reactors of new generation and type and efficient conversion and usage ways of energy. Large-scale scientific researches are conducted in the direction of obtaining new materials, satisfying the future nuclear, thermo-nuclear energy systems and nuclear technology, and ensuring their sustainability to the influence of radiation and other parameters.

Interest in nuclear sciences increases as well as from the point of countries' strategic interest. Now most of the developed countries are distinguished with high level of nuclear sciences and technology. However, in order to prevent the peaceful use of nuclear energy most world countries have joined a number of agreements and conventions in the framework of the UN, but still in different countries of the world it is carried out the projects creating serious concerns in this direction. Thus, global issues, such as nuclear sciences, nuclear security and radiation safety related with the development of nuclear technologies, nuclear terrorism are one of the important issues concerning world community. Number of regional and local national projects are carried out in this direction by IAEA and various developed countries, especially by the USA. The recent years' scientific-technical researches show that, nowadays as a result of technogenic and natural processes, along with ecological problems the radioecological and radiation safety problems are of the problems to be on agenda in the world. A wide range of projects are being conducted on facts revealing, their elimination, as well.

For the full guarantee of safety in nuclear energy systems, nuclear security and radiation safety, and in order to combine the efforts against nuclear terrorism, two summits were held by world nuclear countries after Fukushima accident. In the last Seoul summit it was adopted the decisions covering all spheres of nuclear energy use. Here it was set forth the matters such as use of sources with low activity in reactor, being used in nuclear energy, technological and scientific direction, and in other systems, safe operation of systems, obtain of sustainable materials, prevention of nuclear terrorism. Now in all participating countries wide research and scientific-technical works are carried out over the implementation of summit decisions. Nowadays nuclear materials and nuclear energy are widely used in the world not only in power and military directions, but also in all spheres of our life, especially in technology and industry, medicine and etc.

A part of nuclear energy, such as ionizing radiation energy has found its wide-scale application and a new scientific-technical direction, like radiation technologies, has been formed and developed in the world. Radiation technologies are being successfully applied in obtain of new materials, modification of its properties, conducting high-energy chemical and physical processes, in medicine, food safety, solution of ecological problems and in other areas. Geography and scale of radiation technology use are increasing day by day. Radiation technologies have passed its evidence stage and are widely applied as a competitive technological system. Radiation technologies, nuclear reactors such as nanotechnologies, produce and storage of wine, food, medical materials, prepare of solar converters, revenues obtained in the field of resin-polymer, composite materials' produce have already occupied special place in economic indicators of developed countries. Thus, interest to these technologies increases continuously.

Nuclear energy, further prospective of nuclear technology depends on their source forecasts. Nowadays, large scale- works are carried out in the direction of define of uranium and thorium potentials in the world, their safe production, reveal of optimum form and systems of their usage. In several countries, their sources are investigated, obtain values and economic efficiency determination of use in great technologies are carried out.

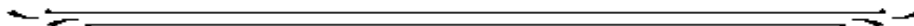
Dear colleagues,

As it is obvious, nuclear sciences, usage of nuclear energy, nuclear technology are one of the most actual scientific, scientific-technical and practical-significant directions in our century as well as in the last century. Together with obtained achievements in this direction, there are many problems to be solved.

Radiation Problems Institute of ANAS has been functioning for 43 years and remains to be a single scientific institution engaging with practical nuclear sciences, peaceful use of nuclear energy, radiation material sciences, scientific aspects of nuclear and radiation security and prepare of highly trained cadre in this direction. According to the higher management and coordinator status of scientific activity of Azerbaijan National Academy of Sciences given by our national president H.Aliyev, Nuclear Sciences Problem council of ANAS and Radiation Problems Institute under it implements coordination function on the nuclear sciences and its practical aspects. That's why; the V International Conference on Peaceful Use of Nuclear Energy is hold in Radiation Problems Institute. Together with Azerbaijani specialists engaging with scientific-practical works in this direction, experts from International Atom Energy Agency (IAEA), as well as different world countries participate in the conference. A large delegation consisting of Intergovernmental commission representatives of CIS on Peaceful Use of Atom Energy and working team members on nuclear research are participating in the conference.

I believe, carried out discussions, mutual relations will be useful both for the specialists of the republic and guests.

I would like to wish success to each of you!



Hörmətli Konfrans İştirakçıları!

Nüvə elmləri və onların praktik aspektləri dünyanın ən aktual elmi və texniki istiqamətlərindən biri olaraq qalmaqdadır. Son illərdə nüvə energetik qurğularında baş vermiş qəzalar dünya ölkələrini bərk təşvişə salmasına baxmayaraq yenə də nüvə enerjisi dünyanın gələcək energetik ümidgahıdır. Belə ki, günbəgündən yeniləşən sənaye, istehsalat sahələri, sosial energetik tələbatın bərpaolunan enerji əsasında təmin edilməsi haqqında dəqiq əsaslanmış proqramlar yoxdur. Odur ki, dünya alimləri təhlükəsiz və səmərəli nüvə enerjisinin istifadə yolları üzərində elmi-tədqiqat işlərini davam etdirirlər. Yeni növ və nəsil nüvə reaktorları və onlardan alınan enerjini effektiv çevirib istifadə yolları üzərində intensiv işlər aparılır. Gələcək nüvə; termo-nüvə energetik sistemləri və nüvə texnologiyasını qane edən yeni materialların alınması və onların radiasiya və digər parametrlərin təsirinə davamlılığının təmin edilməsi istiqamətində geniş miqyaslı elmi-tədqiqat işləri aparılır.

Nüvə elmlərinə maraq həm də dövlətlərin strateji marağı nöqtəyi-nəzərdən də artmaqdadır. İndi inkişaf etmiş ölkələrin əksəriyyəti nüvə elmləri və texnologiyasının yüksək inkişaf səviyyəsi ilə səciyyələnirlər. Baxmayaraq ki, BMT çərçivəsində əksər dünya ölkələri nüvə enerjisinin dinc məqsədlərlə istifadəsinin qarşısını almaq üçün çoxlu sayda sazişlər və konvensiyalar ətrafında birləşiblər, yenə də dünyanın ayrı-ayrı ölkələrində bu istiqamətdə ciddi narahatçılıq yaradan layihələr həyata keçirilir. Odur ki, nüvə elmləri, nüvə texnologiyalarının inkişafı ilə əlaqəli nüvə və radiasiya təhlükəsizliyi, nüvə terrorizmi kimi qlobal problemlər dünya ictimaiyyətini düşündürən mühüm məsələlərdən biridir. Bu istiqamətdə AEBA və ayrı-ayrı inkişaf etmiş ölkələr, xüsusən də, ABŞ tərəfindən çoxlu sayda regional və lokal milli layihələr həyata keçirilir. Son illərin elmi-texniki araşdırmaları göstərir ki, texnogen və təbii proseslər nəticəsində indi dünyada ekoloji problemlərlə yanaşı radioekoloji və radiasiya təhlükəsizliyi problemi də gündəmdə olan problemlərdəndir. Bu istiqamətdə faktların aşkarı, onların aradan qaldırılması üzrə də geniş layihələr həyata keçirilməkdədir.

Nüvə energetik sistemlərində təhlükəsizliyin tam təminatı, nüvə və radiasiya təhlükəsizliyini, nüvə terrorizminə qarşı səyləri birləşdirmək məqsədi ilə Fukusima qəzasından sonra dünya nüvə ölkələri tərəfindən iki sammit keçirilmişdi. Sonuncu Seul sammitində nüvə enerjisinin istifadəsinin bütün sahələrini əhatə edən qərarlar qəbul olunub. Burada nüvə energetikası, texnologiya və elmi istiqamətində istifadə olunan reaktor və digər sistemlərdə aşağı aktivli mənbələrin istifadəsi, sistemlərin təhlükəsiz istismarı, davamlı materialların alınması, nüvə terrorizminin qarşısının alınması kimi məsələlər qoyulub. Sammitin qərarlarının icrası üzərində indi iştirakçı dövlətlərin hamısında geniş tədqiqat və elmi-texniki tutumlu işlər aparılır. İndi dünyada nüvə materialları, nüvə enerjisi energetik və hərbi istiqamətdən başqa həyatımızın bütün sahələrində, xüsusən də, texnika və istehsalatın, tibb və s. sahələrində geniş tətbiq olunur. Nüvə enerjisinin ionlaşdırıcı şüalar enerjisi kimi tərkib hissəsi çox geniş miqyasda tətbiq tapıb və dünyada radiasiyalı texnologiyalar kimi yeni elmi-texniki istiqamət formalaşib inkişaf etməkdədir. Radiasiyalı texnologiyalar yeni materialların alınması, mövcudların xassələrinin modifikasiyası, yüksək enerji tutumlu kimyəvi və fiziki proseslərin aparılmasında, tibbdə, ərzaq təhlükəsizliyi, ekoloji problemlərin həllində və sair sahələrdə uğurla tətbiq olunur. Günbəgündən radiasiyalı texnologiyaların istifadə coğrafiyası və miqyası artmaqdadır. Radiasiyalı texnologiyalar artıq özünü sübut mərhələsini keçib və rəqabətə davamlı texnoloji sistem kimi geniş tətbiq olunur. Artıq inkişaf etmiş ölkələrin iqtisadi göstəriciləri içərisində radiasiya texnologiyalar, nüvə reaktorlarından nanotexnologiya, şərab, qida, tibbi materialların alınması və saxlanması, günəş çeviricilərinin hazırlanması, rezin-polimer, kompozit materialların alınması sahəsində əldə edilmiş gəlirlər də özünəməxsus yer tuturlar. Odur ki, bu texnologiyalara maraq durmadan artmaqdadır.

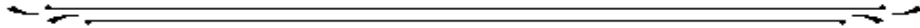
Nüvə energetikası, nüvə texnologiyalarının gələcək perspektivləri onların mənbələrinin proqnozlarından da asılıdır. İndi dünyada uran, torium potensiallarının dəqiqləşməsi, onların təhlükəsiz istehsalı, istifadəsinin optimal forma və sistemlərinin aşkarı istiqamətində işlər də genişmiqyaslı aparılır. Ayrı-ayrı ölkələrdə onların ehtiyatları araşdırılır, alınma qiymətləri və böyük texnologiyada istifadəsinin iqtisadi səmərəliliyinin təyinatı həyata keçirilir.

Hörmətli həmkarlar,

Göründüyü kimi nüvə elmləri, nüvə enerjisinin istifadəsi, nüvə texnologiyası keçən əsrdə olduğu kimi birinci on illiyini başa vurduğumuz bizim əsrdə də ən aktual elmi, elmi-texniki və praktik əhəmiyyətli istiqamətlərdən biridir. Burada əldə edilmiş nailiyyətlərlə bərabər, həlli edilməli çoxlu problemlər də mövcuddur. AMEA-nın Radiasiya Problemləri İnstitutu artıq 43 illik fəaliyyət ömrü keçib, və ölkəmizdə praktiki nüvə elmləri, nüvə enerjisinin dinc məqsədlərlə istifadəsi, radiasiya materialşünaslığı, nüvə və radiasiya təhlükəsizliyinin elmi aspektləri sahəsində elmi fəaliyyət göstərən və bu istiqamətdə yüksək hazırlıqlı kadr hazırlayan yeganə elmi qurum olmaqda qalıb. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının uluöndərimiz H. Əliyev tərəfindən verilmiş elm fəaliyyətin ali idarəedici və koordinatoru statusuna müvafiq olaraq, Radiasiya Problemləri İnstitutu və onun daxil olduğu AMEA-nın Nüvə Elmləri Problem şurası Respublikamızda nüvə elmləri, və onun praktiki aspektləri üzrə koordinasiya funksiyasını da həyata keçirir. Məhz odur ki, nüvə enerjisinin dinc məqsədlərlə istifadəsi üzrə V beynəlxalq konfrans da RPİ-də keçirilir. Konfransın işində Azərbaycanda bu istiqamətdə elmi-praktiki işlər icra edən mütəxəssislərlə bərabər dünyanın müxtəlif ölkələrindən, o cümlədən, Atom Enerjisi üzrə Beynəlxalq Agentliyin ekspertləri də iştirak edirlər. Konfransın işində MDB-nin Atom Enerjisinin dinc məqsədlərlə istifadəsi üzrə dövlətlərarası komissiyanın nümayəndələri və tədqiqat nüvə reaktorları üzrə işçi qrupun üzvlərindən ibarət böyük nümayəndə heyəti iştirak edir.

Güman edirəm ki, aparılan müzakirələr, diskussiyalar və qarşılıqlı əlaqələr həm respublikamızın mütəxəssisləri, həm də gələcək qonaqlar üçün faydalı olacaqdır.

Sizlərin hər birinizə uğurlar arzulayıram!



Plenary Reports

SUMMARY OF RECENT WORKS CONDUCTED IN AZERBAIJAN REPUBLIC IN THE DIRECTION OF PEACEFUL USE OF NUCLEAR ENERGY

A.A.Garibov

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

The following terms are shown for the projects carried out on peaceful use of nuclear energy:

- Scientific-technical innovations
- Economical productivity
- Maintenance of nuclear security and radiation safety
- Competitiveness and inability of execution with other methods

In the Republic of Azerbaijan at state level it has been determined the strategical trends in the direction of peaceful use of nuclear energy and expedient works are carried out.

1. Azerbaijan is the member of IAEA since 2001.

2. Azerbaijan announced its policy on the peaceful use of nuclear energy to the world after gaining its sovereignty.

3. Azerbaijan has joined all treaties and conventions on antiterrorism and prevention of the military use of nuclear energy in the world and actively participates in all acts carried out in the framework of the UN.

✚ Joined the treaties and conventions on non-proliferation of nuclear weapons and materials.

✚ Nuclear safety, against nuclear terrorism

✚ Physical protection of nuclear facilities and materials

✚ Agreement on the international registration and control of nuclear and radioactive materials.

✚ Application of international standard and norms on nuclear and radiation safety

✚ Supervisory body has been established and developed according to the international requirements by the President of Azerbaijan Republic on the maintenance of safety in the nuclear and radiological activity of Azerbaijan.

In the result of balanced, socio-secured strategic line, a high development temp, economic strength, great political situation, social prosperity has been achieved. The achieved condition allows developing of the most advanced world technologies, scientific and technical directions in Azerbaijan Republic. For this purpose, the most advanced and modern projects are being conducted in the direction of peaceful use of nuclear and radiation technologies.

1. The most modern monitoring equipments have been installed in all border crossing points and permanent and operative working regime has been provided. Import-export monitoring system is being conducted according to the international requirements.

2. The body provided with the most advanced technology and equipments has been developed on the execution of storage and utilization of nuclear and radioactive wastes and existing problems in the field are being successfully solved.

3. The most advanced equipments, methods and technologies are being applied on the basis of nuclear and radioactive materials in the diagnosis and treatment fields of medicine.

4. The most modern radiation calibrating and standardization center are being developed in the Republic.

5. Project is being carried out on the establishment of complex of the most modern sterilization purpose with high-active isotope source in Azerbaijan Republic.

6. Scientific-research works in Azerbaijan Republic on peaceful use of nuclear energy has been carried out in the most actual directions since 1969.

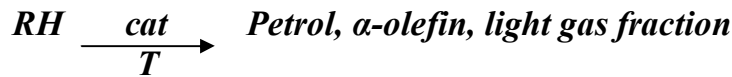
7. In the Republic the appropriate documentation and registration of the existing and relevant radioactive and nuclear materials are being carried out according to the international requirements.

8. Azerbaijan Republic actively participates in national and regional projects together with IAEA and other international organizations.

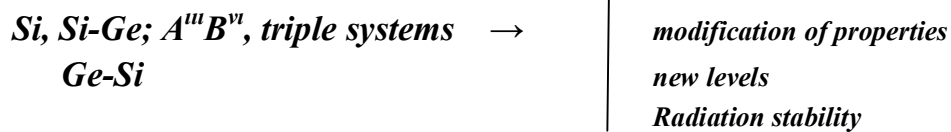
9. In Azerbaijan National Academy of Sciences it is carried out major works on both personnel training on the development of nuclear sciences and on the development of modern methods.

The following scientific works have been done:

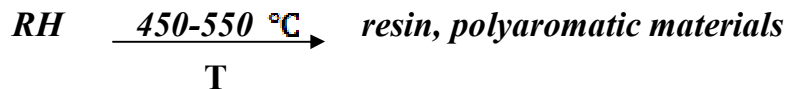
1. Radiation-thermal and radiation-thermocatalytic cracking processes of oil fractions and hydrocarbons.



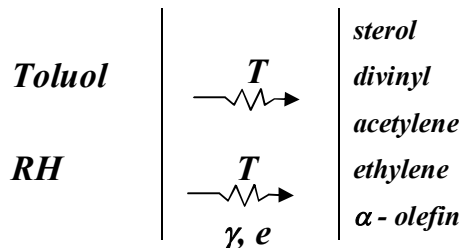
2. Ionizing radiation control of physical properties of simple and compound semiconductor compounds.



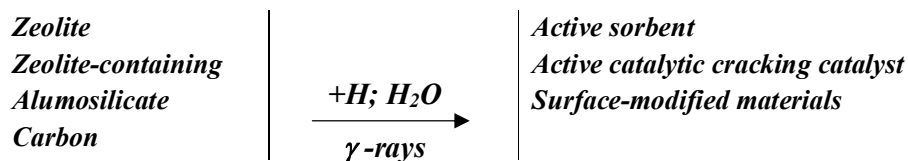
3. Resin production with radiation-thermal method of heavy oil fractions



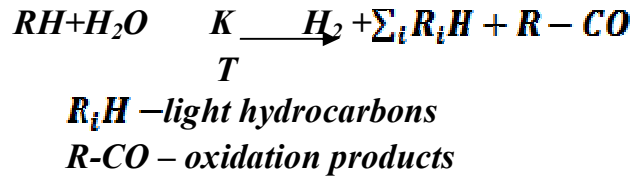
4. Obtain of olefin and monomers as a result of radiational dehydrogenation of hydrocarbons



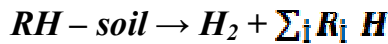
5. Establishment of stable adsorption and catalytic active centers by radiation-heterogeneous method in adsorbent and catalysts.



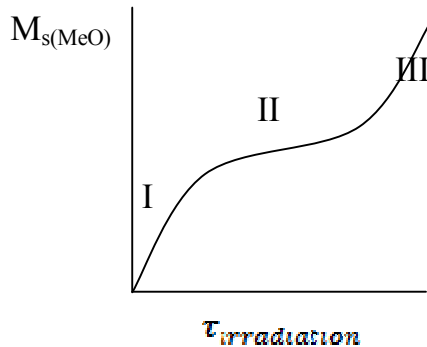
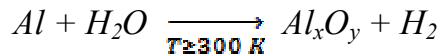
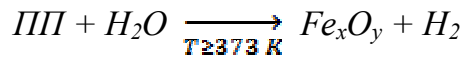
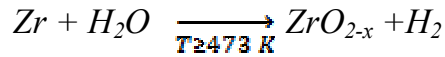
6. Radiation stability and property modification of ferroelectric, polymer and oxide compounds.
7. Production of new resin, polymer and technical materials by radiation-chemical methods.
8. Application of radiation technologies in solution of ecological problems:
 - Decontamination of exhaust gas of industrial facilities by radiation-chemical and radiation-catalytic methods:
 - Radiation-chemical and radiation-catalytic methods of industrial flow treatment from organic pollutions in its content and production of useful products:



- Radiation-chemical treatment of oily and other organic matter polluted soils

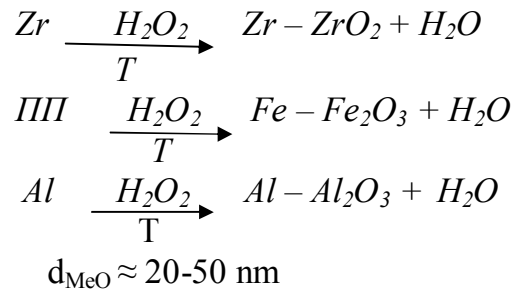


- Radiational treatment of water composition from organic, organic chlorine and organic aromatic matters in small amount.
9. Nuclear reactors for hydrogen safety:
 - The role of radiation-heterogeneous processes in hydrogen accumulation in the environment within the contact of heat-insulating materials (Zr; Zr+1%Nb, stainless steel, Al) with water.

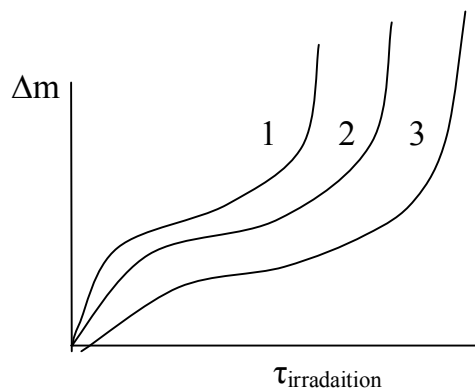


- I - kinetic interval of formation of protective oxide layer;
- II - stationary field of protective oxide layer;
- III – catastrophic oxidation of metal

- It has been detected the role of radiation-heterogeneous processes, occurring within the contact of heatcarrier material in protective and catastrophic oxidation of construction materials.
 - It has been found the role of stable products (H; O₂; H₂O₂) of radiation-heterogeneous decomposition of water in oxidation of construction materials and hydrogen accumulation in the environment.
 - It has been detected the catalytic influence of oxide layer, occurring on the surface of the construction materials, in radiolytic decomposition of water.
 - It has been found out the objective laws of radiation-heterogeneous processes, occurring within graphite contact with water.
10. Resistance control of nuclear reactor materials.
- ✚ Creation of surface protection oxide layer in the result of radiation-heterogenic oxidation in zirconium, stainless steel aluminum oxidation



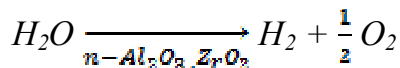
- ✚ In relatively large expositions, catastrophic oxidation field of metal is observed at the expense of defects occurred in Me – MeO system. Protection oxide layer obtained by radiation methods displacements the catastrophic oxidation field to 50-70% top dose field.



1 - initial; 2,3 – developed by radiation method

- ✚ Methods of increasing radiation resistance of Si, A^{III}B^{VI} materials have been developed.

11. In water's radiation-catalytic decomposition, size effect has been found in the result of oxide particles' catalytic influence, and so it is of great interest in conversion of nuclear energy with the help of molecular hydrogen in the future.



With the presence of Al₂O₃ consisting of normal- sized, micro, millimeter-sized particles.

From G(H₂) ≈ 1-2 molecule/100 eV to G(H₂) = 12-14 molecule/100 eV

Normal-sized ZrO₂

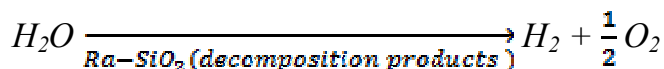
G(H₂) = 3-4 molecule/100 eV

n- ZrO₂

G(H₂) = 13÷14 molecule/100 eV

12. Catalytic influence of radioactive Ra and Uranium contained silicates has been found in radiolytic decomposition of water.

13.



Radium-silicate samples, Their radioactivity Bq/g		T=300K, D' = 0,4 Gr/s			T=373K, D' = 0,4 Gr/s		
		W(H ₂)·10 ⁻¹² Molecul/ gr·s	G _{um} (H ₂) Molecul/ 100 eV	G _{ads} (H ₂) Molecul/ 100 eV	W(H ₂)·10 ⁻¹² Molecul/ gr·s	G _{um} (H ₂) Molecul/ 100 eV	G _{ads} (H ₂) Molecul/ 100 eV
1.	260	0,33	0,012	2,61	0,56	0,024	5,14
2.	2500	2,25	0,09	17,60	2,78	0,12	25,60
3.	6100	3,06	0,12	23,87	4,17	0,18	38,54

For the first time, increase of radiation catalytic activity has been found in water radiolytic decomposition with the influence of internal irradiation energy of radioactive radium silicate.

14. Influence of temperature, pressure to radiation heterogeneous processes has been studied during a contact of monocrystalline silica, metallic beryllium with water. It has been found that semiconductor Si monocrystals increase the radiolytic decomposition process in water surface.

15. For the purpose of solution of environmental issues and development of radiation technologies, protection effect interval of aromatic hydrocarbons has been defined in the result of radiolysis research of hydrocarbon model mixtures (aromatic and aliphatic)

16. Superionic state has been found in TlGaTe₂ crystal at T ≥ 300 K. At the same time, it was possible to control the superionic state of the crystal with electric field and γ-radiation.

17. In the result of irradiation of A^{III}B^{IV} type layer semiconductors and cubic shape- silica with high speed particles, the model has been created allowing to define threshold and displacement energies, the full cross section of displacement processes and concentration of radiation defects.

18. Studying the influence of γ rays to high-density polypropylene- ZnS/CdS and Polypropylene- ZnS/CdS composites' dielectric properties, adsorption dose fields of construction and crystallization assumption have been defined. The dose field in polyethylene compositions is 30-50 kGr, PP-10-30 kGr.

19. New resin samples stable to aggressive environment have been obtained with radiation chemical treatment method.
20. Gamma radiation influence regularities have been found on lipid and melanoide amount in the content of wheat plants.
21. Wide EPR signal ($g=2,38$, $\Delta H=320Qs$) characterizing paramagnetic ferrum oxide nanoparticles in plants growing in radioactive polluted areas has been identified and this effect can be used as a bioindicator.
22. Radioprotector property of Herba hyperici and Calendula extracts has been found.
23. Ra^{226} and Ra^{228} isotope amount has been defined in Apsheron ground-waters. Polycyclic aromatic hydrocarbons distribution and formation history has been revealed in Caspian sediments.
24. Radiation-chemical method of increasing sorption ability of radiation-chemical uranium isotopes for 2,2-2,5 times with the influence of thermal and epithermal neutron and γ -rays of sorbets obtained on the basis of natural klinoptilolit and phosphorclorized cellulose has been found.
25. Radioactive decomposition products of uranium increase the amount of carriers up to three in uranyl content silicate. Uranium silicate keeps highly doped carrier state at $T \leq 400$ K range.

ROLE OF RADIATION PROCESSING IN TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE WORLD

Andrzej G. Chmielewski^{1,2}, Anthony J. Berejka³

¹*Institute of Nuclear Chemistry and Technology*

²*Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland*

³*Ionicorp⁺, Huntington, New York, USA*

Radiation processing is based on application of gamma industrial sources (C0 -60) and electron accelerators. Recently development of high power accelerators made a operation mode of e/X as a viable tool for these applications as well. Commercial radiation sterilization has been used for more than 50 years [1]. The Ethicon Division of Johnson & Johnson (J&J) inaugurated medical device sterilization in 1954 for use with sutures [2]. Over the decades, there has been enormous growth in the disposable medical products market. With this, there has been significant growth in the use of ionizing radiation as a method for sterilization. At present, 40% to 50% of all disposable medical products manufactured in North America are radiation-sterilized [3]. Worldwide, there are now some 160 commercial cobalt-60 irradiators for radiation sterilization operating in 47 countries containing approximately 240 to 260 million curies ($8.9\text{--}9.6 \times 10^{18}$ Bq) of the gamma emitting cobalt-60. Included in this are service type facilities operated in Research and Development centres. Because of the ability to down-scale cobalt-60 units, there are many R&D and pilot-scale small facilities as well, almost equal in number (~150). When other uses are taken into account, there are in total over 300 gamma irradiators being operated for a variety of purposes in 55 different countries. 100–120 gamma irradiators are located in Europe and in the United States [4]. Syringes, surgical gloves, gowns, masks, band aids, dressings, medical tetra packs, bottle teats for premature babies, artificial joints, food packaging, raw materials for pharmaceuticals and cosmetics, and even wine corks are gamma sterilized. An increasing number of electron beam (EB) accelerators are also being used, but at present EB is used for only a minority of radiation sterilized product. The use of electron beam as a radiation source has many attractive features, such as near instantaneous dose delivery, scalability for different throughput, and the capability to integrate in an online process. EB processing is, however, limited by the penetration of the electrons, which is proportional to the accelerator voltage. The highest electron energy used in commercial applications, 10 MeV, penetrates ~38 mm of unit density material on an equal entrance-equal exit basis. In contrast, the gamma rays from cobalt-60 penetrate ~300 mm. There is also a marked difference in dose rate between these sources; electron beams are capable of delivering 100 kGy per second, whereas typical dose rate for gamma rays is 2.8×10^{-3} kGy per second or ~10 kGy per hour.

Recent developments in very high current EB accelerators show considerable promise for the industrial use of X rays as a future technology of choice [5]. X rays are comparable in penetration to gamma rays. The use of high energy X rays for sterilizing medical devices was proposed during the 1960s, but not implemented until the late 1990s. X ray processing is now practical for sterilization applications since high-energy, high-power electron accelerators and large-area targets for converting electron beams to X rays are available. The radiation costs may ultimately be comparable to other treatment methods. Because of the very limited use of X ray treatment, there remains some uncertainty in current cost estimates. However, even with energy losses due to converting electrons to X rays, with high current accelerators the mass or volume throughput can equal or even exceed that of conventional 10 MeV linear accelerators that have heretofore been used in sterilization processes.

The other broad field of irradiators applications is polymer processing [6]. Conventional polymer crosslinking uses heat to cure or thermoset a material. Only 5% to 10 % of the input

energy is used in these thermal processes. In contrast, electron accelerators which emit ionizing radiation transfer 60 % or more of the input electrical energy into a material in order to affect crosslinking. Radiation processing based on electron accelerators has been used for polymer modification since the middle of 1950's. There are now more than 1700 high current electron accelerators (EB) used in industrial processes throughout the world. Historical markets for EB have been: crosslinking of the insulation on wire and cable; heat shrinkable tubing, tapes and films; partial curing of tire components; and the surface curing of inks, coatings and adhesives. An important application which requires an understanding of the effects of ionizing radiation on polymeric materials is the sterilization of health care products and packaging. In the low-energy EB area, 800 keV and below, used for surface curing, thin gauged wire and tubing, films and surface decontamination, there has been a down-sizing of equipment making it more affordable to end-users. X-rays are comparable in penetration to gamma emissions from radioactive isotopes, but being electrically sourced can be turned on or off, not posing the storage, supply and transport issues associated with the use of isotopes. X-ray penetration is over 10 times that of electrons, up to 480 mm, and sufficient to penetrate mold walls and cure composite materials being constrained in a mold. This opens new possibilities for composites curing and manufacture. The development of nano-composites, which is only a few years old, is very promising. This includes the development of nano-gels. Water-based nano-gels are soft polymeric materials that exhibit mutability and responsiveness to mechanical stimuli. These nano-gels can be used for drug or vaccine delivery and are especially suited for the delivery of anti-cancer agents into tumor tissues. The use of natural polymers and fibers is another growing area in the use of radiation processing. Radiation processing is also being used to enhance biofuel manufacture.

Food hygienization is other important application of radiation processing [7] and finally environmental applications are still challenging field of radiation use [8].

References:

- [1] MORRISSEY, R. F., HERRING, C. M., Radiation sterilization: past, present and future, *Radiat. Phys. Chem.* **63** (3-6) (2002) 217–221.
- [2] BLY, JAMES H., *Electron Beam Processing*, International Information Associates, Yardley, Pennsylvania (1988) 2.
- [3] MASEFIELD, JOHN., Reflections on the evolution and current status of the radiation industry, *Radiat. Phys. Chem.* **71** (1-2) (2004) 9–16.
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, *Directory of gamma processing facilities in Member States*, IAEA–DGPF–CD, IAEA, Vienna (2004).
- [5] STICHELBAUT, F., BOL, J-L, CLELAND, M. R., GRÉGOIRE, O., HERER, A. S., JONGEN, Y., MULLIER, B., *The Palletron™: a high-dose uniformity pallet irradiator with X-rays*, *Radiat. Phys. Chem.* **71** (1-2) (2004) 291–295.
- [6] CHMIELEWSKI, A.G., HAJI-SAEID M., AHMED, S., *Progress in radiation processing of polymers.*, *Nucl. Instrum. Meth., B*, **236** (2005) 44-54.
- [7] CHMIELEWSKI, A.G., MIGDAL W., *Radiation decontamination of herbs and spices.* , *Nukleonika*, **50** (4) (2005) 179-184.
- [8] CHMIELEWSKI, A.G., *Electron Accelerators for Environmental Protection*, *Reviews of Accelerator Science and Technology*, 4 (2011) 147 – 159

DEVELOPMENT OF COOPERATION OF THE CIS MEMBER STATES IN THE PEACEFUL USE OF ATOMIC ENERGY

Ye.A. Sobolev

*Executive Secretary of the Commission of the
CIS Member States for the Peaceful Use of Atomic Energy*

Cooperation platform:

Attraction of potential investors

Promotion of national goods and services

Pursuit of national and commercial interests

The Commission of the CIS Member States for the Peaceful Use of Atomic Energy is a nuclear cooperation body and the CIS intergovernmental coordinating and advisory authority

The Commission of the CIS Member States for the Peaceful Use of Atomic Energy coordinates and expands the spheres of cooperation

Members of the Commission – state-appointed heads of the authorized CIS member state bodies in the peaceful use of atomic energy

Secretariat is the working body of the Commission

Underlying documents of the Commission:

- Agreement on the Basic Principles of Cooperation in the Peaceful Use of Atomic Energy, 1992
- Concept of the Further CIS Evolution and the Plan of the Major Concept Implementation Activities
- Strategy of the CIS Economic Development for the Period Until 2020
- Framework Program of the CIS Cooperation in the Peaceful Use of Atomic Energy for the Period Until 2020 (ATOM-CIS COOPERATION)
- Plan of Top-Priority Activities for the Framework Program Implementation
- Bylaws of the CIS Member States Commission for the Peaceful Use of Atomic Energy

Top-priority goals of the Framework Program:

- Coordination of the CIS activities in the peaceful use of atomic energy and nuclear technologies
- Preservation and management of nuclear knowledge
- Consolidation of information resources to support the expert and work group activities within the jurisdiction of the Commission
- Development of techniques and facilities for transfer of the existing knowledge in the Russian-language nuclear technology environment to the CIS member states
- Efficient implementation of international contracts made within the CIS framework and the resolutions of the CIS bodies on coordination of activities in the peaceful use of atomic energy

Coordination of the CIS activities in the peaceful use of atomic energy and nuclear technologies

- Contribution to the development of the regulatory framework for the peaceful use of atomic energy
- Safety assurance in the peaceful use of atomic energy

- Optimization of the NPP deployment pattern with regard for cross-border power flows
- Analysis into the potentialities of using peaceful new-generation and small-power nuclear facilities
- Coordination of operations by national uranium ore mining and fuel fabrication companies
- Exchange in the experience in and creation of the environment for utilization and decommissioning of nuclear power plants, including radioactive waste handling
- Use of radioisotopes and peaceful non-energy nuclear technologies
- Coordination of joint efforts in building the spent nuclear fuel and radioactive waste handling infrastructure
- Evaluation of the possibilities for rehabilitation of radioactively contaminated areas

Expert work groups formed within the CIS Members States Commission:

- On the status of the draft Agreement on Coordination of Interstate Relations in the Peaceful Use of Atomic Energy in the CIS Territory
- On the establishment of the CIS regional center for advanced training of medical physicists
- Formation of an integrated system for the maintenance of safety of the nuclear research facilities. Issues of establishing the Coalition of the CIS Nuclear Research Reactors
- Formation of mechanisms for the convergence of the CIS member states legal and technical regulations in the peaceful use of atomic energy
- Adaptation and introduction in the CIS members states of international standards in the field of using industrial radiation technologies and ensuring radiation safety
- Basic forms of the CIS cooperation in ensuring economic security of projects for the peaceful use of atomic energy
- Establishment of a system for the management of intellectual property in the peaceful use of atomic energy to form and employ efficiently the intellectual assets of the CIS members states
- On the use of telemedical technologies of Rosatom State Corporation – FMBA – MEPhI in diagnosis of oncologic diseases
- On the “NUCLEAR COOPERATION XXI” International Scientific and Educational Project Work groups at the formation stage
- Development of the major components of the Concept of Ensuring Nuclear, Radiation and Radioecological Policy of the CIS Member States in the Peaceful Use of Atomic Energy
- Joint implementation of the project to establish and implement a program of research based on the dedicated KTM tokamak intended for studies on advanced materials for fusion reactors

SECTION I

PEACEFUL USE OF NUCLEAR ENERGY

TƏBİİ RADİONU KLİDLİ MATERİALLAR VƏ ONLARIN İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ

Qəribov A.A

AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

nukl@box.az

Dünyada nüvə elmləri və texnologiyaları, nüvə materiallarının alınması və istifadəsi perspektiv elmi və texniki istiqamətlərdən biridir. Dünyanın enerji təminatının 16-17% faizini ödəyən nüvə enerjisi, gələcəyin əsas enerji mənbəyi rolunu oynayacaqdır. Nüvə elmləri, nüvə materialları və texnologiyaları həm də böyük strateji əhəmiyyətə də malikdir. İnkişaf etmiş bütün ölkələrdə nüvə elmləri və texnologiyaları geniş inkişaf tapıb və onların həm də hərbi məqsədlərlə istifadə miqyası da durmadan artmaqdadır.

AEBA-nın statistik məlumatlarına görə 2006-cı ildən dünyada nüvə enerjisindən istifadə sahəsində sürətli inkişaf dövrü başlanıb. Lakin nüvə materialları və nüvə energetik sistemlərin tətbiqi böyük təhlükələrlə də səciyyələnir. İstifadəsinin yaxın vaxtlarda 60 illiyini qeyd edəcəyimiz nüvə energetik sistemlərdə 3 böyük qəza baş vermişdir (Tri-Mayl, Çernobil və Fukusima). Son qəzadan sonra dünyanın nüvə ölkələri iki sammit keçirib, nüvə energetikasının təhlükəsizliyi və nüvə terrorizminə qarşı səylərin birləşdirilməsi, beynəlxalq zəmanətlər üzrə qətnamələr qəbul edilib. Seul Sammitində əsasən aşağıdakı məsələlər gündəmə çıxarılıb.

- Dünyada nüvə energetik və texnoloji sistemlərin təhlükəsizliklərinin təmini;
- Nüvə terrorizminin qarşısının alınması;
- Dünya miqyaslı beynəlxalq layihələrdə radiasiya və nüvə təhlükəsizliyinin təmini;
- Nüvə texnologiyaları və energetik sistemlərin effektiv və təhlükəsiz iş rejiminin təmini məqsədi ilə yeni materialların və xüsusən aşağı aktivlikli nüvə materiallarının alınması.

Azərbaycan Respublikasının iqtisadi inkişaf tempi və bu günkü siyasi nüfuzu onun bütün beynəlxalq layihələrin bərabər hüquqlu iştirakçısı olmasına zəmin yaratdığından Seul Sammitinə də Azərbaycan Respublikasının prezidenti İlham Əliyev cənabları dəvət olunmuş və müzakirə məsələləri üzrə regiona aid problemlərdən bəhs edən çıxış da etmişdir.

Azərbaycan Respublikası nüvə ölkələri ilə həmsərhəd olması səbəbindən nüvə terrorizmi və nüvə təhlükəsizliyi probleminə özünəməxsus coğrafi və siyasi mövqe tutur. Bu sahədə mövcud bütün konvensiya, sazişlərə qoşulub, beynəlxalq tələblərlə uzlaşan siyasət aparır. Daxildə Azərbaycan Respublikası nüvə elmləri, dinc nüvə və radiasiyalı texnologiyaların inkişafının təmini üzrə strateji xətt həyata keçirir. Azərbaycan Respublikasında nüvə elmləri, nüvə və radiasiyalı texnologiyaların inkişafı Respublikamızın nüvə ölkələri sırasına daxil olması və strateji nöqteyi-nəzərdən böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Nüvə elmləri, nüvə energetikası və texnologiyasının inkişaf etdirilməsində kadr hazırlığı, müvafiq nüvə reaktorunun yaradılması ilə bərabər nüvə materialları xammalının mövcudluğu da əsas şərtlərdən biridir. Bu məqsədlə son illərdə Azərbaycan Respublikasının ehtimallı regionlarına ekspedisiyalar təşkil edilib, təbii nüvə materialları olan U^{238} , U^{235} , Th^{232} izotoplarına nisbətən çox malik olan regionlar aşkar olunub. Bunları əsasən iki qrupa ayırmaq olar:

- Neft-qaz və digər istehsal sahələrilə əlaqədar axıntılar və su hövzələrində;
- Təbii nüvə materialları ilə zəngin süxur, ərəzi və yataqlar.

Tədqiqatlar göstərir ki, neft-qaz istehsalı dərinliklərinin artması ilə buruq sularında təbii radionuklidlərin qatılıqları artır və bu axıntıların həcmi böyük olmasını nəzərə alaraq lazim gələrsə onlardan radionuklidləri ayırmaq olar.

Təbii radionuklidlərin ehtiyatlarını aşkar etmək məqsədi ilə Qobustan, Daşkəsən, Zaqatala-Qax, Naxçıvan MR-na elmi ekspedisiyalar təşkil edilib. Müəyyən edilib ki, bəzi rayonlarda lokal

yerlərdə radionuklidlərin (U^{238} , U^{235} , Ra^{226} , 228) aktivlikləri 8000÷12000 Bk/kq çəki faizi ilə isə 0,01÷0,1 %-ə qədər dəyişir.

Beynəlxalq səviyyədə qəbul edilmiş iqtisadi qiymətləndirməyə görə təbii nüvə materiallarının suxurlarda miqdarı $\geq 0,1\%$ olduqda həmin yataqlar səmərəli qəbul edilir. Aşkar olunmuş nəticələr nüvə materiallarının alınması üçün ümüdvericidir.

Odur ki, beynəlxalq sammitlərin qərarlarına müvafiq olaraq nüvə materiallarının istifadə sahələrinin aşkar edilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə aşağıdakı istiqamətlər daha əhəmiyyətliyə malikdir.

1. Nüvə energetikası, radiasiyalı texnologiyalar üçün aşağı aktivlikli nüvə yanacağıının və materiallarının alınması;
2. Gələcəyin 4-cü nəsli nüvə reaktorları üçün temperatura davamlı nüvə yanacağıının alınması;
3. Elm və texnikanın müxtəlif sahələrində dozimetr, elektrohəssas materialların alınması;
4. Müxtəlif məqsədli radiasiyalı texnologiyalar üçün şüa mənbələrinin işlənməsi:

I. Uranil-silikatın elektrofiziki xassələrinə daxili şüalanmanın təsiri

Müasir elmi və texniki layihələrdə detektor və dozimetr materialları kimi adətən individual germanium-Ge, silisium-Si, ikili və üçlü yarımkeçiricilər istifadə olunur. Nüvə energetik qurğulardakı son qəzalar göstərir ki, yarımkeçirici materiallar əsasında hazırlanmış cihazlar ekstremal şəraitdə işləyə bilmir və onlar tez sıradan çıxırlar. Dielektrik materialların isə ionlaşdırıcı şüalara qarşı həssaslığı aşağıdır. Onların həssaslığını artırmaq məqsədi ilə onların tərkibinə öz-özünə radioaktiv parçalanaraq sistemdə əlavə yükdaşıyıcıları yaradan təbii radionuklidlərin daxil edilməsi ekstremal şəraitə davamlı sistemlərin alınmasında əsas üsullardan biridir. Bu məqsədlə tərkibində $U^{238} + U^{235}$ olan uran-silikat sintez olunub. Sintez əsasən aşağıdakı sxemlər üzrə aparılıb.

Uranil-silikat sisteminin sintezi:

- Sistemin sintezində ehtimal olunan kimyəvi reaksiyalar
- $Si(OC_2H_5)_4 + 4H_2O \rightarrow Si(OH)_4 + 4C_2H_5OH$ (1)
- $Si(OH)_4 + 2UO_2SO_4 \rightarrow SiO_4(UO_2)_2 + 2H_2SO_4$ (2)
- $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$ (3)

Alınmış birləşmələrin ümumi tərkibini ümumi olaraq $(UO_2)_x(SiO_2)_y$ kimi ifadə etmək olar. Əsasən üç tərkibli uranil-silikat sistemi alınıb.

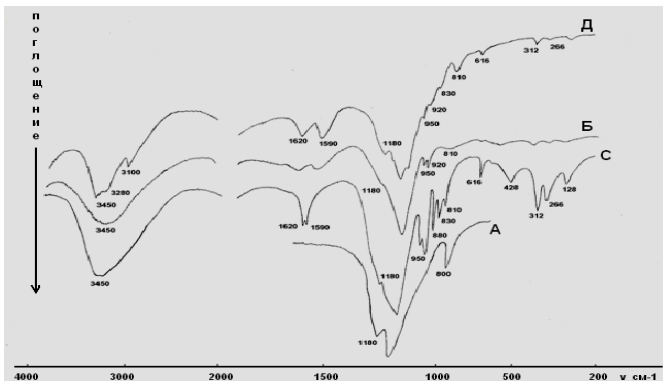
I tərkibdə 3,97 % uran olan UO_2-SiO_2

II tərkibdə 6,83 % uran olan UO_2-SiO_2

III tərkibdə 10,12 % uran olan UO_2-SiO_2

Birləşmənin tərkibi və radioaktivliyi RSA, İQ-spektrometriya, qamma, alfa spektrometrik, termogravimetrik üsullarla tədqiq olunub.

İQ spektrometrik tədqiqi



Şəkil 1. İQ udma spektrləri

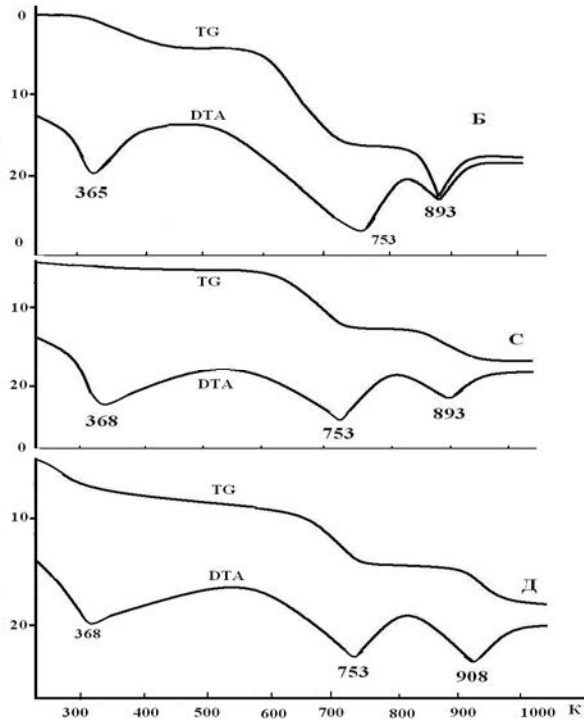
A - ilkin SiO_2 ; B - 3,97 % UO_2^{+2} ; C - 6,83 % UO_2^{+2} ; D - 10,12 % UO_2^{+2}

Nümunələrin quruluşu və tərkibi İQ oblastda udma və diffuz səpilmə üsulu ilə tədqiq olunub. Alınmış nümunələrin radioaktivliyi HPGe spektrometrində təyin edilib.

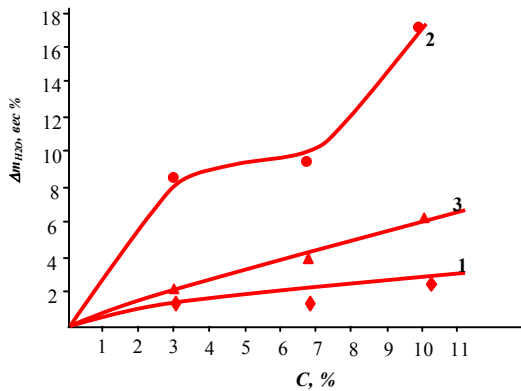
Cədvəl 1.

Sıra №-si	Uranilsilikatın tərkibində uranın çəki üzrə faizlə miqdarı, %	Birləşmələrin radioaktivliyi, Bk/q
1	3,97	5900
2	6,83	7950
3	10,12	8270

Nümunələrin tərkibindəki su molekullarının miqdarı DTA vasitəsi ilə təyin edilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi DTA ayrılarında 3 endoeffekt müşahidə olunur.

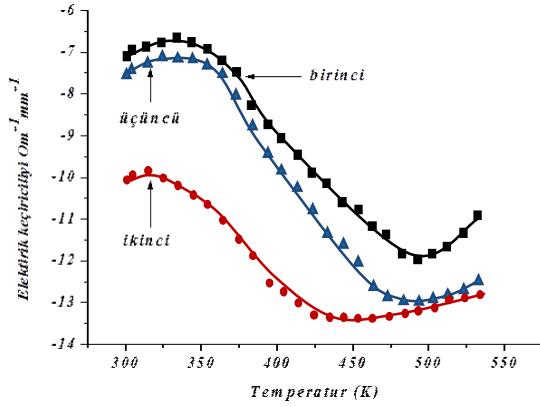


Şəkil 2. $(\text{UO}_2)_x(\text{SiO}_2)_y$ birləşmələrinin DTA və TG tədqiqinin nəticələri:
1. 3,97 %-li UO_2 –silikat; 2. 6,83 % UO_2 silikat; 3. 10,12 % UO_2 silikat

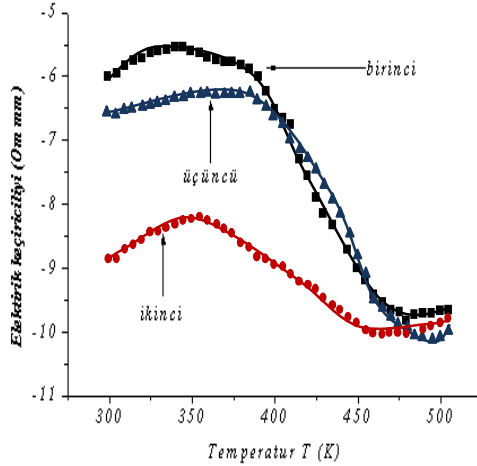


Şəkil 3. Müxtəlif adsorbsiya formalı suyun uranın miqdarından asılılığı

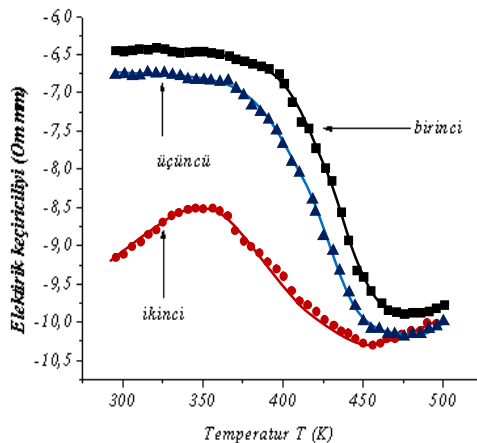
Alınmış uranil-silikat $200\text{kg}/\text{sm}^2$ təzyiqində sıxılaraq xüsusi paralelopiped formasına salınmış, xüsusi Ag kontaktları qoyulub, TERAOMETR cihazında nümunələrin xüsusi müqaviməti tədqiq edilmiş, 10^8 Om.mm olduğu müəyyənənmişdir. İlk öncə SiO_2 -nin termik işləmədən sonra elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı tədqiq olunmuşdur. Nümunələr $D=9-45$ kQr intervalında və $T=300-500$ temperatur intervalında qamma şüalanmaya məruz qalmışdır. Müqayisə üçün nümunələrin şüalanmadan əvvəl və sonra elektrik keçiriciliyi ölçülmüşdür.



Şəkil 4. SiO_2 -in 723 K temperaturda termiki işləmədən sonra elektrik keçiriciliyinin temperaturdan asılılığı.



Şəkil 5. Tərkibində 3,97 % uran olan uran-silikatın şüalanmış nümunələrinin elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı

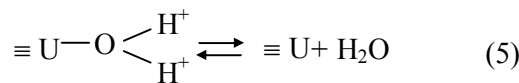
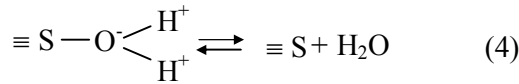


Şəkil 6. Tərkibində 6,83 % uran olan uran-silikatın şüalanmış nümunələrinin elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı

Təmiz və tərkibinə U_3O_8 daxil edilmiş SiO_2 nümunələrinin elektrik keçiriciliyi hava ilə təmasda $T=300-500K$ intervalında ölçülüb. Həmin nümunələrin elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılıqlarının tipik formaları şəkil 5-7-də verilib. Alınmış nəticələrdən görünür ki, təmiz SiO_2 nümunələrinin elektrik keçiriciliyi $T=300-350K$ intervalında nisbətən sabit, uran tərkibli SiO_2 nümunələrində isə uranın miqdarı artdıqca bu interval $T=300-400K$ qədər artır. Temperaturun sonrakı artımı oblastında bütün nümunələrin $\sigma=f(T)$ -də azalma müşahidə edilir və $T \geq 450 K$ -də stabilləşməyə meyillilik müşahidə edilir. Nəzərə alsaq ki, SiO_2 qadağan olunmuş zonasının eni $E_g \approx 10eV$ olan dielektrikdir, adətən temperaturun artması elektrik keçiriciliyini stimullaşdırır.

Alınmış asılılığın səbəblərini aşkar etmək üçün eyni nümunələrin elektrik keçiriciliyi birinci ölçülərdən sonra yenidən aparılmış (II-ölçü) və bir gün atmosferlə kontaktdan sonra III ölçü aparılmışdır. Göründüyü kimi II tsikl ölçülərdə nümunələrin elektrik keçiriciliyi aşağı düşür və yuxarı $T \geq 450 K$ oblastında III və I ölçülərdə alınmış qiymətlərə yaxınlaşır. Bir gündən sonrakı ölçmələrdə nümunələrin elektrik keçiricilikləri I-ölçüyə yaxınlaşmış qiymətlər alır. Həmin nümunələrin Differensial Termik Analiz nəticələri göstərir ki, $T=300-550 K$ intervalında bütün tədqiq olunmuş sistemlərdə nümunələrin dehidratasiya prosesləri gedir. Dehidratasiya prosesləri və elektrik keçiriciliyinin azalma proseslərinin həm temperatur intervalları, həm də ölçmələr üzrə dəyişmə qanunauyğunluqlarının üst-üstə düşməsi bir daha hidrat təbəqəsinin silikat sistemlərinin elektrik keçiriciliyinə təsiri haqqında fikir yürütməyə imkan verir.

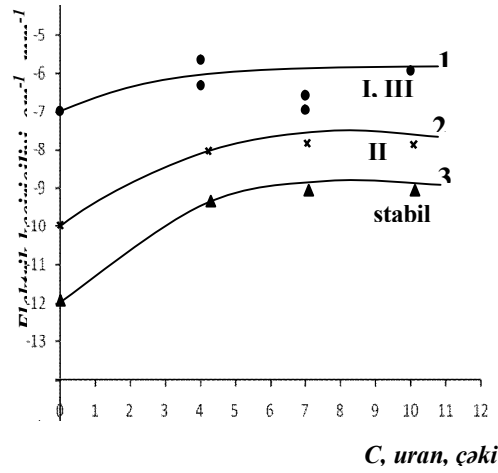
Su molekulları silikat sistemlərində kationlarla Si^{+4} , U^{+4} ion-dipol qarşılıqlı təsirində olur və bu təsir nəticəsində səthi hidrosil qrupu və xemosorbsiya olunmuş su molekullarının hidrogen atomları protonlaşmış halda olur. Odur ki, hidrat örtüklü silikat sistemlərdə elektrik yükdaşıyıcıları natamam dehidratlanmış II ölçmə aparılan nümunələrə nisbətən daha çox olur. Nümunələr bir gün qaldıqda ətraf mühitdən su molekullarının yenidən sorbsiyası nəticəsində hidrat örtüyü bərpa olunur. Odur ki, bu nümunələrin elektrik keçiriciliyi II və I ölçmə qiymətləri arasında olurlar.



Hidrat örtüyü desorbsiya olunduqdan sonra sistemin elektrik keçiriciliyində əsasən SiO_2 və $SiO_2-U_3O_2$ sisteminə xarakterik qiymətlər müşahidə olunur. Nümunələrin elektrik keçiriciliyinin temperatur asılılığı bütün sistemlər üçün eyni xarakterli olurlar (şəkil 4-6). Bu asılılıqda əsasən 3 tərkib hissə I- başlanğıc və son- III stabil hissələr, II- kəskin azalma interval müşahidə olunur. Bu hissələrdə müşahidə olunmuş elektrik keçiriciliyinin I və III intervallara müvafiq qiymətlərinin uranın silikatda qatılığından asılılığı şəkil 7-də verilib.

Göründüyü kimi hidrat təbəqəli nümunələrin elektrik keçiriciliyi uranın qatılığından asılı olaraq az dəyişir. Natamam dehidratlanmış silikat sistemlərdə uranın 3,97%-li qatılığından sonra $\sigma=f(C_U)$ - asılılığında stasionar zona müşahidə olunur və mütləq qiymət hidratlanmış nümunələrdə 2-3 tərtib az olur. Nümunələrin özünə məxsus elektrik keçiriciliyi III intervalda da uranın miqdarından asılı olaraq artır və bu asılılıqda da $C_U \geq 4$ çəki faiz intervalında stasionar oblast müşahidə olunur. Göründüyü kimi silikat sistemlərin məxsusi keçiriciliyi hidratlı nümunələrdən azdır.

$$\sigma_{\text{hidrat(I, III ölçmə)}} > \sigma_{\text{(II ölçmə)}} > \sigma_{\text{III məxsusi ölçmə (bütün ölçmələr)}}$$



Şəkil 7. Tərkibində uran olan silikatın elektrik keçiriciliyinin uranın miqdarından asılılığı

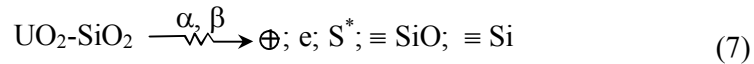
1. Nümunələr birinci və 24 saat havada saxladıqdan sonra $T=300-350\text{ K}$
2. Nümunə $T \geq 550\text{ K}$ -ə qədər qızdırdıqdan sonra $T=300-350\text{ K}$
3. $T \geq 550\text{ K}$ oblastında nümunələrin keçiriciliyi

Silikatın tərkibində uranın miqdarının artması ilə elektrofiziki xassəsində müşahidə olunmuş dəyişiklikləri tərkibdə radioaktiv parçalanma məhsullarının təsiri ilə izah etmək olar.

Urantərkibli silikatda $U(U^{238}-U^{235})$ izotoplarının radioaktiv parçalanması nəticəsində əlavə adsorbsiya mərkəzləri və yükdaşıyıcıları alınır.



Bu radioaktiv parçalanma zənciri üzrə 8 - alfa, 8 – betta parçalanma getməklə Pb_{82}^{206} stabil nüvəsi alınana qədər davam edir. Sistemdə əmələ gələn α və β şüalar uran-silikata təsir edərək həm yüklü, həm də struktur defektləri yaradır.



harada ki, \oplus , e deşik və elektron qeyri-tarazlı yük daşıyıcıları, S^* - adsorbsiya üzrə aktiv mərkəz, $\equiv SiO$ və $\equiv Si$ radikal hallarıdır.

Əmələ gəlmiş qeyri-tarazlı yükdaşıyıcıları strukturda mövcud kation (elektronodonor) və anion (elektronoakseptor) vakansiyalarda lokallaşır.



burada A_D , A_A –elektronodonor və akseptor lokallaşma mərkəzləri, A_P və A_e isə qeyri- tarazlı yükdaşıyıcılarının lokallaşmış hallarıdır. Həmin hallardakı yükdaşıyıcıların elektrik

keçiriciliyində iştirakı üçün lokallaşma mərkəzlərinin boş yeri (ΔE_{av}) qədər sistemə enerji vermək lazımdır. Odur ki, elektrik keçiriciliyinə artım əsasən $T \geq 450$ K-də müşahidə olunur.

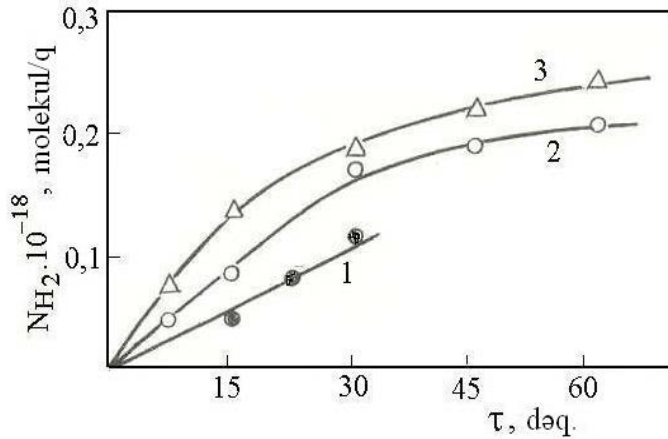
Beləliklə, uran-silikat sistemlərində daxili uranın radioaktiv parçalanma məhsullarının təsiri altında əlavə yükdaşıyıcıları əmələ gəlir, bu silikat sisteminin elektrik keçiriciliyinin kəskin dəyişməsinə səbəb olur.

Nəticə: Uranil tərkibli silikatda uranın radioaktiv parçalanma məhsullarının silikatın elektrik keçiriciliyini 3 tərtib artırması və bu yüksək qatılıqlı yükdaşıyıcılarına malik halını $T \leq 400$ K-nə qədər davamlı saxlaması aşkar olunub.

Ekstremal hallara yarımkeçirici və polimer birləşmələrdən daha davamlı olan oksid dielektriklərin radioaktiv atomlarının daxil edilməsi nəticəsində elektrohəssas halının alınması davamlı detektor və digər fiziki cihazların işlənilməsi istiqamətlərindən biri kimi qəbul edilə bilər.

II. Uranil tərtibli silikatların suyun radiasiya-katalitik parçalanmasına təsiri.

Uranil tərkibli silikagelin suyun radiolizindən hidrogen alınma prosesində radiasiya katalitik aktivliyi tədqiq olunub.



Şəkil 8. (SiO_2) və tərkibində 0.01% (2) və 1.00% (3) uran olan silikagel üzərində suyun γ -radiolizi ($D=3,05$ Qr/s, $T=296$ K) zamanı əmələ gələn molekulyar hidrogenin kinetikasi: $G_1(\text{H}_2)=0.38$; $G_2(\text{H}_2)=0.59$; $G_3(\text{H}_2)=0.84$ molekull/100eV.

Yuxarıda göstərilən metodika üzrə tərkibində uranil olan silikagel sintez olunub. Alınmış nümunələr $T \geq 623$ K-də vakuumba tam dehidratlaşmaya qədər termovakuum $P \times 10^{-2}$ Pa işləməyə məruz qalıb. Həmin mühitdə UO_2 - SiO_2 sistemin radiasiya-katalitik xassəsini modifikasiya etmək məqsədi ilə silikagel UO_2^{+2} və Be^{+2} məhluldan birgə çökdürmə üsulu ilə $(\text{UO}_2)_x(\text{BeO})_y(\text{SiO}_2)_z$ şərti tərkibli uranil-silikat və uranil-berillium-silikat sintez olunub. Alınmış nümunələr $T=723$ - 923 K əvvəlcə havada, sonra isə termovakuum şəraitində işlənməyə məruz qalıb. Nümunələrdə uranın miqdarı izotop-kütlə spektrometrik və radiospektrometrik üsullarla təyin olunub. Uranil-silikatın iki qatılıqlı 0,01 və 1 atom faizli, uranil-berillium-silikatın isə 0,01 atom faizli uran tərkibli nümunələri sintez olunub. Alınmış nümunələrin xüsusi səthi sahəsi BE üsulu ilə təyin olunub.

Alınmış nümunələrin radiasiya-katalitik xassəsi suyun statik şəraitdə qamma-radiolizi prosesində sınaq olub. Radioliz məhsulları qazoxrom-3101 xromatografında analiz olunub.

Hidrogenin alınmış nümunələrin iştirakı ilə heterogen radiolizi məhsulları şəkil 8 və 9 – da verilib. Alınmış kinetik əyriyə əsasında hidrogenin ümumi sistem (kat + H₂O) tərəfindən udulmuş dozaya görə radiasiya-kimyəvi çıxımlarının qiymətləri cədvəl 3-də verilib.

Cədvəl 2.

Normal silikat nümunələri	C _U at %	G _{xyüsü} m ² /qr
SiO ₂ -I silikogel	-	110
SiO ₂ -UO ₂	0,01	102
SiO ₂ -UO ₂	1,0	113
(UO ₂) _x (BeO) _y (SiO ₂) _z	0,01	374
C _{Be} 10 at %		

Cədvəl 3. Uran tərkibli silikatların suyun radiolizində radiasiya katalitik təsiri.

Silikat + H ₂ O nümunələri θ _{H₂O} =1	C _U , atom %-i ilə	G _{ümumi} (H ₂) molekul /100 eV
SiO ₂ -I təmiz silikogel	-	0,38
UO ₂ -SiO ₂	0,01	0,59
UO ₂ -SiO ₂	1,0	0,84

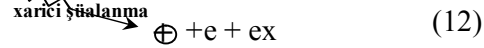
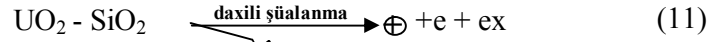
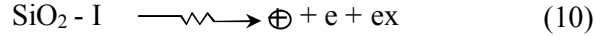
Berillium uranil-silikat timsalında radiasiya-kimyəvi çıxımın katalizatorun səthinin su molekulları tərəfindən örtülmə dərəcəsi (θ) asılılığı öyrənilib. Bunun üçün müxtəlif θ qiymətlərində H₂-nin alınma kinetikaları tədqiq olunub və kinetik əyriyənin başlanğıc xətti hissəsinə görə G(H₂) təyin olunub. Şəkil 9-da suyun berillium-uranil-silikat iştirakı ilə radiolizində molekulyar hidrogenin çıxımının katalizatorun səthi örtülmə dərəcəsi (θ) asılılığı verilib. Göründüyü kimi G(H₂)=f(θ) asılılığında θ≥0,1 qiymətlərində stasionar oblast müşahidə olunur.

Temperaturun urantərkibli silikatların radiasiya-katalitik xassəsinə təsiri təmiz SiO₂-I və urantərkibli C_U≈0,01 at% silikogel timsalında T=673 K, suyun mühitdə buxarının sıxlığının ρ_{H₂O}=6,5mqr/sm³ qiymətlərində statistik şəraitdə kvars reaktorda aparılıb.

Cədvəl 4.

Silikat nümunələri	C _U , silisiuma görə atom %-i	T temperatur, K	ρ _{H₂O} mqr/sm ³	G (H ₂) molekul /100 eV
SiO ₂ -I	-	673	6,5	2,0
UO ₂ -SiO ₂	0,01	673	6,5	3,0
(UO ₂) _x (BeO) _y (SiO ₂) _z	0,01	673	6,5	4,5

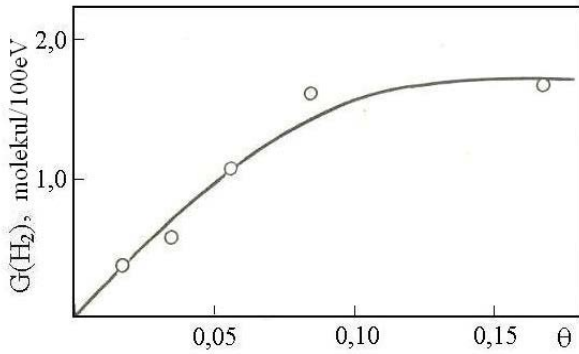
Alınmış nəticələr göstərir ki, uran silikogelin suyun radiasiya-katalitik xassəsinə artırır. Müşahidə olunmuş artım uranın əlavə enerji ötürmə mərkəzi yaratmaqda başqa, radioaktiv parçalanma məhsullarının enerjisinin suyun radiolitik parçalanmasında iştirakı ilə izah olunur.



Harada \oplus , e , ex silikagel strukturunda əmələ gələn dəşik, elektron və həyəcanlanmış hallardır.

$\text{SiO}_2 - \text{I}$ təmiz silikatda radioliz yalnız xarici şüalanma hesabına ΔE_x baş verdiyi halda, uran tərtibli silikatda isə radioliz prosesi xarici şüalanma (ΔE_x) və daxili radioaktiv parçalanma ΔE_D enerjilərinin hesabına baş verir. Odur ki, radioaktiv sistemdə udulma şüa enerjisi intensivliyi şərti olaraq iki tərkib hissə ilə müəyyən edilir ($J_{\text{um}} = J_{\text{daxili}} + J_{\text{xarici}}$). Odur ki, radioaktiv katalizatorların iştirakı ilə prosesin sürəti adi sistemlərdən çox olacaqdır.

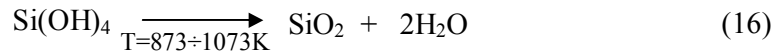
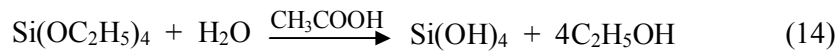
$$\frac{W(\text{H}_2)_{\text{radioaktiv}}}{W(\text{H}_2)_{\text{SiO}_2 - \text{I}}} = \frac{J_{\text{daxili}} + J_{\text{xarici}}}{J_{\text{xarici}}} = 1 + \frac{J_{\text{daxili}}}{J_{\text{xarici}}} \quad (13)$$



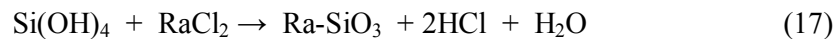
Şəkil 9. $(\text{UO}_2)_x - (\text{BeO})_y - (\text{SiO}_2)_z$ katalizatorunun iştirakı ilə suyun γ -radiolizi ($D=3,25$ Qr/s) zamanı hidrogenin radiasiya-kimyəvi çıxımının səthin tutulma dərəcəsiəndən asılılığı.

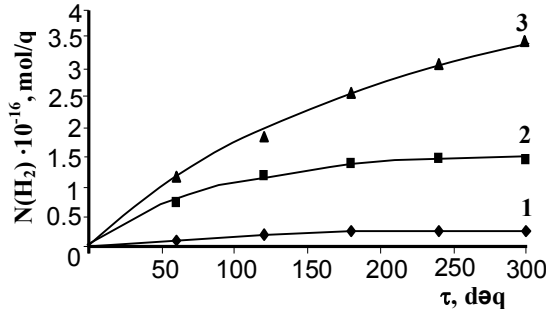
III. Radium tərkibli silikatların suyun radiolitik parçalanmasında radiasiya – katalitik xassələri.

Təbii radionuklidlərin tipik geniş yayılmış nümayəndəsi radiumdur. Odur ki, tərkibində radium olan silikat aşağıdakı reaksiyalar üzrə sintez olunur.



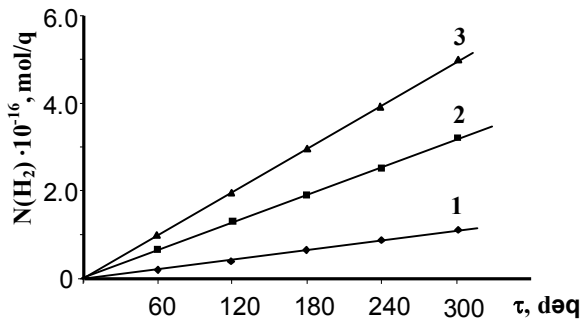
Göstərilən reaksiyalar üzrə təmiz SiO_2 alınır. Radium-silikat almaq üçün isə $\text{Si}(\text{OH})_4$ gelinin üzərinə RaCl_2 əlavə edilib, $T=373\text{K}$, $\tau=12$ saat müddətində reaksiya aparılır:





Şəkil 10. Ra – SiO₃ + H₂O sistemində radiasiya – termiki proseslərdə radiumun miqdarından asılı olaraq molekulyar H₂ –nin alınmasının kinetik əyriləri.

1. A= 260 Bk/g, 2. A= 2500 Bk/g, 3. A= 6100 Bk/g, T=300 K, D= 0,4 Qr/s



Şəkil 11. Ra – SiO₃ + H₂O sistemində radiasiya – termiki proseslərdə radiumun miqdarından asılı olaraq molekulyar H₂ –nin alınmasının kinetik əyriləri.

1. A= 260 Bk/g, 2. A= 2500 Bk/g, 3. A= 6100 Bk/g, T=373 K, D= 0,4 Qr/s

Kinetik əyrilər əsasında təyin edilmiş W(H₂), G_{ümumi}(H₂) və G_{ads}(H₂) qiymətləri cədvəldə verilib.

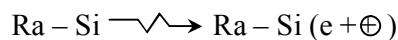
Cədvəl 5.

Radium – silikat nümunələri, onların radioaktivlikləri Bk/q		T=300K, D = 0,4 Qr/s			T=373K, D = 0,4 Qr/s		
		W(H ₂)·10 ⁻¹² Molekul/qr·s	G _{üm} (H ₂) Molekul/100 eV	G _{ads} (H ₂) Molekul/100 eV	W(H ₂)·10 ⁻¹² Molekul/qr·s	G _{üm} (H ₂) Molekul/100 eV	G _{ads} (H ₂) Molekul/100 eV
1.	260	0,33	0,012	2,61	0,56	0,024	5,14
2.	2500	2,25	0,09	17,60	2,78	0,12	25,60
3.	6100	3,06	0,12	23,87	4,17	0,18	38,54

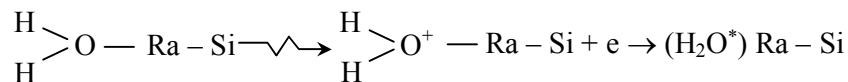
Alınmış nəticələr göstərir ki, silikatın tərkibində radium izotoplarının miqdarı artdıqca onun səthində suyun radiolitik parçalanmasında hidrogenin çıxımı artır. Temperaturun T=300÷373K intervalında dəyişməsi də hidrogenin çıxımını artırır. Cədvəldə verilmiş G_{ads}(H₂) qiymətlərinin homogen halda təmiz suyun radiolizində müşahidə olunan qiymətlə (G(H₂)=0,45 molekul/100eV) müqayisəsi göstərir ki, G_{ads}(H₂)≥G_{hom}(H₂), bu da alınmış radium-silikat sistemlərinin suyun radiolizində radiasiya-katalitik təsir göstərməsini sübut edir.

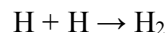
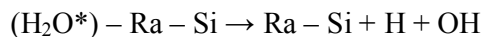
Radium-silikatın suyun radiolitik parçalanmasına təsiri aşağıdakı faktorların hesabına ola bilər:

- Radium-silikat gamma-şüalarının enerjisini udaraq onu qeyri-tarazlı yükdaşıyıcıların enerjisinə çevirir:

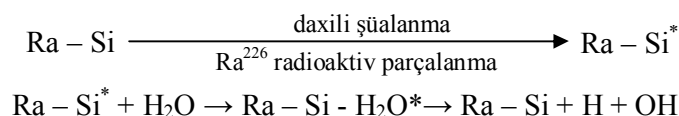


- Su Ra-Si sistemində Ra⁺² kationun ətrafında ion-dipol qarşılıqlı təsiri üzrə adsorbsiya olunur.





Əmələ gələn OH qrupu silikat strukturu tərəfindən tutulur. Bunun sübutu İQ- udulma spektirlərində OH qrupuna aid udulma zolağının müşahidə edilməsidir. Nəzərə alsaq ki, Ra-Si – da radium Ra^{+2} kation kimi suyun adsorbisyası və sonrakı proseslərdə aktiv enerji ötürmə mərkəzi rolundan başqa da, radioaktivlik və müvafiq ionlaşdırıcı şüa mənbəyi rolunu da oynayır. Radium və onun parçalanma məhsulları tərəfindən həm α -şüaları, həm də parçalanmaların digər məhsulları alınır ki, onlar da silikat strukturuna təsir edirlər:



Alınmış nəticələr göstərir ki, radium-silikatın suyun radiolitik parçalanmasında radiasiya-katalitik aktivliyi nümunələrin radioaktivliyinin artması ilə artır. Bu da radioaktiv silikatın suyun radiolitik parçalanmasında daxili şüalanma enerjisinin də istifadə olunması nəticəsinə gəlməyə əsas verir.

Mühüm nəticə: *İlk dəfə olaraq radioaktiv radium-silikatın daxili şüalanma enerjisinin təsirindən onun suyun radiolitik parçalanmasında radiasiya katalitik aktivliyinin yüksəlməsi faktı aşkar olunub.*

Ədəbiyyat

1. А.А.Гарибов. Радиационно-каталитическое действие оксидных катализаторов в процессе разложение воды, Сборник научных трудов «Радиационно-каталитические процессы в дисперских средах, Ответственный редактор, акад.РАН В.Н.Пармонс, Новосибирск, «Наука» Сибирское отделение, 1992, с.120-161
2. Jay A.LaVerne and Lau Tandon, H₂ Production in the Radiolysis of Water on UO₂ and Other Oxides, J.Phys.Chem. B. 2003, 107, 13623-13628

NEW GENERATION OF ALPHA AND GAMMA DETECTORS

A. Garibov^c, Z. Sadygov^{a,b}, R. Madatov^c, R. Mehdiyeva^c, E. Guliyev^d, F. Ahmadov^{a,c},
G. Ahmadov^{a,c}, S. Tiutiunnikov^a, V. Shvetsov^a, V. Zhezher^a, Yu. Kopach^a

^a - Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

^b - ANAS, Institute of Physics, Baku, Azerbaijan

^c ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

^d LLR Ecole Polytechnique, France Cedex

ahmedovg@nf.jinr.ru

Nuclear and high-energy physics experiments often require photo-detectors which have low operating voltage, high gain, single optical-photon sensitivity with sub nanosecond timing characteristics, good radiation hardness, and insensitivity to magnetic field and compact sizes [1, 2]. One of the best candidates between photo-detectors which respond conditions showed above is micro-pixel avalanche photo diode (MAPD) [3-5].

On the other hand, it is known that, scintillators with PMT are widely used as detector in many fields e.g. nuclear and high energy physics, medical imaging, diffraction, nondestructive testing, nuclear treaty verification and safeguards, and geological exploration [1]. Taking into account the properties of MAPD shown above, a replacement of PMT with MAPD is useful in many experiments [5-7]. Therefore, investigation of scintillation detectors based on MAPD attracts extensive attention.

In this work the performance of new generation Micro-Pixel Avalanche Photodiode (MAPD) manufactured in collaboration with Zecotek Photonics Singapore Pte. Ltd was described. Micro-Pixel Avalanche Photodiode has the especial advances: gain can reach values of 10^5 , photon detection efficiency is 30-35 % in a wide wavelength range and density of pixels is 15000pixels/mm². We report the results of gamma-rays and alpha particle detecting measurements performed using lutetium fine silicate (LFS) scintillator crystal with MAPD. Energy resolution was 25% for ²⁴¹Am (59.6 keV), 11.5% for ¹³⁷Cs (662 keV) and 9% for 5.5MeV alpha particle from ²⁴¹Am source.

The obtained results allow using these detectors for monitoring radioactive contamination in various environments and public security (Associated Particle Imaging for explosives and drugs detection) [7, 8].

References:

1. G. Knoll, Radiation Detection and Measurements 3rd ed., John Wiley and Sons, 1999
2. Z. Sadygov, A.F.Zerrouk, T.Bokova et al., NIM-A 610 (2009), 390–392
3. Y.Musienko, D.Renker, Z.Charifoulline, et al., (NIM-A) 610 (2009) 87–92
4. Sadygov Z. Ya., Russian Patent № 2316848, priority from 01.06.2006
5. F. Ahmadov, Z. Sadygov, R. Madatov, ICPPNE-2010, Baku, 08.10.2010
6. Y. Musienko, NDIP-2011, Lyon, 08.07.2011
7. F. Ahmadov, G. Ahmadov, Z. Sadygov, ISINN-19 (2011), 231-233
8. <http://www.zecotek.com>

**IMPACT OF γ -RAYS ON THE THERMOELECTRIC DRIVING FORCE OF
 $Tb_xSn_{1-x}Se$ MONOCRYSTALS**

T.A. Jafarov¹, A.A. Garibov¹, M.I. Murguzov², Sh.S. Ismayilov², J.I. Huseynov²

¹*ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan*

²*Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan*

tapd75@mail.ru

The solid products $(SnSe)_{1-x}(TbSe)_x$ were synthesized by the method of direct fusion of components, put for long-term evaporation, phase equilibrium studied on the basis of complex physical and chemical analyses, $Tb_{0,01}Sn_{0,99}$ and $Tb_{0,05}Sn_{0,95}Se$ monocrystals obtained by the method of the directed fusion zone. A number of electrophysical properties of the alloys of $(SnSe)_{1-x}(TbSe)_x$ systems were studied before and after the radiation at the wide range of temperature (77-320 K), and the impact of γ -rays on these properties examined. The isotope of ^{60}Co with the energy of the quantum equal to 0.01 MeV as the source of γ -ray was used. The radiation was carried out within 30 hours at the dosage of $D = 0.6$ gr/sec. The values of some kinetic parameters of the alloys of $Sn_{1-x}Tb_xSe$ ($x = 0; 0,01; 0,05$) systems, such as specific electric conduction (σ), thermoelectric driving force (α), concentration of charge carriers (n) and Hall voltage (μ), determined at the temperature 300K before and after the radiation were given in the table.

Table 1. T=300K

Compositions	Before radiation					After radiation				
	type of cond	n, $p(n) \text{ sm}^{-3}$	$\sigma, \text{Om}^{-1} \cdot \text{sm}^{-1}$	$\mu, \frac{\text{sm}^2}{V \cdot \text{san}}$	$\alpha \frac{\text{mkV}}{K}$	type of cond	n, sm^{-3}	$\sigma, \text{Om}^{-1} \cdot \text{sm}^{-1}$	$\mu, \frac{\text{sm}^2}{V \cdot \text{san}}$	$\alpha \frac{\text{mkV}}{K}$
SnSe	p	$7,2 \cdot 10^{17}$	18	156	420	p	$6,8 \cdot 10^{17}$	16,7	153	+465
$Tb_{0,01}Sn_{0,99}Se$	p	$6 \cdot 10^{15}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	6,5	297	n	$6,9 \cdot 10^{14}$	$8,1 \cdot 10^{-3}$	30	-315
$Tb_{0,05}Sn_{0,95}Se$	n	$9,8 \cdot 10^{16}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	3	-205	n	$4,0 \cdot 10^{17}$	$3,2 \cdot 10^{-1}$	20	-191

As seen from the table, considerable changes occur in the values of kinetic parameters after the radiation. In the first sample the concentration of charge carriers was reduced for one order and the indication changed from p to n . On the contrary, in the second one the concentration of charge carriers was increased for one order and the voltage – 6 times. In the first sample the thermoelectric driving force (α) after the radiation was equal to $\alpha_n = -315 \text{mkV/min}$ provided that $\alpha_p = 297 \text{mkV/min}$ at $T = 300 \text{K}$. And the value of α in the second sample was reduced till $\Delta\alpha = 14 \text{mkV/min}$.

As known, the thermoelectric driving force (α) in the semiconductive materials is very sensitive to concentration of charge carriers and defects. That's why, as it was stated above, in order to study the impact of γ -rays on the thermoelectric driving force of the obtained samples, the dependence of α (T) at the temperature $T = 77-320 \text{K}$ was measured before and after the radiation and analyse made. It was determined that the value of α at the temperature $T = 85 \text{K}$ was reduced to 16% after the radiation in the sample with the content $x = 0.05$ as opposed to that with the content of $SnSe$ and $x = 0.01$. On the contrary, the increase was observed for -22% in the sample with the content $x = 0.01$ and for -18% in the compound $SnSe$.

Following the research, it was determined that the concentration of point radiation defects of acceptor-type arisen during the radiation in the alloys of $Tb_xSn_{1-x}Se$ systems is relatively lesser in the sample of the content $x = 0,05$ and more resistant to radiation.

ROENTGENDOSIMETRIC PARAMETERS OF CdGa₂S₄ <Cu>
 SINGLE CRYSTALS

S.N. Mustafaeva¹, M.M. Asadov², D.T. Guseinov¹

¹ANAS, Institute of Physics, Baku, Azerbaijan

²ANAS, Institute of Chemical Problems, Baku, Azerbaijan
solmust@gmail.com

CdGa₂S₄ belongs to the family of A^{II}B₂^{III}C₄^{VI} (A^{II} = Zn, Cd, Hg; B^{III} = Al, Ga, In; C^{VI} = S, Se, Te) ternary diamond-like semiconductors. These materials have a large (up to 4.0 eV), direct band gap and are attractive for UV optoelectronic applications. Earlier, we reported the X-ray dosimetric properties of CdGa₂S₄ single crystals. The purpose of present work was to investigate X-ray dosimetric characteristics of CdGa₂S₄ single crystals doped with Cu (3 mol. %).

Figure plots X-ray conductivity coefficient K_{σ} versus the X-ray dose rate for the CdGa₂S₄<Cu> single crystals at 300 K and applied voltage $U = 150$ V. It is seen that K_{σ} of the CdGa₂S₄<Cu> single crystal varies between 0.064 and 0.49 min/R. From the experimental data it follows that the $K_{\sigma}(E)$ dependence for CdGa₂S₄<Cu> at low dose rates is an increasing function. This function has the largest slope in a narrow range of dose rate E : from 0.75 to 2.73 R/min at $V_a = 25$ keV (Figure, curve 1). Curves 2–6 first slightly increase with the dose rate and then decrease starting from certain E . At dose rates lower than 20 R/min, K_{σ} for CdGa₂S₄<Cu> single crystal decreases with effective hardness (V_a) of X-ray radiation; at $E > 20$ R/min, it becomes independent of V_a .

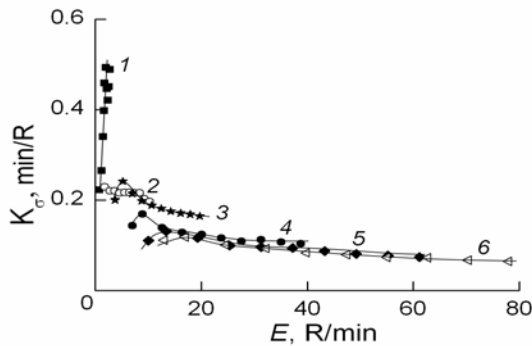


Figure. X-ray conductivity coefficient as a function of X-ray dose rate for a CdGa₂S₄<Cu> single crystal ($U = 150$ V) at X-ray tube voltages $V_a = (1) 25, (2) 30, (3) 35, (4) 40, (5) 45$ and $(6) 50$ keV. $T = 300$ K.

From analyzing the current-dose characteristics of CdGa₂S₄<Cu> single crystals, it follows that the dependence of the steady-state X-ray current on the dose rate can be adequately described by a power law: $I_r = I_E - I_0 \sim E^\alpha$, where I_0 is the dark current and I_E is the current under exposure to X-rays at a dose rate E (R/min). It follows from experiment that, the current-dose characteristics tend to linearity ($\alpha = 1$) at low dose rates of X-rays. At relatively high dose rates of hard X-rays (at high voltages V_a), the exponent α tends to 0.5. $I_r \sim E^{1/2}$ dependence is characteristic of the mechanism of quadratic recombination of charge carriers generated by roentgen rays in CdGa₂S₄<Cu> single crystals. Earlier, when studying the X-ray dosimetric characteristics of CdGa₂S₄ undoped single crystals, we found that, when X-ray radiation is switched off, the dark current reaches a steady state value within 2-3 min rather than at once. Doped CdGa₂S₄<Cu> single crystals compare favorably current in them does not relax with time. When X-ray radiation is switched off, the dark current is established almost at once.

Cd_{1-x}Mn_xTe SEMICONDUCTOR RADIATION DETECTORS FOR MEDICAL APPLICATIONS

M.A. Mehrabova¹, H.R. Nuriyev², T.H. Ismailov³, R.N. Hasanli⁴

¹*ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan*

²*ANAS, Institute of Physics, Baku, Azerbaijan*

³*Baku State University, Baku, Azerbaijan*

⁴*North-West State Medical University named after I.I.Mechnikov, Russian Federation*

mehrabova@mail.ru

Semiconductor nuclear radiation detectors have experienced a rather rapid development in the last few years. They are now used in a large variety of fields, including nuclear physics, X-ray and γ ray astronomy and nuclear medicine. In recent years, a substantial international effort has been invested in developing a range of compound semiconductors with wide band gap and high atomic number for X- and γ -ray detectors. Among the compound semiconductors, cadmium manganese telluride (Cd_{1-x}Mn_xTe) are the most promising materials for radiation detectors with good energy resolution, high detection efficiency and room temperature operation [1].

Over the last decade, increasing effort has been devoted to the development of devices for medical applications based on Cd_{1-x}Mn_xTe detectors. These detectors as X- and γ -ray spectrometers are very competitive with traditional systems based on solid scintillators, silicon and germanium detectors.

In nuclear medicine a gamma-ray radiotracer is usually injected intravenously in the body and its distribution is imaged by using dedicated systems. Medical imaging systems include mainly nuclear cameras and positron emission tomography systems (PET). Both systems are energy dispersive: nuclear cameras operate mainly at 140 keV (gamma emission of ^{99m}Tc), while PET systems make use of coincident detection of 511 keV positron-annihilation gamma rays (positron emission of ¹¹C, ¹³N, ¹⁵O).

Cd_{1-x}Mn_xTe detectors are also suitable for the development of portable systems for mammographic X-ray spectroscopy.

The energy spectrum and wave functions of electrons for arbitrary wave vector were obtained for Cd_{1-x}Mn_xTe thin films in our works [2]. We calculated interband Faraday effect in Cd_{1-x}Mn_xTe in the framework of a two band model with taking into account the exchange interaction in a nonquantizing magnetic field.

In this work we have reported initial investigations of Cd_{1-x}Mn_xTe solid solutions to study of Cd_{1-x}Mn_xTe detectors use potentials in medicine.

Cd_{1-x}Mn_xTe solid solutions of different chemical composition (x=0.01, 0.03, 0.05) have been synthesized, the chemical composition, crystal structure and lattice constants of the obtained solutions have been studied by X-ray diffraction method. It has been shown that the studied Cd_{1-x}Mn_xTe solid solutions crystallize based on the CdTe zinc-blende lattice. For the amount of Mn x=0.01, 0.05, Cd_{1-x}Mn_xTe has the cubic, zinc-blende (sphalerite) structure. The lattice parameter, *a* decreases linearly with concentration x. Our investigations gave information about the degree of crystallinity for the crystalline plane (111).

References:

1. S.D.Sordo, L.Abbene, E.Karoli, A.M.Mancini, A.Zappettini, P.Ubertini. Sensors 2009, 9, p.3491-3526
2. Askerov B.M., Ismailov T.H., Mehrabova M.A. Physica status solidi (b), 1991, v.163, p.k117-k121.

NEW APPROACH FOR PREPARATION OF DILUTED MAGNETIC SEMICONDUCTOR NANOCRYSTALS

T.H. Ismailov¹, M.A. Mehrabova², E.H. Ismailov³

¹*Baku State University, Baku, Azerbaijan*

²*ANAS, Institut of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan*

³*ANAS, Institute of Petrochemical Processes, Baku, Azerbaijan*

tariyel.i@gmail.com

IV–VI semiconductor nanocrystals attract much attention because of their size-dependent properties and promising applications in optoelectronics. Based on IV–VI diluted magnetic (semimagnetic) semiconductors (DMS) $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Se}(\text{Te})$ are materials that can find future applications. These materials show interesting magnetic, magneto-optical, magneto-electronic properties and will be used, for example, in quantum computers. Due to charge and spin degrees of freedom belong to these materials an inherent advantage of magneto-electronics over electronics is being the fact. DMS containing magnetic ions Mn^{2+} , Fe^{2+} , Co^{2+} are studied mainly on II–VI based materials such as CdTe and HgTe etc. These magnetic ions are easily incorporated into the host II–VI crystals by replacing II group cations: Cd (atomic radius- 0.156 nm, ionic radius - 0.099 nm) and Mn (atomic radius - 0.130 nm, ionic radius - 0.091 nm). The magnetic interaction in II–VI DMSs is dominated by the antiferromagnetic exchange among the Mn^{2+} spins (electron configuration $3d^5$, electron spin $S=5/2$), which results in the para-, superpara-, ferro-, antiferromagnetic, or spins glass behavior of the material.

In these report the new approach for preparation of nanocrystals is described. The method for preparation of diamagnetic PbSe(Te) and DMS $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Se}(\text{Te})$ nanocrystals based on technique of colloidal chemistry has been developed. The $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Se}(\text{Te})$ nanocrystals have been synthesized by means of substitution reaction. The synthesized nanocrystals have been characterized by X-ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM), optical absorption in the UV/VIS in IR regions and electron magnetic resonance (EMR) technique. The formation processes of nanoparticles and their distribution by size during the process on different stages are followed by dynamic light scattering technique Nanosizer LB 550, HoribaJY and the element content and their distribution – by X-Ray Fluorescent microscopy XGT-7000, HoribaJY. Structural analysis show the spherical shape for the synthesized colloidal nanoparticles. The average particle's diameter is 18.4 nm. Optical spectra demonstrate features due to change of Mn content x in the $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Se}(\text{Te})$ nanocrystals. The values of the energy gap for a given composition of the $\text{IV}_{1-x}\text{Mn}_x\text{VI}$ at room temperature are estimated. The experimental identification of the actual mechanism of substitution of lattice cations with magnetic ions as a function of concentration as well as the development of the microscopic model of the coupling between local distortion of the crystal lattice and magnetic moment of Mn^{2+} ions will be the subject of our further research.

THE INFLUENCE OF γ -RADIATION ON ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF THIN EPITAXIAL FILMS OF $Pb_{1-x}Mn_xSe$

R.S. Madatov, I.R. Nuriyev^{*}, Sh.S. Ismayilov, R.M. Mamishova

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

ANAS, Institute of Physics Baku, Azerbaijan

asi_mr@mail.ru

In recent years increased more interest $A^{IV}B^{VI}$ compounds with the presence of Mn element by epitaxial method. The reason for this is the increase of technical requirement for the thermoelectric materials with semimagnetic properties. Therefore, increasing the efficiency of the materials in this group and as well as external influences as well as studying resistance to γ -radiation attains scientific and practical importance.

The aim in the present work is to explain the nature of electric conductivity mechanism of the $Pb_{0,99}Mn_{0,01}Se$ containing thin layers by epitaxial method and study objective laws the influence of radiation defects on conductivity mechanism as a result of γ -rays. For this purpose, were received both p and n-type thin epitaxial films of the $Pb_{0,99}Mn_{0,01}Se$ samples and were studied their crystal perfection by electron graphic, radiographic and surface morphology by atomic-force microscopic methods. The results show that the samples are conform with stexiometric content.

p and n-type conductivity $Pb_{1-x}Mn_xSe(0,01)$ thin films were received on BaF_2 substrates and their electric conductivity investigated in the 77-300 K temperature range. The results show that $\lg\sigma$ -f(1/T) dependence consist of impurity and intrinsic perm ability area. From inclination curves were calculated the price of activation energy and was correspond to 0,12 and 0,08eV. The effect of γ -rays was studied and was determined that after irradiation the electric conductivity of n-type sample decreases, but as against in p-type of conductivity samples increases. it will be say on the basis of the results , that the nature of defects which arise during the radiation depends the type of initial conductivity of samples, that is the conductivity decreases partial in n-type samples, but increases in p-type samples.

The concentrations of charge carries in researching samples at a temperature of 300K was determined by the compensation method by measuring the Hall coefficient: In n-type sample $n=1,1\cdot 10^{17}sm^{-3}$ and in p-type samples $n= 2,3\cdot 10^{17}sm^{-3}$. The results was compared with results which received at the temperature range of $T=77\div 500K$ during the measurement of the electrical conductivity before and after irradiation. During the investigation for both sample was used both conditions and doses and the same MRX γ -25 isotope source ^{60}Co . $D\gamma$ -absorbed dose was in 35kQr($E = 0.54$ MeV) preparation. The research shows that the electric conductivity of the sample with n-type conductivity significantly reduced after radiation: at the temperature of $T = 77K$ $\Delta\sigma / \sigma \approx 51\%$; at a temperature of $T = 300K$ $\Delta\sigma / \sigma = 41.5\%$ decreases. But in p-type sample, in defiance there is an increase in the electrical conductivity mechanism: at a temperature of $T = 77K$ $\Delta\sigma / \sigma \approx 91\%$ at $T = 300K$ $\Delta\sigma / \sigma \approx 69\%$ increases.

Thus, it was determined on the result of the research that when the radiated samples with the containing $Pb_{0,99}Mn_{0,01}Se$ with γ -rays the nature of the acceptor-type radiation defects are the same which arise in them. In n-type from the going compensation with the acceptor-type radiation defects the electric conductivity of the sample decreases, but against in p-type sample increases.

YÜKSƏK AKTİVLİKLİ DAİRƏVİ MƏNBƏ ÜÇÜN ALFA DETEKTORUN EFFEKTİVLİYİNİN HESABLANMASI

V.İ. Hüseyinov¹, C.Ə. Nağıyev², E.Q. Quliyev³, N.A. Hüseyinov²,
M.N. Mirzəyev², N.A. Novruzov²

¹Fövqəladə Hallar Nazirliyi Nüvə və Radioloji Fəaliyyətin Tənzimlənməsi üzrə Dövlət Agentliyi

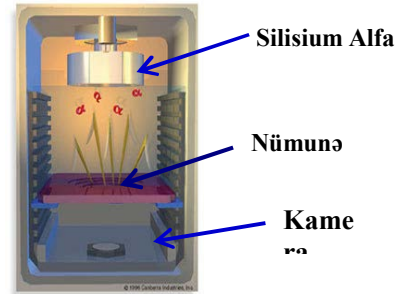
²AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

³Leprins-Rinauyet adına Laboratoriya, Politexnik məktəb

calalnaghiyev@mail.ru

Alfa spektrometrik metodla yarımparçalanma müddəti orta və uzun olan radionuklidlərin təyinatı zamanı elektroliz yolu ilə alınmış nümunələrin alfa detektorun səthini çirkləndirmə ehtimalı nümunə ilə detektor arasındakı məsafədən asılıdır. Beləki, nümunə detektora çox yaxın olduqda alfa parçalanma zamanı təpmə nüvələri detektoru çirkləndirə bilər. Nəticədə uzun müddət yüksək aktivlikli nümunələrin analizində istifadə olunmuş alfa detektorların səthləri təpmə nüvələri ilə çirkləndiyi üçün istifadəyə yararsız olur.

Məlumdurki, müasir alfa spektrometrlərdə bu (Canberra, ABS) problemin həlli üçün istehsalçı tərəfindən alfa kamerada nümunə kamerası



Şəkil 1. "Alpha Analyst"

markalı alfa spektrometrin dərin vakkum yaradılmış və təpmə nüvələri detektorun çirklənməsinin qarşısını almaq məqsədi ilə alfa kamerada sıxlığı $14 \mu\text{g}/\text{sm}^2$ olan hava mühitini saxlamaq tövsiyə edilir. Alfa detektorun səthinin çirklənməsi probleminin digər həlli yolu kimi yüksək aktivlikli nümunələrin alfa detektorla olan məsafəsinin artırılmasını təklif edirik. Belə ki, bu zaman təpmə nüvələri alfa zərrəciyə nisbətən yükü və kütləsi çox olduğundan qısa məsafədə enerjisini itirərək alfa detektorun səthinə çata bilmir. Lakin nümunə ilə detektor arasındakı məsafə artıqca diskdən çıxan alfa zərrəciklərin bir qismi detektorun üzərinə düşməyərək həndəsi effektivliyin azalmasına gətirir. Bu məqsədlə biz dairəvi mənbə üçün alfa detektorun həndəsi effektivliyinin hesablanması üçün aşağıdakı ifadəni təklif etmişik.

$$\varepsilon(R, D, H) = \frac{H}{4\pi^2 R^2} \int_0^D d\rho \int_0^{2\pi} d\beta \int_0^R dr \int_0^{2\pi} \frac{r\rho}{[(\rho \cos \beta - r \cos \alpha)^2 + (\rho \sin \beta - r \sin \alpha)^2 + H^2]^{\frac{3}{2}}} d\alpha$$

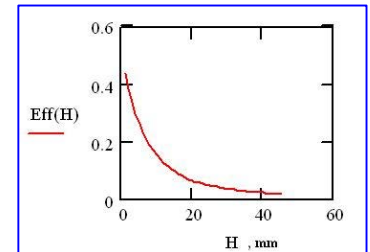
R – mənbənin radiusu

D – detektorun radiusu

H – mənbə ilə detektor arasındakı məsafə

Təklif olunan ifadə ilə dairəvi mənbə (D=10mm) üçün nümunə və alfa detektorun arasındakı məsafənin 1-45 mm intervalında, alfa detektorun (D=12mm) həndəsi effektivliyi Mathcad program təminatının köməyi ilə hesablanmış və nəticələr cədvəl 1 və şəkil 2 də göstərilmişdir.

Şəkildən görüldüyü kimi disklə alfa detektor arasında məsafə artıqca həndəsi effektivlik azalır.



Hündürlük,mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Effektivlik	0.44	0.38	0.34	0.30	0.26	0.23	0.21	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08
Hündürlük,mm	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Effektivlik	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02

THEORY OF FLUCTUATIONS IN MAGNETIC ALLOYS

T.M. Panakhov, V.I. Akhmedov, N.T. Panakhov, D.M. Gafarova
Azerbaijan Architecture and Construction University, Baku, Azerbaijan
phys_dk@yahoo.com

Critical dissipation of waves on fluctuation of parameter order near to the point of phase transition of II sort is following from thermodynamic theory. Experimentally this phenomenon is well-known as critical dissipation of neutrons on fluctuations of magnetization close to the Curie point of ferromagnet. As electrical resistance of alloys is connected to dissipation of electronic waves on heterogeneity of crystalline lattice as which fluctuations of concentration and parameter of the nuclear order act, existence and critical dissipation of electrons of conductivity near to the temperature of phase transition the order – the disorder (points of Kurnakov) is possible[1].

In the present work is undertaken an attempt of supervision of critical dissipation of electrons of conductivity near T_k in alloys of Ni_3Fe alloyed by third element. In this connection special interest was represented with measurements of electroresistance of alloys at various speeds of heating and cooling. Researches are carried out on alloys $Ni_3 (Fe_{1-x}Me_x)$, where in quality of Me acted Ti, Cr, V, Nb, and Ta. In all cases x changed from 0 up to 0,5.

The specimens prepared for experiment were subjected to long-lived ordering annealing. This processing has allowed coming into condition, in the most advanced stage close to as much as possible ordered, that have confirmed the data of neutronographical analyze. On diffractograms there were fixed superstructure lines (100) and (110) of nuclear and magnetic nature significative of ordering on Ni_3Fe type. It is investigated temperature dependences of electroresistance in disordered and ordered conditions on specimens of some alloys of $Ni_3 (Fe_{1-x}Me_x)$ system. The main feature of them is the rising of electroresistance in all area of temperatures both with increase of concentration of atoms of third element, and with increase of degree of their order. Temperature dependence of electroresistance for the some most typical alloys have been taken off in a dynamic mode. The main and characterized features exist in area of point of phase transition order – disorder, where brightly expressed increase of electroresistance is observed, and it is the less, than is less speed of alloy heating.

Some other type of curves $\rho (T)$ is received measurement of electroresistance in mode of cooling which consists of fast heating a specimen to high temperatures, and then - its cooling with the given speed. Apparently from the dependence, at cooling increase of electroresistance near the point of Kurnakov is observed, which is kept at downturn of temperature, appreciably decreasing on size. The main thought of this discussion is concluded in carrying out of analogy between before thermal neutrons and electrons of conductivity in alloys. The character of dissipation both particles is connected to their waves nature and caused by interaction both periodic lattice and its heterogeneities: fluctuations of c and fluctuations of parameter of order η .

The reason of increase of residual electroresistance ordered Ni_3Fe alloy, alloyed by the third element, may be only an existence of nuclear correlation $\epsilon MeMe > 0$. Thus $\epsilon MeMe$ should be more on size $\epsilon NiFe$, as last too is positive because of display of nuclear ordering on type Ni_3Fe . Experimental fact of additional increase of electroresistance near to the point of phase transition an order – disorder at heating and cooling of alloys $Ni_3 (Fe_{1-x}Me_x)$ can be connected to dissipation of conductivity electrons on fluctuations of parameter of order η that abnormally increase with approach to the point of phase transition an order – disorder. The areas of near dividing into layers and near order formed near to temperature of Kurnakov are fluctuating in space and time because of small energy of activation of ordering process near the point of phase transition order-disorder.

**SUPERIONIC CONDUCTIVITY AND SWITCHING WITH MEMORY IN
 γ – IRRADIATED TlInSe₂ CRYSTALS**

**R.M. Sardarly, O.A. Samedov, N.A. Alieva, A.P. Abdullayev,
F.T. Salmanov, T.B. Tagiyev**
ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
sardarli@yahoo.com

In this paper, we report the results of an experimental study of the conductivity and switching effect in TlInSe₂ compounds in a wide temperature range and γ - irradiated. The temperature dependences of conductivity $\sigma(T)$ in TlInSe₂ are shown in Fig.1. The measurements were performed in an electric field oriented perpendicular to the tetragonal crystal axis and parallel to it. One can see jumps in the dependences $\sigma(T)$ for both direction: for TlInSe₂ a jump in $\sigma_{||}(T)$ is observed at a temperature $T = 391$ K and a jump on $\sigma_{\perp}(T)$. TlInSe₂ semiconductor crystals belong to compounds of the A₃B₃C₂⁶ group, which crystallize into the tetragonal system with the space group D_{4h}¹⁸ (TlSe structural type). A characteristic feature of these crystals is that their structure is formed by (In³⁺Se²⁻)₂ chains, elongated along tetragonal c axis of the crystal.

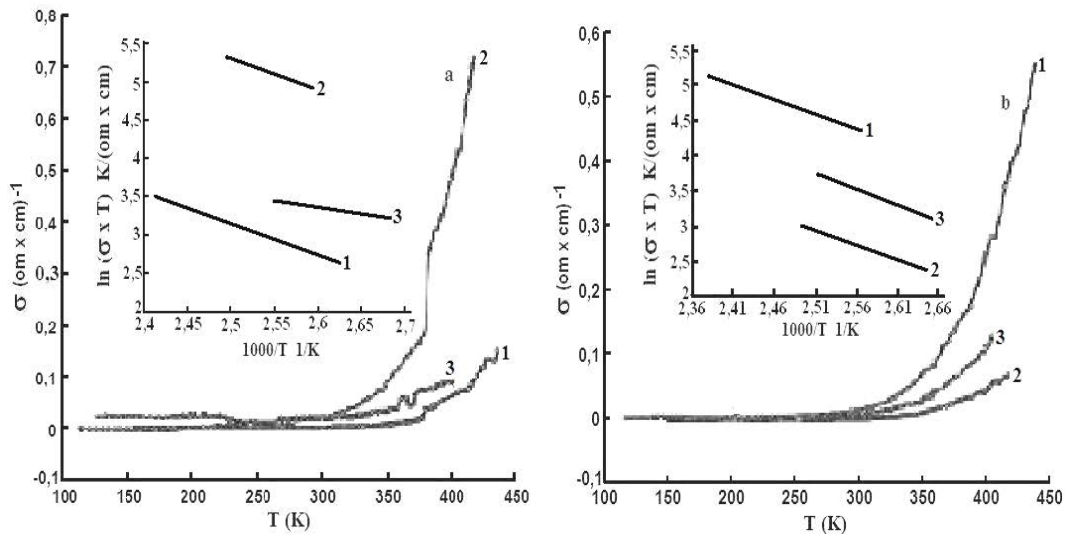


Fig. 1. Temperature dependences of the conductivity $\sigma(T)$ for the TlInSe₂ crystal, measured (a) perpendicular and (b) parallel to tetragonal axis c of the crystals. The insets show the dependences $\ln(\sigma T)$ on $1/T$ above the temperature jump in the dependence of $\ln(\sigma T)$ on $1/T$.

It is known, that γ - irradiation of crystals leads to formation of radiating defects in the form of vacancies, atoms between chains, and also various type of complexes of the defects cooperating among themselves and with chemical impurity. Underline, that the described effect induced by a field spasmodic disordering gives the chance to realize, basically, superionic condition in the TlInSe₂ crystal at enough convenient temperatures that opens interesting possibilities of its practical use.

INFLUENCE OF GAMMA IRRADIATION ON DIELECTRIC PROPERTIES OF
 $\text{TlInS}_2\langle\text{Sm}\rangle$

¹O.A. Samedov, ²I.Sh. Dadashov, ²S.F. Samedov, ³Y.Q. Nurullaev,
³E.Z. Aliev, ⁴M.M. Seyidov

¹ANAS Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

²Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan

³Baku State University, Baku, Azerbaijan

⁴Higher Military School named Heydar Aliyev, Baku, Azerbaijan

famin-salmanov@rambler.ru

The irradiation doses were accumulated by serial expositions in the same sample and were 200 and 400 Mrad. After each irradiation there were measuring $\epsilon(T)$.

Temperature dependences of dielectric permeability $\epsilon(T)$ initial samples and irradiated crystals $\text{TlInS}_2\langle\text{Sm}\rangle$ are presented on the fig.1.

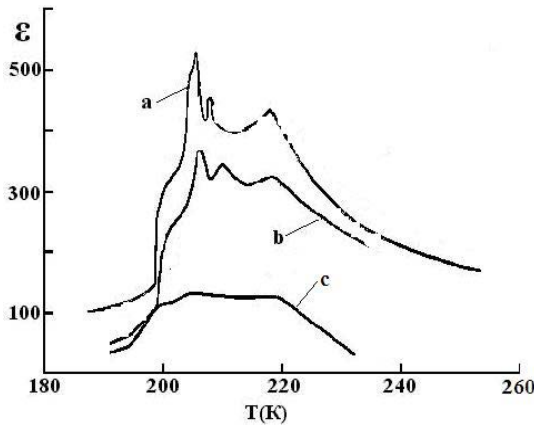


Fig.1. The temperature dependences of dielectric permeability $\epsilon(T)$ of $\text{TlInS}_2\langle\text{Sm}\rangle$ crystals: a – initial and b, c – irradiated 200, 400 Mrad respectively.

It is shown that irradiation doses up 200 Mrad influence weakly on $\epsilon(T)$ dependence, only bring to decreasing of maximums values of investigated dependence. Such γ -irradiation dose for these crystals is most probably only light ionizing radiation and play a role of activating factor for such processes as migration of point defects, impurities, domain boundaries and metastable states to stable. That is, we observe radiationally stimulated ageing not bringing to temperature change of phases transitions and spectrums of crystals. At 400 Mrad irradiation dose dependence of $\epsilon(T)$ is radically change. There is a strong tailing of $\epsilon(T)$ curve in temperature range of T_C-T_i and broadening in range of high temperature.

On the basis of carried out investigations we have determined density of defect level states in irradiated TlInS_2 crystals doped by ytterbium, and we have determined localization radius and hopping length. It was shown, that by influence on electronic subsystem we can change dielectric properties of relaxors. It is supposed that transfer of charge in region of stable relaxor state is relating to tunneling from electron levels of quantum point across potential barriers conditioned by superlattices of TlInS_2 crystals doped by samarium.

Si+H₂O SISTEMİNDƏ GEDƏN RADİASİYA-TERMİKİ PROSESLƏR

Y.D. Cəfərov, M.R. Həsənova, S.M. Əliyev
AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
azirp@rambler.ru

Silisium və onun birləşmələri elm, texnika və cihazqayırmada geniş istifadə olunduğundan, müxtəlif şəraitlərdə ionlaşdırıcı şüaların təsiri ilə onların səthində və həcmində gedən dəyişikliyi öyrənmək böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə tədqiqat işində $2 \times 1 \text{ sm}^2$ ölçüdə monokristallik silisium (n-tip) folqası götürülmüş, səthi kimyəvi yollarla təmizlənmiş və kütləsi təyin edilərək ampula daxilinə keçirilmişdir. Ampula daxilində vakuum ($P=10^{-5}$ mm c. st.) şəraitində temperaturun ($T=400^\circ\text{C}$) təsiri ilə səthi işləndikdən sonra, ampula daxilinə müəyyən miqdarda su (təzyiq 1 və 2 atm. götürülmüşdür) əlavə edilərək bağlanmışdır.

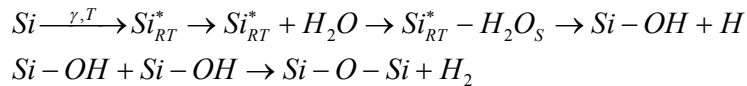
Termiki və radiasiya-termiki proseslərdən alınan hidrogenin əmələgəlmə sürətlərinə ($W_T(\text{H}_2)$ – termiki, $W_{RT}(\text{H}_2)$ – radiasiya-termiki) əsasən onun radiasiya-kimyəvi çıxımı təyin edilmişdir. Alınan nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

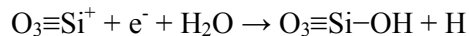
Si+H₂O sistemində gedən radiasiya-termiki proseslərdən (γ -kvantlar, ^{60}Co , $P=49\text{rad/san}$) əmələ gələn hidrogenin radiasiya-kimyəvi çıxımının temperaturdan asılılığı

Təzyiq, atm	Temperatur, °C	$W_{RT}(\text{H}_2)$	$W_T(\text{H}_2)$	$G(\text{H}_2)$, molekul/100 eV
		10 ¹⁴ molekul/g·san		
1	300	0,27	0	0,88
	400	0,98	0,34	2,06
	500	4,36	3,11	4,25
2	300	0,59	0	1,93
	400	1,89	0,68	1,21
	500	11,44	8,78	8,71

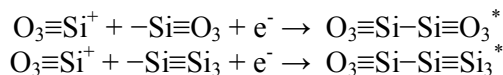
İonlaşdırıcı şüaların və temperaturun təsiri ilə Si+H₂O sərhədində [1-3] silisium səthində



yaranan dioksid (SiO₂) təbəqəsi daxilində neytral oksigen vakansiyası ($\text{O}_3 \equiv \text{Si} - \text{Si} \equiv \text{O}_3$) və yarımkeçirici-dielektrik sərhədində Si-SiO₂ ($\text{O}_3 \equiv \text{Si} - \text{Si} \equiv \text{Si}_3$) mərkəzləri ionlaşdırıcı şüaların təsiri ilə əmələ gələn dəyişikləri (h) lokallaşdırıb, hər iki halda gərgin Si-Si rabitəsini qırılaraq paramaqnit xassəli, müsbət E' ($\text{O}_3 \equiv \text{Si}^+$) və uyğun amfoter xassəli P_b-mərkəzləri ($-\text{Si} \equiv \text{O}_3$, $-\text{Si} \equiv \text{Si}_3$) yaradırlar. Su molekulları ilə təmasda olan E' mərkəzi yarımkeçirici daxilindən istilik və ya tunel-elektronları ilə təkrar yüklənərək suyun birbaşa parçalanmasında [2-4]:



və Si-Si rabitəsini bərpasında:



iştirak edə bilər. Hər iki halda matrisa elektron-həyacanlanma vəziyyətlərinə ($O_3\equiv Si-Si\equiv O_3^*$, $O_3\equiv Si-Si\equiv Si_3^*$) keçir. Elektron-həyacanlanma enerjisi adsorbsiya olunmuş su molekulasına ötürülsə, suyun birbaşa parçalanması baş verir.

Ədəbiyyat:

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. Koutsky J., Kosik J. Radiation damage of structural materials. Materials science monographs. V. 79. Elsevier. 1994
4. Левин М.И. и др. //Вестник ВГУ, Серия: Физика. Математика, 2008, №2, С.30-36

ELECTRIC PROPERTIES OF γ – IRRADIATED $TlInTe_2$ CRYSTALS

**R.M. Sardarly, O.A. Samedov, R.Sh. Agayeva, A.P. Abdullayev,
F.T. Salmanov, S.F. Samedov**

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
famin-salmanov@rambler.ru

Temperature dependences of electric permeability $\sigma(T)$ initial samples and irradiated crystals $TlInTe_2$ are investigated.

It is established that with growth of a dose of an irradiation to 50 Mrad, the maximum of value of dielectric permeability increases. The dominating role in these processes is played defects ionization type (the charged defects) which result from an irradiation γ - quanta. That is, it is observed radiation-stimulated the curing of structural defects leading to growth of dielectric permeability of a crystal. The further growth of a dose of an irradiation leads to reduction of dielectric permeability, which, most likely, is connected with increase in deficiency of crystal structure under action γ - quanta. Power of a dose 50 Mrad is critical at which dielectric permeability of $TlInTe_2$ crystal starts to decrease. At the further increase in a dose γ - radiation the quantity of radiating defects increasing, leads to reduction of mobility and, hence, to reduction of electric permeability.

The obtained data allow find energy of activation jumping, its frequency of oscillation at which it is possible jumping through a potential barrier. It is shown, that the maximum value of dielectric permeability is observed at dose $D=50$ Mrad, that in 2 times exceeds reference values of dielectric permeability of $TlInTe_2$ crystals, and the transition temperature in a superionic condition is displaced towards low temperatures.

Researches radiation dose dependences of dielectric permeability of $TlInTe_2$ crystals, indicate in possibility (at define critical value of a dose) abrupt lattice disordering of Tl^+ ionic sublattice which is accompanied by abrupt change of dielectric permeability.

Let's underline, that the described effect induced by a field abrupt lattice disordering gives the chance to realized, basically, superionic condition in the $TlInTe_2$ crystals at enough convenient temperatures that opens interesting possibilities of its practical use.

This work was supported by the Science Development Foundation under the President of the Republic of Azerbaijan – Grant № EIF-2011-1(3)-82/13/1

INFLUENCE OF THERMORADIATION TREATMENT ON THE STATE OF THE IMPURITY – DEFECTIVE COMPOSITIONS IN THE DOPED SILICON

**Sh.M. Makhkamov, M. Karimov, N.A. Tursunov, A.R. Sattiev,
M.N. Erdonov, Kh. M. Kholmedov, Sh.A. Muminova**
Institute of Nuclear Physics AN RUz, Tashkent, Uzbekistan
natur@inp.uz

Application of the semiconductor crystals, particularly silicon, for the production of the microelectronic products significantly depends from the defectness of the initial material. The main defects in the monocrystal are dislocations, different types of microdefects, clustering of impurity atoms in the form of precipitates and etc. Presence of such defects in the silicon plates, using for the preparation of the different semiconductor products leads to gradual degradation of their characteristics up to their damage. Therefore detection of these defects in crystals and determination of their sizes, types, concentration and homogeneity of its distribution have a very important practical meaning.

This work is devoted to the study of the structure and sizes of impurity defects in silicon doped by Ni and Pd impurities and also to the homogeneity distribution in the crystal volume at the thermoradiation treatment. For investigation was used monocrystalline silicon plates n- and p-types of conductivity grown by Chokhralsky method with specific resistance $2 \div 20 \text{ Ohm}\cdot\text{cm}$, density dislocations $\sim 10^4 \text{ cm}^{-2}$ and oxygen content $\sim 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Doping of the silicon plates by the impurities under the research was carried out at the temperature interval $1100 \div 1300^\circ\text{C}$ during $2 \div 5$ hours with further gradual (with rate ~ 5 degree/min) and sharp (with rate ~ 250 degree/min) cooling. After removal of the field near the surface, crystals were polished by adamantine paste. Irradiation was carried out by the reactor neutrons up to $3 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ fluxes. Investigation of the impurity defects structure was done on the modernized infrared microscope MIK-1.

In the silicon samples, doped by Ni was observed star like defects which are micro inclusions of six and four petal-like rosette types. Sizes of these inclusions are $30 \div 40 \mu\text{m}$ and are distributed in the crystal volume in the form of chain. In Si<Pd> was observed as needle-shaped defects and defects having roundish shape. However their sizes are less than $10 \div 20 \mu\text{m}$ and they also are distributed as chains. It was established, that at the thermal treatment up to 1050°C and irradiation by neutrons up to 10^{16} cm^{-2} flux practically don't change inclusions character and sizes in the sharply cooled samples. In the gradual cooled samples, if up to the temperature 600°C and flux 10^{15} cm^{-2} character and sizes of inclusions don't change, but at the temperature 1050°C density defects decrease, however their sizes increase. The difference in the character of the defects formation and their types in the sharply and gradually cooled samples Si<Ni> и Si<Pd> probably can be explained that at the after diffusion sharp cooling the system stay in the no equilibrium and introduced impurities atoms of Ni and Pd at freezing form a star like micro inclusions. In the case of gradual cooling the transition of the system to the equilibrium state with decrease of the free energy becomes more probable and impurity atoms, slowly settling on the crystals lattice defects forms inclusions of the round shape.

On the base of the obtained results suggested a mechanism of the low dimensional compositions formation with participation of the impurity defects and types of chemical reactions going in the doped silicon at the thermal treatment.

This work was performed in the frame of $\Phi 2\text{-}\Phi\text{A-}\Phi 121$ grant at the Committee of coordination and development of science and technology at the Ministry Cabinet of the Republic of Uzbekistan.

**INFLUENCE OF TEMPERATURE ON ROENTGEN CONDUCTIVITY OF $\text{GaS}_x\text{Se}_{1-x}$
($0 \leq x \leq 1$) SINGLE CRYSTALS DOPED BY YTTERBIUM**

**E.M. Kerimova, N.Z. Gasanov, A.Z. Abasova, S.S. Abdinbekov,
G.M. Akhmedova, A.K. Zamanova**

ANAS, Institute of Physics, Baku, Azerbaijan
elmirakerimova42@gmail.com

Usually crystals sensitive to X-ray radiation manifest the sensitivity like this at room temperature and low temperatures.

Given X-ray detector unlike the familiar ones has a positive temperature coefficient of roentgen sensitivity. It is made of mixed crystals $\text{GaS}_x\text{Se}_{1-x}$ ($0 \leq x \leq 1$) doped by metal ytterbium to the extent of 0,0001–0,007 wt%. In this case the best properties have been obtained with the introduction of ytterbium to the extent of 0,003 wt %. In suggested $\text{GaS}_x\text{Se}_{1-x}$ ($0 \leq x \leq 1$) for roentgen sensors doped by 0,003 wt% ytterbium with the increase of temperature from 300 to 410K the growth of dark current comparing with the roentgen one is slight. As a result the sensitivity of suggested materials to roentgen radiation rises with the increase of temperature in mentioned temperature range. By the values of sensitivity the optimal composition is $\text{GaS}_{0,4}\text{Se}_{0,6}$ doped by 0,003 wt% ytterbium.

By temperature rise the roentgen current and sensitivity of $\text{GaS}_{0,4}\text{Se}_{0,6}(\text{Yb})$ single crystals have been increased.

The increase of roentgen sensitivity with the temperature rise is characteristic of all $\text{GaS}_x\text{Se}_{1-x}$ crystal compositions except gallium selenide.

In GaSe unlike the rest of crystals by series of $\text{GaS}_x\text{Se}_{1-x}$ solid solutions roentgen sensitivity with the temperature rise has been decreased. It indicated that Yb is included in gallium selenide lattice in different way than in $\text{GaS}_x\text{Se}_{1-x}$ crystals of other composition.

By maximum value of radiation power in $\text{GaS}_{0,4}\text{Se}_{0,6}(\text{Yb})$ detectors at $T=410\text{K}$ roentgen current saturation has not been observed. Suggested detectors $\text{GaS}_{0,4}\text{Se}_{0,6}(\text{Yb})$ allow doses from $1 \cdot 10^{-4}$ up to 700 R/min to be measured. The investigations carried out for 8 months show that temperature dependence of roentgen sensitivity in $\text{GaS}_{0,4}\text{Se}_{0,6}(\text{Yb})$ having a sufficient stability does not change.

For crystals of composition $x=0,4$ the roentgen sensitivity at $T=300\text{K}$, 343K, 410K and operating voltage 0,8 has the values 50,70 and 83 $\text{mkA} \cdot \text{min/R}$, respectively.

Measurements at different temperatures have been carried out at direct-current voltage ($V=0,8\text{V}$), constant intensity of roentgen radiation ($E=15 \text{ R/min}$) and anode current on X-ray tube $J=3\text{mA}$.

Parameters of suggested detectors enable them to be used in medicine: clinic, intracavitary dosimetry, beam therapy and other fields where penetrating radiation at $T=300\text{-}410\text{K}$ is used including industrial inspection, radiation safety service.

**ROENTGENAMPERE AND PHOTOELECTRIC PARAMETERS OF
TlIn_{1-x}Sb_xSe₂ SINGLE CRYSTALS**

**E.M. Kerimova, S.N. Mustafaeva, S.G. Jafarova, A.I. Jabbarov, P.H. Ismailova,
H.Sh. Velibekov, K.M. Salmanova**
ANAS, Institute of Physics, Baku, Azerbaijan
elmirakerimova42@gmail.com

Among chain-layered semiconductors of A³B³C₂⁶ (A-Tl; B-In, Ga, C-S, Se, Te) the TlInSe₂ group is the most sensitive to visible and roentgen radiation.

The aim of present paper is to treat influence of partial substitution of In ions in TlInSe₂ by Sb ions on their photo and roentgendosimetric parameters.

In table there have been presented values of resistance relation in darkness and light 200 lux for TlIn_{1-x}Sb_xSe₂ single crystals (R_d/R_i) at photon energy corresponding to photocurrent maximum (hν_{max}), also average values of integral photosensitivity (S_{ph}).

As it is seen from table samples of mixed crystals have high sensitivity in intrinsic absorption band.

By increasing x from 0,001 up to 0,0045 the ration R_d/R_i increases from 1,8 up to 9,37. High values of integral photosensitivity (S_{ph}) of studied crystals show prospects of their use as phototransducers of different purpose.

Average parameter values of photoresistors of TlIn_{1-x}Sb_xSe₂ based crystals.

x	R _d /R _i	S _{ph} mkA lm·V	hν _{max} eV
0,001	1,8	28,2	1,5
0,003	4,13	288,0	1,45
0,0045	9,37	110,5	1,4

It is of interest to reveal influence of partial substitution In→Sb on roentgendosimetric characteristics of crystals under study.

We studied roentgenampere characteristics of TlInSe₂, TlIn_{0,9955}Sb_{0,0045}Se₂, TlIn_{0,999}Sb_{0,001}Se₂ crystals at different "effective hardnesses" of radiation. From these data analysis it follows that a dependence of stationary roentgencurrent ΔJ_{E,0} on roentgen radiation dose (E) has exponential character, i.e.

$$\Delta J_{E,0} = J_E - J_0 \sim E^\alpha$$

Exponent of a given dependence is defined graphically from roentgenampere characteristics as tangent of an angle of dependence slope lgΔJ_{E,0} on lgE.

Regular increase of exponent function value J₀ ~ E^α "α" under other equal conditions as the partially substitution of three-valent indium cations for corresponding Sb cations is traced.

AL₂O₃ NANO HİSSƏCİK SİSTEMİNƏ γ -ŞÜALARIN TƏSİRİ

H.M. Mahmudov, V.K. Kərimov, X.Y. Nəsirova, Z.Z. Xəlilov,
S.Ə. Həsənova, X.Ş. Axundova, Ş.Z. Musayeva
AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
hokman@rambler.ru

Hal-hazırda nanotexnologiyanın inkişafı yolunda geniş axtarışlar aparılır, bu da bir çox global problemlərin həlli yolunda böyük rol oynaya və əhəmiyyətli dəyişikliklər yarada bilər. Ekoloji təmiz, alternativ enerji mənbəyinin axtarışı və ya alternativ texnologiyaların hazırlanmasında bu sahədə yeni istiqamətlərin yaradılacağına səbəb olacaqdır.

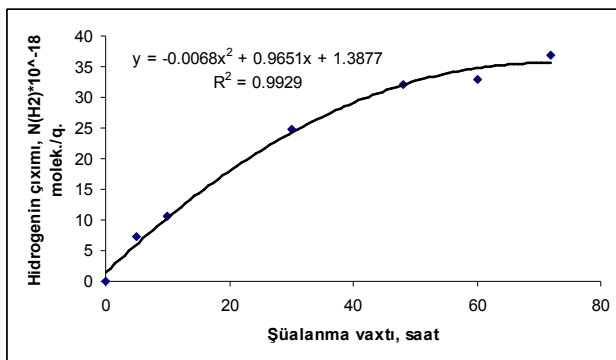
Nanotexnologiyanın yaranması, xüsusilə nanotexnologiyanın hazırkı vəziyyətinin təhlili bir sıra vacib istiqamətlər ortaya çıxır. Nanokompozitlərin tədqiqi, nano-və molekulyar elektronikanın inkişafı, nanofotonik, nanokomponentlərin və effektiv katalizatorların sintezini sahələrində aparılacaq elmi tədqiqat istiqamətlərini Tretyakov [1] öz məqaləsində geniş əsaslandırılmışdır.

N.Tomas və İ.Saad [3-4] və [2] məqalələrdə qamma şüalarının təsirindən metal və metal oksidli nanohissəciklərin sulu məhlulunun radiolizində hidrogenin alınmasını tədqiq etmişlər.

Bizim apardığımız tədqiqat işində, qamma şüalarının təsirindən AL₂O₃ nanohissəciklərin sulu məhlulunun radiolizində hidrogenin alınması və nanohissəciklərin istifadəsi zamanı hidrogenin çıxımının artması əsas məqsəd olaraq qarşıya qoyulmuşdur.

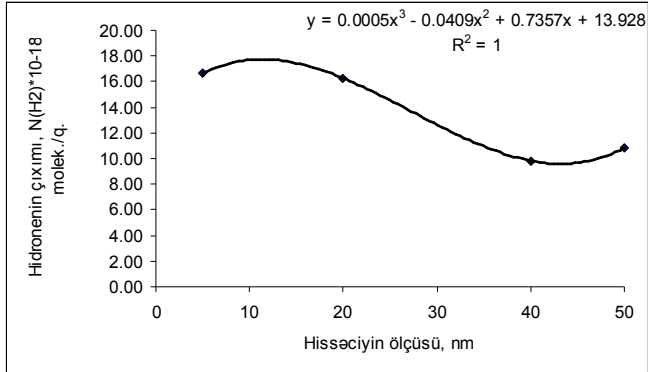
Nanohissəcik, USA Skyspring Nanomaterials, Inc. Şirkətinin, məhsulludur, müxtəlif fazada olan AL₂O₃-dür. Tədqiqat obyektini kimi, əsasən müxtəlif d=20÷50 nm ölçülü nanohissəcik və su sistemi götürülmüşdür. Təcrübə əsasında m=0.05 qram AL₂O₃ və 5 ml distilə olunmuş su sistemi hazırlanmış və hazır məhlul 15 ml ampulaya doldurularaq və vakum gurgusunda, maye azot temperaturunda qaz qarışıqlarından təmizlənərək bağlanmışdır. Hazır nümunələr doza gücü P=1.26 kQy/saat olan Co-60 izotop qurgusunda otaq temperaturunda 0÷72 saat intervalında şüalandırılmışdır. Radioliz nəticəsində alınan H₂-in qatılığı "Газхром-3101" xromatografında analiz edilmişdir. Cihazın H₂-nə görə həssaslığı K=8.6*10¹³ molekul/(sm³*mm)-dir.

Tədqiqat bir neçə variantda yerinə yetirilmiş, əsasən hidrogenin yaranmasının t=0÷72 saat intervalında kinetikasi öyrənilmişdir (şək.1). Tədqiqat obyektini kimi 1:100 nisbətində distilə olunmuş su və nanohissəcik götürülmüşdür. Alınmış kinetik əyriyədən görünür ki, 0-40 saat hidrogenin yaranması xətti olaraq artaraq 60 saat müddətində doyma halına gəlir.



Şəkil. Suda həll olmuş d=20 nm ölçülü AL₂O₃ nanohissəcik sisteminin radiolizindən yaranan molekulyar hidrogenin kinetik asılılığı (Su:nH=1:100, m_{kat}=0.05 qram, d=20nm, T=24°C, P=1.26 kQy/saat).

Şəkill-dən görüldüyü kimi xətti kinetik sahənin 20 saat müddətində katalizator səthində yaranan molekulyar H_2 –nin $W=2.78 \cdot 10^{14}$ molekul/(q*san) sürəti olub ki, ona görə hesablanan radiasiya-kimyəvi çıxımı $G(H_2)=12.7$ molekul/100eV olar.



Şəkil 2. Suda müxtəlif ölçülərdə həll olmuş $Al_2O_3 + H_2O$ sisteminin radiolizindən yaranan molekulyar hidrogen çıxımının nanohissəcik ölçüsündən asılılığı ($D_{his.}:Su=1:50$, $m_{kat}=0.05 \div 0.1$ qram, $D=5, 20, 40, 50$ nm, $T=24^\circ C$, $P=1.26$ kQy/saat, $\tau=24$ saat).

Şəkil 2-də götürülən nano hissəciyin ölçüsündən aslı olaraq əmələ gələn molekulyar hidrogenin çıxımı tədqiq olunmuşdur. Alınmış nəticələrə görə (şəkil 2) qrafiki iki hissəyə bölmək olar ki, daha kiçik ölçülü $d \leq 20$ nm-ə qədər ölçülü nanohissəciklərdə çıxım $d \geq 40$ nm-dən böyük hissəciklərə nisbətən 1.5-1.7 dəfə çox olur ki, bu da bir çox amillərlə izah edilir. Bunlardan biridə hissəciyin ölçüləri böyüdükcə su mühitində bərabər paylanmanın azalmasıdır.

Eyni zamanda maddə kütləsindən asılılığın tədqiq olunmuşdur ki, nanohissəciyin çəkisini 0.2 qramdan artıq götürüldükdə nanohissəciklər su məhlulunda çöküntü verir ki, bu hissə artıq suyun parçalanma prosesində aktiv iştirak edə bilməyirlər. Bu qanuna uyğunluq eyni zamanda katalizator səthində yaranan molekulyar hidrogenin çıxımının azalmasında da özünü göstərmişdir.

Nəticə:

Su və Al_2O_3 nanohissəcik sisteminin radiolizində yaranan molekulyar hidrogenin kinetik sahədə çıxımı $G=12.7$ molekul/100eV olmuşdur ki, bu da ki, təmiz suyun radiasiya-kimyəvi çıxımından 12.2 molekul çoxdur.

Ədəbiyyat:

1. Третьяков Ю.Ю., //Успехи химии, 2010 (6) с. 10.
2. Кругяков Ю.А.//Успехи химии, 77, с. 242, 2008
3. РЖХ10. 14-19Б4 347.
4. РЖХ10.24, 19Б3.298

PHOTOLYTIC DECOMPOSITION OF HYDROGEN SULFIDE IN THE GAS MIXTURES AND FORMATION OF MOLECULAR HYDROGEN

S.A. Huseynova, H.M. Mahmudov, I.I. Mustafayev
ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
hokman@mail.ru

The chemical conversions of organic fuels during the refining processes complex gas mixtures containing hydrogen sulfide generate as a by-product. In accordance with the environmental safety requirements these gas mixtures have to be purified from hydrogen sulfide before use or environmental discharge. As it's known because of combustion gases containing hydrogen-sulfide oxides of sulfide emit into the atmosphere and they combine with water vapors in the air and this process consequently results in pH change of H₂SO₃ precipitations and acid rains. The processes of purification of gas mixtures being the product of oil refining processes and mainly containing hydrocarbons from hydrogen sulfide by a photochemical method and molecular hydrogen generation have been under this investigation. As a radiation source with $\lambda=250\div365$ nm wave length DRSH and PRK lamps (P=0.03-0.3 MPa, Hg-vapor) have been used. The irradiation has been carried out in the range of $\tau=0\div0.5$ hour. The radiation intensity inside the reactor has been measured by a gas actinometer and determined as $I=1.5\cdot10^{15}$ quantum/sec.

The model gas mixture under investigation has been prepared at a vacuum plant in the laboratory. During the researches the partial pressure of H₂S capable of completely absorbing the given wave-length of the radiation has been first specified. For this reason the dependence between molecular hydrogen yield generated at the result of H₂S decomposition and hydrogen sulfide partial pressure has been studied. During $\tau=0.5$ hour period the dependence of hydrogen generation on the hydrogen sulfide pressure has a linear increase in the range of P=0.13÷1.33 kPa. At much bigger partial pressures molecular hydrogen yield is not dependent on pressure. In the gas mixture used at our experiments the partial pressure of H₂S has changed in the range of 0÷3.0 kPa which is more close to real gas composition.

It has been established that temperature and irradiation time have their influence on the progress rate of the processes. At the values of irradiation time more than 15 min the concentration of hydrogen sulfide decreases up to 97÷98 % and this doesn't make serious environmental problems. At this wave-length hydrocarbons undergo no photochemical conversions. This is manifested with the absence of excitation levels causing dissociation due to radiation absorption at the wave-length used in hydrocarbon gases. The fact that these levels belong to hydrogen sulfide contained in gas mixtures has been experimentally proved.

The rates of H₂S decomposition and molecular hydrogen generation processes is slightly dependent on temperature. During experiments with the rise in the temperature the rate of these processes are also observed to increase. The activation energy calculated on the basis of these results is E=1.7 kkal/mole which corresponds to diffusion processes.

The selective purification of hydrogen sulfide by a photochemical method in complex component gas mixture has been experimentally observed, and the process efficiency has been investigated in the wide range of temperature and pressure. It has been shown that the maximum quantum yield of hydrogen sulfide decomposition and hydrogen generation is observed at the values of H₂S partial pressure more than 1.33k Pa and the process efficiency weakly depends on temperature.

The role of "hot" hydrogen atoms and the mechanism of the processes under progress within the process of molecular hydrogen generation due to the photolytic decomposition of hydrogen sulfide have been discussed.

IMPACT OF γ -RADIATION ON SOME KINETIC EFFECTS
IN THE ALLOYS OF $Er_xSn_{1-x}Se$ SYSTEMS

J.I. Huseynov, Sh.S. Ismayilov, R.F. Mammadova, T.A. Jafarov, O.M. Hasanov
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
tapd75@mail.ru

The monocrystals of the samples that have p - and n -type conductivity were obtained from the alloys of $Er_xSn_{1-x}Se$ systems in the research. Their electric conduction (σ), Hall coefficient (R_h), thermoelectric driving force and Hall voltage (U_h) of charge carriers at the temperature range $T = 77 \div 320K$ were measured and analyzed before and after the radiation.

It was determined that depending on the quantity of erbium in $Er_xSn_{1-x}Se$ system, one can obtain both p -type and n -type compositions [1]. For p -type sample the monocrystals of the samples with the concentration $N_A = 3.6 \cdot 10^{16} \text{ sm}^{-3}$ in $x = 0.0003\%$ and $N_d \approx 4.1 \cdot 10^{16} \text{ sm}^{-3}$ in $x = 0.0005\%$ were obtained, and their above-mentioned parameters measured and analyzed before and after radiation. The source ^{60}Co with the energy equal to 0.01MeV and the dosage $\check{D} = 0.6\text{Qr/s}$ was used in γ -radiation.

It was determined that in n -type sample the value of Hall coefficient increased to 22% at the temperature $T = 77K$ after radiation, and, on the contrary, the decrease to 18% was observed in p -type sample. In n -type sample the value of thermoelectric driving force increased from $\alpha = -210 \frac{\text{mkV}}{\text{K}}$ to $\alpha = -282 \frac{\text{mkV}}{\text{K}}$ at the temperature $T = 77K$. In other words, it increased to 34%. On the contrary, in p -type sample the value of thermoelectric driving force decreased from $\alpha = 289 \frac{\text{mkV}}{\text{K}}$ to $\alpha = 217 \frac{\text{mkV}}{\text{K}}$. In other words, it decreased to 25%. Respectively, at the temperature $T = 300K$ in n -type sample it increased to 14%; in p -type sample it decreased to approx 11%. Respectively, the temperature dependence of Hall voltage was also studied. The value of Hall voltage of increased to 7% in n -type sample, and no changes within the experimental error were observed in p -type sample. In whole, Hall voltage decreases during the increase in temperature. The charge carrier activation energy was calculated on the basis of temperature dependence of electric conductivity, and scattering mechanism defined. It was determined that the charge carriers scattered mainly from ion centers at the range of temperature $T = 77 - 250K$ and from the polarized acoustic phonons at the further increase in temperature.

Thus, according to preliminary results obtained during the experiment, it was determined that acceptor-type point defects are formed during radiation, and these defects influence on the concentration of charge carriers. That's why the value of Hall coefficient changed after radiation.

Reference:

1. Huseynov J.I., Jafarov T.A. // Effekt of γ -ray radiation on electrical properties of heat-treated $Tb_xSn_{1-x}Se$ single crustals// Semiconductors, (2012) V. 46, No 4, p. 430-432.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ И ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ
СЛОИСТЫХ КРИСТАЛЛОВ GaS, GaSe, GaTe МЕТОДОМ
РЕЗЕРФОРДОВСКОГО ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ**

Р.С. Мадатов, Т.Б. Тагиев, Ю.М. Мустафаев, Ф.П. Абасов
НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан
fpabasov@mail.ru

Ядерно-физический метод РОР получил широкое применение на практике с середины 60-х годов XX века. Эффективность метода обусловлена его использованием при решении фундаментальных и прикладных задач физики конденсированного состояния, в том числе при определении элементного состава модифицированных твердых тел, изучении профилей распределения по глубине растворенных элементов, а так же определении толщин слоев в многослойных образцах и процессов взаимодиффузии в этих соях. В настоящей работе приводятся результаты исследования свойств поверхности и приповерхностного слоя для создания гетероструктур или барьеров Шоттки, чувствительных в УФ и рентгеновских областях спектра. Для получения экспериментальных результатов был использован метод Резерфордского обратного рассеяния (РОР). Экспериментальные результаты подтверждают, что на поверхности кристаллов отсутствуют адсорбированные примеси. Это является следствием отсутствия на поверхности кристаллов оборванных связей. Определён состав бинарных соединений на поверхности и в приповерхностном слое. Следует отметить их равномерное распределение. Такую поверхность можно считать идеальной для создания структур типа барьеры Шоттки или гетеропереходы, обладающие высокой радиационной стойкостью и чувствительностью в УФ и Рентген областях спектра. При проведении эксперимента датчики отраженных ионов располагают под очень большими углами (до 170°). Это обусловлено тем, что на поверхность датчика попадут только те ионы, которые в результате упругого рассеяния покинули поверхность кристалла, что позволяет по величине сигнала определить параметры мишени. На рис.1 представлены зависимости тормозного сечения рассеяния для атомов серы и галлия. Из кривой 2 определена величина ΔE_1 , что позволило определить глубину проникновения ионов гелия в исследуемый кристалл и составляет 2,39 – 3,6 мкм. Следует отметить, что РОР является неразрушающим методом и изученные кристаллы можно использовать в дальнейших исследованиях.



Рис.1. Зависимость тормозных сечений ϵ^i от энергий ионов. 1- ϵ^S , 2- ϵ^{Ga}

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ОКСИДОВ АЛЮМИНИЯ НА СИСТЕМЕ СТЕКЛО- ITO-Ti-Al

Ш.О. Эминов, Х.Д. Джалилова,
А.А. Раджабли, Г.Х. Мамедова, И.И. Гурбанов, ДЖ.А. Гулиев
НАНА, Институт Физики, Баку, Азербайджан
shikhamir@mail.ru

Представлены результаты исследований по получению пленок пористого анодного оксида алюминия (АОА) в гальваностатическом режиме. Получены пористые пленки АОА с размерами пор 20-40 нм, глубиной 3-5 мкм. Наши эксперименты проводились на, тонкопленочном алюминии, напыленном посредством магнетронного распыления на оптическое стекло, а также на системе стекло-InSnO(ITO –Ti –Al), ITO является электрически проводящим и в тоже время оптически прозрачным материалом для солнечного излучения. Поэтому может служить электродом при осаждении полупроводникового материала вовнутрь нанопор. Анодное окисление (АО) производилось при плотностях тока 5–25 mA/cm² и напряжении 40-60В. Установлено, что формирования оксида алюминия, зависит от приложенного напряжения, температуры и кислотности (рН) электролита. При низких плотностях тока и относительно высоких температурах травление превалирует над процессом окисления. Однако при низких температурах (2-3°C) и высоких плотностях тока (более 15 mA/cm² происходит интенсивное окисление поверхности и процесс травления не способен конкурировать с ним. В системе стекло-(ITO –Ti –Al), в процессе длительного окисления, расположение пор на поверхности алюминия упорядочивается. В результате окисления образуется Al₂O₃. Атомная плотность алюминия в оксиде в два раза меньше, чем в металлическом алюминии, следовательно, при анодировании происходит увеличение объема в два раза. В результате объемного расширения оксида алюминия в плоскости пленки возникают сжимающие напряжения, способствующие образованию упорядоченной пористой структуры. Кроме того, сжимающие напряжения способствуют росту пленки вверх. Таким образом, за счет механических напряжений происходит самоупорядочение структуры пленки. На рис.1 представлены типичные атомно-силовые (АСМ) - изображения в 3D масштабе в разных проекциях образца пористого АОА, полученного при плотности анодного тока 15 mA/cm², с размерами пор 20- 40 нм и глубиной 1-5 мкм, а расстояние между порами 5нм. Как указывалось выше, АОА с порами таких размеров открывают возможность для синтеза внутри них нанопроволок полупроводниковых или магнитных материалов, что даст нам возможность для дальнейшего осаждения CdS во внутрь нанопор, а также позволит созданию преобразователей солнечной энергии. Анализ данных измерений на AIST-NT Smart SPM дали ясную картину микроструктур пленок оксида алюминия полученных анодированием в щавелевой кислоте.

Литература:

1. H.Masuda K. Fukuda Ordered Metal Nanohole Arrays Made by a Two-Step Replication of Honeycomb Structures of Anodic Alumina *Science*, 268 (1995) 1466 -1468
2. Wei Wei., Songmei Li., Jianhua Liu Jun Zhang Size-controlled synthesis of highly ordered nanoporous AAO membranes, *Nanoscience*, 11 (2004) 157-160
3. А.Н.Белов, С.А.Гаврилов, В.И.Шевяков Особенности получения наноструктурированного анодного оксида алюминия. *Российские нанотехнологии*, 1(2006) 223-227

4. R.P. Cowburn, A.O.Adeyeye Configurational anisotropy in nanomagnets *Phys Rev Lett.* 81(1998)5414-5417
5. X.Zhang, Y.Hao, G.Meng et all Fabrication of highly ordered InSb nanowires arrays by electrodeposition in porous anodic alumina membranes, *J.Electrochem. Soc.* 25 (2005) 664-668.
6. В.А. Сокол Особенности роста пористого оксида алюминия *Доклады БГУИР.*1(2003) 75-82

ДЕЙСТВИЕ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

М.Н. Байрамов

НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан
bayramov.mezahir.51@mail.ru

Работа посвящена изучению влияния гамма-излучения на электрофизические свойства эпоксидных композиционных материалов. Хотя технологии производства исследуемых композиционных материалов (стеклопластиков) отличаются друг от друга, но в обоих материалах использованы в качестве наполнителя стеклоровинг марки РБН 13-1260-4Э, а в качестве связующего применены эпоксидно-диановая смола марки ЭД-20 (СПП-ЭИ) и эпоксидно-новолачная смола марки УП-643.

Для испытаний использованы образцы толщиной 2мм, изготовленные: механической обработкой (порезкой), размером 25x25мм (СПП-ЭИ) и горячим прессованием в специальной прессформе, диаметр образца 25мм (ПЭТ-Гр). Образцы стеклопластиков облучались гамма-лучами дозой до 800кГр от источника Co^{60} мощностью 17кГр/час на установке «РХМ-γ-25». Далее для каждого образца стеклопластиков определяли температурные зависимости для $E_{пр}$, ϵ , $tg\delta$ и ρ_v .

На Рис.1. приведены кривые $E_{пр}=f(D)$ для исследуемых образцов стеклопластиков. При воздействии радиации в образцах СПП-ЭИ и ПЭТ-Гр сначала происходит снижение электрической прочности $E_{пр}$ (минимум при дозе 200кГр), далее при больших дозах возрастает $E_{пр}$. для СПП-ЭИ, а для ПЭТ-Гр наблюдается ее незначительное снижение.

Выявлено, что для исследованных композиционных материалов более критичными являются малые дозы облучения до 200 кГр. При этом у всех образцов $E_{пр}$ снижается почти на 20-50%. Различие между скоростями изменения $E_{пр}$ у исследованных материалов, вероятно, связано с природой связующих. Для более детального анализа причин изменения в структуры, рассмотрены результаты измерения диэлектрических характеристик этих стеклопластиков.

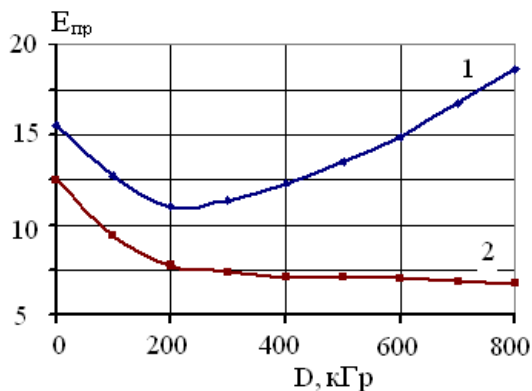


Рис.1. Изменение электрической прочности образцов СПП-ЭИ (1), и ПЭТ-Гр (2) в зависимости от дозы облучения

При малых дозах до 200 кГр для образцов СПП-ЭИ значение $tg\delta$ в области низких температур (до 333К) уменьшается, а дальнейшее увеличение дозы облучения приводит к ее росту. При высоких температурах значение $tg\delta$ остается неизменным, а значение ϵ несколько возрастает. Диэлектрическая проницаемость ϵ при рассматриваемых температурах и дозах облучения изменяется в пределах $\epsilon=4\div 6$ незначительно.

Учитывая, что исследуемые стеклопластики, на основе эпоксидно-диановой и эпоксидно-новолачных смол, наполнены стеклянными (ровинг) и дисперсными

наполнителями (каолин, тальк) и т.д., представляют собой сложную систему, тогда наблюдаемые изменения $\text{tg}\delta$ можно связать со структурными изменениями при воздействии γ - излучений. При объяснении минимума следует учитывать роль взаимодействия матрицы с наполнителем (стекловолокном) за счет радиационно-химических окислительных процессов.

Несколько иначе ведет себя аналогичные зависимости ϵ , $\text{tg}\delta$ и ρ_v прессматериала ПЭТ-Гр. Характерными для этих данных являются: во первых, что с ростом дозы облучения ϵ незначительно изменяется, а $\text{tg}\delta$ уменьшается, во вторых, в области низких температур сглаживаются максимумы $\text{tg}\delta$ при 325-330К и дисперсия значений ϵ . Кроме того, у облученных образцов ПЭТ-Гр в исследованных температурных областях значения диэлектрической проницаемости стабилизируются действием γ - излучения. Это связано с процессом радиационного сшивания связующего. Полученные результаты подтверждаются также по данным измерения ρ_v в γ - облученных образцов ПЭТ-Гр.

Таким образом, полученные результаты показывают, что характер изменения электрофизических свойств стеклопластиков СПП-ЭИ и ПЭТ-Гр под действием γ - излучения зависит от типа связующего и отвердителя, а также от типа наполнителя. Путем действия γ - излучения с оптимальной дозой можно заметно улучшить их диэлектрические характеристики.

INFLUENCE OF HEAT AND RADIATION TO THE AGING OF ELASTOMER MATERIALS BASED ON MIX BNR WITH PVC

**Sh.M. Mammadli¹, S.A.Rzayeva¹, A.A. Garibov¹, T.F. Gojayeva², O.H. Akperov²,
E.O. Akperov², O.V. Askerov¹**

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan¹

Baku State University, Baku, Azerbaijan²

siraz_55@mail.ru

Due to extend the scope elastomer materials (EM) is one of the requirements to EM is resistant to heat and radiation.

It is known that to improve the stability of the EM based BNR to aggressive media an elastomer is subjected to the structuring of low molecular weight compounds. However, as shown, obtained by long influence electromagnetic sealed liquid and temperature undergo essential changes in physical and mechanical properties of the seal. Low aggressive resistance of EM s is explained by their structural features, in particular the chemical bonds between IUD and the low molecular weight and also low activity of the binding energy.

In IRP of ANAS has extensive experimental data to determine the classes that can effectively protect the material from thermal and radiation exposure. In current work the influence of heat and radiation exposure in the aging mixture BNR with PVC has been studied.

To protect the rubber SKN-40-PVC-30 from the thermal and radiation aging Agidol-2 (methylene-bis-tert- butyl phenol) and triazine compound dichloride amine sym triazine has been used. Rheological properties of mixtures of structural parameters, filled and unfilled vulcanizates was determined by IR spectroscopy. Physical and mechanical and deformation parameters of vulcanizates were evaluated before and after aging at 100-200 ° C.

A similar experiment was carried out for thermal vulcanizates and their aging action by absorbed dose (1000-2000 kGy). The results show that the decrease of the degree of cross linking and containing polar groups in macromolecule at temperatures 100-200°C probably due to the increase in the contribution of destructive processes.

The aging of the fuel TS-1 in the stress state observed a differ character of the change in the properties of elastomers; it is the accumulation of residual strain with increasing air temperature is continuously increasing. Changes in relaxation stress vulcanizates after aging are different. The difference of the change of the stress relaxation in elastomers can be explained by the high adsorption capacity.

For the quantitative comparison of changes of unsaturation in thermal vulcanizates were exposed by the dose of 2000 kGy, undergo this dosage observed destructive processes. For evaluation of heat and radiation resistance of elastomer materials can be carried out by change the stress relaxation and by the accumulation of permanent deformation.

STUDY OF NATURE OF CROSS-LINKING FORMED BY RADIATION-CHEMICAL STRUCTURING OF FILLED BNR

**Sh.M. Mammadli¹, S.A. Rzayeva¹, A.A. Garibov¹, T.F. Gojayeva², A.I. Azadaliyev¹,
A.K. Salehov¹, J.S. Mammadov¹**

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan¹

Baku State University, Baku, Azerbaijan²

siraz_55@mail.ru

It is known that the process of radiation cross linking of elastomers significantly influence to the chemical structure of macromolecules in the presence of low molecular weight compounds such sensitizers stitching.

Using ionizing radiation as a method of formation of the chemical structure in the elastomers opens new possibilities for creating elastomer materials (EM) with improved require properties.

Changes in interfacial interaction of BNR, polyfunctional monomers (PFM), and also the specified parameters for spatial grid and the physical and mechanical characteristics different ways of cross linking were used.

In present work we present data of the process of radiation cross linking in the presence of BNR cross linking agent disulfide chloride benzene (DSCB) and triazine chlorinated aromatic compounds and polyester (PES), is of considerable interest because of their high efficiency as a sensitizing and plasticizing role in the process of structuring.

The filled butadiene-nitrile rubber with vinyl chloride and vinyl acetate was used for the experiments.

System was prepared by mixing the copolymer latex rubber and 80:20, 75:25, 65:35. A mixture was coagulated with aluminum salts at temperatures 310-352 K

Dissolution of the selected systems in the polymer was carried out by mechanical kneading on rollers. After stirring for 3-5 minutes with a friction $f = 1:2$, were prepared in the presence of a mixture of elastomer cross linking disulfide chloride benzene (DSCB), 2,4-diamino-6-phenyl sym triazine (DAPST, sensitizer), and ether resin as a plasticizer.

Radiolysis and radiation vulcanization of binary and quasi-binary mixtures has been performed by γ -rays Co^{60} at dosage 6.9 Gy/s. The calculation of the absorbed dose of investigated object was carried out according to known methods. Samples weighing 1 and 50g were placed in the glass vials and mold.

The radiation-chemical interaction of cross-linking low-molecular product was judged by the change in the yield of effective cross-links ($n_c \cdot 10^{-19}$, cm^3) and cross-linked molecules ($1/Mn_c$).

The radiation-chemical structuring of filled BNR with copolymers vinyl chloride and vinyl acetate in the ratio of 80:20, 75:25, 65:35 was studied. The changes of the molecular structure of the system after irradiation at different doses, and also their role in the cross linking process was shown.

The radiation-chemical yield of cross-linking and cross-linking molecules has been studied for each system. The Technological regime for curing thermal radiation filled BNR with copolymer VC and VA has been developed for obtaining products which provides high performance in complex dynamic environments.

**ABOUT RADIATION-CHEMICAL INTERACTION BETWEEN DISULFIDE
CHLORIDE AROMATIC COMPOUNDS WITH UNSATURATED ELASTOMERS**

**S.A. Rzayeva¹, N.M. Hajiyeva¹, T.F. Gojayeva², S.Z. Malikova¹, Sh.M. Mammadli¹,
A.A. Garibov¹, A.M. Aleskerov¹**

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan¹

Baku State University, Baku, Azerbaijan²

siraz_55@mail.ru

It is known that organic sensitizers containing active halogen reacts vigorously with the carbon of the molecule elastomer. In the presence of compounds containing two or more active polar groups, the observed radiation structuring of rubber, the elastomer with formation of a new structure, which has high resistance to heat aging and dynamic endurance was observed.

In the present work it was suggested to use as sensitizing agent disulfide chloride benzene (DSCB) in radioactive processes for BNR which obtained from the reaction of benzene with excess of chlorosulfonic acid.

The nature of the interaction DSCB in radiation-chemical reactions was assessed by changes in the infrared spectra.

To clarify the role of the metal oxide in radiation-chemical reactions BNR with DSCB were taken oxides which characterized different reactivity. Since the activity of oxides is largely determined by the band gap, the zinc oxide with a band gap of 3.3 eV is a highly active compound, and other oxides are not active.

Oxides introduced into the mixture unfilled elastomers in equimolar amounts. The comparison was performed with the vulcanizate without oxide. Elastomer mixture was prepared on laboratory rolls at 30-40°C. Duration of mixing was 12 min. Radiation vulcanizate was performed first in electropresser at 150°C for 3-5 min, then irradiated by γ -rays Co^{60} at 100-500kGy.

The results showed that the process of structuring of BNR with DSCB in absence of oxides is slow and the degree of cross-linking is low. Acceleration of the curing process under the γ -radiation is observed only in the presence of zinc oxide, which is characterized most reactive. With the number of cross links in the elastomer increases almost in half. The introduction of aluminum oxide does not affect the speed of the process, not the density of curing the grid.

It is shown that irradiated films decreases the intensity of the absorption bands of 1380, 1195 and 1170 cm^{-1} characteristic of the group $-\text{SO}_2\text{Cl}$, and the appearance of a new band at 1150 cm^{-1} , corresponding to the sulfonic group $-\text{SO}_2-$. Under the influence of γ -irradiation (400-500 kGy) with DSCB observed cis-trans isomerization of the polymer molecules, as evidenced by an increase in the optical density of the band at 967 cm^{-1} .

On the basis of the IR spectra can be concluded that irradiation (500kGy) of system BNR-DSCB by way of splitting off active chlorine in the sulfochloride groups occurs chemical interaction DSCB with the double bonds of the polymer. Formed in this cross-link bands contain sulfonic group $-\text{SO}_2-$.

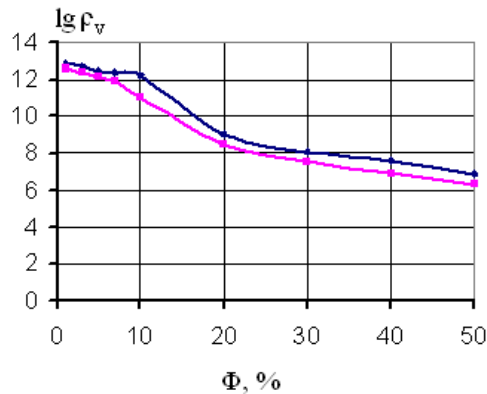
POLİMER-TiO₂, POLİMER-Al₂O₃ KOMPOZİTLƏRİNDƏ PERKOLYASIYA HƏDDİNİN TƏDQIQI

N.S. Əliyev, A.A. Nəbiyev

AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
eliyevnabi@mail.ru

Perkolyasiya (axın) nəzəriyyəsi haqqında elmi mətbuatda çoxlu elmi işlər çap olunmuşdur. Nəzəriyyə komponentlərin müxtəlif nisbətlərində hazırlanmış keçirici-dielektrik kompozit sistemlərində xüsusi keçiriciliyin doldurucunun konsentrasiyasından asılılığı məsələlərinə həsr olunmuşdur. Bəzən praktikada tez-tez rast gəlinən real kompozit sistemlərdə üçüncü komponent olan oksigenin varlığı nəzərdən kənar qalır, lakin o keçirici komponentin səthində oksid təbəqəsi yaratmaqla ümumi müqavimətin dəyişməsinə ciddi təsir göstərir (qrafit, bəzi metalların: qızıl, platin və s. tozları istisna olmaqla). Ümumilikdə müxtəlif kompozit sistemlərdə perkolyasiya həddinin qiymətinə doldurucu hissəciklərin xarakterinin və ionlaşdırıcı şüalanmanın təsiri kifayət qədər öyrənilməyib.

Təqdim olunan işdə yüksək sıxlıqlı polietilen (YSPE) (marka 20806-024, $\rho_v=10^{13}$ om·m) polimeri əsasında, doldurucunun həcmi payı (Φ) 1,3,5,7,10,20,30,40,50 faiz olmaqla TiO₂ və Al₂O₃ oksidlərindən istifadə olunaraq alınmış kompozitlərin elektrik xassələri tədqiq olunub. Kompozitlər, müəyyən həcm nisbətində, əvvəlcədən çəkilib qarışdırılmış komponentlərin matrisanın ərimə temperaturunda termik presslənməsi yolu ilə alınıb. Doldurucunun hissəciklərinin ölçüləri TiO₂ ~ 50mkm, Al₂O₃ ~ 50nm, xüsusi müqavimətləri isə TiO₂ üçün $\rho_v = 10^{10}$ om·m, Al₂O₃ üçün $\rho_v = 3 \cdot 10^9$ om·m tərtibində olmuşdur.. Nümunələrin qalınlığı 140 ÷ 250 mkm, diametri isə 20 mm olmuşdur. Alınmış kompozit nümunələrinin səthinə alüminium folqadan etibarlı elektrodlar presslənməmişdir. Teraometr E6-13A markalı cihazla 293K (20⁰C) temperaturda PE-TiO₂, PE-Al₂O₃ nümunələrinin müqavimətləri (R_x) ölçülmüş və xüsusi müqavimətləri (ρ_v) hesablanmışdır. Aşağıdakı şəkildə $\rho_v = f(\Phi)$ asılılığı təqdim olunmuşdur.



Şək.1. PE-TiO₂, PE-Al₂O₃ kompozitlərinin üçün xüsusi müqavimətin doldurucunun həcmi payından asılılığı

Şəkildən görüldüyü kimi PE-TiO₂ üçün $0 \leq \Phi \leq 10$, PE-Al₂O₃ üçün $0 \leq \Phi \leq 7$ intervalı yüksək omlu hissədir ki, burada praktik olaraq müqavimət keçirici fazanın konsentrasiyasından asılı deyildir və matrisanın müqaviməti ilə təyin olunur. Asılılıqdan görüldüyü kimi, PE/ TiO₂ kompoziti üçün perkolyasiya həddi $10 \leq \Phi \leq 25$ intervalında, PE/ Al₂O₃ kompoziti üçün perkolyasiya həddi $7 \leq \Phi \leq 30$ intervalında müşahidə olunur. Kompozitlərə məxsus perkolyasiya həddinin qiymətində müşahidə olunan dəyişiklik doldurucuların müqavimətləri fərqi ilə izah oluna bilər.

**ВЛИЯНИЕ БЕЛОГО СВЕТА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА В
МОНОКРИСТАЛЛАХ $TiGaSe_2$**

Х.М. Алиев , А.А. Исмаилов * , Н.Д. Ахмедзаде * , М.М. Ширинов ***

**НАНА, Институт Физики, Баку, Азербайджан*

***Азербайджанская Государственная Морская Академия, Баку, Азербайджан
alekper-size@rambler.ru*

Монокристал $TiGaSe_2$ принадлежит к группе полупроводниковых соединений $A^3B^3C_2^6$, кристаллизующихся в слоистой структуре. Несмотря на большое количество дефектов этого кристалла он чувствителен к облучению, легированию и т.д.

При облучении создаются мелкие уровни. При освещении монокристаллов $TiGaSe_2$ происходит процесс внутренней ионизации. Он приводит к образованию дополнительных (неравновесные) носителей заряда которые находятся в термодинамическом равновесии с решеткой. При поглощении кванта света образуется пара свободных носителей — электрон и дырка. Которое называется биполярным. В результате поглощения фотонов локальными несовершенствами кристаллической решетки, которые обеспечивают промежуточные примесные (дефектные) уровни разрешенных энергетических состояний электрона в запрещенной зоне. Переход электронов с примесного уровня в зону проводимости или из валентной зоны на примесный уровень обеспечивают примесное возбуждение. Свободными оказываются лишь носители одного знака. Энергия поглощенного кванта света соответствует энергии перехода. Для собственного поглощения энергии фотона $h\nu$ должна быть не меньше ширины запрещенной зоны полупроводника E_g :

$$h\nu \geq \Delta E = E_g \quad (1)$$

Возбужденные светом избыточные электроны и дырки остаются свободными в зоне проводимости и в валентной зоне до тех пор, пока не рекомбинируют или не будут захвачены на локальный энергетический уровень. При поглощении фотона электронно-дырочная пара получает избыточную энергию и квазиимпульс. Равновесное распределение фотоносителей по энергиям и квазиимпульсам устанавливается за время, меньшее времени нахождения в соответствующих зонах. Поэтому они успевают «термализоваться», т.е. распределение их по энергиям и квазиимпульсам становится таким же как для равновесных электронов и дырок.

Полная проводимость полупроводника:

$$\sigma = q (\mu_{n0}n_0 + \mu_{p0}p_0 + \mu_n\Delta n + \mu_p\Delta p) \quad (2)$$

где p_0, n_0 — равновесные концентрации электронов и дырок; $\Delta n, \Delta p$ - их неравновесные концентрации.

Проводимость, появляющаяся в результате действия оптического излучения:

$$\sigma_{\phi} = q (\mu_n\Delta n + \mu_p\Delta p)$$

В отличие от $GaS, GaSe$ и $InSe$ в монокристаллах $TiGaSe_2$ изученные интервалы температур 100-300К электропроводности как при радиационном облучении так же как при воздействии белого света увеличивается, а также показано, для обоих направлений перпендикулярных ($\perp C$) и параллельно слоям ($\parallel C$) ход увеличения электропроводности одинаковый.

INFLUENCE OF γ -IRRADIATION ON ELECTRICAL PROPERTIES OF TlGaSe₂ SINGLE CRYSTAL

A.A. Ismailov¹, F.I. Seyidov², A.A. Ismailov²

¹ANAS, Institute of Physics, Baku, Azerbaijan

²Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
alekper-size@rambler.ru

TlGaSe₂ single crystals are typical representatives of layered wide-gap semiconductors that are characterized by the low mobility of current carriers.

The theory of space charge restricted current (SCRC) was used for interpretation of experimental results, which is expressed as the following [1]

$$I = \frac{9}{8} \varepsilon \varepsilon_0 \mu \theta \frac{V^2}{L^3}$$

Here ε_0 -dielectric constant; ε - dielectric permeability of crystal; θ - trapping factor; L- thickness of crystal; μ - charge carrier mobility; V- applied electric tension.

Defined following electrical parameters for source sample:

- before radiated: concentration of traps $N_t=2.7 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, equilibrium concentration of charge carriers in the allowed band $P_o= 3 \cdot 10^9 \text{ cm}^{-3}$, the depth of trap level responsible for the injection current $E_t=2.6 \cdot 10^{-2} \text{ eV}$:

- radiated (with dose $D_\gamma=50 \text{ kR}$): concentration of traps $N_t= 1 \cdot 10^{11} \text{ cm}^{-3}$, equilibrium concentration of charge carriers in the allowed band $P_o= 2 \cdot 10^8 \text{ cm}^{-3}$, the depth of trap level responsible for the injection current $E_t=2.6 \cdot 10^{-2} \text{ eV}$;

- radiated (with dose $D_\gamma=100 \text{ kR}$): concentration of traps $N_t=5.4 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, equilibrium concentration of charge carriers in the allowed band $P_o=5 \cdot 10^9 \text{ cm}^{-3}$, the depth of trap level responsible for the injection current $E_t=2.6 \cdot 10^{-2} \text{ eV}$.

The investigations show that on the radiation by slow doses change electro-conduction is less irradiation and before irradiation of crystals. One can supposed that γ -quantums are created addition defects, which result for increase of charge carrier and on the radiation of more doses do not form new layers, and increases concentration atoms of electric activation, which can be created levels of acceptors.

References:

1. M. Lampert, P. Mark, *Current injection in solids*. Academic Press, New York and London, 1970, -146p.

TERAHRTZ WAVES ON THE SUPER-STRUCTURES OF $A^{III}B^{III}C^{VI}_2$ CRYSTALS EXPOSE TO γ -RADIATION

A.Z. Badalov, T.N. Musazadeh

National Aviation Academy of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan
sardarli@yahoo.com

A number of works have been devoted to the creation of the terahertz Bloch generator on the basis of semiconductor superlattices [1]. Both at the improper phase transitions (accompanied by quadrupling cells and by incommensurable phases) and in the polytypic modifications of layered ferroelectric semiconductors of the $A^{III}B^{III}C^{VI}_2$ family, a periodically spatially changing superlattice (in this case, direction (001)) with the period of 5-15 nm is superimposed to the initial translation of the lattice. Such a structure develops additional periodic potential, which leads to partitioning of the quasi-impulse Brillouin zones and allowed energy bands of the electron of the initial phase into the collection of relatively narrow (10^5 - 10^7 cm⁻¹) Brillouin mini-zones and narrow (10^{-3} - 10^{-1} eV) allowed energy mini-bands and mini band gaps. Due to the small sizes of these mini-zones in the superlattices, Bloch electron oscillations appear along with the Wannier-Stark levels [2] in already relatively weak static electric fields (10^2 - 10^4 V/cm). In superlattices with the period of 100Å in the E_C fields equal to 4 kV/cm, the frequency of Bloch oscillations is: $f_c \equiv \Omega_c / (2\pi) \approx 1$ THz (where Ω_c is angular frequency).

The presence of Bloch oscillation in the superlattices has been cogently confirmed in a number of experimental works. This makes the idea of creation of a terahertz Bloch generator based on semiconductor superlattices and with a frequency that would be continuously retuned by the static electric field extremely attractive.

We considered the low-energy spectrum of a TlGaSe₂ crystal which is a structural analog of a TlInS₂ crystal. We investigated the dispersion relationships for the transverse acoustic phonons in TlGaSe₂ and the low-frequency phonons which are active in the infrared and Raman spectra of the TlGaSe₂ compound. The frequency of acoustic phonons in the direction (001), which is perpendicular to layers, is considerably lower than in the direction (100) which lies inside the layer. Such behavior is typical for layered crystals, and it confirms that intra-layer bonding among ions is considerably stronger than interlayer bonding.

When measuring $\sigma(T)$ in the region of the disproportionate phase, due to certain conditions, energy levels of the quantum point turn out to be in potential wells caused by the superlattice of the TlInS₂ crystal. Resonance tunneling is achieved from the electron levels of the quantum point through potential barriers, which eventually leads to the observed attenuation of the temperature dependence of conductivity in the domain of existence of the relaxed state.

In layered crystals of the $A^{III}B^{III}C^{VI}_2$ family the presence of wide temperature ranges is indicated, in which on the primitive translation of the lattice of the initial phase superlattices with periods of 5-15 nm are superimposed. Our research showed that layered crystals of the TlInS₂ family are crystallized with the formation of both incommensurable and commensurate (of the initial translation) superlattices and could be used for the generation of Terahertz radiation.

References:

1. Yu.A.Romanov, Yu.Yu.Romanova Physics of the Solid State, vol.46, 1. Translated from Fizika Tverdogo Tela, 46, 1, p.162, 2004.
2. A.M. Panich and R.M. Sardarly, "Physical properties of the low dimensional A_3B_3 and $A_3B_3C_6^2$ compounds," Nova Science Publishers, New York (2010).

SECTION II

NUCLEAR PHYSICS

CCBA EXPRESSION FOR THE TWO-NUCLEON REACTIONS

S.G. Abdulvahabova, I.G. Afandiyeva, R.A. Ahmedov

Baku State University, Baku, Azerbaijan

sajida.gafar@gmail.com

A large amount of data obtained in the past years about the two-nucleon transfer reactions. Experimental investigation of two-nucleon transfer reactions has provided a powerful method of reaction spectroscopy. The specific feature of this kind of reaction is that the transition amplitude is in general a sum of several two-nucleon contributions, each with its own phase and amplitude. Because of this interference property it is in most cases impossible to construct the nuclear wave functions from two - nucleon transfer data. Therefore one can expect to obtain more information about the microscopic structure of the nuclear states excited in such reactions.

The point of the present work is to use a high-energy approximation to the CCBA expression [1] for the two-step amplitude in order to exhibit the similarities and differences in comparison to the one step amplitude, especially with regard to the selection rules for spin-transfer.

In view of the complexity of two-neutron transfer reactions, the agreement with measured cross sections obtained by calculations, which only include some of these aspects, must be viewed with some caution. In this situation it is valuable to have an understanding of any general, albeit approximate, features that the amplitudes may possess.

To be specific, we examine the structure of the angular momentum transfers occurring during a two-nucleon transfer reaction $A(p, t)B$. First, we make the widely used assumptions that only the "direct" term contributes (that is, we neglect any exchange of nucleons between the two nuclei) and that the target nucleons are not excited. Next, we specialize to the most common situation in light-ion reactions, where the internal states of projectile p , ejectile t , and any intermediate cluster ($c = d = p + n$) that occurs during sequential transfer, are assumed to be fully symmetric S-states, so that the corresponding self-consistent transfer interactions are diagonal in the spin states of the light ions. We then show that no simple dependence of the interference on the oddness or evenness of will occur under these circumstances. This conclusion does not depend upon use of the second Born approximation, or neglect of non-orthogonality terms, but applies also to the full solution of the corresponding coupled equations.

The (p, t) reaction leading to 0^+ states in even isotopes at a low incident energy has proven to be useful to disentangle the effects of the reaction mechanism and of the structure of the 0^+ states. The sub - Coulomb triton energy enhances the sensitivity of the shape of the angular distributions to the structure of the two - nucleon transfer from factors. At the same time two-step processes appeared to be relatively strong at this energy. On the other hand the number of possible sequential transfer routes is limited by the relatively small range of excitation energies in the intermediate isotope through which these processes can proceed.

In addition that model can explain some salient results of proton transfer reactions. On the other hand the anomalous shape of some (p, t) and (t, p) . These shapes appeared to depend crucially on the relative amplitudes of the neutron configurations in the wave functions. A complete description of the structure of the low - lying states should be at least include neutron configurations in a combination which is considerably different for the ground state and the excited state. In our analysis angular distributions, it was found necessary to include two-step processes in the calculations. In this approach it was possible to obtain a good description of both the shape and the absolute magnitude of the angular distributions using simple shell- model wave functions.

References:

1. Зеленская Н.С., Теплов И.М. Метод искаженных волн в реакциях со сложными частицами // ЭЧАЯ, 1979, том 11, вып.2, с. 342-410.

VIBRATIONAL STATES AS A REPRESENTATIONS OF A SU(6) GROUP

S.G. Abdulvahabova, N.Sh. Barkhalova, T.O. Bayramova

Baku State University, Baku, Azerbaijan

sajida.gafar@gmail.com

In any event we believe that a description of collective states in terms of a SU(6) model might be appropriate, especially in the two limiting situations in which the approximate symmetries $O^+(5)$ and SU(3) occur. For nuclei whose spectrum is not too far from these exact symmetries it might be useful to use the respective unperturbed wave functions and energies.

A number of positive-parity states can be generated in even-even nuclei as states of a system of N bosons having no intrinsic spin but able to occupy two levels, a ground-state level with angular momentum $L = 0$, and an excited state with angular momentum $L = 2$. In the case in which the two levels are degenerate and there is no interaction between bosons, the five components of the excited $L = 2$ state, called d for convenience, and the single component of the ground $L = 0$ state, called s , span a six – dimensional vector space which provides the basis for the representations of the unitary group SU(6).

According to the group reduction $SU(6) \supset SU(5) \otimes U(1)$ the first case we will consider is that of the group SU(5) spanned by the 5 components of the d state alone. Only five labels are needed to classify the states. Three of them are the total boson number N , the total angular momentum L and its z – component M . The fourth is the seniority ν . Instead of ν one can introduce another quantum number n_β , which counts boson pairs coupled to zero angular momentum. n_β is related to ν by $\nu = N - 2n_\beta$.

The symmetry structure of the nuclear many body system is in general very complex. However, since only few degrees of freedom play a dominant role in the description of the collective states, it is hoped that the Hamiltonian of the system when written in terms of these degrees of freedom has simple symmetry properties. The related wave functions serve now as a representation space for the groups $SU(6) \supset SU(3) \supset O^+(3)$, and they are characterized by the quantum numbers of the state [1]. For our considerations the algebraic properties of the binary operators are important. Obviously, in a given configuration space these operators form Lie algebra. In what follows our basic assumption is, that this Lie algebra there exists a subalgebra, which contains all operators for a construction of the collective variables as well as collective Hamiltonian and the collective states. In general, such algebra does not exist. However, for our aim it is satisfactory, if this subalgebra exists with respect to the subspace of the collective vibrational states only, in which we are interested.

It is important to notice that our collective Hamiltonian yields a finite energy matrix for a given value of N and a definite spin. This is a consequence of the symmetry properties of our collective operators. Because the boson-boson interaction in Hamiltonian splits the degeneracy of the multiplets, this limit describes an anharmonic vibrator. It is worth nothing that the knowledge of the invariance properties of the Hamiltonian provides directly a solution to the eigenvalue problem.

References:

1. A.Arim, F.Iachello. Phys. Lett., 1994, V 53B, p.309.

POLARIZATION EFFECTS OF NON- RELATIVISTIC RADIATION IN THE NUCLEAR FIELD

I.M. Najafov, M.R. Rajabov

Baku State University, Baku, Azerbaijan

m_rajabov@mail.ru

The developing and improving of accelerating techniques for producing beams of high energy particles, along with the new possibilities for using polarized beams, are stimulating theoretical and experimental investigations of the interaction of fast particles and matter.

The bremsstrahlung of polarized electrons have circular and linear polarization. The investigation of the bremsstrahlung of polarized electrons theoretical and practical importance.

In our work, by considering the initial and final helicity of electron and taking into account the circular and linear polarization of the photon, differential and integral effective cross-section is calculated.

Using the interaction operator Dirac equation is written.

$$D\Psi(\vec{r}, t, N + 1) = W\Psi(\vec{r}, t, N) \quad (1)$$

Applying the perturbation theory this equation is solved and by considering the initial and final helicity of electron and taking into accounts the circular and linear polarization of the photon, differential and integral effective cross-section is calculated.

In special case, the formula for spin flip is obtained:

$$N = \frac{2 - \frac{(p - p')^2}{p \cdot p'} \ln \frac{p + p'}{p - p'}}{4 \ln \frac{p + p'}{p - p'}} \quad (2)$$

where, p and p' are the momentum initial and final electron.

Besides, spin correlations is considered and the reflection probability of the spin of the electron is carried out and this diagrammatic representation is pictured. Linear polarization of photon is calculated and the degree of polarization is related to the achieved formula and this formula is graphically drawn.

NUCLEAR PROCESSES EXCESS HEAVY ELEMENTS IN THE MCP-STARS

V.M. Khalilov, S.H. Aliyev

ANAS, ShAO name N.Tusi, Baku, Azerbaijan

sabir-shao@rambler.ru

It is known that nucleosynthesis of elements heavier than the iron group is mainly due to neutron capture on both slow (s-processes) and fast (r-processes) time scales. For formation elements r-processes requires mean times of neutron capture much shorter than the mean times of beta-decay, and this can be the case only if r-processes nuclei are synthesized in conditions of very high neutron density ($N_n \approx 10^{20-25} \text{ cm}^{-3}$) and temperature ($T \approx 10^9 \text{ K}$).

It is very interesting in detecting r-processes elements in Magnetic Chemical Peculiarities (MCP) stars, we report here some results of a spectral analysis of the MCP-star χ Psicium (HD220825).

For spectral analysis were obtained about 30 spectrograms at the Shamaxa Astrophysical Observatoire ANAS on the 2m telescope on the focus kude, with dispersion 4A/mm. Line blinding is a serious problem in this star, which has a rotational velocity 40 km/s, also spectral variations are present to confuse the line identifications.

The line identifications has been performed according to the usual rules of an agreement between stellar and laboratory intensities and wavelengths. It is have been determined that intensities of the line of peculiar elements showed changed in the period of variation. The variations lines of elements r-process are differed from that line of the iron-group elements. Therefore we allow for this effect in the process in identifications of the line.

Thus our analysis concerns three main groups of elements: 1) Some rare earths; 2) The elements with mass number around $A \sim 195$; 3) The transbismuthic elements.

1. Besides Europium, which is synthesized mainly in r-process were observed in the atmosphere of χ Psc. Among rare-earths with interest for an r-process analysis Prometeium (Pm) and Holmium (Ho) are certainly the most important ones. All its isotopes are unstable (the most stable one Pm 145 has a half life of only 17.7 yr).

Among the other rare earths with high abundance ratio we found lines of Lutetium (Lu) and Thulium (Tm) in the spectrum this star.

2. We looked for lines of all elements from Hf ($Z=72$) to Pb ($Z=82$) in both neutral and singly ionized stages, since the first two ionization potentials generally allow both stage Among these elements. There is strong evidence for the presence of Hf II, W I, Os I and Pt II are suspected to be present.

3. The mean lifetimes of transbismuthic elements beyond bismuth are extremely short, except for Th(232), Pu(244), Cm(247) and some uranium isotopes. All these elements must be at least singly ionized in the atmosphere of χ Psc. Since the star has an effective temperature of about 10000 K. Among the elements of this group, uranium only seems very likely to be present in the atmosphere of investigation star. About nine unblended lines of U II were observed. There are some faint features in the spectrum, whose Wavelengths agree with weaker Th II (thorium) lines. Finally, we wish to remark that, our results support Gutthries model (model nuclear reaction in the interiors stars), since many peculiarities we observed in the χ Psc.

NUCLEAR REACTIONS IN THE INTERIORS OF THE STARS

S. H. Aliyev

ANAS, SHAO name N. Tusi, Baku, Azerbaijan
sabir-shao@rambler.ru

It is known that nucleosynthesis of chemical elements occurs in the centre of the stars. The process of nucleosynthesis of elements depends on the temperature and density in the interior of the stars. Nuclear reactions, which occur in the centre of the stars, are now listed.

1. Hydrogen burning process - converts hydrogen into helium by the carbon – nitrogen (N) cycle at a temperature of about 2×10^7 K during the main sequence life – time.

2. Helium burning reaction, at $T \sim 10^8$ K, forms C (12) by the 3 alpha – reaction and O(16), Ne (20), and perhaps Mg(24) by further alpha – particle addition after the hydrogen burning zone has moved out from the centre of the star in the giants stage.

3. The alpha - process occurs at $T \sim 10^9$ K when the supply of helium at the centre of the stars is exhausted, by alpha – particles reactions are captured by Ne(20) to form Mg, Si, A, Ca and Ti successively.

4. The e-process. At $T \sim 4 \times 10^9$ K, nuclear reactions become so profuse that a statistically equilibrium can be set up in the time available. The central temperature and density increase and lighter elements fall inwards, heat up, and take part in nuclear reactions so rapidly that the star explodes as a type II supernova, and occurs of the iron – peak elements.

5. The S – process, which is the neutron capture with a time scale of 10^2 to 10^5 years. The neutron capture is followed by beta – decay, and elements up to Bi (209) are produced. Thus cycling between Pb (206) and Bi (209) results.

6. The r – processes. This process is a rapid neutron process (time scale – 1 sec), occurring during the supernova explosion. It builds up other heavy elements including the rare – earths elements Eu, Gd and elements heavier than Bi.

7. The P – processes is a proton capture process which produces some low – abundance heavy isotopes which are proton – rich.

The recent observations show that to have large excesses of P process elements (rare earths and transuranic) in magnetic stars. These elements are results of nuclear reactions in the interior parts of stars, which by diffusion processes moved from centre to surface of these magnetic stars.

Δ^{++} – RESONANCE PRODUCTION IN MULTI-NUCLEON $\pi^{-12}\text{C}$ INTERACTIONS
AT THE MOMENTUM OF 40GeV/c

Y.H. Huseynaliev, A.B. Rustamova, L.Y. Huseynaliyeva
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
yashartur@yahoo.com

Study of behavior of the characteristics in hadron-nucleus and nucleus-nucleus interactions at high energy as a function of collision centrality, Q , is an important experimental method for obtaining information on the phases of nuclear matter. Changes in the behavior of some centrality on dependence of characteristics of events will be a signal on the phase transition. In different experiments the values of Q are defined as a number of identified protons, projectiles' and targets' fragments, slow particles, the net charge of secondary particles, number of g -particles, the transverse energy flow of particles [Y. H. Huseynaliyev, Δ^0 -resonance production in multi-nucleon $\pi^{-12}\text{C}$ – interactions at the momentum of 40GeV/c, FIZIKA, 2012, vol. XVIII, №1, section: En]. Centrality dependences are studied in relativistic and ultra-relativistic heavy-ion collisions too. In these experiments as a collision centrality the numbers of participant nucleons, the number of binary nucleon-nucleon collisions and the mean number of projectile-nucleon interactions have been used.

An easy option to set centrality is the use of the number of protons emitted in the reactions to consider multi-nucleon processes. By studying the multi-nucleon events in hadron-nucleus and nucleus-nucleus interactions one can get useful information about collective phenomena, for example formation of bound states of the resonances in the nucleus. Production of Δ^{++} -baryon resonance in $\pi^{-12}\text{C}$ – interactions has been studied in [Kh. K. Olimov, Production of baryon resonances in $\pi^{-12}\text{C}$ – interactions at 40GeV/c. Physical Review C 76, 055202 (2007)] in detail. The study of this resonance in multi-nucleon $\pi^{-12}\text{C}$ – processes has not done yet. Physics of these processes serves as a bridge that joins the study of mechanisms for the production of high-energy particles and new phases of strongly-interacting nuclear matter. But there is one very important question -can we extract the resonance in an event using only particle kinematical characteristics?

The goal of this paper is the study of production of the neutral Δ^{++} -baryon resonance in multi-nucleon $\pi^{-12}\text{C}$ – interactions at the momentum of 40GeV/c. The experimental results on properties of multi-nucleon $\pi^{-12}\text{C}$ – interactions at the momentum of $p_{\pi^{-}}=40\text{GeV}/c$ obtained from the 2m propane bubble chamber of the laboratory of High Energies of Joint Institute for Nuclear Research (Dubna, Russia) are discussed. To select the multi-nucleon $\pi^{-12}\text{C}$ – interactions the criterion is used that the number of identified protons is great or equal two in each event. To analyze the properties of multi-nucleon $\pi^{-12}\text{C}$ – interactions the variable R is used. The values of the R as a ratio of the inclusive spectra of charged π -mesons and protons emitted in multi-nucleon events and all ones are determined. As the characteristics of secondary particles the transverse momentum, cumulative number and kinetic energy dependences in laboratory frame of the R are studied. An invariant mass distribution of π^+p pairs is constructed and the indication on occurrence of a Δ^{++} –baryon resonance and relatively high contribution of deep-inelastic processes in multi-nucleon events are received.

Λ -HYPERON POLARIZATION IN SEMI-INCLUSIVE REACTIONS

$$\nu_{\mu}(\bar{\nu}_{\mu})N \Rightarrow \mu^{-}(\mu^{+})\Lambda^0 X$$

S.K. Abdullayev, M.Sh. Gojavev
Baku State University, Baku, Azerbaijan,
s_abdullayev39@mail.ru, m_gocayev@mail.ru

In this paper Λ^0 -hyperon polarization in semi-inclusive reactions is considered

$$\nu_{\mu} + N \Rightarrow \mu^{-} + \Lambda^0 + X, \quad \bar{\nu}_{\mu} + N \Rightarrow \mu^{+} + \Lambda^0 + X,$$

Λ^0 – is inclusive hyperon with measured longitudinal polarization h .

The cross-section for the production of a polarized hyperon Λ^0 in the current fragmentation region are given by

$$\frac{d\sigma}{dx dy dz} = \sum_q \sum_{q'} f_{q(h_q)}^{N(h_N)}(x) \frac{d\hat{\sigma}}{dy} D_{q'(h'_q)}^{\Lambda(h_{\Lambda})}(z), \quad (1)$$

where $f_{q(h_q)}^{N(h_N)}(x)$ is distribution function of polarized quark in polarized nucleon, $D_{q'(h'_q)}^{\Lambda(h_{\Lambda})}(z)$ is fragmentation function of polarized quark to polarized hyperon, $\frac{d\hat{\sigma}}{dy}$ is the elementary cross-section, x , y and z are the usual DIS variables.

The neutrino can interact with d - and s -quarks, with transform to u -quark or with \bar{u} -antiquark, with transform to \bar{d} - or \bar{s} -antiquarks (only contributions u -, d -, s -quarks are taken into consideration):

$$\begin{aligned} \nu_{\mu} + q &\Rightarrow \mu^{-} + q', \text{ where } q = d, s; q' = u; \\ \nu_{\mu} + \bar{q} &\Rightarrow \mu^{-} + \bar{q}', \text{ where } \bar{q} = \bar{u}; \bar{q}' = \bar{d}, \bar{s}; \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \bar{\nu}_{\mu} + q &\Rightarrow \mu^{+} + q', \text{ where } q = u; q' = d, s; \\ \bar{\nu}_{\mu} + \bar{q} &\Rightarrow \mu^{+} + \bar{q}', \text{ where } \bar{q} = \bar{d}, \bar{s}; \bar{q}' = \bar{u}. \end{aligned} \quad (3)$$

We can neglect term which contain antiquark distribution and fragmentation functions as they are both small, in particular at large x and z . Then we obtain the simple expression for longitudinal polarization degree of Λ^0 -hyperon:

$$P(\nu_{\mu} N \Rightarrow \mu^{-} \Lambda X) = -\frac{\Delta D_u^{\Lambda}(z)}{D_u^{\Lambda}(z)}, \quad (4)$$

$$P(\bar{\nu}_{\mu} N \Rightarrow \mu^{+} \Lambda X) = -\frac{\Delta D_d^{\Lambda}(z) + R \Delta D_s^{\Lambda}(z)}{D_d^{\Lambda}(z) + R \Delta D_s^{\Lambda}(z)}, \quad (5)$$

where $R = tg^2 \theta_C = 0.056$. The polarizations (4) and (5) become functions of the variable z only. The study of this polarization can give the variable information about fragmentation function on polarized quark to polarized Λ^0 -hyperon.

**Λ -HYPERON POLARIZATION IN SEMI-INCLUSIVE
REACTIONS $\mu^- (\mu^+) N \Rightarrow \nu_\mu (\bar{\nu}_\mu) \Lambda^0 X$**

S.K. Abdullayev, M.Sh. Gojayev
Baku State University, Baku, Azerbaijan,
s_abdullayev39@mail.ru, m_gocayev@mail.ru

In this paper we study the longitudinally polarized Λ^0 -hyperon production in semi-inclusive deep-inelastic scattering (DIS) off nucleon

$$\mu^- + N \Rightarrow \nu_\mu + \Lambda^0 + X, \quad \mu^+ + N \Rightarrow \bar{\nu}_\mu + \Lambda^0 + X \quad (1)$$

The cross-section for the production of a polarized hyperon Λ^0 in the current fragmentation region are given by

$$\frac{d\sigma}{dx dy dz} = \sum_q \sum_{q'} f_q(x) \frac{d\hat{\sigma}}{dy} D_{q'(h_q)}^{\Lambda(h_\Lambda)}(z), \quad (2)$$

where $f_q(x)$ is the distribution function of quark in nucleon, $D_{q'(h_q)}^{\Lambda(h_\Lambda)}(z)$ is the fragmentation function of polarized quark to polarized hyperon, $\frac{d\hat{\sigma}}{dy}$ is the elementary cross-section, x , y and z are the usual DIS variables.

For the processes (1) the contributing elementary interactions are:

$$\begin{aligned} \mu^- + u &\Rightarrow \nu_\mu + d, & \mu^- + u &\Rightarrow \nu_\mu + s, \\ \mu^- + \bar{d} &\Rightarrow \nu_\mu + \bar{u}, & \mu^- + \bar{s} &\Rightarrow \nu_\mu + \bar{u}, \\ \mu^+ + d &\Rightarrow \bar{\nu}_\mu + u, & \mu^+ + s &\Rightarrow \bar{\nu}_\mu + u, \\ \mu^+ + \bar{u} &\Rightarrow \bar{\nu}_\mu + \bar{d}, & \mu^+ + \bar{u} &\Rightarrow \bar{\nu}_\mu + s. \end{aligned} \quad (3)$$

Neglecting the contribution of antiquarks, we have take following expression longitudinal polarization degree of Λ^0 -hyperon:

$$P(\mu^- N) = -\frac{\Delta D_d(z) + R \Delta D_s(z)}{D_d(z) + R D_s(z)}, \quad (4)$$

$$P(\mu^+ N) = -\frac{\Delta D_u(z)}{D_u(z)}, \quad (5)$$

where $R = tg^2 \theta_c = 0.056$. The polarizations (4) and (5) become functions of the variable z only. The study of this polarization can give the variable information about fragmentation function on polarized quark to polarized Λ^0 -hyperon.

SECTION III

NUCLEAR AND RADIATION SAFETY

БИОТЕСТИРОВАНИЕ И БИОИНДИКАЦИЯ КАК ОСНОВНОЙ СПОСОБ БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Э.С. Джафаров

НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан
e_dzhafarov@rambler.ru

Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами является актуальной проблемой современной нефтеперерабатывающей промышленности. Поступление разных загрязнителей нефтяной промышленности в среду приводит к изменению биогеохимической организованности, как отдельных ландшафтов, так и крупных территорий. Особую нагрузку при этом испытывает почва, что проявляется в ухудшении её морфологических и физико-химических свойств, угнетении самоочищающей способности и негативных изменениях развития и функциональной активности организмов почвенного биоценоза. Нефть и нефтепродукты, нарушая экологическое состояние почвенных покровов, в целом, деформируют структуру биоценозов.

В последние 20 лет остро встала проблема отложения солей с повышенным содержанием природных радионуклидов на нефтепромысловом оборудовании, что, в конечном счете, обуславливает загрязнению почвы. По этой причине в районах добычи нефти и газа постоянно существует опасность катастрофического воздействия радионуклидов на окружающую среду, которая проявляется в нарушении почвенного и растительного покрова. Поскольку на современном уровне развития нефтяной промышленности не представляется возможным полностью исключить негативное воздействие радионуклидов на окружающую среду, возникает необходимость разработки методов и технологий использования почв, загрязнённых разными радионуклидами. Учитывая, что растения и почвенные беспозвоночные являются основой любого биогеоценоза, любые отклонения их биохимических и физиологических реакций, весьма чувствительных к изменению условий среды, могут служить индикатором ее состояния.

Сегодня биотестирование и биоиндикация, являясь единственным способом биологического мониторинга состояния окружающей среды, может выполнять функцию оперативного контроля происходящего загрязнения. На основе этого способа лежит выявление последствий загрязнения почвы по функциональным и морфологическим показателям его обитателей. Экологически перспективными являются также микробиологические способы очистки от нефтезагрязнений, основанные на стимулировании роста и активности природных микроорганизмов (биостимуляция) или внесении в почву селекционированных микроорганизмов - деструкторов (биоаугментация).

Анализ изменений, происходящих в микробных сообществах нефтезагрязнённых почв, путём определения численности микроорганизмов различных физиологических групп, позволит разработать параметры микробиологических процессов в нефтезагрязнённых почвах, при которых нарушенные почвы возвращаются в устойчивое состояние. Несмотря на многочисленные исследования микроорганизмов – деструкторов нефтяных углеводородов в окружающей среде, механизмы их функционирования в экстремальных условиях изучены недостаточно. Учитывая важность проблемы, следует заметить, что многие экологические аспекты биоаугментации, касающиеся жизнеспособности и активности интродуцированных микроорганизмов в почве, их взаимоотношений с аборигенным микробиоценозом требует всестороннего изучения.

НОВЫЕ СОРТА ТРИТИКАЛЕ СЫРЬЕВАЯ БАЗА РАДИОПРОТЕКТОРНЫХ И АНТИМУТАГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Н.Р. Рзаев

НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан
rzayevnr@rambler.ru

Вещества, используемые против излучения, имеют разный химический состав. Среди высших растений, встречающихся в природе нет ни одного рода и вида, которые имели бы сбалансированные вещества, обладающие радиопротекторными и антимуtagenными способностями. Во флоре Азербайджана произрастает около 4500 видов растений, из них около 1500 являются лекарственными.

Первоначальными исследованиями было определено что, использованные растений и их продукты не оказывают отрицательное влияние на организм. Растения, включенные нашим исследованиям, используются в народной медицине, они не содержат веществ, негативно повлиявших на организм человека. С этой целью для удаления радионуклидов из желудочно-кишечного тракта, и для предупреждения поступления их в организм предусматривается использование препаратов и продуктов богатыми антагонистическими веществами. В научной литературе пектиновые вещества и клейковинные белки осматриваются обладающими такими способностями. Нашими исследованиями было доказано высокое содержание этих веществ в зерне пшеницы и тритикале, чем в других растениях. Пектиновые вещества для человека весьма полезны. Они регулируют работу кишечника, обладают детоксикационными свойствами (например, при ртутных, кадмиевых и др. отравлениях).

В пшеничных видах двузернянки и однозернянки, для которых Азербайджан считается родиной содержание клейковины на высоком уровне. По сравнению с другими сортами пшеницы в их составе содержание жира даже высоко. До 90% жира пшеницы составляет витамин Е и каротиноиды. Масло зародышей пшеницы, полученных холодным прессованием, ценные источники витамина Е и каротиноидов.

В составе клейковины пшеницы имеются белки с молекулярной массы ближе казеина (молочный белок).

Увеличение пигментных веществ в зерне пшеницы облученных большими дозами гамма лучей изотопа Co^{60} , доказывает повышение защитных функций. Намеченная способность пигментных веществ соответствуют использование их в качестве радиопротекторов.

При межродовой гибридизации пшеницы с рожью мы создали новые сорта тритикале. Зерно и муки этого растения содержит больше слизи, чем растения- родители. Зерновая продуктивность выделенных форм составляет 90-110 центнеров с каждого гектара. Созданные нами новые формы растений содержит большое количество флавоноидов, антоцианов, жиров, чем их родительские формы, что дает возможность производить вещества с радиопротекторными и антимуtagenными способностями.

Установлено, что проростки пшеницы и ржи более сбалансированы витаминами и биологически активными веществами. Такие виды пшеницы являются спельта (T.spelta L.), из которых производится многочисленные продукты народной медицины. В настоящее время в косметической промышленности из проростков пшеницы и ржи изготавливают защитные кремы и маски.

THE STUDY OF THE BIOCHEMICAL PROPERTIES OF *NIGELLA SATIVA L.* AND THEIR USE AS RADIATION PROTECTORS

N.R. Rzayev¹, N.T. Guliyev¹, T.L. Kiseleva², L.A. Pavlova², N.S. Bereza²

¹ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

²First Moscow State Medical University named after I. M. Secenov, Moscow, Russia

rzayevnr@rambler.ru

Recently in order to protect organisms from the of radiation effect radio protectors have been applied principally concerning to sulfur compounds, aminothioles and indolilalkins. Although the achievements obtained in the direction of synthetic medicines discovery, they can not completely replace the medicinal preparation of natural origin. That is why the study of natural biological active substances with radio protector property are of special importance.

Due to the long-term exploitation and misuse of soil under man-made factor the area of eroded soils has significantly increased. Consequently, cultivation and pasture areas have decreased. Recently the use of synthetic medicinal preparations has increased in order to meet the demands of people. The impossibility of controlling the synthesis of *D*- or *L*-isomeric substances in the composition of synthetic preparations results in the negative effects of these products. Racemates are not observed in natural substances. The presence of racemates and isomers in human organism causes different diseases. Therefore it's required to set new soils in operation and cultivate highly-productive species.

Black cumin (*Nigella sativa L.*) is now grown in North Africa, Asia and South-Eastern Europe. The best-known manufacturers, are Egypt, India, Pakistan, Iran, Azerbaijan, Iraq and Turkey. Depending on the species and habitats of black cumin formed his healing and cosmetic efficacy. Growing conditions, soil fertility, the intensity of solar radiation have a great influence on the quality characteristics of black cumin.

Botanical characteristics - Black seed belongs to the family *Ranunculaceae*. The plant has a slightly hairy stems and bright green, tripartite petals. Flowers plants are located at the end of the stem, a milky white color with blue or green tint on top.

In the Unani Tibb system of medicine, black cumin is regarded as a valuable remedy for a number of diseases (1). Sayings of the Islamic prophet Muhammad underline the significance of black cumin: "Saying that the black granule is the remedy for all diseases except death." (Sahih Bukhari, 71:592). The seeds of *N. sativa* have been subjected to a range of pharmacological investigations in recent years.

The seeds and seed oil have been used as a diuretic, appetitive, hemorrhagic and anti-dandruff therapy in folk medicine (2). The seeds have also been used traditionally for centuries in the Middle East, Far East, and some Mediterranean and European countries for the treatment of deferent ailments such as diabetes, hypertension, cardiac diseases, hemorrhoids, and sexual diseases and as an abortifacient. Recent pharmacological investigations on the seed extract revealed a wide spectrum of activities such as anti-tumor, anti-inflammatory, analgesic, anti pyretic and gastro protective. Other notable pharmacological properties are anti-cestode and anti-nematode, anti-diabetic, cytotoxic and immunopotentiating activities, as well as protection against cytotoxic damage from chemotherapeutic drugs and oxidative stress. Seed oil of *N. sativa* and derived thymoquinone have inhibited eicosanoid generation in leukocytes and membrane lipid peroxidation. Anti viral and anti-bacterial, properties of different fractions of *N. sativa* seeds have also been reported.

Essential oil plants are potential radioprotectors. Many plants (lavender, eucalyptus, etc.) are applied according to radioprotector features of essential oils. This oil reduces the infectious

disease risk of people to be infected after radioactive contamination. Some essential oils eliminate the carcinogenic effects of radioactive rays.

Black seed oil that is used for therapeutic purposes is produced by pressing in cold conditions. Eight fatty acids (99.5%), and thirty-two compounds (86.7%) have been identified in the fixed and volatile oils, respectively.

Fatty acid composition of the fixed oil of *Nigella sativa* L. (*Fatty acid RT Percentage*): Lauric acid 5.44, Myristic acid 6.01, Palmitic acid 11.6, Stearic acid 8.31, Oleic acid 22.44, Linoleic acid - 55.21, Linolenic acid 11.95, Eicosadienoic acid 10.41. Chemical composition of the volatile constituents of *Nigella sativa* L.:

1,3,5-trimethyl benzene 0.52, n-decane 0.48, 1-methyl-3-propyl benzene 0.49, 1-ethyl-2,3-dimethyl benzene 0.19, n-tetradecane 0.23, n-hexadecane 0.22, nonterpenoid hydrocarbones 4.52, α -thujene 2.35, α -pinene 1.17, sabinene 1.34, pinene 1.51, myrcene 0.35, α -phellandrene - 0.3, p-cymene -13.77, limonene 3.92, γ -terpinene 0.46, monoterpene hydrocarbons 27.18, fenchone 1.11, dihydrocarvone 0.41, carvone 3.92, thymoquinone 0.8, monoterpene ketones 6.8, terpinen-4-ol 0.90, p-cymene-8-ol 0.37, carvacrol 1.63, monoterpene alcohols 2.81, α -Longipinene 0.25, Longifolene 0.92, sesquiterpene hydrocarbones 1.20, Estragole 1.71, Anisaldehyde 1.83, trans-anethole 39.15, myristin 1.32, d-apiole -1.78, apiole - 1.12.

The major compounds of the volatile ether oil were trans-anethole (39.15%), p-cymene (13.77%), limonene (3.92%), and carvone (3.92-4.04%).

Radiotherapy is one of the most common therapies for treating human cancers. Several studies have indicated that irradiation induces reactive oxygen species which play an important role in radiation damage of the cell. It has been shown that *Nigella sativa* L. and reduced glutathione have both an antiperoxidative effect on different tissues and a scavenger effect on reactive oxygen species.

In the scientific literature there results as alcoholic and non-alcoholic beverages have been used to treat burns radioactive substances and their removal from the body. Our progress in the preparation of liqueurs, saldosos, soft drinks from plants, will allow the successful use. Clean oil (100%) of sea buckthorn, black cumin and basil have strong radioprotective properties. The production of these oils without determinant of impurities has been tested in laboratory conditions, the implementation of this technology. Research will be conducted on an industrial scale.

Production of medical aimed products:

- Production of pure (100%) *Black cumin* oil (for curing infarction, carcinogen and ulcers of digestive system)
- Surgical-purpose (after eye, cardiovascular and other operations as ulcer-curing, sedative and disinfectant), production of oils without oil acid composition.
- Obtainment of ointments, which are used for preventing extremity tissue damages in radiotherapy.
- Preparation of ointments with radioprotector properties together with other plant extracts against radioactive radiation burns.
- Preparation of liquid soaps in order to wash and neutralize radioactive substances on external surface.
- Preparation of aerosol for curing respiratory system burns and for disposal of radionuclides from the respiratory system.
- Preparation of pills (tablets) and syrups that develop immunity.
- Preparation of medicated suppository and tampons (against piles).
- Production of vulnerary cosmetic remedies for restoring skin elasticity, for healing and smoothing out wrinkles and scars on face.
- Preparation of medically useful pomades (lipsticks).

- Production of aromatic balsams, which develop immunity.
- Preparation of medically useful liqueur. Usage technology from 6 kinds of plants as an aromatizing and dye has been developed for its production.
- Preparation of polyvitaminous and immunity developing food products (cheese, yogurt, etc.) for soldiers and officers to use in extreme conditions.
- Preparation of substances with radioprotector properties and which quench thirst of soldiers and officers in extreme conditions (during war).
- From its leaves it has been obtained and applied the oil with fat+carotene+chlorophyll.
- It has been studied the methods of use from its leaves as galena preparation against dysentery.
- It has been studied the use of its leaves with other plant mixtures as blood-stopping and wound-healing in stomach-intestinal and internal wounds.
- In folk medicine its dried green is used to cure infarction. It has been developed fast drying technology, which doesn't lose its quality for 3 years and without loss of biologically active substances in its content.
- Green ekstrakts is used as polyvitamine to treat more than 50 diseases.
- A substance with alcoloid property, which is in its roots, is used against rodents.
- Balsams, which are prepared with essential oils of black cumin, sea-buckthorn and tarragon, basil, thyme and etc., give a positive result in deseases like tuberculosis, influenza and etc.
- The biologically active matter (BAM), prepared with sea-buckthorn oil and extract together with other oils, has been dental initially tested and has given positive results.
- Oil fraction has been obtained to treat highmorities. Treatment period of the most serious patients is 5 days.
- A special substance has been produced from its leaves in order to stop bleeding in teeth.
- Furokumarin in leaves and fruit is used in treatment of albinism (pellagra) in skin.

Referense:

1. Mohammad Hossein Boskabady, Batool Shirmohammadi. Effect of *Nigella sativa* on Isolated Guinea Pig Trachea. "Arch Iranian Med. ", 2002. 5 (2): 103–107.
2. Domestication of plants in the Old World (3 ed.). Oxford University Press. 2000

SAFFRON EXTRACTS EFFECT ON PROCESSES IN BRAIN STRUCTURES UNDER EXPOSURE TO X-RAY IRRADIATION OF MEDIUM DOSE

I.A. Rzaeva

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

rzayja@yahoo.com

Process of ionizing radiation on live organism is accompanied by interaction of free radicals (FR) with molecules of proteins, nucleic acids and lipids. In its turn, FR occurs subsequently by excitation and ionization of molecules. Besides all, ionizing radiation becomes the reason of accumulation in body tissues of toxic products (radiotoxic) that strengthen beam effect.

Endogenous antioxidatic system (EAS) of an organism plays a significant role in detoxication of redundant quantity of FR formed in cells. Ionizing radiation influences negatively to high-grade functioning of basic EAS enzymes. Besides, during radiation injuries, the level of FR increases. In case of its exhaustion and lack insertion of natural antioxidants (bio-antioxidants) to organism plays a therapeutic role. Thus, in our work we used saffron extract in experiments with the purpose of studying its effect on the activity of antioxidant enzymes at radiation influence.

Experiments have been carried on white rats of 180 ± 20 g weight. X-ray irradiation have been held on "PYM-17" device in the following conditions: tension 180 kV, current strength 15 mA, filters 0,5 mm Cu and 1,0 mm Al, skin-focal distance 3sm without tube, dose rate 0,86 gr/sec, irradiation dose 4gr.

Glutathione peroxidase activity has been measured with proposed Pagly and Valentine method and catalase activity with Bergmeyer method. Determination of proteins has been carried out with Lowry method.

In the result of carried-out researches, it has been detected fixed dynamics of activity change of antioxidant enzymes in various brain structures of white rats within x-ray irradiation at medium dose, and joint impact of x-ray radiation of saffron extract.

Under exposure to X-ray irradiation of medium dose in some brain structures decreasing of catalase activity was revealed. Tendency towards decreasing is more developed on the 3th day of irradiation. As opposed to catalase activity GPO activity was increased. Insertion of saffron extract to experimental animals (for 21 days before irradiation) conducive to prevention the decreasing of catalase activity stabilizes GPO activity and exerts an effective influence.

Thereby, bioantioxidants have significant role in the regulation of processes occurred in tissues and cells under the influence of extreme factors. Antioxidant protection system of organism carries out continuous protection of organism from toxic radicals, and provides stable level of free radicals.

During free-radical, enzymatic, oxidizing processes in organism, bioantioxidants direct towards enzymatic oxidation and by that create optimal conditions for a cellular metabolism and provide normal height of tissues.

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ НА НЕКОТОРЫХ ВИДЫ РАСТУЩИЕ В МАРДАКЯНСКОМ ДЕНДРАРИИ

Г.Г. Асадов, А.П. Заманова, И.Б. Мирджалаллы, Р.Р. Эфэндиева
НАНА, Мардяканский Дендрарий, Баку, Азербайджан
zamanova.azada@mail.ru

Стабильность газового состава атмосферы создала возможность продолжению жизни всех живых организмов на Земле. Однако постоянство газового состава резко изменилось с момента развития промышленности в развитых странах. Современном газовом составе атмосферы постоянно повышается количество углекислого газа (CO_2), соединений окисей азота (NO_2 и NO_3), количество фтористых соединений (особенно F_2 и HF), сернистого ангидрида (SO_2), некоторых газообразных соединений непредельных углеводородов, а также озона (O_3), наблюдается тенденция уменьшения кислорода (O_2).

Одним из чувствительных живых организмов к изменениям концентрации газового состава атмосферного воздуха, являются растения. Некоторые виды растений проявляют высокую чувствительность к атмосферным загрязнителям, особенно к SO_2 , HF , F_2 , Cl_2 . Среди растительных видов наиболее чувствительны голосеменные, в частности хвойные породы. В связи с этим на территории Мардяканского Дендрария НАН Азербайджана исследованы некоторые виды хвойных растений, а именно – Сосна эльдарская (*Pinus eldrica* Medw.), Сосна халебская (*Pinus halepensis* Mill.), Сосна итальянская (*Pinus pinea*), Длиннохвойная сосна (*Pinus longifolia* Roxb.), Сосна канарская (*Pinus canariensis* C.Smith.) и др.

Определение содержания кислорода (O_2) произведено автоматическим измерителем – Oxygen PEN, содержание углекислого газа (CO_2) с помощью Sper Scientific. Соотношение O_2/CO_2 произведено аналитическим путем, наличие SO_2 в воздухе определено газоанализатором.

Установлено, что наличие количество устьиц на 1 мм^2 хвои, способствовало активному поглощению SO_2 из воздуха. Сернистый газ активно проникая через устьицы, заметно способствовала повреждению хвои, особенно 3,5 и 7 летних, сопровождающихся ранним упадом хвоинок.

Несмотря на высокую активность SO_2 в воздухе, хвойные породы проявляют высокую устойчивость к таким загрязнителям учитывая этого рекомендуем их для создания групповых посадок, при озеленении Апшерона, в частности города Баку и Сумгаит.

IMPACT OF RADIOACTIVE POLLUTION ON PARAMAGNETIC CENTERS OF SOIL - PLANT SYSTEMS

A.N. Nasibova¹, U.M. Qasimov¹, I.Y. Fridunbekov², R.I. Khalilov²

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan¹

Baku State University, Baku, Azerbaijan²

aygun-nasibova@rambler.ru

Magnetic nanoparticles wide spread in nature and many of them are found in biological objects. Before the synthesis of the first magnetic nanoparticles they were discovered in the natural biological complexes. It has been established that the magnetic nanoparticles play a role in the metabolism and activity of living organisms.

Application of magnetic nanoparticles in various fields is a very important and significant therefore, the realization of their synthesis by biological method, clarification of the role of biological processes in the synthesis of nanoparticles is very important and urgent.

In previous work, when study radioactive polluted areas, we indicate appearance of magnetic nanoparticles on the leaves of plants growing there [1,2]. Experiments carried out at room temperature with a radiospektrometer Varian E-4, a wide range of magnetic field (4000Gs) comparative analysis the EPR signals dried leaves and seeds of *Zygophyllum fabago* show that the (Fig. 1) EPR signal of magnetic iron oxide nanoparticles characterized of leaf samples. This pattern also has been observed in *Alhagi pseudoalhagi* (Figure 2).

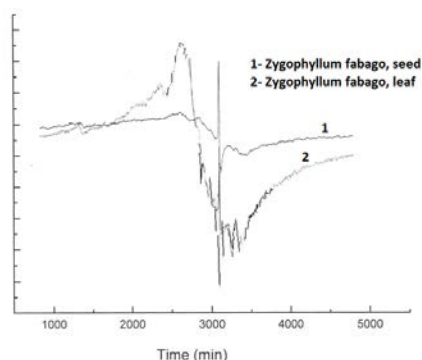


Fig.1. EPR signals of leaf and seeds of *Zygophyllum fabago*

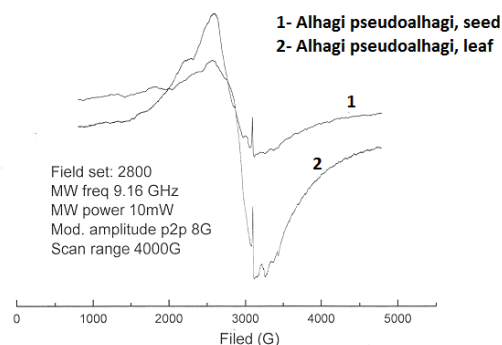


Fig.2. EPR signals of leaf and seeds of *Alhagi pseudoalhagi*

At the same time, the EPR spectra of samples of radioactive contaminated soil from the study area shows that the characteristic EPR signal is not observed in them [3].

CHANGE OF SLOPE OF S-COMPONENT OF THE SOLAR RADIO EMISSION - AS A HARBINGER OF THE POWERFUL SOLAR FLARES

Sh. Sh. Guseynov

ANAS, Shemakha Astronomical Observatory, Baku, Azerbaijan

shirin.guseyn@gmail.com

Registration of the fluctuations of the solar radio emission is one of the ways to study the wave and turbulent processes occurring on the Sun. It is known that the radio spectrographic measurements of the radio emission of the Sun provide a wealth of information on the physical conditions in the vast regions of the Sun, from the chromosphere to the super-corona. In his paper we give a brief overview of radio spectrographic measurements of the quiet and active solar radio emission. In particular, at the Institute of Radio Physics in Nizhny Novgorod (Russia), Professor M.M. Kobrin found the fine structure of the S-component the solar radio emission in the range of 4 - 12 GHz. It has been speculated that the fine structure can exist in the longer wavelength part of the centimeter range, and in the short-wave range. To test this hypothesis it was constructed the radio spectrographs based on the domestic receivers in the range of 1-2 GHz and 2-4 GHz and conducted extensive observations with RT-7.5 (NIRFI Art. Zemenkov), RT-12 Ionosphere Institute, Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan (Almaty) and RT-22 LPI, RAS (Pushchino). The methods of observations and mathematical processing of the spectra presented in the works (A. Guseynov, Sh. Guseynov and et al., *Astron.Tsirkulyar USSR*, 1982, № 1242, pp. 1-3 and 3-5). It is known that the shape of the spectrum allows us to judge about the role of a mechanism responsible for the radio emission of the Sun. Study of the structure of the frequency spectrum of S-component of the Sun and its changes provide information about the relatively slow processes in the local sources at formation there the conditions for the emergence of powerful flares. In 1980-82 and 1982-84 we investigated seven powerful bursts (≥ 2 points). Analysis of data derived from the slopes of the spectra in the moments preceding these events, allowed us to make the following conclusions: 1) short-modulation spectral slope of S-component of the solar radio emission with changes about $t_x \cong 7$ and 15 minutes has a small amplitude and spectrum of the "fine structure" been weakened; 2) for 1-3 days prior to the powerful flash the slope of the S-component of solar radio emission with a change of $t_x \cong 20 - 35$ minutes have a higher amplitude in the spectra and the fine structure is well reflected. Thus, summarizing the above analysis we can draw the conclusion that the change in the amplitude of slope of the spectrum of S-component of solar radio emission in the range of 1-4 GHz is one of the best options preceding the powerful solar flares in 1-3 days prior to the event.

STUDY OF S-COMPONENT OF THE SOLAR RADIO EMISSION AND SHORT-TERM QUANTITATIVE PREDICTION OF POWERFUL SOLAR FLARES

Sh. Sh. Guseynov, I.G. Gakhramanov

ANAS, Shemakha Astronomical Observatory, Baku, Azerbaijan

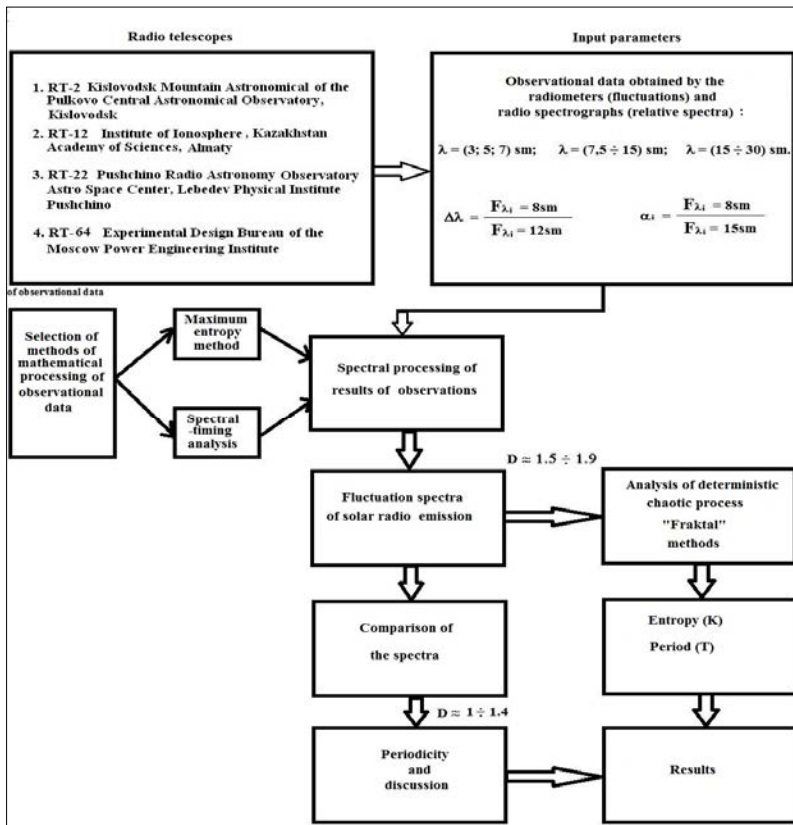
Shirin.guseyn@gmail.com

All living and non-living things on Earth is dependent on the processes occurring in the Sun. Therefore the study of the Sun with the aim to predict powerful solar flares is of great scientific and practical importance.

It is known that the main drawback of modern forecasting of solar flares and the low reliability of forecasts is the lack of use of the physical concepts of the mechanism of flares. A brief overview of the current state of the problem of multiparametric and low-parametric (1-3 parameters) forecasting is given. Figure 1 shows a block scheme of the algorithm for short-term quantitative prediction of powerful solar flares.

On the basis of these observational data and the results obtained using spectral and fractal analysis, we make the following key conclusions:

1) Over a wide range ($\lambda \cong 3 - 30$ cm) power spectrum of the fluctuations of solar radio emission mainly has a broad band of frequencies, and the autocorrelation function decays rapidly with time. Nonstationarity increases internal chaos, increasing the entropy of the dynamical system.



- 2) It is found that 1-3 days before a powerful flare the fractal dimension reaches the value $D \geq 1.64 \pm 0.14$. During this time, the entropy of the system is reduced and the period of oscillation increases.
- 3) 2-3 days before the flare turbulence gradually becomes stable with an average period of $T \cong 14 \pm 2$ minutes or $T \cong 25 \pm 3$ minutes, and the fractal dimension of the deterministic-chaotic process is $D \geq 1.64 \pm 0.2$.
- 4) It is found significant jumps in the amplitude of variations of dimensions prior to the powerful flares (≥ 2 points).

HEALTH EFFECTS OF RADIATION DAMAGE

K. Gasimova, F. Azizova, K. Mehdieva

Azerbaijan State of Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
azizova_fergane@hotmail.com

A summary of the nature of radioactive contamination would be incomplete without some mention of the human health effects related to radioactivity and radioactive materials. Several excellent reviews at the variety of levels of detail have been written and should be consulted by the reader.

Internal exposures of alpha and beta particles are important for ingested and inhaled radionuclides. Dosimetry models are used to estimate the dose from internally deposited radioactive particles. The amount and mode of entry of radionuclides into the body the movement and retention of radionuclides within various parts of the body and the amount of energy absorbed by the tissues from radioactive decay are all factors in the computed dose. The penetrating power of alpha radiation is low therefore, most of the 21 energy from alpha decay is absorbed in relatively small volume surrounding an ingested or inhaled particle in the gut or lungs. This means that the chance that damage to DNA or other cellular material will occur is greater and the associated human health risk is higher for radioactive contamination composed of alpha emitters than for the other forms of radioactive contamination. As mentioned above weighting parameters that take into account the radiation type, the biological half-life and the tissue or organ at risk are used to convert the physically absorbed dose in units of gray (or red) to the biologically significant committed equivalent dose and effective dose, measured in units of Sv (or rem). There is considerable controversy over the shape of the dose-response curve at the chronic low dose levels important for environmental contamination. Proposed models include linear models, non-linear models and threshold models. Because risks at low dose must be extrapolated from available data at high doses, the shape of the dose-response curve has important implications for the environmental regulations used to protect the general public.

The health effect of radiation damage depends on a combination of events of on the cellular, tissue and systemic levels. Exposure to high doses of radiation (>5Gy) can lead to direct cell death before division due to interaction of free radicals with macromolecules such as lipids and proteins. At acute doses of 0,1-5Gy, damage to organisms can occur on the cellular level through single strand and double strand DNA breaks. These lead to mutations and cellular of the irradiated parent cell. The dose level at which significant damage occurs depends on the cell type. Cells that reproduce rapidly, such as those found in bone marrow or the gastrointestinal tract, will be more sensitive to radiation than those that are longer lived, such as striated muscle or nerve cells. The effects of high radiation doses on an organ depends on the various cell types it contains.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА
АНТИОКСИДАНТНУЮ СИСТЕМУ ЗАЩИТЫ *ALHAGI PSEUDALHAGI* (BIEB.)**

* Э.С. Джафаров, * Г.А. Годжаева, * А.К. Джафарлы,

* Дж.Р. Оруджева, ** Г. Г. Бабаев

* НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан

** НАНА, Институт Ботаники, Баку, Азербайджан

jamala.orujova@gmail.com

В связи с обострением экологического кризиса большое значение приобретает задача повышения устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, в частности, к действию ионизирующего излучения. Для успешного решения этой проблемы крайне важно выяснение механизмов формирования защитных ответных реакций, определение функциональной роли участвующих в них физиологических систем растения. Известно, что у живых организмов под влиянием самых разнообразных неблагоприятных факторов происходит интенсивное развитие окислительных процессов, для сдерживания которых необходимо быстрое и значительное увеличение антиоксидантных ресурсов клеток. Это требует достаточно глубоких переключений во всем клеточном метаболизме.

Действие повышенных доз ионизирующей радиации приводит к нарушению клеточного метаболизма. В ответ на усиление генерации активных форм кислорода, как правило, наблюдается увеличение активности антиоксидантных ферментов. В условиях окислительного стресса антиоксидантные ферменты играют ключевую роль в защите метаболизма от повреждения. При этом эти ферменты могут быстро инактивироваться в результате изменения внутриклеточного редокс-статуса.

Другим защитным механизмом при окислительном стрессе является стресс-зависимое накопление в растениях низкомолекулярных органических антиоксидантов. К таким метаболитам относятся вещества фенольной природы, такие как антоцианы, каротиноиды и флавоноиды.

В настоящее время имеется меньше работ о выяснении вклада различных групп низкомолекулярных соединений в функционирование клеточной антиоксидантной системы. Практически отсутствуют публикации, в которых исследуется совместное функционирование антиоксидантных ферментов и аккумуляция низкомолекулярных антиоксидантов в условиях стресса. Сложность изучения данной проблемы заключается в том, что усиление биосинтеза одного из низкомолекулярных соединений влечет за собой изменения в метаболизме в целом.

Целью данной работы состояла в определении механизмов формирования и регуляторной функций ответных реакций антиоксидантной системы. А также получить информацию о коррелятивных отношениях между процессами функционирования антиоксидантных ферментов, таких как супероксиддисуताза, каталаза и пероксидаза и стресс-зависимой аккумуляции низкомолекулярных антиоксидантов.

Проведенные нами исследования показали, что *Alhagi pseudalhagi* (bieb.) обладает толерантностью к действию умеренной дозы радиационного облучения. При этом устойчивость растения коррелировала с суммарным содержанием фенольных соединений. Среди фенольных соединений наибольший вклад в защитный ответ носили антоцианы и каротиноиды, содержание которых в условиях хронического облучения радиации выросло значительно. Флавоноиды при этом вносили менее заметный вклад в увеличение суммарного содержания низкомолекулярных соединений.

Активности антиоксидантных ферментов были более или менее постоянными. Наблюдалось небольшое уменьшение активности пероксидазы и супероксиддисмутазы. Исключение составляет каталаза, активность которого выросла значительно.

Такая динамика может свидетельствовать о более эффективном участии низкомолекулярных соединений в защитном ответе, чем ферментов-антиоксидантов.

**THE IMPACT OF RADIOACTIVE POLLUTION TO THE GROWTH AND
DEVELOPMENT OF *ARTEMISIA FRAGRANS* WILLD. SEEDLINGS**

***¹J.R. Orujova, * E.S. Jafarov, ** V.S. Farzaliyev**
** ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan*
*** ANAS, Central Botanical Garden, Baku, Azerbaijan*
jamala.orujova@gmail.com

Questions of plant resistance to the action of stress factors, increase plant productivity in difficult environments and relationships with other species attracted more and more close attention of researchers. The ability to hold certain types of ecological niches, belonging to that of a plant community and territory adaptation, suppressing the other, depends on the totality of the mechanisms responsible for the stability and competitiveness. Effective functioning defense mechanisms in plants are manifested in features of their structural organization and functions. It follows that the study of the morphology, anatomy and ultrastructure of a particular type of plant, the special physiology and biochemistry in their environment is important to identify the mechanisms underlying its adaptation to external factors. Such studies are important from the practical point of view.

As an object of research in the given work, fragrant wormwood (*Artemisia fragrans*) has been selected. The fragrant wormwood seeds were sown in 3 litre pots under controlled laboratory conditions and in radioactive contaminated soils. The sown seeds were germinated after 6-7 days. The growth and development of seedlings were studied. The experiment soil was polluted by natural radionuclides. These radionuclides are K-40, Th-232, Ra-226. The radioactivity of contaminated soils in accordance with these radionuclides was 1440, 140 and 9150 Bq / kg, the exposure dose strength – 200 $\mu R / h$. The soils that selected for the control and experimental plots were lands of Absheron, gray-brown soils. The working and care taking conditions were the same in both examples. Approximately 64% of the seeds in the radioactive contaminated soil were germinated and developed, but in the control soil the number was 47%. The biometric sizes of sample plant were increased by 67% compared to control one after 30 days of sowing.

This work was supported by the Science Development Foundation under the President of the Republic of Azerbaijan – Grant № EİF/GAM-1-2011-2(4)-26/15/3

SECTION IV

RADIOECOLOGY

QRUNT VƏ LAY SULARINDAN RADIUM İZOTOPLARININ SELEKTİV SORBSİYASI ÜÇÜN SORBENTLƏRİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN SORBSİYA XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

C.Ə. Nağıyev, A.A. Qəribov

AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
calalnaghiyev@mail.ru

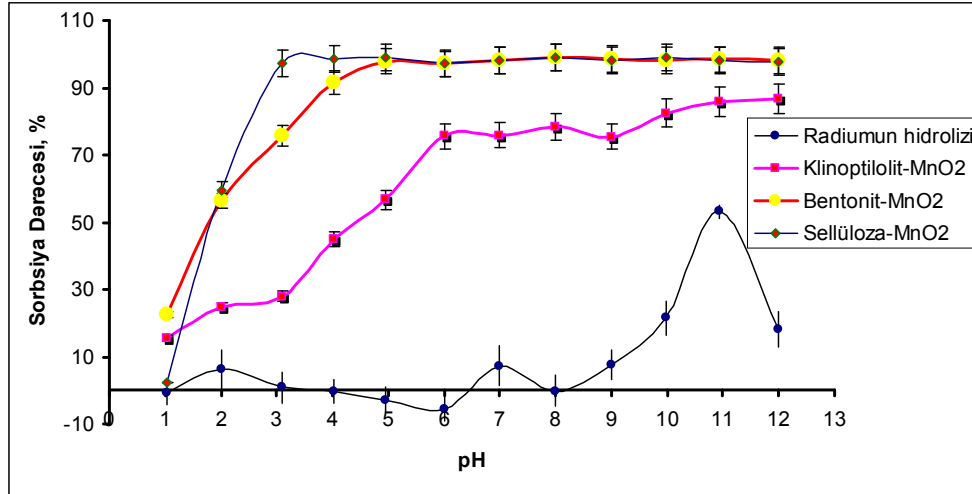
Lay suyu süxurla təması zamanı özündə uran, torium və onların parçalanma məhsulları olan radium izotoplarını həll edir. Onların yerin səthinə çıxması və süni göllərə axıdılması nəticəsində neftçixarma ərazilərində təbii radionuklidlər akkumulyasiya olunur. Təbii uran və torium izotoplarının radioaktiv sıralarının yaratdığı gamma şüalanmanın əsas payını radium izotopları və onların parçalanma məhsulları təşkil edir. Göstərilən problemlərin həlli üçün lay suyundan və torpaqdan təbii radionuklidlərin əlverişli üsullarla ayrılması və onların akkumulyasiyası, bu məqsədlə müxtəlif təbii və sintetik sorbentlərin axtarışı, tədqiqi və onların sorbsiya xassələrinin radiasiya təsiri ilə modifikasiyası kimi elmi-tədqiqat işlərinin aparılması aktualdır [1-4].

Sənaye tullantı sularından radionuklidləri ayırmaq üçün istifadə olunan kimyəvi çökdürmə və solvent ekstraksiyası metodlarının iqtisadi cəhətdən əlverişli olmaması və sonradan təmizlənmə prosesi tələb edən ikinci sinif tullantılar əmələ gətirdiklərindən məhdud sahədə tətbiq olunur. Lakin əksər radionuklidlər kimi təbii radioaktiv element izotopları üçün adsorbent olaraq istifadə olunan sintetik və modifikasiya olunmuş təbii sorbentlər sənayə tullantı sularından onların sorbsiyası və zəhərlilik təsirini aradan qaldırmaq üçün mövcud metodların bir alternativini sayıla bilər. Son iyirmi il içində tullantı sularının sorbsiya metodu tətbiq olunaraq təmizlənməsi üçün bir sıra işlər görülmüşdür. Sintetik sorbentlərin geniş və əlverişli səthləri məhluldan radioaktiv element ionlarını adsorbisiya etmək qabiliyyətinə malikdir. Bu səbəbdən sorbsiya metodu klassik təmizləmə metodlarına nəzərən üstünlüklərə malikdir. Bu proses kimyəvi tullantı əmələ gətirməyi kimi yüksək seçiciliyə malikdir və istifadə olunması daha asandır. Bununla bərabər kiçik çirkləndirici konsentrasiyaya malik böyük həcmli tullantı sularının təmizlənməsində iqtisadi baxımdan bir çox üstünlükləri vardır.

Təqdim olunan işin məqsədi müxtəlif kimyəvi tərkibə malik qrunt və lay sularından radium izotoplarının selektiv sorbsiya edə bilən maya dəyəri aşağı olan sorbentlər sintez etmək və onların sorbsiya xassələrinin tədqiqidir.

Bu məqsədlə respublikamızda təbii ehtiyatları olan klinoptilolit, bentonit və sellüloza məlum metodika ilə piqmentləşdirilərək MnO_2 tərkibli mitsella saxlayan modifikatlar sintez edilmişdir [1-2]. Piqmentləşdirmə 100 q təbii klinoptilolit və bentonitlə ayrılıqda 1 l-lik yumrudib kolbada 50-60°C temperaturda, üzərinə 10 % $KMnO_4$ məhlulu mühitində və sintez sisteminə oksalat turşusunun doymuş məhlulu əlavə etməklə aparılmışdır. Matrisin piqmentləşdirilməsi MnO_4^- anionunun matrisin məsamələrinə diffuziyasından və sistemə reduksiyaedici ion olan oksalat anionunun verilməsindən sonra 50°C temperaturdan yuxarıda başlayır. Bu zaman klinoptilolit və bentonit matrisinin səthində və məsamələrində MnO_4^- anionu reduksiya olunaraq MnO_2 tərkibli mitsellalar yaranır. Yaranmış MnO_2 tərkibli mitsellalarda Panet-Fayans-Qana qaydasına əsasən radium izotoplarının selektiv sorbsiyası baş verir. Sellülozanın modifikasiyası zamanı polimer zəncirində piranoza həlqəsi üzərində birli karbon atomu ilə əlaqəli [$\sim C^6H_2-OH$] spirt qrupu MnO_4^- anionunun oksidləşdirici təsiri nəticəsində oksidləşməsi baş verir. Bu səbəbdən sintez mühitinə oksalat anionunun verilməsinə ehtiyac duyulmur. Sellülozanın piqmentləşməsi 55°C temperaturdan yuxarıda 15-20 dəq müddətində 10 % $KMnO_4$ məhlulu mühitində baş verir. Alınmış modifikatlar distillə suyunda yuyulur və 105 °C temperaturda 2 saat saxlanılmaqla sabit çəkilyə qədər qurudulur.

Modifikatlarla asetat-amonium bufer məhlulu mühitində məhlulun pH-ının radium ionunun sorbsiyasından asılılığı tədqiq edilmişdir. Habelə radium ionunun məhlulun pH-ından asılı olaraq hidrolizi tədqiq edilmişdir. Modifikatlarla radiumun sorbsiyası və radiumun hidrolizi pH-ın 1.03÷12.85 intervalında, $C_{Ra}=136.6$ nq/l (5000 Bk/l) qatılığında, 50ml sorbsiya həcmində, 25C temperaturda öyrənilmişdir. Şəkil 1-də məhlulun İçərisi bidistillə suyu ilə yuyulmuş teflon stəkanlara müvafiq olaraq 10 ml bufer seriyaları, 39 ml bidistillə suyu, qatılığı 6830 nq/l olan ana $^{226}RaCl_2$ standart məhluldan 1ml əlavə edilir 24 saat sonra mavi filter kağızından keçirilərək məhlul HPGe spectrometerində analiz edilib.



Səkil 1. Modifikasiya olunmuş sorbentlərlə radiumun sorbsiyasının pH-dan asılılığı

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi məhlulun pH-ının dəyişməsi radium ionunun hidrolizinə kəskin təsir edir. Beləki, neytral mühitdən başlayaraq radium ionları hidroliz edərək qabın divarlarına, dibinə çökür və fiziki adsorbsiya baş verir. Şəkildən görüldüyü kimi radiumun sorbsiyası kəskin turş mühitlərdə (pH 1-2) bütün sorbentlərlə zəif baş verir. Buna səbəb belə turş mühitdə mineral turşuların təsirindən matrisdə mövcud olan MnO_2 tərkibli mitsellalar həll olaraq dağılır və nəticədə Mn^{2+} kationuna çevrilirlər. Digər pH-larda xüsusən piqmentləşdirilmiş sellüloza və bentonitdə mitsellalar davamlı olduğundan məhluldan radium ionları güclü adsorbsiya olunur. Görüldüyü kimi radiumun sorbsiyasında pH-dan asılı olaraq maksimum müşahidə olunmur və zəif turş mühitdən başlayaraq bütün pH-larda praktik olaraq tam sorbsiya baş verir. Bu zaman piqmentləşdirilmiş sellüloza və bentonit radium ionu üçün 106.3 nq/q statik sorbsiya tutumuna (SST) malik olur. Lakin qeyd edək ki, SST-nin bu qiyməti maksimal deyil, məhlulda radiumun ilkin aktivliyinin artması ilə artır.

Sintez olunmuş modifikatların model məhlul sistemlərində sorbsiya xassələri öyrənildikdən sonra real lay suyundan radiumun sorbsiyası tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə, "Suraxanı oil" NQÇİ ərazisində Suraxanı lay dəstəsi, III horizontda işləyən 29 saylı quyudan götürülmüş 20 l lay suyu 0.25l/dəq sürətlə perstaltik nasos vasitəsi ilə 50 q modifikat doldurulmuş sorbsiya kalonundan keçirilmişdir. Radiumla parçalanma məhsulları radioaktiv tarazlığa gəlməsi üçün 20 gün hermetik şəraitdə modifikatlar analiz qabında hermetik şəkildə saxlanılmış və Canberra (ABS) firmasının istehsalı olan yüksək təmizlikli germanium detektorlu (HP Ge) qamma-spektrometrdə Ra-226, Ra-228, Pb-214 və Ac-228 izotoplarının aktivliyi təyin edilmiş və nəticələr aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir. Radium izotoplarının həcmi aktivliyi lay suyu quru qalığa qədər buxarlandırma metodu ilə qatılaşdırılıb qamma spektrometrdə analiz edilmiş və modifikatlarla alınmış nəticə ilə müqayisə edilmişdir.

	Lay suyunda izotopların həcmi aktivliyi, Bk/l			
	Buxarlandırma metodu ilə	Piqləndirilmiş klinoptilolitlə sorbsiya	Piqləndirilmiş bentonitlə sorbsiya	Piqləndirilmiş sellüloza ilə sorbsiya
Nümunənin həcmi, l	3	50	50	100
Ra-226	$2,3 \pm 0,9$	$2,02 \pm 0,24$	$2,40 \pm 0,26$	$2,48 \pm 0,14$
Ra-228	$1,7 \pm 0,6$	$1,45 \pm 0,32$	$1,75 \pm 0,35$	$1,81 \pm 0,19$

Cədvəldən göründüyü kimi lay suyunda radium izotoplarının həcmi aktivliyinin təyini daha dəqiq sorbsiya metodu ilə mümkündür. Beləliklə, MnO_2 vasitəsi ilə piqləndirilmiş klinoptilolit, bentonit və sellüloza modifikatları lay suyundan radium izotoplarını selektiv olaraq ayıraraq qatılmağa və onların analitik təyinatında istifadə edilə bilər.

Ədəbiyyat:

1. Moore, W. S. 1976. Sampling ^{228}Ra in the deep ocean. Deep-Sea Res. Oceano gr. Abstr. 23:647-651.
2. Moore, W. S., 1984. Radium isotope measurements using germanium detectors. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. A. 223:407-411.
3. Moore, W. S., H. Astwood, and C. Lindstrom. 1995. Radium isotopes in coastal waters on the Amazon shelf. Geochim. Cosmochim. Acta 59:4285-4298.
4. Glover, D.M., Reeburgh, W.S., 1987. ^{222}Rn and ^{226}Ra in southeastern Bering Sea shelf waters and sediments. Continental Shelf Research 7, 433-456.
5. Целлюлоза и ее производные, под ред. Н. Байкыза, Л. Сегала, пер. с англ., т. 1-2, М., 1974;
6. Непенин Н. Н., Непенин Ю. Н., Технология целлюлозы, 2 изд., т. 1-2, М., 1976-90.

OPTIMAL SAMPLE SIZE OF SIGNS FOR CLASSIFICATION OF RADIATIONAL AND OILY SOILS

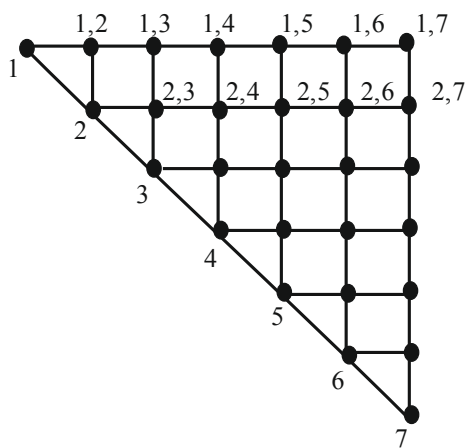
M.P. Babayev, S.M. Iskenderov, R.A. Aghayev

ANAS, Institute of Soil Science and Agrochemistry, Baku, Azerbaijan

Ragim.pasha@aport2000.ru

Classification of radiational and oily soils should be in essence a compact intelligence system which contains maximum information on classes of soil objects in the accepted feature space.

The stored experience shows that the volume of the most informative soil signs can make up maximum 7-8 indexes. More correct approach to our opinion for a sample of the most informative (most important) indexes is the method of testing and mistakes, that is the experimental method, allowing to make use a wide experience and intuition of the researcher, or group of the researchers, engaged for many years in the field of soil science. At this operational stage of the formal device of soils classification, to say more concrete, the assessment section of self-descriptiveness of soil signs of this formal device, in our opinion, is purely mathematized and in some cases even not reflect the true picture (V.A Rojkov, Formal device of soil classification, Soil science, 2011, No. 12, page 1411-1424). In order to make a correlation matrix of the main signs of radiational- and oily soils, we have chosen 7 elements on a diagonal of the symmetrical matrix.



In this case it will be calculated 21 pair of correlative elements between the selected soil signs as a measure of the linear communication.

The volume of the correlative row will be equal to 6, as the increase in volume of the correlative row can sharply increase the volume calculation. As an example it can be shown the correlative row, reflecting communication between the contents in the soil of carbon (x) and the common nitrogen (y) as the percentage.

X_i	0,90	1,00	1,08	1,20	1,27	1,36
Y_i	0,08	0,11	0,09	0,11	0,10	0,12

Pertinently to note that, it is the first time an attempt is made to create correlative matrixes of the most important signs of radiation- and oily soils.

**APPLICATION OF CLEANING OF FRESH-WATER RESERVOIRS IN
AGRICULTURE AND IMPORTANCE OF STUDY OF ITS
RADIOLOGICAL PARAMETERS***

P.B. Zamanov, R.A. Pashayev, R.A. Agayev

ANAS, Institute of Soil Science and Agrochemistry, Baku, Azerbaijan

Ragim.pasha@aport2000.ru

All plants annually take out a part of nutrients from the soil together with a crop. It is natural that their reserves should be replenished. First of all it is enriched at the expense of organics. Usually, carbon, oxygen and hydrogen of organism are extracted from air and soil, and further it is necessary to deliver nitrogen, phosphorus, potassium and microelements for them. One of fertilizers containing all these elements is sapropel (ooze) of fresh-water reservoirs. Sapropels- the ground deposits of fresh-water reservoirs consisting of organic matter and mineral admixtures formed in the result of biochemical, microbiological and physicochemical processes of vegetative and animal organism remains in the reservoirs, and also organic particles brought by water and wind. Sapropels are spread everywhere in various sized reservoirs, and sapropels with high value (high organ-content) in small ponds, little lakes, rates, streams and irrigation canals.

Sapropels belong to renewed natural resources and are unique natural organic raw materials.

Sapropel is a practically ready fertilizer. There are all nutrients necessary for height and grow of plant, therefore it can be included to the group of heavy and complex fertilizers. Sapropel is a long-termed fertilizer, has reclaiming effect and positively influences to ecological factors of environment.

It doesn't contain seeds of undesirable plants and is composed of antibiotics, counteracting development of pathogenic organisms.

Main components necessary for plant nutrition as SiO_2 , K_2O , P_2O_5 , CaO , etc are met in sapropels both in gross and slip forms. Sapropels are concerned to natural biopolymers and are valuable natural raw materials for industry, medicine and agriculture.

Sapropels are widely used in agriculture so at importation of an ooze of the Absheron channel separately and together with mineral fertilizers under sunflower, in the horizon of the soil of 0-30 sm the sum of ammonia and nitric nitrogen in a phase of emergence of the first pair of real leaves from 7,5 to 12,2 mg/kg, in a flowering phase from 8,5-13,4 mg/kg, at the end of vegetation from 7,5 to 14,1 mg/kg increased, the quantity of the relative frame forms of phosphorus increases on 6,5-9,6; 8,9-12,0; 8,3-11,0 mg/kg and exchange potassium on 20-40; 15-30; 10-25 mg/kg in comparison with monitoring without fertilizers. The increase of sunflower crop made from 1,5 to 3,3 c/hectares or 12,5-27,5 % in comparison with second-hand monitoring without fertilizer.

However, in the ooze of freshwater reservoirs, it may also contain of heavy metals and radioactive elements, in this regard, the study of their maximum allowable concentration in oozes is an urgent problem for Agriculture of the Azerbaijan Republic.

STUDYING OF THE RADON RISK IN AZERBAIJAN

Ch.S. Aliev, R.J. Bagirli, A.R. Alieva, F.F. Velieva

ANAS, Institute of Geology, Baku, Azerbaijan

radiometry@gia.ab.az, fuar24@mail.ru, aziza-alieva@rambler.ru, farahveliyeva@yahoo.com

Radon is the one of the most toxic and radioactive gases. According to the International Committee on Radiation Protection, 50-90% from common doze of people's exposure by natural radioactive sources comes from radon and its decay products. Radon is colorless, odorless and tasteless gas, so it can't be detected without special equipment.

Radon gas easily escapes from the ground into the air, where it decays into the short-lived products which are called radon decay products. In the decay process these products emit radioactive alpha particles and which are attached to aerosols, dust and other particles in the air. . In 1987, radon and its decay products were identified by experts of the International Agency on Cancer Research to the group of carcinogenic elements for humans. Results of radiometric studies carried out in Azerbaijan , showed that natural radiation field on the territory of Azerbaijan is in the range typical for rocks and soils of the Earth and is about 6-8 mkR/h. However there are places where the radon distribution can offer dangerous. In Azerbaijan studying of natural levels of radon hasn't been conducted.

In 2010-2011 with the support of Swiss National Science Foundation (SNSF) in the network of the grant "Creation of radon cadastre and distribution map in Azerbaijan, by using Swiss methodology", 2500 measurements of radon concentration in living and working areas have been carried out. The studies were conducted jointly by Radon Competence Centre (RCC), University of Applied Sciences of Southern Switzerland (SUPSI) and Institute of Geology of the National Academy of Sciences (GIA).

As a result, the map of the distribution of radon volume activity for Azerbaijan has been drawn, which highlights the areas with the anomalous radon concentration, which are dangerous for human health.

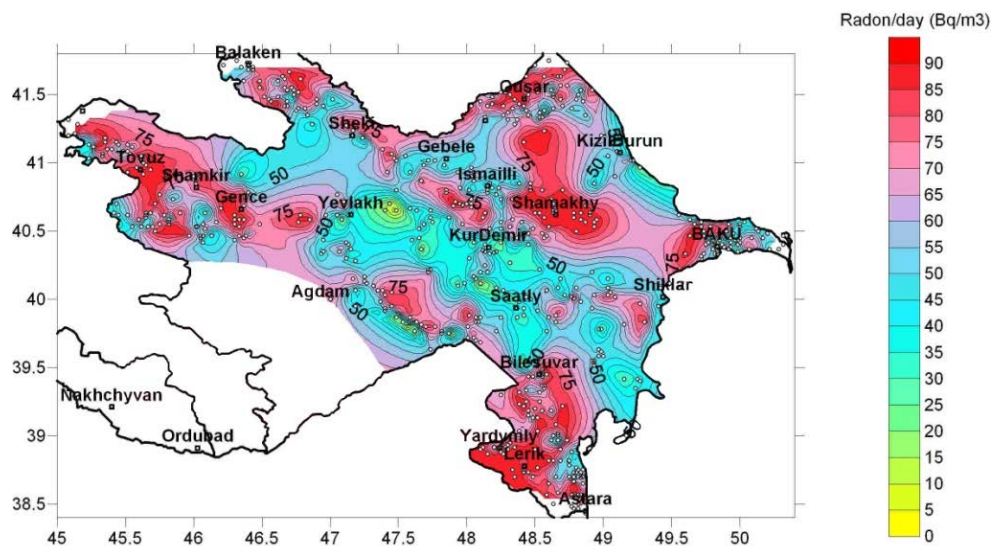


Fig.1. The distribution of radon volume activity in the territory of Azerbaijan

INFLUENTIAL FACTORS OF THE RADIATION PHONE IN AZERBAIJAN

¹A.P. Zamanova., ²I.B. Mircalalli., ²R.R.Afandiyeva
¹ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
²ANAS, Mardakan Arboretum, Baku, Azerbaijan
zamanova.azada@mail.ru

A quantity of the atmospheric polluters is increasing in connection with growth of population 4mln. In Baku, especially the hottest weather in the summer months and growth of motor transport affect on it. Fuel, used in communal service has a role here in the cold months. Pollution of biosphere by radiation can be referred to the environmental polluters. A general level of radioactive soiling of biosphere is growing a little.

The land radiation background is created in the different sources. The natural phone of the ionized radiation forms of 30% of the cosmic rays, but 70% in the surface, soil, atmosphere, rays of the radioactive elements scattered in the water. As a result of the same radioactive elements crushing, alpha, beta and gamma rays are created. The different kinds of the ionized rays may procreate various biological effects entering the different depth of the semen depending on the physical characters. The ionizing rays procreate a natural phone in which the alive creature is ionizing. Becoming stronger of the ionized phone is dangerous for organism and completely ecosystem. The organism loses its generating ability. In the following table a natural phone of 2011-half year of radiation condition of some industrial cities in Azerbaijan is shown.

№	Areas	Natural, phone, microrent, hours	Observation result, microrent, hours
1	Baku	8-12	9
2	Sumgait	8-12	12
3	Nakhcivan	15-20	12
4	Ganja	7-12	11
5	Daskasan	8-1	7
6	Agstafa	8-12	10
7	Shaki	15-20	11
8	Zagatala	18-26	18
9	Gabala	15-24	19
10	Guba	10-15	14
11	Mingachevir	9-1	8
12	Sabirabad	8-14	12
13	Beylagan	9-15	9
14	Lankaran	8-15	-

A consequence of the long-term observations which are carried out in the region, the seasonal sun radiation, mountain rock radioactivity are accounted when a natural phone of the radiation is determined. If a radiation level of the environment is two times more than natural phone, it is dangerous. The natural radioactive sources exist in every place of biosphere. The alive organisms and plants are subjected to such radiation. This radiation can be with cosmic origin or nuclides in the environment. For ex, by air, water, soil.

The radioactive produces pass from soil into plants and influence on different development bases of the plants. So a good condition, feeding, light, water regime and radiation of the different doses influence on productive increase of the agricultural plants.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДВУМЕРНОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА К ПАРАМЕТРАМ РАДИАЦИОННОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

М.А. Курбанов, А.П. Заманова

НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан
zamanova.azada@mail.ru

Известно что, радиационно-химическое разложение большинства органических загрязнений в сточных водах подчиняется экспоненциальному закону, т.е скорость процесса падает с увеличением поглощенной дозы и снижением концентрации загрязнителя. В этом случае изменение концентрации загрязнения в объеме описывается формулой:

$$C = C_0 \exp \left[-\alpha \tau \vartheta / V_0 \right] \quad (1)$$

где: C_0 - исходная концентрация загрязнения в СВ мг/дм³, C - концентрация загрязнения в объеме V_0 через время τ , мг/дм³, ϑ - расход очищаемого раствора через радиационно-химический аппарат, дм³/мин, $\alpha = (C_0 - C)$; C_0 – доля загрязнение, разлагающегося за один проход сточных вод через радиационно-химический аппарат. Целесообразно представить (1) в следующей форме:

$$\ln C - \ln C_0 = - \frac{\alpha \tau \vartheta}{V_0} \quad (2)$$

Как видно из (2) динамика основного параметра процесса C в относительной шкале C_0 является линейной функцией произведения $\tau \vartheta$, каждое из которых является самостоятельными параметрами эксперимента. (такая конфигурация называется 100%-но коррелированные поскольку чувствительности параметров не разделяются:

$$\frac{\partial C}{\partial \tau} = f_1(\vartheta); \quad \frac{\partial C}{\partial \vartheta} = f_2(\tau) \quad (3)$$

Учитывая данное обстоятельство в рамках метода двумерного регрессионного анализа был разработан алгоритм математической модели, позволяющий оптимизировать C по отношению τ и ϑ в отдельности.

В модели двумерной регрессии переменная величина y (в данном случае концентрация загрязнителей C) может рассматриваться в качестве функции разных величин x_1 и x_2 (в данном случае проточная скорость ϑ и время облучения τ). Значение независимых переменных задается исследователем (детерминированная модель). При прямой двумерной регрессии, т.у. когда зависимая переменная рассматривается как линейная функция от каждой из независимых переменных уравнения регрессии в данном случае имеет вид:

$$y(x_1, x_2) = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 \quad (4)$$

В рассматриваемом случае эта формула будет приобретать следующий вид, который позволяет линеаризовать поставленную задачу:

$$c(\vartheta, \tau) = a + b_1 \vartheta + b_2 \tau \quad (5)$$

**EFFECT OF ACUTE GAMMA RADIATION AND PROTECTIVE ACTION OF
DIFFERENT CONCENTRATIONS OF EXTRACTS OF *SAFORA JAPONICA* AND
HYPÉRICUM PERFORÁTUM ON THE LIFE OF ABORIGINAL EARTHWORMS OF
ABSHERON**

¹A.S. Suleymanova, ¹A.A. Garibov, ²P.A. Samedov, ¹M.F. Farajov

¹ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

²ANAS, Institute of Agrochemistry and Soil Sciences, Baku, Azerbaijan

aygun.suleymanova@gmail.com

As atomic power is increasingly recognized as a potential energy source to sustain future human development, radiological protection of the environment will become an even more important environmental safety concern. Thus, an understanding of the effects of ionizing radiation on non-human biota is required by the International Commission on Radiological Protection for the radiological protection of the environment [1].

Soil processes are vital to sustainable terrestrial ecosystems, and soil invertebrates play an important role in nutrient cycling by feeding on microbiota. Because of their ecological importance, soil invertebrates are used for ecological impact assessments of terrestrial ecosystem pollutants. For chemical substances, single-species laboratory tests are used to understand toxicity. Standard tests using earthworms and springtails have been developed by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and the International Organization for Standardization (ISO) [2]. Laboratory toxicity tests are also applicable in field contamination monitoring to determine if test organisms have been exposed to field-corrected soils. In such assays, gene expression as a biomarker has been receiving increased attention as it may produce fast, sensitive and diagnostic assays. A similar use of laboratory tests can be applied to assess the environmental impact of ionizing radiation.

An understanding of the dose-effect relations of ionising radiation for non-human biota establishes important baselines for radiobiological protection of ecosystems. We used standard laboratory tests to examine dose-effect relationships of gamma radiation on the survival, biomass changing, feeding activity, coprolite excretion of aboriginal earthworms, *Nicodrilus caliginosus Sav. trapezoides* (Oligochaeta) of Absheron peninsula. Also the examination of protective effects of extract of *Sophora japonica* and *Hypéricumperforátum* on mentioned functions of aboriginal earthworms. Adult *Nicodrilus caliginosus Sav. trapezoides* was acutely irradiated with different doses (200-1200 Gy) of gamma radiation, and subsequently survival, biomass, feeding activity and coprolite excretion in wet weight were examined. The 50 % of lethal dose was 1200 Gy (LD_{50/1week}), 1000 Gy (LD_{50/2weeks}), 800 Gy (LD_{50/25 days}). Under the effect of *Sophora japonica* extracts for 200-1200 Gy irradiated *Nicodrilus caliginosus Sav. trapezoides* during 18 days was not lethal. But under the effect of *Hypéricumperforátum* extract for 1200 Gy irradiated earthworms 0.05% and 0.025% concentrations was LD_{50/17days}, 0.01% concentration was LD_{50/28days}.

References:

1. A Framework for Assessing the Impact of Ionising Radiation on Non-human Species. ICRP Publication 91, Ann. ICRP 33 (3), 2003.
2. OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). OECD guidelines for testing chemicals. Section 2: Effects on biotic systems. Method 207. Earthworm, acute toxicity tests, Paris, France, 1984

RADIOCHEMICAL ANALYSIS OF MILITARY NUCLEAR FACILITIES

¹A.A. Bayramov, ²S.M. Bayramova

¹*Azerbaijan High Army College after Heydar Aliev, Baku, Azerbaijan*

²*ANAS, Institute of Geology, Baku, Azerbaijan*

azad.bayramov@yahoo.com

Radiochemical Analysis is a branch of analytical chemistry comprising an aggregate of methods for qualitatively determining the composition and content of radioisotopes in the products of transformations. Safety and minimization of radiation impact on human and environment are important demand of operation of Military Nuclear Facilities (MNF). In accordance of recommendations of International Commission on Radiological Protection there are next objects of radiochemical analysis: 1) potential sources of radiochemical pollution; 2) environment (objects of environment, human environment including buildings, agricultural production, water, air et al.); 3) human himself (determination of dose from external and internal radiation, chemical poisoning).

The radiochemical analysis on MNF allowed to mark out common main types of problems typical for these objects: dose power of γ -radiation, density of neutron flux, radiation and chemical pollution of surface, chemical aerosols, fume of iodine-131, radioactive inert gases, tritium, radioactive and chemical liquids, radon, unauthorized displacement of radiation and chemical substances, identification of radionuclide and chemical composition of environment. The main task of radiochemical analysis of MNF is carrying out industrial-technology processes or solution of scientific problems in condition of control on radiation and chemical sources, is providing control on radiation and chemical safety.

Let consider main types of tasks of the radiation and chemical measurements on MNF. In this case, measured object is structured on three main components: "sources", "object" and "environment". As "sources" we adopt reactor set (nuclear or chemical), as "object" there are buildings and technological sets which are out the reactor. Radiochemical control of environment includes itself radiation measurements and chemical analysis on the area MNF. And for "sources" there is main radiochemical-technological control – about (80-90)%, everything else is a control of radiation situation for collective dosimetry. The increasing of amount of dosimetry control is connected with sharply increasing of number of the staffs room and zones. The radiochemical analysis includes detection and prevention by equipments unauthorized displacement radioactive, fissile and dangerous chemical materials.

The chemical analysis can be carried out using, for example, the Gas Chromatography instrument which separates chemical mixtures and identifies the components at a molecular level. It is one of the most accurate tools for analyzing environmental samples. The Gas Chromatography works on the principle that a mixture will separate into individual substances when heated. The heated gases are carried through a column with an inert gas (such as helium). As the separated substances emerge from the column opening, they flow into the Mass Spectrometry. Mass spectrometry identifies compounds by the mass of the analyte molecule. Newly developed portable Gas Chromatography and Mass Spectrometry are techniques that can be used to separate volatile organic compounds and pesticides. Other uses of Gas Chromatography, combined with other separation and analytical techniques, have been developed for radionuclides, explosive compounds such as royal demolition explosive and trinitrotoluene, and metals.

So, based on the many years experience of operation of dangerous MNF, in concordance with norms of radiation and chemical safety we consider that the tasks of the radiochemical analysis of Military Nuclear Facilities include: measurement of radioactive air-gas emissions;

chemical compound of environment; waste water; water of ecosystem; bottom sedimentations; food, water, soil tests; surface pollution; detection and prevention unauthorized displacement radioactive, fissile and dangerous chemical materials.

PAPER CHROMATOGRAPHY FOR DETERMINATION OF RADIOACTIVE LEACH ABILITY FROM YTTRIUM MICROSHERES PRODUCED BY BOILED EGG MODELING

A.A. Garibov, T.N. Agayev, M.R. Ghahramani
ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
Ghahramani.mr@gmail.com

Paper chromatography used for determination of radiochemical impurity of radioactive microspheres in the form of Y^{3+} . The radiochemical purity of a radiopharmaceutical is defined as the fraction of the total activity in the desired chemical form in the sample. These impurities arise from incomplete labeling, breakdown of the labeled products over time due to instability, and introduction of extraneous labeled ingredients during synthesis. These impurities cause altered in vivo biodistribution after administration, resulting in an unnecessary radiation dose to the patient. For these reasons, the United States Pharmacopeia (USP) and the United States Food and Drug Administration have set limits on the impurities in various radiopharmaceuticals, and these limits must not be exceeded in clinical operations.

Radiochemical impurities were checked by two solvent system; A saline (NaCl 0.9%) solution as mobile phase on whatman No. 3 paper. B, HCl 0.1 N solution was used as another solvent system on the whatman No. 3 paper.

Whatman No. 3 chromatography paper sheets are cut into 1 Cm*10 Cm strips. Around 1 ml of the appropriate solvent is placed in to the empty 10 ml glass pharmaceutical vial and two droplet of radioactive solution is spot around 1 Cm of the bottom of the strip. After drying droplets, the strips are placed in the appropriate solvent and allow the solvent to migrate until they reach the top of the strip (figure 1).

This procedure generally requires 30 min. after drying the strip, it is cut into 10 pieces (in 1 Cm distances) and each segment radioactivity had measured in a beta gamma counter during 1 minute. The beta gamma counter data were expressed in counts per minute (cpm).

The impurities were calculated by expressing the percentage of the activity corresponding to the Rf of the impurity in relation to the total radioactivity on the plate and the radiochemical purity (RCP) was found by subtracting the impurities percentage from 100 (figure 2).

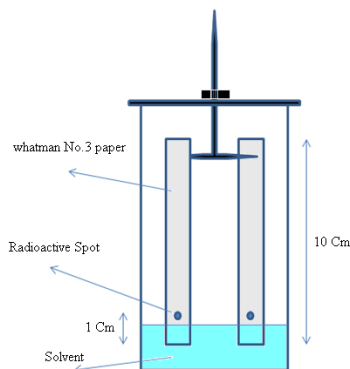


Figure 1: Paper Chromatography schematic

$$\% Y^{3+} = \frac{\text{net activity of section 1/3}}{\text{net activity of section 1/3} + \text{net section of } \frac{2}{3}}$$

$$\% \text{ bound} = \frac{\text{net activity of section 2/3}}{\text{net activity of section 1/3} + \text{net section of } \frac{2}{3}}$$

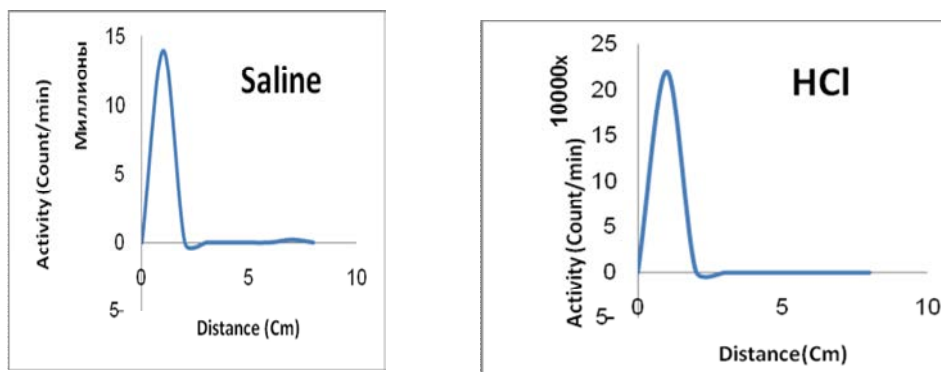


Figure 2:

Radiochemical impurities

References:

1. Philip J. Robbins "Chromatography of Technetium-99m Radiopharmaceuticals – A Practical Guide" the society of nuclear medicine, INC. 475 Park Avenue South, New York, NY 10016
2. IAEA-TECDOC 1114 "Optimization of production and quality control of therapeutic radionuclides and radiopharmaceuticals" Final report of a co-ordinated research project 1994-1998
3. IAEA-TECDOC-1359 "Labelling techniques of biomolecules for targeted radiotherapy" Final report of a co-ordinated research project 1998–2002

A RADIATION – HETEROGENEOUS PROCESSES IN THE SYSTEM $\text{RaSiO}_3+\text{H}_2\text{O}$

T. Agaev, A.A. Garibov, Z.A. Mansimov, G.T. Imanova
ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
agayevteymur@rambler.ru

It is known, that change of the maintenance of radium in radium silicate renders the big influence on their physical and chemical, including adsorption and catalytic properties. However, laws of influence of the maintenance of radium on radiation-heterogeneous processes of decomposition of substances in contact of radium silicates are unknown and represent great value at the decision of problems of radiation catalysis, radiating materiality and at the decision of radio environmental problems. Therefore in given article with this purpose it is investigated the kinetics of radiolytic decomposition of water in contact with radium silicate, depending on the radium maintenance at various temperatures. The received samples have been dried up in dry case under vacuum. By a spectrometer method are determined the activities of radium-silicate which are equal 260 Bк / qr, 2500 Bк / qr, 6100 Bк /qr accordingly. It is investigated the kinetics of accumulation of molecular hydrogen at radiolysis of waters at presence of radium silicate depending on the maintenance of radium at a room temperature. On an inclination of a curve in its initial linear area speeds of formation and radiation-chemical yield of molecular hydrogen $G(\text{H}_2)$ which are equal 0,012, 0,09 and 0,12 accordingly are investigated. Except for that, also values of radiation- chemical yield of molecular hydrogen, on the energy absorbed by the common system the catalyst + адс. H_2O (G_{total}) and adsorbed phase (G_{ads}) are received.

Thus, the received results on studying of radiation-catalytic activity of various forms of radium-silicate during radiolysis of waters ($T=300$) show, that high catalytic activity has radium silicate with $A=6100$ бк/qr. It is established, that radium silicate depending on the maintenance of radium at $T=573$ has thermo catalytic activity during decomposition of water. The yield of molecular hydrogen thus depends basically only on temperature. On the basis of these results it is possible to make the assumption, that on a surface of various activity of radium silicate are available various thermo catalytic active centers which becomes more active at various temperatures. On an initial linear site of these curves values of speeds of radiation-thermocatalytic $W_{\text{PT}}(\text{H}_2)$ and thermo catalytic $W_{\text{T}}(\text{H}_2)$ processes of reception of molecular hydrogen are investigated. Rise of a radiating component of radiation-thermocatalytic heterogeneous processes was defined on a difference.

$$W_{\text{R}}(\text{H}_2) = W_{\text{RT}}(\text{H}_2) - W_{\text{T}}(\text{H}_2)$$

On the basis of values of speeds of a radiating component of radiation-thermo catalytic processes values of a radiation-chemical yield of molecular hydrogen are founded. It is established, that radium silicate at temperature $T=573$ has thermo catalytic activity during decomposition of water. The yield of hydrogen thus depends basically only on temperature. It testifies that only the certain part of radium, entered into structure of radium-silicate plays a role of radiation-catalytic active centers during waters radiolysis. The received results show, that rise in temperature (depending on activity of radium) from 300 up to 673 causes increase in a radiation-chemical yield of molecular hydrogen from 0,81 up to 1,63 molecules/100 eV. The observable gain of a radiation-chemical yield of molecular hydrogen with temperature testifies to influence of temperature on process of carry of energy in system $\text{Ra-SiO}_3+\text{H}_2\text{O}$. On the basis of these results it is possible to make the assumption, that on a surface of radium-silicate is available various thermo catalytic active centers which become more active at various temperatures. With rise in temperature during thermo catalytic decomposition participate less active centers. Thus at rise in temperature $T>573\text{K}$ at heterogeneous radiolysis of waters at presence of radium silicate occurs thermo catalytic and radiation-thermo catalytic decomposition of water.

SOME MAN-MADE AND NATURAL RADIONUCLIDES IN THE BOTTOM SEDIMENTS OF THE CASPIAN SEA

F.Y. Humbatov, M.M. Ahmadov, B.A. Suleymanov, V.S. Balayev

ANAS, Institute of Radiation Problem, Baku, Azerbaijan

humbatov@azecolab.com

There has been a growing number of known sources of anthropogenic radionuclides in the marine environment. They include global nuclear fallout following atmospheric weapons tests, the Chernobyl accident, discharges of radionuclides from nuclear installations, dumping of nuclear wastes into the world's oceans and seas, nuclear submarine accidents, contributions from nuclear weapons tests sites, loss of nuclear weapons and radioactive sources. The seas may receive radioactive fallout directly from the atmosphere and indirectly as runoff from rivers. Radionuclides may, however, also be discharged directly into the sea as liquid waste or from dumped solid wastes. Some radionuclides will behave conservatively and stay in the water in soluble form, whereas others will be insoluble or adhere to particles and thus, sooner or later, be transferred to marine sediments. Last times to the resource of pollutions Sea environment added extraction and transportation and production of oil products via sea currents.

The aim of this study was determination Radionuclides concentration in Caspian Sea sediments in Azerbaijan sector. For the study of the distribution of radionuclides in sea sediment was chosen southeast part of Caspian Sea as investigation zone on the basis of known Sea current systems and, the probability of a relatively uniform distribution of some radionuclides. The bottom sediments collected in different parts of the Caspian Sea are analyzed for some natural and man-made radionuclides. Sample preparation was spent on standard methods. The sediment samples were dried up up to airily - dry condition. Samples have cleared of extraneous subjects, and then the samples were pounded and were sifted through a sieve with a diameter of cells 1 mm and were placed in Marinelly beaker. For created radioactive equilibrium, samples kept in closed Marinelly beaker about one month, and then the gamma-spectrum of each sample was accumulated. For measurement radioactivity was used gamma spectrometer with high-sensitivity Ge - detector, controlled software Genie 2000 (manufacture of firm CANBERRA). For all samples the identical mode of measurement was chosen, the duration of accumulation of a spectrum was 2 4 hours.

Table 1: Concentration of investigated radionuclides in Caspian Sea sediment samples

Radionuclides (Bq/kg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mean value
Ra 226	52.7	49.6	20.2	15.1	22.3	24.3	23.7	24.1	14.7	27.4
Th232 (Ra 228)	17.7	12.3	24.2	18.8	24.8	27.6	26.9	23.3	16.9	21.3
K40	284.2	216.1	430.2	355.4	434.9	460.6	459	400	269.7	367.7
Co60	<1.4	<1.4	<1.2	<0.9	<1.5	<1.6	<1.7	<1.5	<1.3	<1.4
Cs134	<1.5	<1.4	<1.2	<1	<1.7	<1.8	<1.8	<1.6	<1.4	<1.4
Cs137	3.6	3.2	1.6	0.7	30.5	30.8	31.1	29.4	20.1	16.7

In bottom sediment, Ra226 concentrations varied from 14.7 to 52.7 Bq/kg with an average of 27.4 Bq/kg. Th232 (Ra 228) concentrations varied from 12.3 to 27.6 Bq/kg with an average of 21.3 Bq/kg. K40 concentrations varied from 216.1 to 460.6 Bq/kg with an average of 367.7 Bq/kg. 137Cs concentrations varied from 0.7 to 31.1 Bq/kg with an average of 16.7 Bq/kg. The concentration of Co60 and Cs134 was less than MDA for these radionuclides. The results confirm that the extraction, transportation and production of oil production in Azerbaijan sector of Caspian Sea didn't change radionuclide background in bottom sediments and dominant source of anthropogenic radionuclides in the Sea environment is global fallout and runoff from rivers Kura and Volga.

HUMIN –BASED COMPLEXES AND STUDY OF THEIR BIOLOGICAL ACTIVITY UNDER IRRADIATION

Z.H. Muslimova, M.F. Faracov, İ.D. Ahmedov, A.S. Suleymanova, A.S. Abdullayev

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

ANAS, Institute of Chemical Problems, Baku, Azerbaijan

zohre-huseynova@rambler.ru

Several experimental studies have indicated that humin acids has features such as, antioxidant activity, antiradiation activity and other. Little is known, about the biological activity and about the relationship between chemical composition and sorbtion properties of humin acids.

It is known that the humin acids are biologically active organic compounds with characteristics of high polyfunctional and complexing acids. The biological activity of these compounds is connected with presence phenolic and hydroxyl groups. The main goal of our research to increase biological activity and sorbtion properties of humin acids and obtaining of their modified and enriched forms with organic minerals and their analysis on model plant objects. Antiradiation activity of potassium humate obtaining from peat or vermicompost and humin complex obtainin by treating of bentonite from Dashsalahly enclosure were studied. First of all, by affecting of vermicompost by 3% KOH solution there was obtained potassium humate solution. After it bentonite powder is added into the solution and then the mixture stored for a day. After mixing, the mixture is exposed to ultrasonic influence. The process is continued at intervals until the maximum dissolution. The soluble part is separated by filtration and dried. The biological and antiradiation activity of the mineral enriched complexes were studied by using Zéa máys (maize) as a model system.

It is known that, 0.001% humin acids solutions (A. Xristeva 1951.) can stimulate the life activity of plants. The higher concentration can affect life activity of plants. Therefore, the 0,001% concentration of the solutions were used in our studies. In this studies 0.001% consentartion of potassium humate solution were used for comparative analysis. Changes in the morphological characteristics of plants, in the amount of peroxide oxidation product of malondialdehyde, in the amount chlorophyll and carotenoids of were analyzed in maize exposing to critical radiation doses. At the same time the biological activity of the complex were analyzed in plants growing in the soils polluted with radionuclids. At all experiments seedling growth pretreating with the humic complex (contaminated soil with radionuclids) as compared to control was 1.5 -1.7 time higher. In the present study, time course of MDA content as an expression of lipid peroxidation was reduced by treating humic acid. The time course of chlorophyll and carotenoids of plants treating with humic acid was increased as compared to control and to plants treating with potassium humic (0.001%).

In conclusion, our data indicated that 0.001% solution of humic complex can stimulate the life activity of irradiated plants with critical doses and life activity of plants growing in the polluted soils with radionuclids.

References:

1. Xristeva JIA Deystvie fizioloqiceski activnix quminovix kislot na rasteniyax pri neblaqopriy are usloviyax. //Quminovie udobreniya: teoriya i practica ix primeneniyy.-Dnepropetrovsk,1973.-T4.
2. LP Stepanova, NA Xripkova, Stepanova EI, VS Samarova Zakonomernosti sinerqeticeskoqo vzaimodeystviya ioniziruyuseqo izluceniyy, qumata kaliya i ceolita na rasteniy qrecixi. Orel Vestnik QAU 4 (10), 2010. st.43-46

RADIOECOLOGICAL ESTIMATION OF BIOTOPS IN THE TERRITORY OF IMISHLI REGION OF AZERBAIJAN REPUBLIC

S.R. Khudaverdiyeva, M.A. Abdullayev, I.B. Asadova

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

x.seadet@rambler.ru; mahmud.su@mail.ru; irada.abbasova@inbox.ru

The ecosystem level of structuring of a live matter is the basic subject of ecological, in particular radio ecological science. Quality of biotopes - a complex of the lifeless nature on which all inhabitants of the given ecosystem live, is a basic condition of its existence. As all components of ecosystems are interconnected by circulation of substances and, by the radionuclid's migration chains. The radionuclids arrive from soil in plants, and through the last in the human food, in a forage of animals. Soils, being the basic component of land biotopes, make defining impact on intensity of inclusion of the radionuclids in food chains. Radioactive substances can partially be washed away from soil and get to ground waters that also represents potential danger of pollution of stocks of potable water (which lack is characteristic for investigated area).

In the given work we investigated the maintenance natural and artificial radionuclids in an arable layer of soils, on the basis of the received data estimated quality of the biotopes located in territory of Imishli administrative area of Azerbaijan.

Imishli is one of the areas of Republic most subject to strong anthropogenous loading. Along with agricultural, in area territory works on oil recovery are conducted that also can lead to pollution of soils with natural radionuclids, containing as a part of chisel waters (^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{228}Ra) and with oil.

During dosimetric inspection of territory it has been established that capacity of an exposition dose on the average makes 8-10 mkR/h. As a result of the spent works following values of specific activity of the different radionuclids have been established:

1. ^{40}K - 345 - 697 Bq/kg.
2. ^{226}Ra - 13 - 31,2 Bq/kg.
3. ^{228}Ra - 14,9 - 35,5 Bq/kg.
4. ^{137}Cs - 0,3 - 14,2 Bq/kg.
5. ^{90}Sr - 0,8 - 5,9 Bq/kg.

On the basis of the spent radiospectrometer analyses of the soil samples which have been selected from enough of the soil cuts, the radioecological situation on all area has been estimated and corresponding cards are made.

As a result of the spent dosimetric and radiospectrometric researches a radioecological situation in investigated area have estimated as safe. As, effective specific activity of the natural radionuclids in investigated area does not exceed 102 Bq/kg that corresponds to requirements (maximum permissible level of effective specific activity of radionuclids in environment components - 370 Bq/kg), the established Law of the Azerbaijan Republic «About radiation safety of the population», 1997.

SECTION V

APPLICATION OF NUCLEAR AND RADIATION TECHNOLOGIES AND METHODS

TERMİK VƏ RADİYASIYA–TERMİK EMALIN MƏSAMƏLİ URANİL-SİLİKAT NÜMUNƏLƏRİNİN ELEKTRİK KEÇİRİCİLİYİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQIQI

M.N. Mirzəyev, A.A. Qəribov, R.N. Mehdiyeva
AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
matlab_mirzayev@yahoo.com

Oksid-amorf birləşmələrinin içərisində uranil-silikat $\text{SiO}_2\text{-UO}_2$ sistemi ən prespektivli tədqiqat sahəsi hesab olunur. Təbiətdə mövcud olan ekoloji durumun hal-hazırkı vəziyyəti, uran tullantıların zərərləşdirilməsi və həmdə nüvə yanacağından dinc məqsədlərlə istifadəsi sahəsində strateji əhmiyyətə malik olmasıdır. Bu sistemin müxtəlif tərkibləri tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmiş, lakin buna baxmayaraq, tərkiblərin alınma texnologiyası mürəkkəb olduğundan və komponentlərin şəraitdən asılı olaraq dəyişkən xarakterdə olması müxtəlif xassəli tərkiblərin alınmasına səbəb olur. $\text{SiO}_2\text{-UO}_2$ sisteminin hal diaqramı və müxtəlif tərkiblərin mikroqurluşları, sıxlığı, mexaniki bərkliyi müəlliflər tərəfindən öyrənilmişdir. Ədəbiyyatlardan İQ-spektrometr, DTA analiz vasitəsi ilə bəzi tərkiblərin optik sıxlığı, kütlə istilik tutumu, U-O, Si-O əlaqəsi və optik udulma zolağı, tərkiblərdə uranın çəki faizləri öyrənilmiş və analiz edilmişdir. CANBERRA (ABS) qamma spektrometrində GENIE 2000 proqramı vasitəsi ilə tərkiblərin xüsusi aktivlikləri təyin olunmuşdur. Yuxarıda göstərilən tərkiblərdə radiyasiya termik emal zamanı yaranan defektlərin və həmçinin su molekullarının qarşılıqlı təsirlərinin onların elektirik keçiriciliyinə təsirinin öyrənilməsi maraq kəsb edir. Bu məqsədlə termiki və radiyasiya termiki emalın uranil-silikat sistemin elektirik keçiriciliyinə təsiri $T=300\text{-}500$ K temperatur intervalında öyrənilmiş və analiz edilmişdir.

$(\text{SiO}_2)_{1-x}\text{-(UO}_2)_x$ sistemində alınmış 3.97 % UO_2 , 6.83 % UO_2 , 10.12 % UO_2 -li nümunələrin elektirik keçiriciliyinin γ -şüaların udulma dozasından asılılığı öyrənilmişdir. Müqayisə məqsədi ilə uranil-silikat sisteminin tərkibinə daxil olan SiO_2 matrisasına uyğun olan udulma dozasının asılılığı tədqiq olunmuşdur. Qeyd edək ki, ana maddə daxil olmaqla bütün nümunələr eyni laboratoriya şəraitdə alınmış və eyni üsulla ölçmələr aparılmışdır. Ölçmələr TERAOMETR qurğusunda aparılmışdır. Tədqiqatlardan görüldüyü kimi, SiO_2 nümunəsində onun UO_2 -li tərkiblərinə keçdikdə nümunələrin ilkin (şüalanmazdan əvvəl) elektirik keçiriciliyi təxminən iki tərtib artmışdır. Elektirik keçiriciliyinin şüalanma dozasında asılılığı isə SiO_2 kristalında təcrübə xətası daxilində demək olar ki, dəyişməni maksimal $x=6.83$ % UO_2 tərkibində baş verir. Bu nümunələrin elektirik keçiriciliyinin γ -şüalanmanın udulma dozasının qiymətindən asılı olaraq dəyişməsində zəif artım müşahidə olunur və tətbiq olunan dozanın maksimal qiymətində $D=45$ kQr 16.9 % artım müşahidə olunur. Nümunələrin elektirik keçiriciliyinin radiyasiya termik şüalanmanın təsirini və nümunələrdə yaranan defektlərin təbiətini araşdırmaq məqsədi ilə $T=300\text{-}500$ K temperatur intervalında elektirik keçiriciliyinin temperatur asılılığı analiz edilmiş və yuxarıda göstərilən bütün şüalanmanın udulma dozalarında aparılmışdır. $\lg\sigma=f(T)$ asılılığının dəyişməsi identik (təxminən eyni) olduğundan, götürülmüş nümunələrin $D=9,27,45$ kQr udulma dozalarında elektirik keçiriciliyinin temperatur asılılığı tədqiq edilmişdir.

OPTIMIZATION OF RADIATION MONITORING METHODS OF ENVIRONMENT

M.D. Bondarkov

Chernobyl Center, Slavutych, Kiev obl., Ukraine

mbondarkov@chornobyl.net

Report is devoted to the substantiation of the ways to optimize methods of providing radiological monitoring (RM) in Ukraine. For this purpose the design features of RM at different levels, the analysis of modern requirements for the RM, the methods for RM ensuring were considered in the dissertation, the use for instrumentation supply of laboratories of new simplified methods, that were developed in this paper, was proposed. This work proposed to strengthen radiobiological component of monitoring, the advantages and disadvantages of the proposed methods were analyzed.

The research of the spatial and vertical distribution of radionuclides in soils of the most polluted part of the Chernobyl zone was conducted using the proposed methods. For the first time the parameters of vertical migration of the isotopes ^{154}Eu , $^{238-240}\text{Pu}$ and ^{241}Am in soil profiles of ChNPP close zone were calculated. The parameters of vertical migration of ^{90}Sr , ^{137}Cs were refined. The calculations of effective environmental and semi-refined periods of above mentioned isotopes for different soil types were conducted, the estimation of dose rates to biota was done, and radioecological characterization of the test sites of the cooling pond was conducted. The features of radioecology of birds, rodents and shrews, bats and amphibians were studied. The dose rates for these species were assessed and their compliance with 103 ICRP Guiding. The species differences in the pollution of wild rodents, insectivores, passerine birds, amphibians and bats on a large amount of factual material were estimated. The investigation of the radiological contamination of the features of the urbanized landscape was conducted on the example of Pripyat city.

The practical significance of the work is that the developed methods of nonradiochemical determination of radiostrontium activity, alpha emitting isotopes of plutonium, which can significantly hasten and facilitate the evaluation of the corresponding concentration radionuclides in the environment, and significantly reduce economic costs. The method of intravital measurement of ^{90}Sr in small animals opens up fundamentally new opportunities for researchers in radioecology and radiobiology.

**GENERAL PRINCIPLES FOR SELECTION OF CHEMICAL PROCESS FOR ITS
 CONDUCTING UNDER NUCLEAR REACTOR IRRADIATION**

M.A. Gurbanov

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

m_gurbanov@mail.ru

- Selection of temperature regime –the initial chemicals and its radiation –chemical conversation products have to be the stable at the temperatures 300-500°C.
- The presence of high intensity slow neutrons restrict the number of chemical compounds, that must be irradiated due to its radioactive capture and formation the radioactive isotopes. The specific activation of elements after providing of radiation-chemical process may be calculated by the formula:

$$J = 2,7 \cdot 10^{-8} \cdot \tau \cdot n \cdot f \left(1 - e^{-\frac{9,65 \cdot 10^{21} \cdot \lambda \cdot \rho}{G \cdot M \cdot f \cdot k}} \right) \quad (1)$$

Where- J -Specific activity of given isotope (Cu/l), τ -cross-section of neutron capture by isotope (sm^2), n - number of activated isotopes (sm^{-3}), f -density of neutron flow ($\text{n/sm}^2 \cdot \text{s}$), λ -coefficient radioactive decay of isotope, ρ - degree of initial substances conversation (%), G -Radiation-chemical yields (1/100eV), M -molecular weight, k -doze, Mrad, at irradiation by neutron flow equal to 10^{18}n/sm^2 .

$$\text{at } \alpha = \frac{9,65 \cdot 10^{21} \cdot \lambda \cdot \rho}{G \cdot M \cdot f \cdot k} \ll 1; \quad J = 2,61 \cdot 10^{14} \frac{\tau \cdot n \cdot \rho \cdot \lambda}{G \cdot M \cdot k} \quad (2)$$

$$\text{at } \alpha \gg 1; \quad J = 2,7 \cdot 10^{-8} \cdot \tau \cdot n \cdot f \quad (3)$$

Equation (3) describe the specific activity of short-term isotopes.

- Dependence of radiation chemical-yields from irradiation intensity (doze rate).
 As usual $G = k \cdot f^{n-1}$; $n = 0,96 \div 0,98$

ELECTRON-IRRADIATION INFLUENCE ON LUMINESCENCE ANISOTROPY OF GaSe CRYSTALS

N.M. Mehdiyev

Azerbaijan State Oil Academy, Baku, Azerbaijan

nizami-mehdiyev@rambler.ru

In GaSe crystals with layered structure it has been studied the influence of 4,5 MeV energetic fast electron excitation on luminescence irradiation. In order to carry out polarization researches with Bridgman method, the grown GaSe crystals are radiated under the influence of electric field, which is applied along the optical axis "C", parallel to layers and the irradiation is associated with electron recombination, injected from the contact. The irradiation emitted from the crystal is detected in the plane, containing axis "C", so it allows to determine transition anisotropy, corresponding to emission lines.

Electroluminescence spectrum (0,65÷0,59) mcm of GaSe crystals covers spectral region and is characterized by a number of emission lines [1]. At substantial absorption edge the recombination emission lines of free excitons are localized within 2,09 eV region and in the case of admixtures the emission lines - within 1,95 eV range. These emission lines have been partially polarized [2] and their polarization degree is defined by the factor:

$$\delta S = \frac{I_{\parallel} - I_{\perp}}{I_{\parallel} + I_{\perp}} \cdot 100\%$$

Here I_{\parallel} and I_{\perp} are the luminescence intensities corresponding to analyser axis being parallel and perpendicular to crystal's optical axis. This ratio is 20-65% for various emission lines and though it is less than GaSe crystals' dichroism factor, it is in the composition of photopleochroism coefficient [1]. $E \parallel C$ modifies superior polarization in both exciton and impurity emission lines. Intensity of the emission lines, so the polarization factor of the irradiation are subject to change within the excitation of crystals with fast electrons. It has been shown that, under the influence of electrons, the luminescence intensity and spectral distribution energy of 4,5 MeV are exposed to a non-monotonous change depending on the irradiation dose. After the electron impact within 3÷5 min, the intensity of crystals' luminescence lines corresponding to impurities increases. In this case, as recombination levels, which occur under the influence of electrons, increase both the intensities I_{\parallel} and I_{\perp} , the anisotropy factor gets reduced. At the absorption edge the intensity of the radiation lines and therefore, δS factor remain unchanged. At high doses (within 60 min. irradiation) luminescence decreases according to impurities, and though the intensity of shortwave radiation line slightly changes, its anisotropy degree increases, dichroism appears in the composition of photopleochroism factor of doped crystals [1]. The increase of anisotropy factor is associated with structural defects, which occur at relatively high doses, creating an infinite cluster and eliminating non-homogeneity which is in the layer order along the axis "C". This, in turn, increases the polarization degree of recombination emission at substantial absorption edge, so in GaSe crystal the optical transitions are permissible in $E \perp C$ polarization. Here E is the electric vector of incident or radiated light.

Reference:

1. Мехтиев Н.М. Фотоплеохраизм легированных кристаллов GaSe, ФТП, 1990, Т18, №9, с.1505-8
2. Мехтиев Н.М., Мехтиева Р.Н. Фотоприемники и источники поляризованного света на основе сильноанизотропных п/п-ов. Solar energy, 2006, т.10, №42, с.19-22.

GE DETEKTORU ÜÇÜN FOTOPİK EFEKTİVLİYİNİN GEANT VASİTƏSİLƏ SİMULYASIYASI

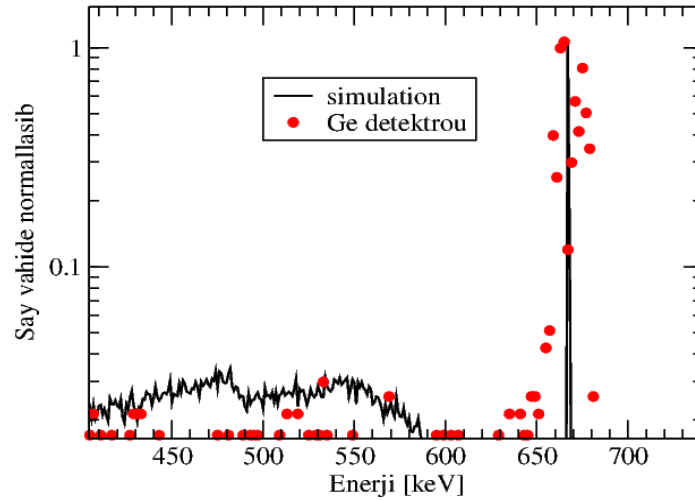
Elməddin Quliyev^a, Cəlal Nağıyev^b, Nazim Hüseynov^b

^aLeprins-Rinauyet adına Laboratoriya, Politexnik məktəb, Paris, Fransa

^bAMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

elmaddin@lir.in2p3.fr

Ge əsasında olan spektrometrlər radioaktiv elementlərin aktivliyin və digər radioloji parametrlərinin (qamma piklərin enerjisi, kvant çıxımın) ölçmələrdə geniş tətbiq olunur. Aparılan ölçmələrin dəqiqliyi, detektorun enerjiyə və effektivliyə görə dərəcələnməsindən asılıdır. Ge detektoru əsasında olan spektrometrin effektivliyə görə dərəcələnməsi zamanı məlum aktivliyə malik radioaktiv mənbədən istifadə etmək lazım gəlir. Lakin, enerji spektrinin yol verilən oblastını bəzən bütünlüklə əhatə etmək olmur, beləki, ən yaxşı halda bizim laboratoriya şəraitində malik olduğumuz enerji bir neçə MeV ilə məhdudlanır. Bu səbəbdən də, Monte Karlo əsasında simulyasiya metodlarına müraciət etmək lazım gəlir. Monte-Karlo simulyasiya Geant proqram paketi əsasında aparılmışdır. Simulyasiya zamanı fiziki hadisələr üçün aşağı enerjili elektromaqnit hadisələr nəzərə alınmış və diametri 47 mm və qalınlığı 64 mm olan Ge detektor götürülmüşdür. Müqayisə üçün yüksək təmizliyə malik Ge spektrometrdə çəkilən spektr ilə, Geant əsasında simulyasiya olunmuş fotopikin spektr müqayisəsi verilmişdir (*Şəkil 1*).



Şəkil 1: 0.66 MeV enerji üçün Ge detektorunun simulyasiyadan və ölçmədən alınan bütöv enerjiyə görə spektri (simulyasiya zamanı, elektronika ilə bağlı küy nəzərə alınmayıbdır).

Geant əsasında simulyasiya olunmuş Cs-137 izotopu üçün fotopikin enerjisi real HPGe detektorlu qamma spektrometrdə bu izotopun çəkilmiş spektrində alınmış qamma piklərin enerjisi üst-üstə düşür. Beləliklə piklərin enerjilərinin üst-üstə düşməsi imkan verir ki, Monte Karlo metodu ilə detektor standart radioaktiv mənbə olmadan həndəsi və detektorun effektivliyə görə kolibrə edilsin.

ANTİPROTON ŞÜA İLƏ KVANT XROMODİNAMİKASININ TƏDQİQİ

Elməddin Quliyev

Leprins-Rinauyet adına Laboratoriya, Politexnik məktəb, Paris, Fransa
elmaddin@llr.in2p3.fr

Standart Model (SM) elementar zərrəciklər və onlar arasında qarşılıqlı təsiri təsvir edən nəzəriyyədir. Bu nəzəriyyə yuxarı enerjilər oblastında uğurla sınaqdan keçirilsədə, bir sıra həll edilməmiş məsələlər qalır. Bir müddət əvvəl Böyük Adron Toqquşdurucusu (BAT) bu sualları cavablandırmaqdan ötrü reallaşdırıldı. Lakin, bununla belə yenədə, bir çox suallar cavabsız qala bilər. Məsələn, BAT əsas tədqiqat obyektini olan Hiqs mexanizmi, müxtəlif elementar zərrəciklərin kütlələrinin fərqli olduğunu izah edəcək. Lakin, bu elementar zərrəciklərin, məsələn, yüngül kvarkların, böyük çəkili zərrəciyin yaranmasını izah etməsi deyil. Kvant Xromodinamikası (KXD) elektrozəif nəzəriyyə ilə birlikdə SM-in tərkib hissəsi olub, kvark və qlüyonlar arasında güclü qarşılıqlı təsirin təbiətini öyrənir. Beləki, KXD son illər ərzində yüksək enerjilər oblastında, hardaki, perturbasiya nəzəriyyəsi tətbiq olunur, kifayət qədər öyrənilmişdir. Amma, aşağı enerjilər oblastında, hardaki, perturbasiya nəzəriyyəsi tətbiq oluna bilmir, KXD tədqiqi üçün xüsusi ədədi hesablamalar tələb olunur. Yaxın gələcəkdə reallaşacaq PANDA (antiProton ANnihillation at DArmstadt) təcrübəsi, imkan verəcək, KXD aşağı enerjilər oblastında antiproton dəstəsilə 1.5-15 GeV/c moment ilə öyrəniləcəkdir [1].

References :

[1] arxiv :0810.1216

BXT ELEKTROMAQNİT KALORİMETER ÜÇÜN YENİ TİP DETEKTOR OXUNUŞU

Elməddin Quliyev

Leprins-Rinauyet adına Laboratoriya, Politexnik məktəb, Paris, Fransa
elmaddin@llr.in2p3.fr

Elektrozəif simmetriya pozulmasını təsdiq etməkdən ötrü elektron-pozitron Beynəlxalq Xətti Toqquşdurucu təcrübəsi (BXT) TeV enerji miqyasında reallaşacaqdır. Bu təcrübənin fiziki proqramına daxildir : Hiqs mexanizmi, super-simmetriya, top kvark fizikası. Bundan əlavə, fiziki proqram yüksək jet ayırdetməsi tələb edir ki, bu da Zərrəcik Axım Alqoritmi (ZAA) vasitəsilə həyata keçiriləcəkdir. Qısa yaşama müddətinə malik zərrəciklərin parçalanmasından sonra alınan, jet enerjisinin 60% yüklü adronlar, 30% foton və qalan 10% isə neytral adronlar vasitəsilə daşınır. ZAA metoduna, parçalanmadan sonra alınan yüklü zərrəcikləri qeyd etmək üçün İzləmə detektoru, fotonlar üçün Elektromaqnit Kalorimeter və Adronlar (həmçinin neytral adronlar) üçün isə Adron Kalorimeter lazımdır. Yüksək ayırdetmə ilə fotonları qeyd etməkdən ötrü, BXT üçün silisium və volfram əsasında olan Elektromaqnit Kalorimeter təklif olunmuşdur : silisium əsasında p-i-n pixel diodu və volfram löhvədən ibarət uducu lay. Detallı simulyasiya nəticəsində silisium diodun pixel sahəsi $5 \times 5 \text{ mm}^2$ və 30 laydan ibarət volfram löhvə seçilmişdir. Gördüyümüz kimi, yüksək dənəvərlik hesabına kalorimeterin çıxış kanallarının sayı artmış olacaqdır. Bu və detekturun kompakt olması səbəbindən detektor elektronikasının, həcmə inteqrasiyası tələb olunur. Bu tələbi ödəməkdən ötrü, Xüsusi Tətbiqli İnteqral Mikrosxem CALICE əməkdaşlığı çərçivəsində yaradılmışdır. 64 kanallı və dual gücləndirmə əmsalı olan bu tip integral mikrosxem əsasında Elektromaqnit Kalorimetrin fiziki prototipi hazırlanmışdır [1]. Bu prototip 1-5 GeV enerjili elektron dəstəsilə şüalandırılmışdır. Alınan nəticə çıxış zamanı təqdim olunacaq.

References:

[1] arxiv:1204.5645

ЭЛЕКТРЕТНЫЕ СВОЙСТВА РАДИАЦИОННО-СШИТОГО СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

И.А. Велиев, А.М. Магеррамов, Т.С. Мехтиева

НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан
arifm50@yandex.ru

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) с молекулярной массой $>10^6$ обладает высокими, чем стандартные марки ПЭВП, прочностными свойствами, стойкостью к растрескиванию и ударным нагрузкам, высокой электрической прочностью $E_{пр}$ (при толщине образца 1мм $E_{пр}=55\text{МВ/м}$) и морозостойкостью [1]. Радиационная сшивка при дозах облучения до 1,5МГр в инертной среде приводит к повышению теплостойкости СВМПЭ [2]. Вместе с тем, вопрос о влиянии γ -облучения электретными свойствам СВМПЭ в настоящее время изучен недостаточно. В настоящей работе исследованы влияние γ -облучения источника Co^{60} на электретные свойства СВМПЭ марки 21506-000 (ТУ 6-05-1896-80). Образцы пленок ПЭ низкого давления толщиной до 100мкм были изготовлены прессованием порошков полимера при температуре 473К с последующей закалкой расплава в смеси лед-вода. Максимальная доза облучения составляла 2,5МГр. Исследованы изменение диэлектрических характеристик (ϵ , $\text{tg}\delta$, $E_{пр}$) и зависимость σ_t от времени хранения $t_{хран.}$ при нормальных условиях короноэлектретов из СВМПЭ. Значения электрической разности потенциалов U_3 определены методом вибрирующего электрода, и по формуле $\sigma_s = \epsilon\epsilon_0 U_3/h$ определены значения поверхностной плотности зарядов σ_s (h - толщина, ϵ -диэлектрическая проницаемость электрета). Для сравнения эти же параметры были определены и для пленок ПЭВП.

На рисунке приведены временные зависимости относительного значения σ_t/σ_0 для электретов из пленок ПЭВП (кр.1) и СВМПЭ (кр.2) γ -облученных дозой 500кГр.

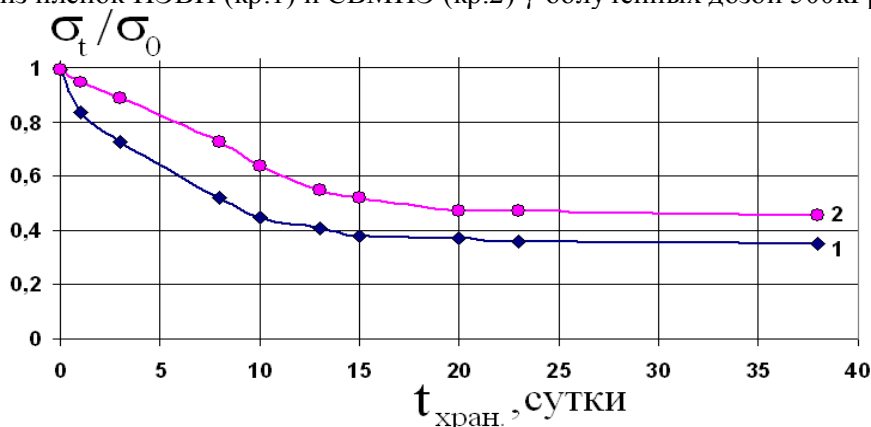


Рис.1. Временные зависимости относительного значения σ_t/σ_0 электретов из пленок ПЭВП (1) и СВМПЭ (2) γ -облученных дозой 500кГр.

Видно, что на начальных хранениях до 10 суток электреты из СВМПЭ оказались более стабильными. Эта тенденция сохраняется также при изучении термической стабильности электретов из γ -облученных пленок СВМПЭ. Если значительный спад значений σ_t для пленок ПЭВП начинает при температурах 400К, то для электретов из СВМПЭ- начало снижение σ_s составляет при температурах 420-430К. Эти результаты объясняются протеканием процессов радиационного сшивания. С увеличением молекулярной массы ПЭ эффективность процессов радиационного сшивания возрастает [1,2], что приводит к термостабилизации электретного состояния в СВМПЭ.

ВЛИЯНИЕ γ -ОБЛУЧЕНИЯ НА КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ П(ВДФ-ТеФЭ)-Si

¹А.М. Магеррамов, ²В.Г.Никольский, ¹Р.Н. Мехдиева, ¹И.М. Нуруев

¹НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан

²Институт Химической Физики им. Н.Н.Семенова РАН

nuruyev_ibrahim@mail.ru

Несмотря на многочисленных научных работ по теории перколяции (протекания) в системах диэлектрик – наполнитель экспериментальное влияние γ -облучения на эти свойства изучено недостаточно. В данной работе исследовано влияние γ -облучения на концентрационные зависимости электрических свойств композитов на основе сополимера винилиденфторида с тетрафторэтиленом П(ВДФ-ТеФЭ) с различным содержанием кремния (Si). Композиты были получены путем горячего прессования предварительно смешанных порошков в определенных объемных соотношениях компонентов. Прессование произведено при температуре плавления полимерной матрицы под давлением 10 МПа в течение 5 минут с последующим охлаждением расплава путем погружения в водную среду при температуре льда. Измерение сопротивления композитных образцов проводилось при комнатной температуре тераомметром Е6-13А. Для измерения объемного сопротивления ρ_v использовали образцы в виде «сэндвича» с плоскопараллельными электродами из серебряной пасты.

Известно что, изменения соотношения низкоомной компоненты наполнителя в полимерной матрице сопровождается изменения их электрических свойств. Кроме этого на электрические свойства этих материалов существенно влияет радиационное воздействие, которое изменяя структуру и характеристик компонентов с различной селективностью приводит нелинейным изменениям структуры и соответственно значений ρ_v . На рис. 1. представлены концентрационные зависимости удельного объемного сопротивления $\rho_v = f(\Phi)$ композитов P(VDF-TFE)/Si с размерами частиц наполнителя $d < 50 \mu\text{м}$ исходных и облученных при различных дозах. Наблюдаемая разделения электрического сопротивления на высокоомную и низкоомную области в зависимости от концентрации является характерным для гетерогенных систем полимер - наполнитель. Видно, что интервал перколяционного перехода для облученных дозой 20 кГр образцов сужается (кр.2) но дальнейшим увеличением дозы облучения (D) этот интервал возрастает в два раза (кр.3-6). Наблюдаемый эффект, является результатом радиационного сшивания, как между макромолекулами полимерной матрицы так и макромолекулами с поверхностью наполнителя Si. Кроме того, при относительно низких содержаниях наполнителя и воздействию γ -облучения уменьшается подвижность молекулярных цепей полимерной матрицы.

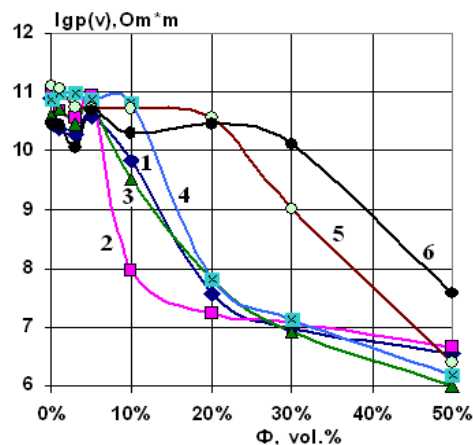


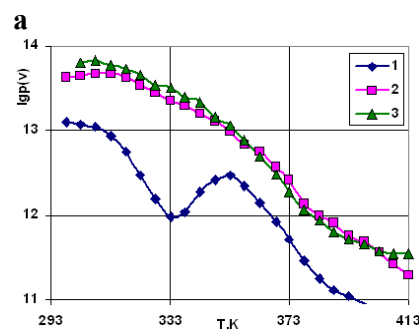
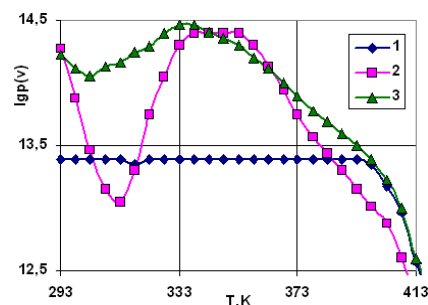
Рис.1. Концентрационные зависимости удельного объемного сопротивления полимера и композитов P(VDF-TFE)/Si облученных с различной дозой: 1-исх., 2-20кГр; 3-50кГр; 4-100кГр; 5-200кГр; 6-300кГр.

ВОЗДЕЙСТВИЕ γ - ОБЛУЧЕНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТОВ

М.А. Нуриев, А.М. Магеррамов, А.А. Шукюрова, Х.А. Садыгов
НАНА, Институт Радиационных Проблем, Баку, Азербайджан
musa_nuriev@mail.ru

Раньше нами были исследованы электрические свойства нанокomпозитов на основе полиэтилена низкой плотности и сульфида кадмия ПЭНП/CdS полученных методом крейзинга полимера в активной жидкой среде. А в данной работе образцы подвергались γ -облучению до доз 100кГр, исследованы их электрические свойства (изучена температурная зависимость удельного сопротивления ρ_v). На рис.1а представлены температурные зависимости $\rho_v = f(T)$ исходного полимера (кр.1) и композитов с тремя (кр.2) и шестью (кр.3) циклами поэтапного формирования. Из этих зависимостей видно, что значения ρ_v ПЭНП стабильна до температуры 393К. Введение нанонаполнителя приводит к возрастанию значения ρ_v (кр.2 и 3) композитов и появлению впадины при 310-320К. Наблюдаемая впадина образуется в результате сорбции влаги пористых структур сформированных нанокomпозитов. Снижение ρ_v происходит после 340К, причем с увеличением циклов формирования нанонаполнителя в порах ПЭНП начало спада смещается в сторону низких температур и уменьшается скорость спада ρ_v . Полученные данные является результатом усилением связи взаимодействие сформированных наночастиц с полимерной матрицей и уменьшением подвижности макромолекул матрицы.

На рис. 1б показаны те же зависимости для облученных образцов дозой 100 кГр. Видно, что в этом случае, в отличие от необлученного полимера, на аналогических зависимостях полимера наблюдается впадина при 330-340К связанная пористостью после облучения и сорбцией влаги. В облученных нанокomпозитах исчезновение впадины является результатом межмолекулярной сшивки и образованием когезионной связи полимер - наночастица. Но в зависимости удельного сопротивления композитов наблюдается монотонный спад по всему температурному интервалу. Здесь в отличие от исходных нанокomпозитов, оба облученные композиты имеют приблизительно одинаковые значение энергии активации, что связано увеличением подвижности макромолекул полимерной матрицы и относительным усовершенствованием структуры нанокomпозита.



б

Рис.1. Температурные зависимости удельного сопротивления исходного(а) и облученного (б) образцов полимера (кр.1) и композитов с тремя (кр.2) и шестью (кр.3) циклами формирования.

**PRODUCTION AND INVESTIGATION ABOUT NANO STRUCTURES AND OPTICAL
PROPERTIES OF ZNS/ AG/GLASS MULTI LAYER**

Chenour Mohammadi¹, Haleh Kangarlou²

Faculty of science, Islamic Azad University, Mahabad Branch, Mahabad, Iran¹

Faculty of science, Islamic Azad University, Urmia Branch, Urmia, Iran²

chnoor.mohammadi@gmail.com

ZnS/Ag/glass multilayer in high vacuum condition and vertical accumulation angle has been determined prepared by resistance evaporated method with 88.3 nm thickness for Ag layer and 80 nm thickness for Zns layer. Accumulated temperature of Ag layer was 28°C but for Zns layer Accumulated temperature was 100°C. The Atomic Force Microscopy (AFM), optical Spectroscopy and XRD analyses are perfectly accomplished for this multilayer. It has tried that the results of this research have a positive effect on nuclear energy.

**NANO STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES OF FOUR PHASES
MULTI LAYER ZnS/TiO₂/GLASS**

Hana Sajadi¹, Haleh Kangarlou²

Faculty of science, Islamic Azad University, Mahabad Branch, Mahabad, Iran¹

Faculty of science, Islamic Azad University, Urmia Branch, Urmia, Iran²

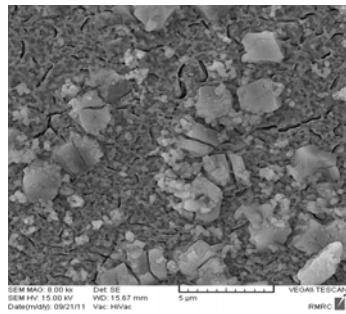
hsadjadi@yahoo.com

Zns/ **TiO₂** /glass multilayer in high vacuum condition and vertical accumulation angle has been determined prepared by resistance evaporated method with 50.3 nm thickness for **TiO₂** layer and 71.2 nm thickness for Zns layer. Accumulated temperature of **TiO₂ layer was 28°C but for** Zns layer Accumulated temperature was 100°C. The Atomic Force Microscopy (AFM), optical Spectroscopy and XRD analyses are perfectly accomplished for this multilayer. It has tried that the results of this research have a positive effect on nuclear energy.

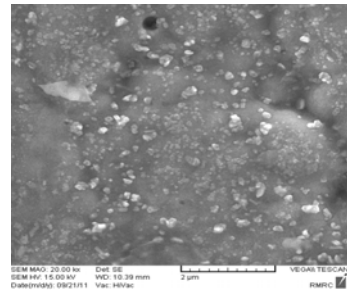
EFFECT OF RADIATION – TEHRMAL AND TEHRMAL TREATMENT ON MORPHOLOGY OF ELECTROLYSES Ni-P LAYER

A.A. Garibov, T.N. Agayev., M.Y. Hashemi, U.M. Gasumova
ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
agayevteymur@rambler.ru

In this research layer of Ni-P coated on stainless steel 304 by electroless method. Then coated layer irradiated in H_2O_2 environment and then oxidized under two condition, one in high temperature water (673 K) without gamma radiation (termic treatment) and, high temperature water with gamma radiation (radiation/termic treatment) for 5 hours. Results of SEM and line scan showed that after oxidation treatment, surface of sample once (termic treatment) exist of grains of oxides and phoshpids with crated feature but surface of twist sample (radiation/termic treatment) had not considerable cracks and existed granular of oxides feature on surface. According to SEM and line scan results, high temperature oxidation with gamma radiation cause formation continues of oxides on surface of sample but in high temperature water (673 K) without gamma radiation condition due of phase transformation, carbides phases Ni_3P forms and surface crated. The reason of these changes due to of high oxidant radiation environment. It is concluded that radiation termic treatment useful for avoiding from cracking Ni-P in high temprutur environments.

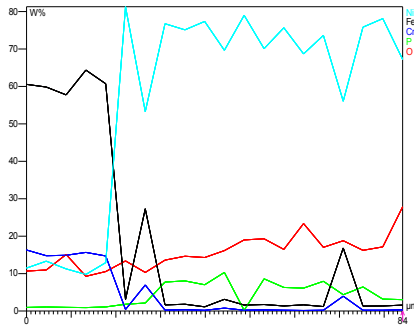


a

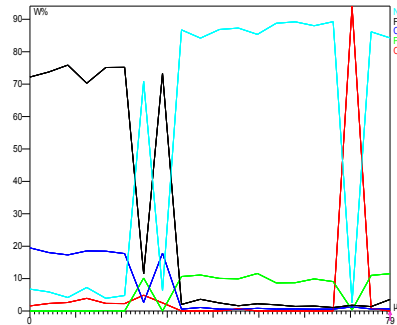


b

Fig1: SEM of Ni-P oxidation in high temperature water (a) without and (b) with gamma irradiation



a



b

Fig2: line scan of Ni-P oxidation in high temperature water (a) without and (b) with gamma irradiation

GROWTH OF SEMI-INSULATING INP THROUGH NUCLEAR DOPING

M.I. Aliyev, Sh.Sh. Rashidova, M.A. Hyseynli

ANAS, Institute of Physics, Baku, Azerbaijan

sh.sh.rashidova@gmail.com

Semi-insulating semiconductors are widely used in so-called dielectronics (dielectric electronics). Dielectric devices have quick response, good frequency characteristics, a low noise level, low sensitivity to temperature changes, etc. One of the most promising semiconductor materials is InP.

At present annealing and doping are commonly used techniques to grow semi-insulating InP [1-3].

The aim of our work was to grow semi-insulating InP through nuclear doping (by irradiation with gamma-quanta).

InP single crystals were obtained by Czochralski method, the initial concentration of charge carriers were $n_0=5.6 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$. Specimens were irradiated with doses of 10kGr at room temperature.

Electrical conductivity and Hall effect were measured before and after irradiation in the temperature range 77 to 320K.

After irradiation reduction in electrical conductivity was observed. This fact can be associated with formation of M-centers in positively threefold charged states of vacancy and antisite defects.

Under irradiation first In_i interstitial atoms and phosphorus vacancies form. Further, the In_i atoms occupy the phosphorus vacancies. As a result there appear In_p antisite defects, which along with indium vacancies form $\text{V}_{\text{In}}\text{In}_p^+ \text{In}_p^{++}$ complexes of the acceptor type. These complexes turn out to be traps for charge carriers and electrical conductivity of irradiated InP are sharply reduced to semi-insulating specimens.

References:

1. Uchida Masayuki, Sato Kenji, Oda Asumu, Production of semi-insulating indium phosphide single crystals, Japanese Patents, JP2819244 (1998).
2. Uchida Masayuki, Sato Kenji, Oda Asumu, Production of semi-insulating indium phosphide single crystals, Japanese Patents, JP08175899 (1996).
3. R.P.Leon, M.Kaminska, Kin Man Yu, E.R.Waler, Formation of semi-insulating InP through Cu-rich precipitates, Physical Review B, 12460 (1992) 49.

SYNTHETIC OIL FROM NATURAL BITUMENS – AN ALTERNATIVE POWER SOURCE

L.Y. Cabbarova, Z.O. Nabizade, I.I. Mustafayev
ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
Clala@mail.ru

According to the United Nations world geological resources of bituminous rocks (BR) make ~ 360 billion ton, in recalculation on a hydrocarbonic part and are an alternative source of hydrocarbonic raw materials. All world oil extraction from BR makes about 84 million barrels per day. BR resources in Azerbaijan make 200 million t.

The purpose of this work is research of radiation stability of synthetic oil from BR. Results of such researches will allow to estimate possibility of production different purpose oil products from synthetic oil in a radiation-chemical way, and also use of these materials for isolation of radioactive sources from environment. We investigated the synthetic oil received from BR of the Balakhany deposit Azerbaijan. By distillation on Retort Heating Jacket device at temperature 950 F (510⁰C) from 375 g have been received 50 ml synthetic oil. Content in rock are %: oil - 22, water - 6, sand - 2. Experiments were carried out in γ – source ⁶⁰Co at dose rate 0,5 Gy/s and at the absorbed doses 43-216 kGy. Gas products were analyzed by a gas chromatography method. On fig. 1 as an example were given kinetic curve of formations gases in vacuum and in the presence of air during gamma-radiolysis of synthetic oil from bituminous rock.

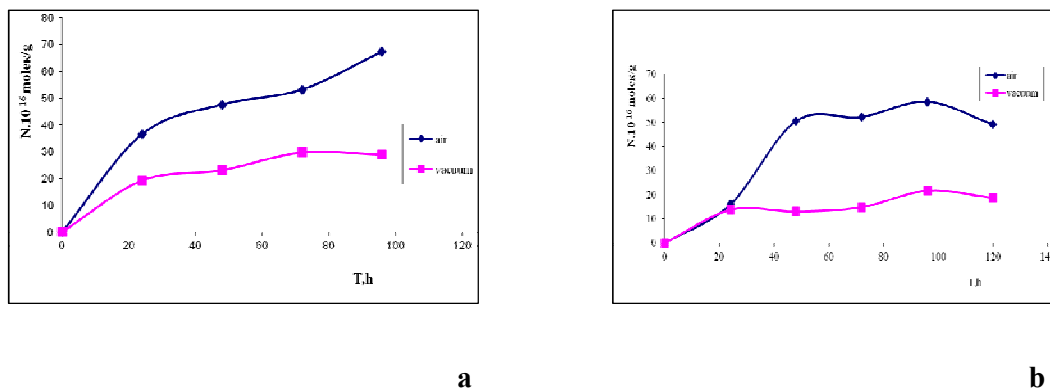


Fig. 1 (a,b). Kinetic curve accumulation of methane (a) and ethane (b) during gamma-radiolysis of synthetic oil from natural bitumens. P=0,5 Gy/s.

For all gases oxygen operates as accelerating factor in the process of radiation-chemical decomposition of synthetic oil, that is connected with behavior of oxidizing-destructive reactions with participation of radiolytic radicals. Average values of radiation-chemical yields of gases are resulted in table 1.

Table 1

Average values of radiation-chemical yields of gases (molec/100 eV) from synthetic bituminous oil

Average values of radiation-chemical yields of gases (molec/100 eV) from BR	H ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
Air	0,31	0,85	0,66	0,06	0,05	0,024	0,13	0,33	0,32	0,16	0,04
Vacuum	0,37	0,26	0,67	0,03	0,02	0,005	0,014	0,022	0,176	0,13	0,06

For studying composition of bituminous oil we have divided it's distillation into 3 fractions: to 110⁰C, 125⁰C, 145⁰C. Samples of fractions have irradiated on a γ – source ⁶⁰Co at dose rate 0,5 Gy/s and at the absorbed dose 86.4 kGy. Radiation-chemical yields of gases are resulted in table 2.

Table 2

Radiation-chemical yields of gases (molec/100 eV) bituminous synthetic oil at the absorbed dose 86.4 kGy, P=0.5 Gy/s

Fractions from BR, ⁰ C	H ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇
T< 110	0.70	1.96	0.38	0.91	0.22	0.02	0.04	0.01	0.05	0.28	0.23
110<T<125	0.42	3.72	0.89	0.60	0.41	0.03	0.07	0.04	0.28	0.38	0.14
125<T<145	0.67	3.51	2.18	0.24	0.53	0.08	0.09	0.02	0.09	0.13	0.05

From table 2 it is visible that total radiation-chemical yields of gases are from fraction 1: - 4.8 molec/100 eV, from fraction 2 - 6.9 molec/100 eV and from fraction 3 - 7.5 molec/100 eV, that is connected with concentration and differences of molecular structure of the compounds, which are a part of these fractions. It is necessary to note that, paraffin and polycyclic aromatic hydrocarbons have relatively high stability to radiation influence. At the same time, functional groups, especially oxygen-containing, and also, olefinic hydrocarbons, less radioimmunity. Stability of these organic compounds to radiation depends on potential of the excited conditions and ionization and that defines behavior the energy transmission processes between components. In the presence of the polyconjugate aromatic structures the absorbed energy dissipate π -electrons and bond breakage occur in functional groups. The irradiation of these samples in the air reduce to small growth of destruction process, but yields of products remain relatively low. For increase of a radiation-chemical yield of gases and for achievement chain mechanism of hydrocarbons decomposition in such systems, it is necessary to apply high temperatures.

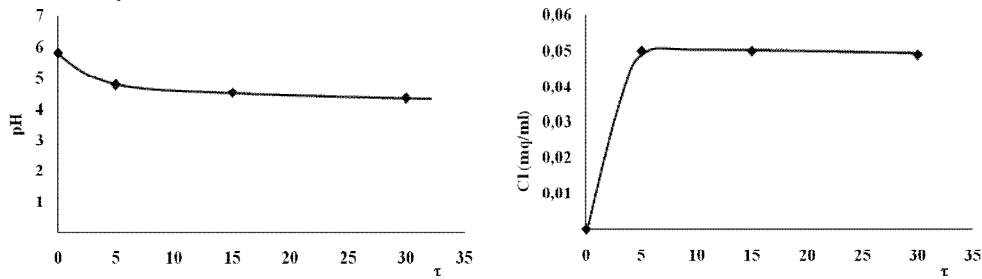
Conclusions: relatively high radiation stability of synthetic oil from BR in vacuum and in the air, is connected with presence in its structure paraffin and polycyclic aromatic hydrocarbons. It is identified that the products received from BR, have high stability to influence of radiation and temperature 50⁰C. Synthetic oil can be used as feed stock for manufacture of the waterproofing material, which will applied in the conditions of radiation influence. Organic part of BR can serve as a perspective source for the receiving of various kinds of fuels, oils, coke, bitumen. For the receiving of hydrogen, hydrocarbon gases and olefinic hydrocarbons from synthetic oil combined influence of ionizing radiation and temperature is necessary, at the coordinated value of temperature and capacity of radiation.

HİDROGENİN P XB-Lİ YAĞLARIN FOTOKİMYƏVİ XLORSUZLAŞMA PROSESİNƏ TƏSİRİ

M.A. Qurbanov, Z.İ. İskəndərova, S.M. Şəfiyeva, E.T. Abdullayev, Ə.Ə. Cavanşirova
AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
m_gurbanov@mail.ru

Polixlorbifenillər (PXB) Üzvi Çirkləndiricilər haqqında Beynəlxalq Stokholm konvensiyasının tələblərinə uyğun olaraq dielektrik mayelərin (transformatorlar, güc kondensatorları, elektrik açarları, müxtəlif növ boyaların və s.) tərkibindən çıxarılmalı və utilizasiya olunmalıdır. Bu səbəbdən hazırda ənənəvi təmizləmə üsulları ilə yanaşı fiziki faktorların təsiri altında aparılan proseslər geniş tədqiq olunmaqdadır. Bu üsullardan biri PXB-li yağların fotokimyəvi parçalanmasına əsaslanır. Bu işdə tərkibində PXB olan transformator yağlarının UB-süaların təsiri və hidrogenin iştirakı ilə təmizlənmə prosesində PH-ın dəyişməsi və xlorun əmələ gəlmə kinetikasi öyrənilmişdir.

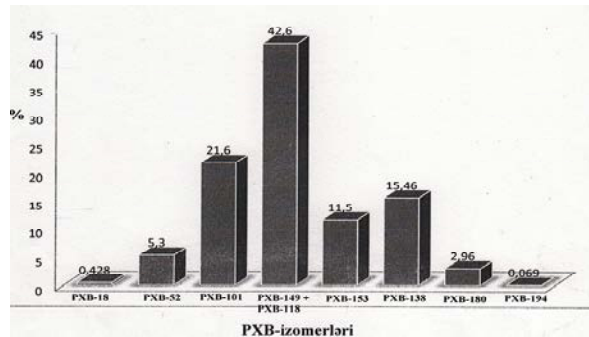
Şüalanma mənbəyi kimi orta təzyiqli PRK-4 tipli civə lampasından ($\lambda=253-546$ nm) istifadə olunmuşdur. Nümunələr statik şəraitdə müxtəlif müddətlərdə (5-30 dəq) şüalandırılmışdır.



Şəkil 1. Tərkibində 14 mq/kq qatlıqlı PXB olan yağın UB fotolizi nəticəsində pH-ın və ayrılan xlorun miqdarının şüalanma müddətindən asılılığı

Şək.1-də baxılan sistemin fotolizi nəticəsində pH-ın və ayrılan xlorun miqdarının şüalanma müddətindən asılılığı göstərilmişdir. Göründüyü kimi şüalanma müddəti artdıqca ayrılan xlorun miqdarının artması, pH-ın isə azalması müşahidə olunur.

Baxılan Sovtol-2 markalı transformator yağlarının tərkibi öyrənilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, polixlorbifenillər içərisində ən çox payı olan Pentaxlorbifenil(PXB-101), Heksapentaxlorbifenil (PXB-149+PXB-118), Heksaxlorbifenil (PXB-138), Heksaxlorbifenildir (PXB-153). Bu birləşmələrdə xlor PXB-nın çəki faizi ilə təxminən yarısını təşkil etdiyindən Cl-dan təmizləmə faizi təxmini hesablamalara görə 5 dəqiqə şüalanma müddətində 90%-dən çox olur.



POLİXLORBİFENİLLİ (PXB) TRANSFORMATOR YAĞLARININ RADİASION XLORSUZLAŞDIRILMA PROSESİNƏ MÜXTƏLİF KİMYƏVİ AGENTLƏRİN TƏSİRİ

M.Ə. Qurbanov, Ə.H. Qurbanov, Ə.Ə. Cavanşirova, S.H. Əliyeva
AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
m_gurbanov@mail.ru

Polixlorbifenilli (PXB) birləşmələr Davamlı Üzvi Çirkləndiricilər haqqında Beynəlxalq Stokholm konvensiyasının təhlükəli maddələr siyahısına daxil edilmiş, istehsalı ötən əsrin 90-cı illərinin əvvəllərində bütün dünyada dayandırılmışdır. Lakin yüksək dielektrik, kimyəvi xüsusiyyətlərinə və istiliyə davamlılığına görə ətraf mühit üçün təhlükə yaratmırsa, 2025-ci ilə qədər istifadəsinə icazə verilmişdir.

Hazırda PXB-li yağların utilizasiyası üçün müxtəlif elmi-texniki araşdırmalar aparılır. Bu üsullardan biri də PXB-li yağların radiasion texnologiyaların tətbiqi ilə utilizasiyasıdır.

Radiasion prosesin effektivliyini artırmaq üçün müxtəlif üsullardan istifadə edilir. Bu üsullardan biri də radiasion parçalanma prosesinin müxtəlif kimyəvi maddələrlə stimullaşdırılmasıdır.

Bu işdə məqsəd polixlorbifenilli yağların radiasion zərərsizləşdirilməsi prosesində müxtəlif kimyəvi agentlərin təsirini öyrənməkdir.

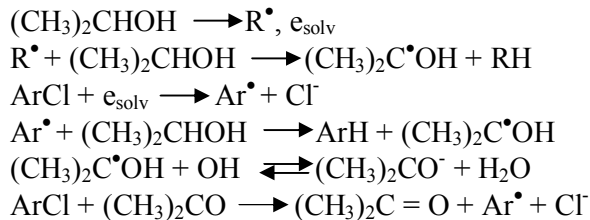
Təcrübələrin aparılması üçün texniki Sovtol-10 tipli transformator yağından, propil spirtindən və kalium hidrosiddən istifadə edilmişdir. Nümunələrin γ -şüalanması şüşə ampulalarda Co^{60} izotopunun MRX- γ -25 qurğusu ilə udulma dozasının (4,6÷46) Mrad intervalında aparılmışdır. Aşağıdakı cədvəldə 30 Mrad udulma dozasında 3 nümunə halı üçün alınan nəticələr göstərilmişdir.

Cədvəl. PXB izomerlərinin ilkin və şüalanmadan sonrakı qatılıqlarının dəyişikliyi

İzomerlərin adı	İlkin qatılığı (mq/l)	Şüalanmadan sonra qatılığı (mq/l)		
		Propil spirti	Kalium hidrosid	Propil spirti + Kalium hidrosid
PXB 149+118	7074	5595	6735	750
PXB-138	3999	4027	3553	300
PXB-110	4278	2837	4107	650

Aparılan təcrübələrdən görüldüyü kimi PXB-li transformator yağlarının radiolizi zamanı reaksiya məhluluna spirt və qələvinin əlavə edilməsi təyin olunmuş PXB izomerlərinin qatılıqlarının azalmasına səbəb olur. Bu azalma xüsusilə sistemə propanol-2 + kalium hidrosidi birgə əlavə etdikdə daha çox müşahidə edilir.

Alınan nəticələrdən məlum olur ki, PXB-li yağların radiasiya-kimyəvi xlorsuzlaşdırılması PXB+spirt+qələvi məhlulunda spirtin anion radikalının iştirakı ilə gedir.



FENOLUN SUDA DURU MƏHLULUNUN RADIOLİZ PROSESİNƏ METANOLUN TƏSİRİ

E.T. Abdullayev, M.Ə. Qurbanov, Ü.A. Quliyeva
AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
e.abdullayev@hotmail.com

Metanol molekulları suyun radiolizinin ilkin məhsulları olan e_{aq}^- , OH radikalı və H atomları effektiv olaraq reaksiyaya girərək fenolun suda bu zərrəciklərlə çevrilmə prosesinə təsir edə bilər. Baxılan işdə fenolun radiolitik çevrilmə prosesinə metanolun təsiri öyrənilmişdir. Tədqiq olunan sistemlərdə fenolun ilkin qatılığı $1,1 \cdot 10^{-5}$ mol/l, əlavə olunan metanolun qatılığı isə $(2,5 - 12,5) \cdot 10^{-3}$ mol/l intervalında olmuşdur. γ -şüalanma mənbəyi kimi ^{60}Co izotopu istifadə olunmuş, şüalanma mənbəyinin doza gücü 0,50 Qr/san olmuşdur. Fenolun analizi spektrofotometrik üsulla aparılmışdır. Bu üsul fenolun 4-aminoantipirin ilə əmələ gətirdiyi kompleksin təyininə əsaslanır.

Müəyyən edilmişdir ki, fenolun suda məhlulunda çevrilməsinin radiasiya-kimyəvi çıxışının qiyməti 1,8 molekul/100 eV təşkil edir, metanolun $(2,5 - 12,5) \cdot 10^{-3}$ mol/l qatılığı iştirakında isə 0,04 molekul/100 eV-a qədər azalır.

Baxılan halda məhlullarda oksigenin qatılığı $2,8 \cdot 10^{-4}$ mol/l olmuşdur. Məhlulda suyun elektron sıxlığı $3,3 \cdot 10^{26}$, oksigenin $2,7 \cdot 10^{21}$, fenolun isə $3,3 \cdot 10^{20}$ elektron/l, metanolun iştirak etdiyi məhlulda isə onun elektron sıxlığı $2,7 \cdot 10^{22}$ elektron/l olmuşdur. Udulan doza elektron sıxlığı ilə mütənasib olduğundan hər iki halda şüalanmanın udulması əsasən su molekulları tərəfindən baş verir. Suyun neytral mühitdə radiolizi zamanı əsasən e_{aq}^- , OH radikalı və H atomu yaranır ki, sonrakı radiolitik çevrilmələr bu hissəciklərin iştirakı ilə gedir. Metanol və fenolun bu hissəciklər ilə reaksiyalarının sürət sabitləri və nisbi sürətləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Maddə	Sürət sabitləri, l/(mol san)			Nisbi sürətlər (Su-fenol sistemində)			Nisbi sürətlər (Su-fenol-metanol sistemində)		
	e_{aq}^-	OH radikalı	H atomu	e_{aq}^-	OH radikalı	H atomu	e_{aq}^-	OH radikalı	H atomu
Fenol	$1,8 \cdot 10^7$	$1,8 \cdot 10^{10}$	$1,7 \cdot 10^9$	$4 \cdot 10^{-6}$	1	$5,5 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-5}$	0,08	$5,5 \cdot 10^{-3}$
Metanol	$< 4 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^6$	$9,7 \cdot 10^8$	–	–	–	$4,7 \cdot 10^{-5}$	0,920	$2 \cdot 10^{-3}$
Oksigen	$1,9 \cdot 10^{10}$	–	$1,2 \cdot 10^{10}$	~1	–	0,994	~1	–	0,993

Nisbi sıxlıqların qiymətlərindən görüldüyü kimi, su-fenol sistemində suyun radiolizinin ilkin məhsullarından olan e_{aq}^- və H atomu oksigen ilə reaksiyaya girir, OH radikalı isə fenolun çevrilməsinə səbəb olur. Su-fenol-metanol sistemində də e_{aq}^- və H atomu oksigen ilə reaksiyaya girir, OH radikalının əsas hissəsi isə metanol tərəfindən tutulur. Bu səbəbdən fenolun çevrilməsinin radiasiya-kimyəvi çıxışının qiyməti ~27 dəfə (1,8-dən 0,066 molekul/100 eV-a qədər) azalır.

INFLUENCE OF THE IONIZING RADIATION ON BITUMINOUS OIL

S. Aliyeva-Chichek, N. Guliyeva, S. Aliyev, S. Ahmedbekova, N. Ibadov

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan

saliyeva84@gmail.com

Bituminous oil is suitable for the production of road bitumens, lubricant oils, and energy fuel. In their structure, there is found an increased concentration of valuable metals (vanadium, nickel, etc.).

The radiation-chemical transformations of bituminous oil, as well as the influence of an ionizing radiation on radiating stability of oil were investigated.

Investigated oil was taken from Binagadi deposits from a depth in excess of 100 m.

The source of ionizing radiation was used the isotope γ - radiation ^{60}Co «MRX - γ 30». The dose rate of the source of radiation is 0,49 Gy/s, at the absorbed doses of 34,5-216 kGy.

Methods of IR-Spectroscopy with an application of Spectrometer M-80 were used in the determination of the structural-group's componential composition. Gas products were analyzed with the method of gas chromatography. Liquid products were identified by mass-spectrometer methods. The kinetics of the formations of gases was investigated by the radiolysis of oil as one of the parameters of the radiating stability of the bituminous oil. Samples of oil were irradiated in a vacuum and air conditions.

It was established that presence of oxygen in the system does not significantly influence the radiation-chemical yields of the gases. Because at room temperature, radiation-chemical disintegration proceeds without the introduction of oxygen into the reaction. This means that the rate of regrouping and splitting in the polycondensed systems is greater than the rate of interaction of the active radiolytic particles with oxygen.

The influence of γ - irradiation on the structural-group's composition of bituminous oil was investigated. It is visible from the comparison of IR-spectra of initial and irradiated samples of oil in the presence of air and in a vacuum, that there is a decrease in the optical density as a result of irradiation both in the aliphatic groups $-\text{CH}_2$, $-\text{CH}_3$, and in the double chemical bonds $\text{C}=\text{C}$. This shows that formation of hydrogen occurs as a result of the disintegration of these groups, as well as the decrease in density of double bonds connected to them by radiolysis.

In fig. 1 it is shown mass spectra of the initial and irradiated samples of bituminous oil.

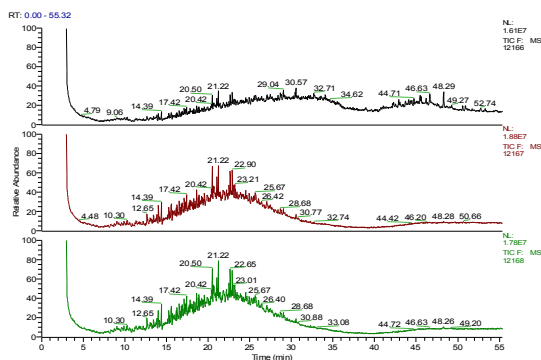


Fig. 1. Mass spectra initial (1) and irradiated in vacuum (2) and on air (3) samples of bituminous oil, D=172,8 kGy.

ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN İSTİFADƏ MƏSƏLƏSİNDƏ HİDROGEN ENERJETİKASININ ROLU

A.M. Haşimov, O.M. Salamov

AMEA, Radiasiya Problemləri İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
oktay_dae@mail.ru

Get-gedə qloballaşan ekoloji problemlər və bəzi qeyri-neft ölkələrində artıq hiss olunmağa başlayan enerji çatışmamazlığı yaxın gələcəkdə alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən (ABOEM) daha geniş miqyasda istifadə olunmasını bir zərurət kimi qarşıya qoyur. ABOEM-nin bir-sıra növləri bəlli olsa da, müxtəlif səbəblər üzündən hal-hazırda həmin enerji mənbələrindən bəzilərinin praktiki olaraq tətbiqi imkan xaricindədir. Bu baxımdan daha böyük əhəmiyyət kəsb edən, ekoloji cəhətdən təmiz və tükənməyən enerji mənbələri olan günəş və külək enerjiləridir, hansıların ki, ehtiyatı dünyanın əksər ölkələrində, o cümlədən də, Azərbaycan Respublikasında yetərinədir. Günəş və külək enerjisi daha sadə üsullardan və qurğulardan istifadə etməklə digər enerji növlərinə (məsələn, istilik, elektrik, mexaniki və s.) çevrilə bilər. Bunu nəzərə alaraq, son zamanlar Azərbaycan Respublikasında ABOEM-nin bu növlərinə xüsusi diqqət ayrılır. Belə ki, son illər ərzində respublikamızın ərazisində, o cümlədən də Abşeron yarımadasında Azərbaycan Respublikası Sənaye və Energetika Nazirliyinin Alternativ və Bərpa olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Şirkəti, həmçinin də "ALTEN GROUP" və "Caspian Technology Company" şirkətləri tərəfindən "VESTAS" firmasının məhsulu olan və çıxış gücü 0,75-1,5 MVt arasında dəyişən 10-dan çox külək energetik qurğusu (KEQ) quraşdırılmışdır, hansılar ki, bilavasitə mərkəzləşdirilmiş elektrik şəbəkəsinə işləmək məqsədi daşıyırlar.

Lakin, həm günəş, həm də külək enerjisindən bilavasitə istifadə olunmasının müəyyən çətinlikləri vardır ki, bu da əlaxüsus günəş radiyasiyasının intensivliyinin (GRİ) və küləyin sürətinin zamandan asılı olaraq stoxastik (ixtiyari) şəkildə dəyişməsidir. Bu çatışmamazlığın qarşısının alınması üçün müxtəlif növ enerji akkumulyasiyaedici və optimallaşdırıcı sistemlərdən istifadə olunur. Hal-hazırda ABOEM-nin enerjisinin elektrokimyəvi enerjiyə, istilik enerjisinə, suyun mexaniki enerjisinə, pnevmatik enerjiyə, maye və qaz şəklində yanacaq kimi kimyəvi enerjisinə və s. kimi enerji növlərinə çevrilərək yığılıb saxlanması üsulları mövcuddur. Bütün bu akkumulyasiya üsullarından praktiki cəhətdən daha böyük əhəmiyyət kəsb edən günəş və külək enerjisinin hidrogenin kimyəvi enerjisi şəklində akkumulyasiyasıdır, hansı ki, hazırda inkişaf etmiş ölkələrin enerji sektorunun müxtəlif sahələrində istifadə olunur və yaxın gələcəkdə daha geniş miqyasda istifadə olunması gözlənilir.

Hidrogen alınmasının bir-neçə üsulları bəlli olsa da, bu üsulların əksəriyyətinin, xüsusən də kimyəvi üsulların həyata keçməsi üçün böyük miqdarda istilik enerjisi, suyun elektrolizi, fotolizi və fotoelektrokimyəvi parçalanması üçün isə elektrik enerjisi lazım gəlir. Suyun fotolizi və fotoelektrokimyəvi parçalanması proseslərinin faydalı iş əmsalı həddən az (0,3%-dən aşağı) olduğundan, yaxın gələcəkdə həmin üsulların tətbiqi real görsənmir. Odur ki, hazırda bütün dünyanın nəzər-diqqətdə saxladığı və inkişaf etdirdiyi akkumulyasiya növü ABOEM-nin enerjisinin, xüsusən də günəş və külək enerjisinin mərhələli şəkildə, əvvəlcə suyun elektrolizi yolu ilə hidrogenin və oksigenin kimyəvi enerjisində çevirərək, maye və ya qaz şəklində toplayıb saxlamaq, günəşsiz və küləksiz hava şəraitində isə istilik elementlərindən istifadə etməklə həmin qazlardan bilavasitə ekoloji cəhətdən təmiz elektrik enerjisi almaqdır. Elektroliz yolu ilə alınan hidrogen qazının digər üstünlüyü də ondan ibarətdir ki, çox yüksək təmizliyə malik olduğundan (99,99 %-ə qədər) həmin qazdan ölçmə texnologiyalarında, xüsusən də qaz xromatografiyasında etalon qaz kimi istifadə edilə bilər. Hazırda dünyanın bir-sıra ölkələrində hidrogen qazı həm də minik və yük avtomobillərində, avtobuslarda, təyyarələrdə və s. nəqliyyat vasitələrində yanacaq kimi istifadə edilir. Bu yanacaq növündən, həmçinin də ABŞ-nin "ŞATL" tipli kosmik gəmisinin

daşıyıcı raketində və bir-sıra sualtı qayıqlarda istifadə edilir. Hidrogen və oksigen qazlarının suyun elektrolizi üsulu ilə alınmasının əsas müsbət cəhətlərindən biri ondan ibarətdir ki, əvvəla Yer kürəsində suyun ehtiyatları tükənməzdir, ikicisi də elektroliz qurğusu istilik elementləri ilə birgə işləyərkən hidrogenin generasiya və regenerasiya prosesləri ekoloji cəhətdən təmiz olan belə bir qapalı dövrə üzrə gedir: “- su buxarı - elektroliz qurğusu - hidrogen və oksigen - istilik elementi - su buxarı -”. Odur ki, enerji hasilatı prosesi üzvü və sintetik yanacaq növlərindən istifadə zamanı olduğu kimi atmosferin istilik balansına mənfi təsir edən və parnik effektinin yaranmasına səbəb olan qaz qarışıqlarının ayrılması ilə müşahidə olunmur. Bu cür energetik qurğular tam avtonom şəkildə fəaliyyət göstərirlər və fərdi qaydada evlərin, ictimai-iaşə obyektlərinin, məktəb və uşaq bağçalarının, pansionatların, fermer təsərrüfatlarının, gediş-gəlişi çətin olan yerlərdə yerləşən strateji obyektlərin, o cümlədən də hərbi obyektlərin həm elektrik, həm də istilik enerjisi ilə təchizatı üçün geniş miqyasda tətbiq oluna bilərlər.

Günəş-hidrogen energetikası üzrə ilk işlər keçən əsrin 80-cı illərində, daha doğrusu 1974-cü ildə ABŞ-nin Kaliforniya Universitetində başlanmış və 1977-ci ildə “Solar Energy” elmi jurnalında sadə quruluşlu Günəş-elektroliz qurğusunun üzərində aparılmış təcrübələrin nəticələri, həmçinin də elektroliz prosesinin çox da mükəmməl olmayan riyazi modeli dərc olunmuşdur. Bu sahədə dünya üzrə ikinci tədqiqat işlərinə başlayan ölkə isə o zamankı Azərb SSR, yəni bizim respublikamız olmuşdur. 1977-ci ilin axırlarında Azərb SSR EA Fizika İnstitutunun “Fotoelektrik çeviriciləri laboratoriyası”nda tərəfimizdən Günəş elektroliz qurğusu, daha sonralar isə, yəni 1982-ci ildə AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutunda (o zamankı Radiasiya Tədqiqatları Bölməsi) külək-elektroliz qurğusu yaradıldı. Az müddət ərzində bu sahədə qarşıda duran bütün problemlər aşkarlandı və onların həlli yolları axtarıldı. Bəlli oldu ki, fotoelektrik cərəyan mənbəyindən (FCM) istifadə edərkən GRI-nin 600 Vt/m^2 -dan aşağı qiymətlərində elektrolizlə FCM-nin arasında olan optimal razılaşma şərtləri pozulur. Bu isə elektroliz prosesinin zəifləməsinə (qaz ayrılmadan getməsinə) və yaxud tam dayanmasına (böyük kütləli bulud günəşin qarşısını kəsdikdə) səbəb olur. Müəyyən edilmişdir ki, belə hallarda FCM-nin elektroliz ilə irəliləmədən qurulmuş razılaşma variantını dəyişmək lazım gəlir. Optimallaşdırma məsələsinin həlli yolları barədə ABŞ-nin, Almaniyanın (o zamankı AFR), İsrailin və digər inkişaf etmiş ölkələrin alimlərinin də bizim fikirlə üst-üstə düşən fikirləri və təklifləri təqribən eyni vaxtlarda dövrü mətbuatda yer aldı və həmin alimlər tərəfindən də elektroliz prosesinin optimallaşdırılmasının eyni şəkildə həllinin zərurili olduğu vurğulandı. Lakin, həmin vaxt artıq tərəfimizdən bipolyar elektrodlara malik filtrpress tipli elektroliz işlənmiş və optimallaşdırma prosesini avtomatik şəkildə idarə edə bilən qurğuların bir-neçə modifikasiyasına keçmiş SSSR-in Müəlliflik Şəhadətnamələrini alınmışdı. Qarşıda duran digər problemlərdən biri isə elektroliz prosesinin, xüsusən də təzyiq altında aparılan prosesin təhlükəsizliyinin təmin olunması idi. Bu sahədə də biz yuxarıda adları çəkilən və o zaman üçün Günəş-hidrogen energetikası sahəsində ən öndə gedən ölkələrin alimlərini xeyli üstələdik və ilk dəfə olaraq tərəfimizdən partlayış təhlükəsinin qarşısını almaq üçün bir-neçə modifikasiyada avtomatika qurğuları işləndi və həmin qurğulara açıqlanması qıflla yasaqlanmış Müəlliflik Şəhadətnamələri alındı. Nəhayət, yenə də ilk dəfə olaraq tərəfimizdən təzyiq altında işləyən Günəş-elektroliz qurğusunun mükəmməl riyazi modeli işlənmiş və həmin model EHM vasitəsilə reallaşdırılmışdır. İşlənmiş riyazi modeldən istifadə etməklə qurğunun nəzəri yük-volamper xarakteristikaları çıxarılmış və onların tədübü yolla çıxarılmış yük-volamper xarakteristikaları ilə müqayisəli analizi verilmişdir.

Hal-hazırda AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutunun “Bərpa olunan enerji növlərinin çevrilməsi laboratoriyası”nda Günəş və külək enerjisindən istifadə etməklə suyun elektrolizi üzrə elmi-tədqiqat axtarış işləri davam etdirilir. Praktiki cəhətdən daha böyük əhəmiyyət kəsb etdiyini nəzərə alaraq cələcək işlərimizdə elektroliz nəticəsində alınan hidrogen və oksigen qazlarının bilavasitə əlvan metalların, həmçinin də kiçik ölçülü zinət əşyalarının qaynaqlanması məqsədilə istifadəsi nəzərdə tutulmuşdur. Həmin prosesin reallaşdırılması üçün hazırda portativ elektroliz-

qaynaq qurğularının müxtəlif modifikasiyaları mövcuddur, hansılar ki, respublikada fəaliyyət göstərən müxtəlif zavodlarda və fabriklərdə, xüsusən də zərgərlik zavodunda və Hərbi Sənaye Nazirliyinin zavodlarında, Sumqayıt Texnogen Parkında, avtoparklarda, həmçinin də digər obyektlərdə geniş şəkildə istifadə oluna bilərlər. Təcrübələr göstərir ki, hidrogen və oksigen qazlarının qarışığını partlayış təhlükəsinin qarşısını alan xüsusi maye şəkilli qapayıcı sistemdən keçirdikdən sonra istifadə edərkən qaynaq prosesinin temperaturu 2600°C -yə çatır ki, bu da qalınlığı 5 mm və daha çox olan əlvan metalların emalının asanlıqla aparılmasına imkan verir.

EXTENDED PERIODIC TABLE OF THE CHEMICAL ELEMENTS

Asker Ali Abiyev

ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
askeraliabiyevev@hotmail.com

Pythagorean's "All things are numbers" and P. Carus' "...the magic squares are like a mirror, which reflects the symmetry of the divine norm imminent in all things,... in the construction of the atom ..." expressions cannot leave mathematicians indifferent. Magic square is an arrangement of the numbers from 1 to a $n \times n$ matrix, with each number occurring exactly once, and such that the sum of the entries of any row, any column, or any main diagonals is the same.

In order to write Abiyev's Balanced Squares of n^{th} order we use $n/2$ quantity (if n -even) or $(n-1)/2$ quantity (if n -odd) frames, closed graphs and groups of numbers consisting of 4 arithmetic progressions [1]. Let's suppose that, point electrical charges have been placed in square's centre according to numbers. Electric moment of vector $\vec{A} = \sum_{j=1}^{n^2} q_j \vec{r}_j$ for each inner and outer frames of such a system has been calculated.

If we calculate magnitude of vector \vec{A} , that is, $|\vec{A}_k^n|$ from $A_{k,ix}^n$ and $A_{k,iy}^n$ for inner, outer and the sum, we will get the following formulas:

$$|\vec{A}_k^n(t)| = \sqrt{(A_{k,ix}^n)^2 + (A_{k,iy}^n)^2} = -\frac{k-1}{2} \left[\frac{k(k-2)}{3} + 1 \right] \sqrt{c^2 + b^2} = f_1(k) \sqrt{c^2 + b^2};$$

$$|\vec{A}_k^n(o)| = \frac{k-1}{4} \left[\frac{k(k+1)}{3} + (k-1)(n-k) \right] \sqrt{c^2 + b^2} = f_2(k, n) \sqrt{c^2 + b^2};$$

$$|\vec{A}_k^n(s)| = \frac{k-1}{4} \left[-\frac{(k-2)(k-3)}{3} + (k-1)(n-k) \right] \sqrt{c^2 + b^2} = f_3(k, n) \sqrt{c^2 + b^2},$$

where n -the order of square, $k \in \left\{ 1, 2, \dots, \frac{n-1}{2} \right\}$ -the orders of frames, c and b - constants of the arithmetic progressions. These formulas are true for only Abiyev's General Balanced Squares. In the table below are calculated numerical values of functions $f_1(k)$, $f_2(k, n)$, $f_3(k, n)$.

Five special sequences have been found from this table:

I- 2, 8, 18, 32, 50, ...; **II**- 2, 12, 38, 88, 170, 292, 462, ...; **III**- (0, 2), (6, 14), (26, 44), (68, 100), (140, 90), ...; **IV**- 2, 6, 10, 14, 18, 22, ...; **V**- 2, 10, 26, 50, 82, 122, 170, 326, ...;

The first sequence, shown with the $2n^2$ formula, is the same as the result of Schrödinger equation. The terms of second sequence correspond to $1s^2, \dots, 3s^2, \dots, 5s^2, \dots, 7s^2, \dots, 9s^2$ elements, accordingly. The third sequence confirms the repetition of the periods. The fourth sequence determines the quantity of electrons in levels s, p, d, f, g, correspondingly. The terms of the fifth sequence can be compared with the magic numbers 2, 8, 28, 50, 82, 126.

If we take into consideration that, the correspondence of the numbered sequences with the periodic law is not a coincidence and the thought of nuclear theorists about super heavy nuclei then we can suggest that, the periodic law consist of 218 elements [2].

Note the above-mentioned sequences II and III in the Table according to Quantum theory.

References:

[1] Mehmet Sahin, Asker Ali Abiyev, Azer Abiyev, The General Algorithm of Balanced Squares, Proceedings of 4th ICSC, Computing with Words and Perceptions in Systems. Analysis, Decision and Control, p. 155-162. Antalya, Turkey, August 27-28, 2007.

[2] Asker Ali Abiyev, The correlation of Abiyev's balanced squares with periodic law, Proceedings of the 2nd International Conference on Applied Informatics and Computing Theory (AICT'11), Prague, Czech Republic, September 26-28, 2011, pp 33-38.

Table

T	n	k 3														
1	3	i	-2													
		o	2													
		s	0	<u>5</u>												
2	5	i	-2	-12												
		o	4	10												
		s	2	-2	<u>7</u>											
3	7	i	-2	-12	-38											
		o	6	18	28											
		s	4	6	-10	<u>9</u>										
4	9	i	-2	-12	-38	-88										
		o	8	26	46	60										
		s	6	14	8	-28	<u>11</u>									
5	11	i	-2	-12	-38	-88	-170									
		o	10	34	64	92	110									
		s	8	22	26	4	-60	<u>13</u>								
6	13	i	-2	-12	-38	-88	-170	-292								
		o	12	42	82	124	160	182								
		s	10	30	44	36	-10	-110	<u>15</u>							
7	15	i	-2	-12	-38	-88	-170	-292	-462							
		o	14	50	100	156	210	254	280							
		s	12	38	62	68	40	-38	-182	<u>17</u>						
8	17	i	-2	-12	-38	-88	-170	-292	-462	-688						
		o	16	58	118	188	260	326	378	408						
		s	14	46	80	100	90	34	-84	-280	<u>19</u>					
9	19	i	-2	-12	-38	-88	-170	-292	-462	-688	-978					
		o	18	66	136	220	310	398	476	536	570					
		s	16	54	98	132	140	106	14	-152	-408	<u>21</u>				
9	21	i	-2	-12	-38	-88	-170	-292	-462	-688	-978	-1340				
		o	20	74	154	252	360	470	574	664	732	770				
		s	18	62	116	164	190	178	112	-24	-246	-570				

СИНТЕЗ ЭТИЛЕНА И АЦЕТИЛЕНА ПУТЕМ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ КОНДЕНСАЦИИ МЕТАНА

А.М. Алиев, Ф.В. Алиев, К.И. Матиев, У.А.Мамедова, Я.Б. Салаев, Ф.А. Агаев

НАНА, Институт Химических Проблем, Баку, Азербайджана

itpcht@itphct.ab.az

Оценивая экологические последствия развития энергетики, следует иметь в виду, что во многих странах это достигалось преимущественным использованием тепловых электрических станций (ТЭС), сжигающих природный газ. Рост энергетики, промышленного производства, увеличение численности населения Земли и военные нужды стимулируют рост производства энергетических и потреблению сырьевых ресурсов. Наша республика богата запасами природных газов, в частности метана. С этой точки зрения, получение ценных органических соединений, таких как, этилен и ацетилен на основе метана весьма актуально. Этилен и ацетилен считаются одним из основных мономеров органического синтеза. Однако, проведенные работы в направлении получения таких органических соединений как, этилен и ацетилен из местного дешевого сырья газа-метана недостаточны. С этой точки зрения подбор высокоактивного и селективного катализатора для окисления метана в этилен и ацетилен остается актуальной проблемой.

Данный доклад посвящен синтезу этилена и ацетилена путем окислительной конденсации метана. В качестве катализатора был использован природный цеолит клиноптилолит азербайджанского месторождения с силикатным модулем $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=10.8$, модифицированный ионами 8% Ca^{2+} , 8% Mg^{2+} и 7% Li^+ . Катализатор был приготовлен методом ионного обмена. Анализ осуществляли газохроматографическим методом. Аналитическая часть, состояла из двух газовых хроматографов с детектором теплопроводности и колонками, заполненными $\text{Na}13x$ ($l=3$ м) и полисорбом-1 ($l=5$ м), соединена непосредственно с выходом реактора. Эксперименты проводились в интервале температур в первом катализаторном слое $T^I=700\div 800^\circ\text{C}$, во втором слое $T^{II}=600\div 700^\circ\text{C}$, при объемных скоростях подачи смеси $V_c=16000\text{--}25200$ ч⁻¹ и различных мольных скоростях реагентов. Результаты, полученные на основе проведенных экспериментов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты окислительной конденсации метана в этилен и ацетилен на клиноптилолите модифицированном ионами Ca^{2+} , Mg^{2+} и Li^+

№	$T^I, ^\circ\text{C}$	$T^{II}, ^\circ\text{C}$	$V, \text{ч}^{-1}$	I реактор		II реактор	X, %	Выход, %		Селективность, %	
				$\text{CH}_4,$ моль/ч	$\text{O}_2,$ моль/ч	$\text{O}_2,$ моль/ч		$\text{Ac}_2\text{H}_2,$ %	$\text{Ac}_2\text{H}_4,$ %	$\text{Sc}_2\text{H}_2,$ %	$\text{Sc}_2\text{H}_4,$ %
1	800	600	16000	0.312	0.267	0.134	84.2	23.3	6.2	27.6	7.3
2	800	600	18000	0.402	0.267	0.134	73.0	25.8	11.8	35.3	16.1
3	800	600	19000	0.402	0.267	0.178	75.0	31.4	8.9	41.8	11.8
4	800	600	20000	0.402	0.244	0.201	79.0	26.6	7.5	33.6	9.4
5	700	700	19000	0.402	0.267	0.178	68.2	19.1	13.1	28.0	19.2
6	750	650	19000	0.402	0.267	0.178	73.0	20.4	13.2	27.9	18.0
7	800	650	19000	0.402	0.267	0.178	79.8	25.0	9.7	31.3	12.1
8	800	700	25200	0.536	0.312	0.267	65.0	26.0	13.0	40.0	20.0
9	800	700	12600	0.267	0.178	0.116	80.0	25.8	9.4	32.2	11.7
10	800	700	21000	0.402	0.244	0.245	75.1	29.5	0.9	39.2	1.19

Эта работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики (Грант № EIF/GAM-1-2011-2(4)-26/19/4)

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕОЛИТОВ В РЕАКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО
ДЕГИДРИРОВАНИЯ ЦИКЛОГЕКСАНА**

**А.М. Алиев, З.А. Шабанова, У.М. Наджаф-Кулиев, С.М. Меджидова,
Г.А. Ализаде, А.А. Сарыджанов, А.М. Ахмедов**
НАНА, Институт Химических Проблем, Баку, Азербайджан
itpcht@itpcht.ab.az

Процессы окислительного дегидрирования нафтеновых углеводородов занимают в нефтехимии особое положение как весьма эффективный способ получения многих важных химических продуктов. Высокое содержание нафтеновых углеводородов, в различных фракциях Бакинской нефти, создаёт объективные предпосылки для широкого применения этих углеводородов в качестве сырья для получения таких процессов. Важное направление в развитии синтетических реактивных топлив является применение ненасыщенных циклических углеводородов при их синтезе. С этой точки зрения синтез ценного продукта - циклогексадиена 1,3 окислительным дегидрированием циклогексана имеет важную теоретическую и практическую значимость.

В настоящем докладе излагаются результаты исследований по окислительному дегидрированию циклогексана в циклогексадиен 1,3, на модифицированных синтетических (NaY, NaX, NaA) и природных (клинонтилит и морденит) цеолитах различной кристаллической структуры. Используемые в работе цеолиты были модифицированы рядом катионов металлов (Zn, Cu, Co, Cr, Mn, Fe, Mg, Mo и т.д.), которые вводились в цеолиты методом ионного обмена последовательно. Природные цеолиты перед введением в них катионов металлов деалюминировались посредством кислотной обработки. В работе использовались катализаторы с размером частиц 0,25-0,63 мкм и циклогексан марки «ч.д.а.» со степенью чистоты 99,5+%. Полученные катализаторы активировали продувкой воздухом при температурах 300-350°C и испытывали на проточной лабораторной установке реакционный узел которой был непосредственно связан с хроматографом. Разделение продуктов реакции осуществляли в колонке, заполненной паропаком Т в условиях линейно-программированного подъёма температуры термостата хроматографа от 50-200°C. Анализ продуктов реакции осуществляли также на аппарате GC-MS марки Agilent 7890 с массовым детектором Agilent 5975, с использованием капиллярной колонки, HP-5-MS (длина 30 м). Активность исследуемых катализаторов изучалась в температурном интервале 280-390°C, объемной скорости газовой смеси 1000-3000 ч⁻¹ и мольном соотношении циклогексан:O₂:N₂=1:(0,24÷1):5,3.

Результаты нашего исследования показали, что Na формы широкопористых цеолитов, внутренние полости, которых доступны молекулам циклогексана, активны только в глубоком окислении и эти цеолиты практически не ведут окислительного дегидрирования циклогексана в циклогексен и циклогексадиен. Было обнаружено, что в отличие от широкопористых цеолитов, узкопористые цеолиты ведут селективное превращение циклогексана в циклогексен. Именно это направление представляет большой практический и теоретический интерес, с точки зрения получения циклогексадиена 1,3.

Было установлено, что среди катионных форм узкопористых цеолитов наибольший выход циклогексадиена 1,3 наблюдается на природном клиноптилолите. Нами был разработан активный металлцеолитный катализатор, на основе клиноптилолита с модифицированием его катионами Cu²⁺, Zn²⁺, Co²⁺, Cr³⁺ и показано, что при оптимальных условиях (T=380°C, V=2000 ч⁻¹, C₆H₁₂:O₂:N₂=1:1:5.3) селективность процесса по целевому продукту составляет 65.1%, при конверсии циклогексана 35.8%.

**RADIATION HETEROGENEOUS PROCESSES IN THE SYSTEM
*nano-ZrO₂ + H₂O***

T.N. Agayev, G.T. Imanova, A.M. Alesgerov, A.A. Rzayev
ANAS, Institute of Radiation Problems, Baku, Azerbaijan
agayevteymur@rambler.ru, gunel_ismayilova@rambler.ru

Zirconium dioxide (ZrO₂) is one of the materials, which are widely used in science and technology. ZrO₂ is used in the manufacture of nuclear reactor fuel cells that convert chemical energy into electrical energy. Fuel cell devices operating at high temperatures. The use of zirconia for fuel cells due to the high ionic conductivity, which is due to the transfer of the oxygen anion vacancies. In order to ensure their high quality there are used nanoscale powders. Nanoscale systems are very different from conventional single-crystal systems.

Therefore, the study of their properties under the influence of γ - radiation is of practical and scientific interest.

In this paper, in order to determine the influence of zirconia on the radiolysis of water there were investigated the kinetics of accumulation of molecular hydrogen at the radiolytic decomposition of water in the system ZrO₂ + H₂O at T = 300 K, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 5\text{mG}/\text{sm}^3$ and D = 0,32 Gy/s.

On the basis of the kinetic curves there was determined value of the process rate and radiation - chemical yield of molecular hydrogen G(H₂) calculated for the energy of the absorbed water. In this case, there was found that the radiation - chemical yield of molecular hydrogen G(H₂) at T = 300 K is 2.14 molecule/100eV, greater than for pure water, which is G(H₂) = 0.45 molecule/100eV. The observed increase in the values of G (H₂) in the radiolysis of water in the presence of ZrO₂ in comparison to the yield of the radiolysis of pure water can be explained by the contribution of the δ - electrons emitted from ZrO₂ in the influence of γ - quanta and by the formation of the active centers of the decomposition of water on the surface metal oxide.

In the operation of nuclear reactors construction materials (ZrO₂) are simultaneously exposed to the influence of temperature and radiation in contact with the coolant.

In this paper, in order to identify regularities of radiation, radiation-thermal processes in contact of coolant with the nanopowder of ZrO₂, which is the material of nuclear reactors with water cooling there were studied the kinetics of accumulation of molecular hydrogen under the influence of γ - radiation at different temperatures. In order to identify the contribution of radiation-heterogeneous processes to heterogeneous radiation-thermal processes in the same conditions there were held radiation-thermal and thermal decomposition processes of water at T = 373-473K, $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 5\text{mG}/\text{sm}^3$ and D = 0,32 Gy/s. On the basis of the initial linear sections of the experimental kinetic curves, velocity values of W_{rt} (H₂) and W_t (H₂) were determined. The rate of radiating component of W_r (H₂) of radiation-thermal process of accumulation of hydrogen is determined from the difference of the rate of radiation-thermal and thermal processes:

$$W_r(\text{H}_2) = W_{rt}(\text{H}_2) - W_t(\text{H}_2)$$

The results show that increasing the temperature from 300 to 473K causes an increase of radiation-chemical yield of molecular hydrogen from 2,14 to 8,35 molecule/100eV. The observed increase in the radiation-chemical yield of molecular hydrogen with temperature indicates the influence of temperature on the process of energy transfer in the system ZrO₂ + H₂O.

SECTION VI

ACQUIRE AND USE OF NUCLEAR KNOWLEDGE

SIGNIFICANCE OF MONITORING OF THE PHYTORADIOBIOLOGICAL RESEARCHES FOR DEVELOPMENT OF AGRARIAN RADIOLOGY IN GEORGIA

M.E. Gogebashvili, N.I. Ivanishvili

The Institute of Radiology and Ecology, Tbilisi, Georgia

gogebashvili@gmail.com

Monitoring of development of concrete scientific discipline-multifactorial process and at studying of its efficiency is necessary selection of adequate ways of the analysis. Especially it is important under conditions cardinal changes of schemes of management of a science, level of financing and serious redistribution of personnel structure. It has occurred last years in many Post-Soviet countries. Thus, the question of the control and regulation of development of scientific directions to become rather actual.

It is known, that selection of adequate criteria of the estimation is necessary for monitoring of a condition of various scientific directions. It is natural, if we consider a science as reception innovation process knowledge it is necessary to track distribution and growth of number of thematic scientific publications.

For the task in view decision namely to carry out monitoring of development of radio plant biology in Georgia within the limits of an agrarian science us the known method of an estimation of scientific publications on Key Word has been used. As selection keywords "plant" and "radiation" (it is natural in various semantic editions), displayed in scientific editions for last ten years have been used.

The analysis of distribution of the scientific publications, displaying researches with use phytobiological effects in conditionally chosen 10 sections is carried out.

The carried out analysis has shown following distribution on themes: ecology-24%, plant growing-12 %, biotechnology-8 %, genetics and selection-11 %, protection of plants-6 %, plant pharmacology of 5%, methodology of agrarian technologies and new methods-10 %, fruit and wine growing-6%, silkworm breeding-4%, others-14%. Thus it is important, that in a quantitative sense these publications exceed half (56%) all publications in agricultural radiology.

However causes certain alarm that last years, despite rather high level of applied phytobiological aspects, the quantity of publications on fundamental aspects of this scientific discipline decreases. It, in turn, demands creation of new mechanisms of management by development of a science with the assistance of regulating academic and state structures.

THE BIOLOGICAL MODEL OF POSTRADIATION RESTORATION OF PLANTS ON THE ORGANISMIC AND POPULATION LEVELS OF ORGANIZATION

N.I. Ivanishvili, M.E. Gogebashvili

The Institute of Radiology and Ecology, Tbilisi, Georgia
nazikoivanishvili@gmail.com

When studying postradiating restoration of plants, the question of working out of biological models for testing of biosystems' reliability has become rather urgent. It is known that each organization level of a live organism is characterized by certain mechanisms of postradiating restoration at the formation of various radiobiological reactions.

For example, the basic processes at cellular, tissue and organism levels are reparation and regeneration whereas at cenosis level the leading processes are often the forms of population restoration. Besides, in spite of the fact that the population restoration at cenosis level is continuously inked with restoration at the lower organization levels, at this level the specific forms of restoration characterized for only this level are seen. It is natural that studying of the mechanisms of response to the influence of damaging factors needs new methodological approaches on various forms of population restoration with the use of adequate test systems. For this purpose the species of duckweed was used by us. It was seen that this test-system is characterized by the two levels of response to radiation influence. The first one - at a rather low level of radiation influence (up to 50Gy) when decrease in intensity of leaf growth as well as in colony formation was observed and the second one - at a high level of radiation influence (up to 200Gy) when a crushing of colonies took place and an increase in quantity of undeveloped plant leaves was seen.

Thus, thanks to the step character of response of culture duckweed it becomes possible to definite quantity indicators for the investigated populations, not only at the influence of concrete physical and chemical factors but also at multifactorial influences that is often difficult to be calculated. It can be concluded that at the first level of damage an increase of plant resistance to unfavorable factors takes place that is due to the inhibition of growth processes.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО УПРОЧНЕНИЯ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА

И.Х. Абдукадырова, Т. Хайдаров

Институт Ядерной Физики Академии Наук, Ташкент, Узбекистан

izida@inp.uz

Ультразвуковым методом изучена динамика радиационного упрочнения алюминиевого сплава и влияние на его упрочнение введенных в матрицу алюминиевого сплава с ГЦК - решеткой дисперсных частиц. Показано, что распределение по объему дисперсных частиц и их взаимодействие с радиационными дефектами стимулируют развитие пластической неустойчивости в микрометровом интервале их размеров. На основе полученных в работе экспериментальных результатов предпринята попытка объяснить наблюдаемую зависимость упрочнения сплава САВ-1 от размера микрочастиц и от дозы радиации, определить природу радиационного упрочнения облученного материала. Для получения информации о радиационном упрочнении материала (Q^{-1}) в данной работе был использован ультразвуковой метод измерения внутреннего трения, обычно используемый в качестве меры деформационного упрочнения материала. Измерения внутреннего трения алюминиевого сплава САВ-1 до и после облучения проводились ультразвуковым резонансным методом. В этих измерениях использовались дисковые образцы с отношением толщины (h) к диаметру (d) $h/d = 0,3$, собственные резонансы изгибных колебаний образцов лежали в диапазоне от 20 до 300 кГц. Численные значения резонансных частот рассчитывались по следующей формуле:

$$f(m,n) = [K(m,n)/d] (E/\rho)^{1/2}, \quad (1)$$

где $K(m,n)$ – коэффициент, E – модуль Юнга, ρ и h – плотность и толщина алюминиевого сплава. Результаты измерений показали, что средние значения модуля Юнга сплава САВ-1 и чистого алюминия близки. В качестве основной резонансной частоты для вычисления необходимого для нашей работы ультразвукового параметра использована частота $f = 149$ кГц.

Облучение образцов набором поглощенных доз от нуля до 10^9 рад проводили в γ -канале источника ^{60}Co , имеющего мощность дозы от 10 до 500 рад/с. Температура в γ -канале составляла около 40 °С. Значение внутреннего трения вычислялось по формуле:

$$Q^{-1} = \Delta f / f_0, \quad (2)$$

где Δf –полуширина резонансного спектра, отсчитывается при амплитуде сигнала, равного 0,707 от максимального значения амплитуды, f_0 – частота резонансного спектра, соответствующая максимальной амплитуде. В данном эксперименте использовались тонкие (4,5 мм) образцы для того, чтобы создать дефектную структуру равномерно по всему объему образца, а затем наблюдать зависящее от времени поведение внутреннего трения, начиная с этой начальной концентрации дефектов. Элементный состав и металлографический анализ исследуемых образцов проводились на рентгеновском микроанализаторе «Jeol» ISM 5910 IV-Япон. Результаты микроанализа показали, что примесные частицы в исходном образце распределены по объему сплава неоднородно и скапливаются неравномерно с различными размерами. Анализ полученных дозовых зависимостей внутреннего трения $Q^{-1}(D)$ сплава САВ-1 показывает, что накопления радиационных дефектов в материале существенным образом зависит от его структуры, свойств дислокации и их взаимодействия друг с другом. Предполагается, что кривая $Q^{-1}(D)$ в целом демонстрирует то, что основной вклад в упрочнение сплава вносит аномальное распыление дисперсных частиц, внедренных в его структуру.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ НАНОСТРУКТУР В ОБЛУЧЕННОМ γ – КВАНТАМИ МОНОКРИСТАЛЛЕ КРЕМНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ

И. Х. Абдукадырова, Т. Хайдаров, Ю. Н. Каримов

Институт Ядерной Физики Академии Наук, Ташкент, Узбекистан
izida@inp.uz

Процессы образования микродефектов и нестабильности структуры в результате облучения и деформации некоторых полупроводниковых материалов изучены в ряде экспериментальных и теоретических работ. Однако вопросы изменения их механических свойств, нестабильное поведение наведенных в них радиационных дефектов, в частности дислокаций, их устойчивости после прекращения облучения мало изучены.

В данной работе была прослежена путем использования акустических методов динамика радиационного изменения гамма-индуцированных нанодфектов на примере облученного монокристаллического кремния.

Установлено стадийная динамика деформационного упрочнения облученного γ – квантами (энергией $\sim 1,27$ кэВ) монокристаллического кремния в широких пределах доз (от 10^4 до 10^9 рад.) путем измерения внутреннего трения ультразвуковым резонансным методом[1].

Дозовые зависимости Q^{-1} характеризуются тем, что по мере роста дозы γ - излучения кремния наблюдается стадийность процесса деформационного упрочнения пластической деформации кристалла. В работе детально рассмотрена одна из основных стадий (дозовый интервал 10^6 - 10^9 рад), когда наблюдается формирование протяженных дефектов, приводящее сначала к росту упругости (Q^{-1}) и плотности петель дислокаций, а затем к их снижению.

В ходе эксперимента обнаружено появление максимума на дозовой зависимости внутреннего трения при 10^5 рад в образцах с плотностью дислокаций более 10^3 см⁻² и в дозовом интервале от 10^6 до 10^9 рад возникновение структурной нестабильности, вызванной образованием и накоплением в кристаллической решетке наряду с точечными дефектами наноразмерных дислокационных микроструктур [2,3].

Отмеченная дозовая зависимость упругого параметра обработанного кристалла характеризуется появлением максимумов на графике $Q^{-1}(D)$ при 10^5 рад, что свидетельствует об увеличении числа нанодфектов в процессе повышения дозы излучения вплоть до достижения максимального значения.

В тоже время, на временной зависимости $Q^{-1}(t)$ через 1,5-2 часа после прекращения облучения установлен максимум, положение которого зависит от дозы облучения. Предполагаем, что такое поведение функции $Q^{-1}(t)$ обусловлено изменениями дислокационных петель в первые 1,5-2 час, когда $Q^{-1}(t)$ возрастет в 2,5 раза от начального до пикового значения. Обнаруженное при дальнейшем росте времени выдержки облученных образцов кремния монотонное падение зависимости $Q^{-1}(t)$, по-видимому, связано с уменьшением плотности радиационных дефектов, с развитием процессов аннигиляции дислокаций.

Литературы:

1. В. М. Баранов Акустические измерения в ядерной энергетике. М. Энергоатомиздат, 1990, 320.
2. Г. А.Малыгин. УФН 169, 979 (1999).
3. Г.А. Малыгин. ФТТ 48, 651(2006)

RADIATION-INDUCED OF A DIELECTRIC ABSORPTION IN THE OXIDE ALUMINIUM

I.Kh. Abdukadyrova

Institute of Nuclear Physics Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan
izida@inp.uz

According to experimental data of the electric parameter - dielectric loss tangent ($\text{tg}\delta$) at 300 Hz for the samples of oxide aluminum after irradiated to a dose 10 kGy at various temperature (25-450 °C) was seen, that $\text{tg}\delta(T)$ function in gamma-irradiated crystals changed nonlinearly. Irradiation of the sample complicated the behavior in the low-temperature region, whereby an intermediate stage above 150 °C appears with a peak at 250 °C.

A comparative analysis of the temperature dependence of losses in the two samples showed that the $\text{tg}\delta(T)$ function of the irradiated crystal lies above that of the initial crystal, while temperatures the pattern is reversed. Thus, the temperature dependence of the $\text{tg}\delta$ crystal varies in a complicated manner. Apparently, the mechanism of dielectric losses in the two regions is also different.

It is believed that the observed radiation-induced effect, whereby the dielectric absorption appears in the region of elevated temperatures, is related most probably to the dielectric polarization, in particular, to the relaxation polarization. In order to elucidate these factors, consider the following.

The relaxation time τ of the thermal ion polarization depends on the nature of substance and on the temperature. Assume a single crystal insulator in which all atoms involved in the thermal ion polarization possess the same activation energy and, accordingly, the same relaxation time τ_0 . Then, the exponential temperature dependence of τ for the ion polarization can be written as:

$$\tau = \tau_0 \exp (E_n / \kappa T) \quad , \quad (1)$$

where κ is the Boltzmann constant, T is temperature, E_n is the polarization activation energy.

Using formula (1), we obtain the following expression for the activation energy:

$$E_n = \ln (\tau / \tau_0) \kappa T \quad (2)$$

Substituting the known values of constants and the parameters of dielectric absorption determined for the samples studied and taking into account the maximum of losses at $\omega \tau_0 = 1$, we obtain the polarization activation energy $E_n = 0,76$ eV.

An almost twofold increase in the electric field frequency virtually did not influence this activation energy (which only slightly decreased). Thus, a sharp variation in the parameter determining the alternating field acting upon the insulator particles did not result in a comparable change in their binding.

A comparison of the above energy values shows that the polarization activation energy E_n is to the change carrier activation energy E_2 determined from the temperature dependence of the electric conductivity in the high-temperature region.

In addition, as is seen, this value coincides with the thermal ion activation energy in a disordered insulator (0.77 eV). This fact is evidence for the hypothesis that the main contribution to the observed effect is due to the polarization phenomena.

RADIOECOLOGICAL RESEARCH IN AREAS OF TECHNICAL ISSYK-KUL REGION

B.M. Djenbaev, B.K. Kaldybaev, T.E. Toktoeva, B.T. Zholboldiev

*Biology and Soil institute of the National Academy Sciences of the Kyrgyz Republic,
Bishkek, Kyrgyzstan*
bekmamat2002@mail.ru , kg.bek.bm@bk.ru

Geochemical conditions of the Issyk-Kul basin define it as natural uranium biogeochemical provinces. An additional human impact creates areas with technologically enhanced background radionuclides in areas previously existing mining and processing of uranium ore. Technogenic uranium plot "Kaji-Sai" is located on the southern shore of Lake Issyk-Kul, in Ton district, 270 km from Bishkek. Mining Enterprise of the Ministry of Medium Machine building of the USSR for processing uranium ore in operation from 1948 to 1969 year, later it was converted into electrical plant. In the province of uranium oxide was removed not the traditional way, from the ashes of brown uranium containing "Soguty" coal deposit. Coal mined in the local underground mine; previously burned a passing generation of electricity, and then uranium oxide was removed by acid leaching of ash. Scrap and industrial equipment were buried to form the tailings, with a total uranium waste 400 thousand m³. Currently, tailings dyke and under the influence of natural and anthropogenic influences are gradually destroyed.

Former mine "Kaji-Sai" exposed to erosion floods and mudflows, which lead to the removal of radioactive materials on the surface. Exposure dose of background radiation in the industrial area of 0,35 – 0,40 mkSv/h, the graves of uranium waste 2 - 3 mkSv/h, and in some areas the destruction of the protective layer of the tailings radiation background increases to 13 mkSv/h. Analysis of the upper layer of soil samples (0-20 cm) tailings showed that the uranium content varies between 3,2 - 9,2 × 10⁻⁴ %, thorium 17,5 - 47,8 × 10⁻⁴ %, radium 11, 0 - 31,4 × 10⁻¹¹ %. The total alpha activity was 5040 Bq/kg, beta activity – 487,4 Bq/kg. In the isotopic composition observed increased specific activity of the following radionuclides: ²³⁴U - 851,6 Bq/kg, ²²⁶Ra - 3789,6 Bq/kg, ²¹⁴Pb - 2946,1 Bq/kg, ²¹⁴Bi - 2675,8 Bq/kg, ²¹⁰Pb - 3337,2 Bq/kg. Although the tailings area enclosed reinforced concrete fence, you can access the local population and livestock on its territory.

Percentage of uranium mowings wild plants from the territory of the tailings *Artemisia dracunculus*, *Artemisia fedthenkoana*, *Astragalus borodini*, *Melilotus officinalis*, *Bromus tectorum*, *Peganum harmala* varies from 0,17 to 4,0 × 10⁻⁴ %, which is about 3 - 5 times higher than that of uranium in the hay harvest wild plants (0,5 × 10⁻⁵ % - 0,84 × 10⁻⁴ %) from other areas Issyk-Kul region. In the roots of plants total alpha activity was 67,0 ± 5,6 Bq/kg, beta activity 13,75 ± 1,4 Bq/kg in the aboveground plant parts of alpha activity was 49,0 ± 3,8 Bq/kg, beta activity - 12,50 ± 0,96 Bq/kg, that is the root system of the radionuclides accumulate more than the aboveground parts of plants. Radionuclide content in total body weight small rodents *Meriones tamariscinus*, *Mus musculus* inhabiting the tailings, combining from neighborhoods technologically uranium site "Kaji-Sai" 1,5 – 2,0 times higher than that of animals with non-contaminated areas Issyk-Kul region.

Biological response of living organisms on the geochemical conditions of the environment is manifested in the high places of the radionuclide content in their environment. Morphological changes of wild plants in the form of a different number of petals, flowers or infertility and sterility of pollen grains. For the representatives of some plant species (*Artemisia dracunculus*, *Peganum harmala*), as well as small rodents inhabiting the tailings (*Microtus arvalis*, *Mus musculus*), a raised level of cytogenetic abnormalities, which indicates the accumulation of radionuclides by living organisms.

AZƏRBAYCANDA NÜVƏ ENERJISİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ BƏZİ EKOLOJİ PROBLEMLƏRİN HƏLLİ

N.M. Məsimov, M.S. Muradova, A.Ş. Əliyeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
masimovnazim@mail.ru

XXI əsirdə müxtəlif səbəblərdən ekoloji durum xeyli korlanmış, dünyada karbohidrogen ehtiyatının tükənməsi və enerjiyə tələbatın artması ilə nüvə enerjisindən Respublikamızda istifadə edilməsini gündəmə gətirir.

Nüvə enerjisində istifadə bir çox inkişaf etmiş ölkələrdə həyata keçirilir. Nüvə enerjisindən istifadə zamanı yeni texnologiyadan istifadə etməklə təhlükəsizlik tədbirləri görülməlidir. Elm və texnikanın sürətlə inkişaf etdiyi XXI əsrdə yaşayırıq. Bu inkişaf bəşəriyyət qarşısında həlli mümkün olmayan problemlərin həll olunması geniş imkanlar açır. Bəşəriyyət bu yüzillikdə həll olunacaq problemlərin həlli qarşısında aciz qalmır. Son illərdə enerji istehsalı sürətlə inkişaf edir. Respublikamızda enerji istehsalında istilik enerji stansiyalarının payı 70 faizdir. Nüvə energetikasının müqayisə edilməyən bir çox üstünlükləri vardır. Atom nüvələrində enerjinin yüksək konsentrasiyası nüvə yanacağının üzvi və kimyəvi yanacaq müqayisədə kiçik həcmli edir. Enerji istehsalında nüvə enerjisinin həcmi artırmaqla milyon tonlarla yanığa qənaət etmək olar. Nüvə enerjisindən istifadə etdikdə nüvə yanacağının yanması zamanı mütləq üzviləşdirilməli olan radioaktiv məhsullar yaranır.

Ümumiyyətlə radioaktiv şüalanmanın canlı orqanizmə mənfi təsiri iki mühüm amildən ibarətdir-1.Orqanizmə ionlaşdırıcı təsirin verdiyi şüanın miqdarından 2.Canlının kütləsindən Radioaktiv şüalar içərisində qamma şüaları ən böyük nüfuzetmə qabiliyyətinə malikdir.Onun qarşısı çox qalın qurğuşun və ya beton divar örtükləri vasitəsilə alınır.

İnsanın çox qısa müddətdə aldığı 10 qrey şüalanma dozası insan üçün ölümcül olur. Radioaktiv fon ətraf mühitə daha çox zərər vurur. Nəticədə bir çox sağalmaz şüa xəstəlikləri yaranır. Ona görə də nüvə enerjisindən istifadə edərkən ekoloji təhsil və tərbiyə məsələsinə diqqət yetirməli, ətraf mühitlə ekoloji davranış mədəniyyəti aşılanmalıdır.

Ədəbiyyat:

1. Rafiq Yəhyayev ``Nüvə fizikası və energetika`` Bakı, Azərneşir 1984

ADVANTAGES OF BEING A NUCLEAR STATE

Shahla Ahmadova

Azerbaijan Tourism Institute

Ahmedova_shehla@yahoo.com

Despite of some progress in the field of nuclear non-proliferation regime at the end of the last century, de-facto nuclear countries, and the issues such as Iran's uranium enrichment activities, the nuclear program of the North Korea proves the regime is in deep crisis. Besides, as a result of rapid scientific and technological development the number of enterprises processing raw material is increasing, the import of materials containing uranium and plutonium is becoming easier and reserves and facilities are widely spread in "the black market". Unimpeded access to the information and scientific literature on production of nuclear weapons becomes available, organization and purposeful participation in the events related to the nuclear technology increase, the fact of involvement of scholars and engineers from the developed countries is observed. The growth of nuclear reactors amount with the purpose of energy supply increase the demand for enriched uranium and plutonium, and this hampers the protection these substances. Furthermore, the existence of local natural reserves, the state attention to the staff training able to create nuclear weapons, the staff aware of the work with radioactive substances, the programs considering military preparation on the application of nuclear weapons and so on problems directly threaten the non-proliferation regime. Despite the concern on non-proliferation of nuclear weapons expressed by many scholars and officials, the interest and attempts of states in becoming "nuclear states" always increase. These interests are stipulated by objective and subjective reasons.

Firstly it should be mentioned that the official nuclear powers do not intend to totally withdraw from this weapon. From the point of indefinite development perspectives of geopolitical condition, the nuclear weapon turns to be one of the main elements in the national security maintenance of the states. The rivalry among the official nuclear states, with the impact of geopolitical and geo-economic factors, influencing their activity in the nuclear field brings the disarmament problem to the agenda. The strategic interests result with the application of double standards in the nuclear sphere. Moreover, no one guarantees non-use of this weapon by the nuclear states during any conflict. The probability of nuclear weapon utilization always remains in the national security ensuring of the USA, Russia or China. One of the objective reasons that should be emphasized is the great number of nuclear powers. The universality principle of the "Nuclear non-proliferation treaty" is violated as some states did not join it. In addition, the rapid development of science and technology required to obtain nuclear weapons eliminates the technical difficulties. According to some researchers about 40 countries possess the necessary material for producing nuclear weapons. (1,p.14). Due to the subjective reasons the national and strategic interests should be considered on rising geo-political background. Thus, giving the status of "nuclear center" to the states the nuclear weapon allows them to pursue independent policy. To obtain the nuclear weapon means to stand against the great powers, to possess the equal rights with them in this direction. On the other hand, this weapon is considered as the means of pressure on the weak states. As a result, the public opinion is tried to be formed on the base of the current geo-political conditions. Although the consequences is emerged from the influence of the objective and subjective factors, the strategic stability is reduced by the spread of nuclear weapons.

References:

1. Annual Report 2007, Nuclear Threat Initiative. p.64, www.nti.org

CONTENTS

PLENARY REPORTS

Summary of scientific works conducted in Azerbaijan in the direction of peaceful use of nuclear energy A.A. Garibov	11
Role of radiation processing in technological development of the world Andrzej G. Chmielewski, Anthony J. Berejka	17
Development of cooperation of the CIS member states in the peaceful use of atomic energy Ye.A. Sobolev	19

SECTION I Peaceful use of nuclear energy

Təbii radioniklidlər, materiallar və onların istifadə perspektivləri A.A. Qəribov, R.N. Mehdiyeva, M.N. Mirzəyev, Z.A. Mənsimov	23
New generation of alpha and gamma detectors A. Garibov, Z. Sadygov, R. Madatov, R. Mehdiyeva, E. Guliyev, F. Ahmadov, G. Ahmadov, S. Tiutiunnikov, V. Shvetsov, V. Zhezher, Yu.Kopach	34
Impact of γ -rays on the thermoelectric driving force of $Tb_xSn_{1-x}Se$ monocrystals T.A. Jafarov, A.A. Garibov, M.I. Murguzov, Sh.S. Ismayilov, J.I. Huseynov	35
Roentgendosimetric parameters of $CdGa_2S_4 <Cu>$ single crystals S.N. Mustafaeva, M.M. Asadov, D.T. Guseinov	36
$Cd_{1-x}Mn_xTe$ semiconductor radiation detectors for medical applications M.A.Mehrabova, H.R.Nuriyev, T.H Ismailov, R.N.Hasanli	37
New approach for preparation of diluted magnetic semiconductor nanocrystals T. H.Ismailov, M. A. Mehrabova, E.H.Ismailov	38
The influence of γ -radiation on electrical conductivity of thin epitaxial films of $Pb_{1-x}Mn_xSe$ R.S. Madatov, I.R. Nuriyev, Sh.S. Ismayilov, R.M. Mamishova	39
Yüksək aktivlikli dairəvi mənbə üçün alfa detektorun effektivliyinin hesablanması V.İ. Hüseynov, C.Ə. Nağıyev, E.Q. Quliyev, N.A. Hüseynov, M.N. Mirzəyev, N.A. Novruzov	40
Theory of fluctuations in magnetic alloys T.M. Panakhov, V.I. Akhmedov, N.T. Panakhov, D.M. Gafarova	41

Superionic conductivity and switching with memory in γ – irradiated TlInSe ₂ crystals R.M. Sardarly, O.A. Samedov, N.A. Alieva, A.P. Abdullayev, F.T. Salmanov, T.B. Tagiyev.....	42
Influence of gamma irradiation on dielectric properties of TlInS ₂ <Sm> O.A. Samedov, I.Sh. Dadashov, S.F. Samedov, Y.Q. Nurullaev, E.Z. Aliev, M.M. Seyidov.....	43
Si+H ₂ O sistemində gedən radiasiya-termiki proseslər Y.D. Cəfərov, M.R. Həsənova, S.M. Əliyev.....	44
Electric properties OF γ – irradiated TlInTe ₂ crystals R.M. Sardarly, O.A. Samedov, R.Sh. Agayeva, A.P. Abdullayev, F.T. Salmanov, S.F. Samedov.....	45
Influence of thermoradiation treatment on the state of the impurity – defective compositions in the doped silicon Sh.M. Makhkamov, M. Karimov, N.A. Tursunov, A.R. Sattiev, M.N. Erdonov, Kh. M. Kholmedov, Sh.A. Muminova.....	46
Influence of temperature on roentgen conductivity of GaS _x Se _{1-x} (0≤X≤1) single crystals doped by ytterbium E.M. Kerimova, N.Z. Gasanov, A.Z. Abasova, S.S. Abdinbekov, G.M. Akhmedova, A.K. Zamanova.....	47
Roentgenampere and photoelectric parameters of TlIn _{1-x} Sb _x Se ₂ single crystals E.M. Kerimova, S.N. Mustafaeva, S.G. Jafarova, A.I. Jabbarov, P.H. Ismailova, H.Sh. Velibekov, K.M. Salmanova.....	48
Al ₂ O ₃ nano hissəcik sistemində γ -şüaların təsiri H.M. Mahmudov, V.K. Kərimov, X.Y. Nəsirova, Z.Z. Xəlilov, S.Ə. Həsənova, X.Ş. Axundova, Ş.Z. Musayeva.....	49
Photolytic decomposition of hydrogen sulfide in the gas mixtures and formation of molecular hydrogen S.A. Huseynova, H.M. Mahmudov, I.I. Mustafayev.....	51
Impact of γ -radiation on some kinetic effects in the alloys of $Er_xSn_{1-x}Se$ systems J.I. Huseynov, Sh.S. Ismayilov, R.F. Mammadova, T.A. Jafarov, O.M. Hasanov.....	52
Исследования поверхности и приповерхностных слоев слоистых кристаллов GaS, GaSe, GaTe методом резерфордского обратного рассеяния Р.С. Мадатов, Т.Б. Тагиев, Ю.М. Мустафаев, Ф.П. Абасов	53
Формирование наноструктурированных оксидов алюминия на системе стекло- ITO-Ti-Al Ш.О. Эминов, Х.Д. Джалилова, А.А. Раджабли, Г.Х. Мамедова, И.И. Гурбанов, ДЖ.А. Гулиев.....	54

Действие гамма-излучения на электрофизические свойства эпоксидных композиционных материалов М.Н. Байрамов	56
Influence of heat and radiation to the aging of elastomer materials based on mix bnr with PVC S.M. Mammadli, S.A.Rzayeva, A.A. Garibov, T.F. Gojayeva, O.H. Akperov, E.O. Akperov, O.V. Askerov	58
Study of nature of cross-linking formed by radiation-chemical structuring of filled BNR – S.M. Mammadli, S.A. Rzayeva, A.A. Garibov, T.F. Gojayeva, A.I. Azadaliyev, A.K. Salehov, J.S. Mammadov	59
About radiation-chemical interaction between disulfide chloride aromatic compounds with unsaturated elastomers S.A. Rzayeva, N.M. Hajiyeva, T.F. Gojayeva, S.Z. Malikova, S.M. Mammadli, A.A. Garibov, A.M. Aleskerov	60
Polimer-TiO ₂ , polimer-Al ₂ O ₃ kompozitlərində perkolyasiya həddinin tədqiqi N.Ş. Əliyev, A.A. Nəbiyev	61
Влияние белого света на электрические свойства в монокристаллах TlGaSe ₂ Х.М. Алиев, А.А. Исмаилов, Н.Д. Ахмедзаде, М.М. Ширинов	62
Influence of γ -irradiation on electrical properties of TlGaSe ₂ single crystal A.A. Ismailov, F.I. Seyidov, A.A. Ismailov	63
Terahertz waves on the super-structures of A ^{III} B ^{III} C ^{VI} ₂ crystals expose to γ -radiation A.Z. Badalov, T.N. Musazadeh	64

SECTION II Nuclear physics

CCBA expression for the two-nucleon reactions S.G. Abdulvahabova, I.G. Afandiyeva, R.A. Ahmedov	67
Vibrational states as a representations of a SU(6) group S.G. Abdulvahabova, N.Sh. Barkhalova, T.O. Bayramova	68
Polarization effects of non- relativistic radiation in the nuclear field I.M. Najafov, M.R. Rajabov	69
Nuclear processes excess heave elements in the MCP-stars V.M. Khalilov, S.H. Aliyev	70
Nuclear reactions in the interiors of the stars S. H. Aliyev	71

Δ^{++} – resonance production in multi-nucleon $\pi^{-12}\text{C}$ interactions at the momentum of 40GeV/c
Y.H. Huseynaliyev, A.B. Rustamova, L.Y. Huseynaliyeva..... 72

Λ -hyperon polarization in semi-inclusive reactions $\nu_{\mu}(\bar{\nu}_{\mu})N \Rightarrow \mu^{-}(\mu^{+})\Lambda^0 X$ -
S.K. Abdullayev, M.Sh. Gojayev..... 73

Λ -hyperon polarization in semi-inclusive reactions $\mu^{-}(\mu^{+})N \Rightarrow \nu_{\mu}(\bar{\nu}_{\mu})\Lambda^0 X$ -
S.K. Abdullayev, M.Sh. Gojayev..... 74

SECTION III Nuclear and radiation safety

Биотестирование и биоиндикация как основной способ биологического мониторинга
состояния окружающей среды
Э.С. Джафаров..... 77

Новые сорта тритикале сырьевая база радиопротекторных и антимуtagenных веществ
Н.Р. Рзаев 78

The study of the biochemical properties of *Nigella sativa L.* and their use as radiation protectors
N.R. Rzayev, N.T. Guliyev, T.L. Kiseleva, L.A. Pavlova, N.S. Bereza..... 79

Saffron extracts effect on processes in brain structures under exposure to x-ray irradiation of
medium dose
I.A. Rzaeva..... 82

Влияние атмосферных загрязнителей на некоторых виды растущие в Мардакянском
Дендрарии
Г.Г. Асадов, А.П. Заманова, И.Б. Мирджалаллы, Р.Р. Эфэндиева..... 83

Impact of radioactive pollution on paramagnetic centers of soil - plant systems
A.N. Nasibova, U.M. Qasimov, I.Y. Fridunbekov, R.I. Khalilov..... 84

Change of slope of s-component of the solar radio emission - as a harbinger of the powerful solar
flares
Sh. Sh. Guseynov 85

Study of S-component of the solar radio emission and short-term quantitative prediction of
powerful solar flares
Sh. Sh. Guseynov, I.G. Gakhramanov..... 86

Health effects of radiation damage
K. Gasimova, F. Azizova, K. Mehdieva..... 87

Исследование влияния ионизирующего излучения на антиоксидантную систему защиты
Alhagi Pseudalhagi (BIEB.)
Э.С. Джафаров, Г.А. Годжаева, А.К. Джафарлы, Дж.Р. Оруджева, Г. Г. Бабаев..... 88

The impact of radioactive pollution to the growth and development of *Artemisia Fragrans* Willd. seedlings
J.R. Orujova, E.S. Jafarov, V.S. Farzaliyev..... 90

SECTION IV Radioecology

Qrunt və lay sularından radium izotoplarının selektiv sorbsiyası üçün sorbentlərin sintezi və onların sorbsiya xassələrinin tədqiqi
C.Ə. Nağıyev, A.A. Qəribov..... 93

Оптимальный объем выборки признаков для классификации радиационно и нефтезагрязненных по ЧВ¹
М.П.Бабаев, С.М. Искендеров, Р.А.Агаев..... 96

Application of cleaning of fresh-water reservoirs in agriculture and importance of study of its radiological parameters
P.B. Zamanov, R.A. Pashayev, R.A. Agayev..... 97

Studying of the radon risk in Azerbaijan
Ch.S. Aliev, R.J. Bagirli, A.R. Alieva, F.F. Velieva..... 98

Influential factors of the radiation phone in Azerbaijan
A.P. Zamanova., I.B. Mircalalli., R.R.Afandiyeva..... 99

Применение метода двумерного регрессионного анализа к параметрам радиационной очистки сточных вод
М.А. Курбанов, А.П. Заманова..... 100

Effect of acute gamma radiation and protective action of different concentrations of extracts of *Safora Japonica* and *Hypéricum Perforátum* on the life of aboriginal earthworms of absheron
A.S. Suleymanova, A.A. Garibov, P.A. Samedov, M.F. Farajov..... 101

Radiochemical analysis of military nuclear facilities
A.A. Bayramov, S.M. Bayramova..... 102

Paper chromatography for determination of radioactive leach ability from yttrium microspheres produced by boiled egg modeling
A.A. Garibov, T.N. Agayev, M.R. Ghahramani103

Radiation – heterogeneous processes in the system $RaSiO_3+H_2O$
T. Agaev, A.A. Garibov, Z.A. Mansmov, G.T. Imanova..... 105

Some man-made and natural radionuclides in the bottom sediments of the Caspian Sea
F.Y. Humbatov, M.M. Ahmadov, B.A. Suleymanov, V.S. Balayev.....106

Humic –based complexes and study of their biological activity under irradiation
Z.H. Muslimova, M.F. Faracov, İ.D. Ahmedov, A.S. Suleymanova, A.S. Abdullayev.....107

Radioecological estimation of biotops in the territory of Imishli region of Azerbaijan Republic
S.R. Khudaverdiyeva, M.A. Abdullayev, I.B.Asadova.....108

SECTION V Application of nuclear and radiation technologies and methods

Termik və radiyasiya–termik emalın məsələli uranil-silikat nümunələrinin elektrik keçiriciliyinə təsirinin tədqiqi M.N. Mirzəyev, A.A. Qəribov, R.N. Mehdiyeva.....	111
Optimization of radiation monitoring methods of environment M.D. Bondarkov.....	112
General principles for selection of chemical process for its conducting under nuclear reactor irradiation M.A. Gurbanov.....	113
Electron-irradiation influence on luminescence anisotropy of GaSe crystals N.M. Mehdiyev.....	114
GE detektoru üçün fotopik effektivliyinin Geant vasitəsilə simulyasiyası Elməddin Quliyev, Cəlal Nağıyev, Nazim Hüseynov.....	115
Antiproton şüa ilə kvant xromodinamikasının tədqiqi Elməddin Quliyev.....	116
BXT elektromaqnit kalorimeter üçün yeni tip detektor oxunuşu Elməddin Quliyev.....	117
Электретные свойства радиационно-сшитого сверхвысокомолекулярного полиэтилена И.А. Велиев, А.М. Магеррамов, Т.С. Мехтиева.....	118
Влияние γ -облучения на концентрационные зависимости электрических свойств композитов П(ВДФ-ТеФЭ)-Si А.М. Магеррамов, В.Г.Никольский, Р.Н. Мехдиева, И.М. Нуруев.....	119
Воздействие γ - облучения на электрические свойства нанокompозитов М.А. Нуриев, А.М. Магеррамов, А.А. Шукюрова, Х.А. Садыгов.....	120
Production and investigation about nano structures and optical properties of ZNS/ AG/Glass multi layer Ch. Mohammadi, H. Kangarlou.....	121
Nano structural and optical properties of four phases multi layer ZnS/TiO ₂ /Glass H. Sajadi, H. Kangarlou.....	122
Effect of radiation – thermal and thermal treatment on morphology of electrolyses Ni-P layer A.A. Garibov, T.N. Agayev., M.Y. Hashemi, U.M. Gasumova.....	123

Growth of semi-insulating INP through nuclear doping ⁶ M.I. Aliyev, Sh.Sh. Rashidova, M.A. Hyseynli.....	124
Synthetic oil from natural bitumens – an alternative power source L.Y. Cabbarova, Z.O. Nabizade, I.I. Mustafayev.....	125
Hidrogenin PXB-li yağların fotokimyəvi xloruzlaşma prosesinə təsiri M.A. Qurbanov, Z.İ. İskəndərova, S.M. Şəfiyeva, E.T. Abdullayev, Ə.Ə. Cavanşirova....	127
Polixlorbifenilli (pxb) transformator yağlarının radiasion xloruzlaşdırılma prosesinə müxtəlif kimyəvi agentlərin təsiri M.Ə. Qurbanov, Ə.H. Qurbanov, Ə.Ə. Cavanşirova, S.H. Əliyeva.....	128
Fenolun suda duru məhlulunun radioliz prosesinə metanolun təsiri E.T. Abdullayev, M.Ə. Qurbanov, Ü.A. Quliyeva.....	129
Influence of the ionizing radiation on bituminous oil S. Aliyeva-Chichek, N. Guliyeva, S. Aliyev, S. Ahmedbekova, N. Ibadov.....	130
Alternativ enerji mənbələrindən istifadə məsələsində hidrogen enerjetikasının rolu A.M. Həşimov, O.M. Salamov.....	131
Extended periodic table of the chemical elements Asker Ali Abiyev.....	134
Синтез этилена и ацетиленa путем окислительной конденсации метана A.M. Алиев, Ф.В. Алиев, К.И. Матиев, У.А.Мамедова, Я.Б. Салаев, Ф.А. Агаев.....	136
Исследование каталитической активности модифицированных цеолитов в реакции окислительного дегидрирования циклогексана A.M. Алиев, З.А. Шабанова, У.М. Наджаф-Кулиев, С.М. Меджидова, Г.А. Ализаде, А.А. Сарыджанов, А.М. Ахмедов.....	137
Radiation heterogeneous processes in the system <i>nano-ZrO₂ + H₂O</i> T.N. Agayev, G.T. Imanova, A.M. Alesgerov, A.A. Rzayev.....	138

SECTION VI Acquire and use of nuclear knowledge

Significance of monitoring of the phytobiological researches for development of agrarian radiology in Georgia M.E. Gogebashvili, N.I. Ivanishvili.....	141
The biological model of postradiation restoration of plants on the organismic and population levels of organization N.I. Ivanishvili, M.E. Gogebashvili.....	142
Исследование радиационного упрочнения алюминиевого сплава	

И.Х. Абдукадырова, Т. Хайдаров.....	143
Исследование образования наноструктур в облученном γ – квантами монокристалле кремния ультразвуковым методом	
И. Х. Абдукадырова, Т. Хайдаров, Ю. Н. Каримов.....	144
Radiation-induced of a dielectric absorption in the oxide aluminium	
I.Kh. Abdukadyrova.....	145
Radioecological research in areas of technical Issyk-Kul region	
В.М. Djenbaev, В.К. Kaldybaev, Т.Е. Toktoeva, В.Т. Zholboldiev.....	146
Azərbaycanda nüvə enerjisindən istifadə etməklə bəzi ekoloji problemlərin həlli	
N.M. Məsimiv, M.S. Muradova, A.Ş. Əliyeva.....	147
Advantages of being a nuclear state	
Sh. Ahmadova.....	148
CONTENTS	149