

NÜVƏ ENERJISI: GÜC, TƏHDİD, REAL TƏHLÜKƏ, YOXSA UCUZ ENERJİ MƏNBƏYİ



İsmayıl Əliyev,
Bakı Dövlət Universitetinin Həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi kafedrasının müdiri, kimya elmləri doktoru, professor
e-mail: ialiye@mail.ru



Məcid Qocayev,
Bakı Dövlət Universitetinin Nəzəri fizika kafedrasının dosenti, fizika-riyaziyyat elmləri namizədi
e-mail: macidqocayev@gmail.com

UOT: 623.454.8 +621.039

Xülasə. Məqalədə nüvə (atom) enerjisi, atom, hidrogen, neytron bombaları və onların yaratdığı dəhşətlər, həmçinin nüvə (atom) enerjisinin elektrifikasişdırma və istiləşdirmə məqsədi ilə istifadə olunan enerji mənbəyi olması haqqında araşdırma məlumatları öz əksini tapmışdır.

Məqalədə radioaktivliyin kəşfi və onun inkişaf tarixinə də toxunulmuşdur.

Açar sözlər: atom, nüvə (atom) enerjisi, nüvə silahı, atom bombası, hidrogen bombası, neytron bombası, Atom Elektrik Stansiyası, radioaktivlik.

Key words: atom, nuclear (atomic) energy, nuclear weapons, atomic bomb, hydrogen bomb, neutron bomb, Nuclear Power Plant, radioactivity.

Ключевые слова: атом, ядерная (атомная) энергия, ядерное оружие, атомная бомба, водородная бомба, нейтронная бомба, Атомная Электростанция, радиоактивность.

1939-1945-ci illər ərzində altı il davam edib, dünyanı tanınmaz dərəcədə dəyişdirən İkinci Dünya Müharibəsi 1945-ci ildə bitdikdən sonra bəşəriyyət müharibəyə qədər mövcud olan sivilizasiyadan kəskin dərəcədə fərqlənməyə başladı. Bu dəyişikliyin çoxsaylı səbəbləri ilə yanaşı, əsas amil kimi nüvə silahının ortaya çıxması da göstərilir. Mübaliğəsiz desək, Xirosima və Naqasakiyə atılan atom bombaları, Çernobıl və Fukusima AES-lərində baş verən qəzalar bugünkü insanları düşünməyə məcbur edir. İnsanlar yaxşı başa düşürlər ki, nüvə müharibəsinin başlanması dünyanın bir neçə dəqiqə ərzində məhvə gətirə bilər. Nüvə müharibəsində nə qalib, nə də məğlub ola bilməz. Müasir sivilizasiya yetmiş-səksən il öncəki köhnə qanunlarla idarə oluna bilmir. Bunu, təbii ki, atom bombasını yaradanların özləri hamıdan yaxşı başa düşürdülər.

Müdrək bir insandan soruşurlar ki, dünyada gedən müharibələr nəyin üstündədir, insanlar niyə müharibə edirlər? Cavab verir ki, hamısı çörək üstündədir. Əgər dünyada çörək problemi həll olunsaydı, onda insanlığın çarxı düz fırlanardı. Türkiyə Prezidenti Rəcəb Tayyib Ərdoğan isə deyir ki, əgər iti bir bıçaq cəlladın əlinə düşsə, o, adam öldürəcək, həkimin əlində olarsa, əməliyyat aparıb xəstəni sağaldacaqdır. Türkiyə prezidentinin bu fikirlərini əlində nüvə silahı olan dövlətlərə şamil etmək olar. Bəzi dövlətlər nüvə enerjisindən silah kimi istifadə etməklə dünyanı məhv edə bilərlər. Bir çoxu isə ucuz enerji mənbəyi kimi istifadə edib dünyanın inkişafına sərf edirlər. Həqiqətən də bu gün dünya dövlətlərindən 31-i atom enerjisindən ucuz enerji mənbəyi kimi istifadə edir.

Nüvə (atom) enerjisi atom nüvələrinin bö-

lünməsi və ya birləşməsi zamanı alınan, nüvə reaksiyalarından ayrılan, olduqca səmərəli enerjidir. **Atomlar** – mərkəzində çox kiçik ölçülü müsbət yüklü nüvədən və onun ətrafında müəyyən orbitallar üzrə sürətlə fırlanan, protona nisbətən az çəkili, mənfi yüklü elektronlardan ibarət, kimyəvi cəhətdən bölünməyən, kürəyə bənzər neytral hissəciklərdir. Atomlar elektroneytral hissəcik olub, həm də nüvəsində yüksüz hissəcik olan neytronlardır. Bu modelə görə, elektronların hərəkəti planetlərin Günəş ətrafında fırlanma hərəkətlərinə oxşadığı üçün Rezerfordun planetar modeli adlandırılmışdır.

Mendeleyevin dövrü sistemində hazırda mövcud olan 118 kimyəvi elementdən yalnız sadə Hidrogen (H) (Hydrogenium) atomunun neytronu yoxdur. Atomun ölçüsü 10^{-8} sm, nüvənin ölçüsü isə 10^{-13} sm tərtibindədir [1]. Beləliklə, nüvənin ölçüsü atomun ölçüsündən yüz min dəfə kiçikdir. Yapon alimlərinin hesablamalarına görə, dünyada olan bütün nüvələri toplusan 1 sm^3 həcm tutar, amma çəkisini rəqəmlə ifadə etmək müşkül məsələdir. Atomun nə dərəcədə kiçik olduğunu müqayisə ilə təsəvvür etmək olar: almanı yer kürəsinin ölçülərinə qədər böyütsək, eyni ölçüdə böyüyən atom alma böyüklüyündə olar [2].

Kimyəvi reaksiyalar zamanı atomlar özlərindən elektron vermək və ya almaqla çevrildikləri müsbət və mənfi yüklü ionların bir-birini cəzb etməsi, ya da iki və daha çox atomun elektron orbitallarının kəsişməsi nəticəsində molekullar əmələ gətirirlər. Amma atomdan külli miqdarda enerji istehsal etmək üçün onun nüvəsini müxtəlif üsullarla parçalayıb bu enerjini atomun nüvəsindən çıxartmaq lazımdır. Nüvə bölünməsi nüvə stansiyalarında elektrik enerjisi istehsalı üçün bir proses olaraq da istifadə olunur. Nüvə enerjisi həm də tibb, sənaye, hərbdə silah istehsalı üçün və digər sahələrdə də çox ucuz bir xammal mənbəyidir. Nüvə enerjisindən atom elektrik stansiyalarında (AES), atom buzqıran gəmiləri və atom sualtı qayıqlarının enerji qurğularında da istifadə olunur. Bu enerjinin kosmik gəmilərdə tətbiqi üzrə sınaqlar da aparılır [3].

Atom nüvəsindən əldə edilən enerjinin miqdarı digər üsullarla alınan enerjinin miqdarından qat-qat daha çoxdur. Az miqdar radioaktiv atom kütləsindən istifadə etməklə daha çox enerji əldə

etmək mümkündür. Məsələn, 1 kq radioaktiv urandan alınan enerji 200 t kömürdən alınan enerjiyə bərabərdir.

Atom bombası və onun yaratdığı dəhşət
Hər şey 1939-cu ildə alman əsilli alim Albert Eynşteynin ABŞ Prezidenti Ruzveltə almanların atomu parçalara ayırmaqla yeni bir bomba hazırlamağa çalışdıklarını bildirməsi ilə başladı. Həmin tarixdən etibarən Amerikada minlərlə elm adamı atom bombası hazırlamaq üçün gizli olaraq çalışmağa başladı. “Manhetten” adı verilən layihəyə, ümumilikdə 125 min nəfər cəlb olundu. Bomba ilk dəfə 16 iyun 1945-ci il tarixində sınaqdan keçirildi [4].

Elm və texnologiya aləmində “ilk nüvə bombasının atası” kimi anılan, atom bombasının ilk nümunələrinin yaradılması məqsədi ilə təşkil olunmuş və “Manhetten layihəsi” kod adı ilə işləyən 1500 nəfərdən ibarət komandaya rəhbərlik etmiş, 6 dildə sərbəst danışan yəhudi əsilli amerikalı fizik, universitet professoru, bəzən Yaponiyaya atılan atom bombasının memarı hesab olunan Julius Robert Oppenheymer yazmışdır: “Planetimizin insanları birləşməlidirlər, ya da onlar məhv olacaqlar. Son müharibənin yaratdığı dəhşət və dağıntılar, bu fikri bizə diktə edir. Atom bombalarının partlaması onu bütün qəddarlığı ilə sübut etdi. Digər insanlar artıq başqa bir zamanda bu sözləri yalnız başqa silahlar və digər müharibələr haqqında söylədilər. Onlar uğur qazana bilmədilər. Ancaq bu gün də bu sözlərin faydasız olduğunu söyləyənlər tarixin təlatümlərinə aldananlardır. Bizi buna inandırmaq mümkün deyil. Bizim əməyimizin nəticələri bəşəriyyətə qanunçuluğa və humanizmə əsaslanan birləşmiş dünya birliyinin yaradılmasından başqa bir seçim qoymur”.

Görəsən, o zaman Yaponiyaya tələsik atom bombasının atılması nəyə görə idi? Belə ki, İkinci Dünya müharibəsini aparan ölkələrdən İtaliya 1943-cü ildə, Almaniya isə 1945-ci ilin mayında təslim oldu. Onların müttəfiqi olan Yaponiya imperatorluq sistemini saxlamaqla təslim olmaq istəklərini isə Potsdam zirvəsi iştirakçıları qəbul etmirdi. Amerika yaponların almanlar kimi qeyd-şərtsiz təslim olmasını tələb edirdi. Sonra bu tələskənliyin əsl səbəbi məlum olur. Atom bombasının hazırlanmasına konqresin icazəsi olmadan 5 mlrd. dollardan çox pul xərclənmişdir.

Layihəyə rəhbərlik edən general Leslie Groves isə əgər bomba istifadə edilməsə, müharibədən sonra konqresdə dövlət büdcəsinin əsassız istifadəsinə görə məsələ qalxacağından narahat idi. Hadisələrin belə cərəyanında baş verməsi və bu tezlikdə bomba atılmasının digər bir səbəbi isə Rusiya amili idi. Müttəfiq olmalarına baxmayaraq, Amerika Rusiyanın qalib olduğdan sonra işğalçı siyasətini davam etdirəcəyini və daha çox əraziləri tutacağını düşünürdü. Bütün bunlar nəzərə alınıb onu qorxutmaq üçün belə bir qərar qəbul edilmişdir.

Yaponiyaya üç gün ərzində iki dəfə atom bombasının atılması bəşər tarixinin ən dəhşətli hadisələrindən biri olmuşdur. 6 avqust 1945-ci ildə atom bombası Xirosimaya, həmin tarixdən üç gün sonra 9 avqust tarixində Naqasakiyə atıldıqdan sonra çıxılmaz vəziyyətdə qalan Yapon imperatoru Hirahito 14 avqust 1945-ci ildə təslim olmaq məcburiyyəti qarşısında qalıb, amerikalı general Duqlas Makarturla İkinci Dünya müharibəsinin sona çatmasını rəsmiləşdirən və təsdiqləyən müqaviləni imzaladı. Atom bombasının Yaponiyaya atılması nəticəsində Xirosimada 140 mindən çox, Naqasakidə isə 70 mindən artıq insan həlak olmuşdur.

Hazırda dünyanın ən təhlükəli nüvə silahları **atom, hidrogen və neytron** bombalarıdır.

Atom bombası – atom nüvələrinin parçalanmasından əmələ gələn gücdən istifadə edir. Nüvə parçalanması zamanı bir atomun nüvəsi bir neytron tərəfindən iki və daha çox kiçik hissəciklərə parçalanır. Bunun üçün uranın U-233, U-235 və ya plutoniumun Pu-239 izotopundan istifadə olunur. Bütün kimyəvi elementlər üçün alınmış radioaktiv elementlərin sayı təxminən 1500-dür.

Hidrogen bombası – atom nüvələrinin birləşməsindən əmələ gələn gücdən istifadə edir. Nüvə birləşməsi zamanı daha ağır atomlar əmələ gətirmək üçün yüksək temperaturda yüngül nüvələrin birləşməsi ilə atom enerjisi sərbəst buraxılır. Helium atomlarını əmələ gətirmək üçün bir araya gələn hidrogenin deuterium (D) və tritium (T) izotoplarından istifadə olunur.

Nüvə reaksiyaları (bölünmə, sintez və ya hər ikisi birlikdə) nəticəsində maddənin vahid kütləsindən ayrılan enerji adi partlayıcı maddəsinə (trotil) nisbətən 20-80 mln. dəfə artıq olur. Son dərəcə sürətlə və külli miqdarda ayrılan

enerji nüvə partlayışı nəticəsində meydana çıxır və öz gücünə və zədələyici amillərinin (zərbə dalğası, işıq şüalanması, nüfuzedici radiasiya, radioaktiv zəhərlənmə və elektromaqnit impulsu) xarakterinə görə adi döyüş sursatlarının partlayışından çox fərqlənir. Nüvə sursatının partlayış gücü **trotil ekvivalenti** ilə ölçülür. Trotil ekvivalenti nüvə sursatının partlaması nəticəsində alınan enerjiyə bərabər olan adi partlayıcı maddənin (trotilin) tonla miqdarına deyilir. Nüvə sursatının trotil ekvivalenti tonla, kilotonla və meqatonla ölçülür. Nüvə sursatlarını istifadə etmək üçün onları ballistik raketlərin başlıq hissələrinə, zenit və qanadlı raketlərin döyüş hissəsinə, aviasiya mərmilərinə, artilleriya mərmisi və minalarına, torpedaların döyüş hissələrinə, mühəndis minalarına və s. nüvə daşıyıcılarına yerləşdirirlər. Nüvə partlayışlarının dağıdıcı təsirləri canlıların məhv edilməsində kompleks xarakter daşıyır, böyük əraziləri əhatə edir və öz zərərli və təhlükəli təsirini uzun müddət saxlayır. Nüvə partlayışının zədələyici amilləri nəticəsində külli miqdarda insan, heyvan və bitki tələf olur, bina və qurğular dağılır, yanğınlar baş verir və ətraf mühit radioaktiv çirklənməyə məruz qalır.

Nüvə zədələnməsi ocağı (NZO) mürəkkəb xarakterli olub, ümumilikdə dağıntı, yanğın və radioaktiv zəhərlənmə ocaqları əmələ gətirir. Məsələn, bir milyon tonluq (1 Mt) nüvə silahı partladığında ümumi təsir zonasının radiusu relyefdən asılı olaraq təxminən 30-40 km olub, tam dağılma zonasının radiusu 4 km, güclü dağılma zonasının radiusu 5,4 km, orta dağılma zonasının radiusu 7,2 km və zəif dağılma zonasının radiusu 11 km məsafəni əhatə edir. NZO-nun ölçüləri, dağıntıların dərəcəsi və tələfat nüvə sursatının gücündən, partlayışın növündən, yaşayış məntəqəsindəki tikintilərin xüsusiyyətindən, yerin relyefindən və s. amillərdən asılı olur. Zədələnmə ocağı sahəsinin 13 faizini tam, 10 faizini güclü, 15 faizini orta dərəcəli və 62 faizini zəif dağıntı zonaları təşkil edir. Eyni zamanda nüvə partlayışı enerjisinin təqribən 50 faizi zərbə dalğasının, 35 faizi işıq şüalanmasının, 10 faizi ərazinin radioaktiv çirklənməsinin, 4 faizi nüfuzedici radiasiyanın və 1 faizi elektromaqnit impulsunun yaranmasına sərf olunur.

Nüvə partlayışı anından sonra ilk olaraq havada şar (göbələk) şəkilli işıq sahəsi əmələ gəlir.

Əmələ gəlmiş şarın daxilində partlayış məhsullarının istiliyi 10 milyon dərəcəyə, təzyiqi isə bir neçə milyard atmosferə çatır. Bunun nəticəsində şarı əhatə edən hava sərhədində təzyiqin və temperaturun kəskin fərqi əmələ gəlir. Partlayış məhsulları məhdudlaşmış şarın səthindən sürətlə ətrafa yayılmağa başlayır və nəticədə havada zərbə dalğası yaranır. Zərbə dalğası partlayış mərkəzindən hər tərəfə səsdən iti sürətlə (səsin sürəti 300 m/san) yayılan bərk sıxılmış hava qatından ibarətdir. Zərbə dalğasının zədələyici təsirini xarakterizə edən əsas parametrlər dalğanın ön həddindəki izafi təzyiq, dalğanın sürət təzyiqi və izafi təzyiqin təsir müddətidir. İzafi təzyiq yaranmış maksimal atmosfer təzyiqi ilə zərbə dalğasından əvvəlki normal atmosfer təzyiqinin fərqi bərabər olub, hər kvadrat santimetrə düşən kiloqram qüvvə ilə ifadə olunur. Zərbə dalğası kilopaskalla (kPa) ölçülür. Zərbə dalğası nəticəsində binalar, qurğular dağılır, insanlar isə zərbə və güclü dağıntılar nəticəsində müxtəlif dərəcəli zədələr alırlar [3].

İzafi təzyiqin miqdarından asılı olaraq zədələr aşağıdakı növlərə ayrılır:

Yüngül zədələnmə zamanı (izafi təzyiq 20-40 kPa olan halda) kontuziya, qol və qıç nahiyyələrinin burxulması və eşitmə qabiliyyətinin müvəqqəti itirilməsi baş verir.

Orta zədələnmə zamanı (izafi təzyiq 40-60 kPa olan halda) bədənin ümumi kontuziyası, qol və qıç nahiyyələrinin bərk burxulması, burun və qulaqlardan qanaxma baş verir.

Ağır zədələnmə zamanı (izafi təzyiq 60-100 kPa olan halda) qol və qıç nahiyyələrinin sınıması, daxili orqanların zədələnməsi, burun və qulaqlardan şiddətli qanaxma baş verir.

Ən ağır zədələnmə zamanı (izafi təzyiq 100 kPa-dan yüksək olanda) isə bütün sümüklərin sınıması, daxili orqanların dağılması, daxili qanaxma, beyin silkələnməsi baş verir və ölümlə nəticələnir.

Nüvə dağıdıcı ocağı zərbə dalğasının önündə izafi təzyiq 10 kPa-dan artıq olan sahələrdir. İzafi təzyiqin gücündən asılı olaraq dağıntıların xarakterinə görə 50 kPa-dan artıq təzyiqə məruz qalmış sahələr **tam dağıntı zonası**, 30-50 kPa məruz qalmış sahələr güclü dağıntı zonası, 20-30 kPa məruz qalmış sahələr **orta dağıntı zonası** və 10-20 kPa məruz qalmış sahələr isə **zəif dağıntı**

zonası adlanır.

Zərbə dalğasının zədələyici təsiri partladılan partlayıcının çəkisindən asılı olaraq onun gücündən, növündən, partlayış mərkəzindən olan məsafədən, yerin relyefindən və s. amillərdən asılı olur. 20 kilotonluq (20.000 t) nüvə partlayışı zamanı zərbə dalğası 1 km məsafəyə 2 saniyəyə, 2 km məsafəyə 5 saniyəyə, 3 km məsafəyə isə 8 saniyəyə çatır.

Nüvə partlayışının işıqlanma sahəsi **ışıq şüasının mənbəyi** adlanır. Onun əsasını közərməmiş hava və müəyyən miqdarda közərməmiş partlayış məhsulları təşkil edir. Işıqlanma sahəsində havanın işıqlanma müddəti əsasən, nüvə partlayışının gücündən asılı olaraq bir saniyədən bir neçə on saniyəyə qədər davam edir. Işıq şüasının əsas məhvəddici təsiri müxtəlif örtüklərin və canlı orqanizmlərin işıq enerjisini udması nəticəsində qızması ilə əlaqədardır. Ona görə işıq şüalarının təsiri zamanı müxtəlif sahələrin səthində alışma, yanma, kömürləşmə, ərime və buxarlanma halları baş verir. Işıq şüalanması nüvə partlayışı zamanı meydana çıxan od kürəsinin saçdığı gözə görünməyən ultrabənövşəyi və infraqırmızı işıq selidir. Işıq şüalanmasının zədələyici təsiri işıq impulsunun, yəni işıq şüalarının şüalanma ərzində səthin hər kvadrat santimetrinə düşən işıq enerjisinin miqdarından asılı olur. Işıq şüalanması yaşayış məntəqələrində və meşələrdə kütləvi yanğınlar törədir, insan bədənində isə müxtəlif dərəcəli yanıqlar əmələ gətirir. Işıq impulsunun miqdarından asılı olaraq insanlarda işıq impulsu 80-160 kC/m² olarsa, **birinci dərəcəli yanıqlar** (dərinin qızarması), işıq impulsu 160-400 kC/m² olarsa, **ikinci dərəcəli yanıqlar** (dəridə suluqların əmələ gəlməsi), işıq impulsu 400-600 kC/m² olarsa, **üçüncü dərəcəli yanıqlar** (dərinin ölməsi), işıq impulsu 600 kC/m²-dan çox olarsa, **dördüncü dərəcəli yanıqlar** (damarların və sümüklərin yanması) baş verir.

İnsanların aldığı yanıqların dərəcələri işıq şüalanmasının miqdarından, paltarın növündən, kipliyindən və rəngindən də asılı olur. Partlayış mərkəzindən nisbətən uzaq məsafədə, açıq rəngli və gen paltar geyinmiş insanlar qara və dar paltar geyinmiş insanlara nisbətən az yanıqlar alırlar. Müxtəlif sahələrdə yaranan işıq impulsunun təsiri nüvə partlayışının növündən, gücündən, mə-

safədən və hava şəraitindən asılı olur. Yağmurlu və dumanlı havada işıq impulsunun təsiri qat-qat azalır. Sığınacaqlar və radiasiya əleyhinə daldalanacaqlar işıq şüalanmasının təsirindən qorunmaq üçün ən etibarlı yerlərdir. Bütün kölgə salan əşyalar da insanları işıq şüalanmasından qoruya bilir.

Nüfuzedici radiasiya partlayış zamanı əmələ gələn qamma şüaları və neytronlar selindən ibarətdir. Nüfuzedici radiasiya nüvə partlayışından sonra cəmi 10-15 saniyə ərzində mühafizə olunmamış canlı orqanizmlərə təsir edir. O gözə görünür, hiss edilmir, lakin məlum olan bütün materiallardan keçir və uzaq məsafələrə yayılaraq insanların orqanlarının müxtəlif formada zədələnməsinə səbəb olur. Qamma şüaları elektromagnit dalğası axınıdır və öz təbiətinə görə rentgen şüaları ilə eynidir. Qamma şüaları insan orqanizmini şüalandırarkən canlı hüceyrələrin molekulları ionlaşır, onların həyat fəaliyyəti pozulur və nəticədə insan şüa xəstəliyinə tutulur. Hərəkətin artması, ürək bulanması, mədənin pozulması, selikli qişalarda qanaxmanın baş verməsi və s. şüa xəstəliyinin əlamətləridir.

Radiasiya dozəsindən asılı olaraq şüa xəstəliyinin gizli inkişaf dövrü bir neçə saatdan bir neçə həftəyədək davam edə bilər. Alınan şüalanma dozəsindən və şüalanmaya məruz qalma vaxtından asılı olaraq şüa xəstəliyinin 3 dərəcəsi olur; **birinci dərəcəli şüa xəstəliyi** – şüalanma dozası 100-200 R (rentgen) olur və gizli inkişaf dövrü üç həftəyədək davam edir; **ikinci dərəcəli şüa xəstəliyi** – şüalanma dozası 200-400 R olur və gizli inkişaf dövrü bir həftəyədək davam edir; **üçüncü dərəcəli şüa xəstəliyi** – şüalanma dozası 400-600 R olub, gizli inkişaf dövrü bir neçə saat təşkil edir.

Nüfuzedici radiasiyanın təsiri udulan doza ilə qiymətləndirilir və Rentgen, Qrey və Rad ölçü vahidləri ilə ölçülür. 0°C temperaturda və normal atmosfer təzyiqində bir rentgen qamma şüalanması nəticəsində quru havanın 1 sm³ həcmində təxminən 2 mlrd. cüt ion əmələ gəlir. Nüfuzedici radiasiyanın təsiri müxtəlif sıx və qalın materiallardan keçərkən zəifləyir. Müxtəlif materialların radiasiyanı zəiflətmə qabiliyyəti müxtəlif olur. Məsələn, poladın 3 sm, betonun 10 sm, torpağın 14 sm, suyun 23 sm, ağacın 30 sm qalınlığı nüfuzedici radiasiyanı iki dəfə azaldır.

Radioaktivlik ilk dəfə 1896-cı ildə fransız alimi A.Bekkerel uranı (U) tədqiq edərkən müəyyən edilmişdir. O qeyd etmişdir ki, tərkibində uran olan maddələr özlərindən görünməyən şüalar buraxır, bu da fotoplyonkanı işıqlandırır, ağacdən, kağızdan və bütün bərk maddələrdən keçə bilər. İki ildən sonra məşhur fransız fizikləri Mariya Skladovskaya-Kyüri və Pyer Kyüri toriumda (Th) radioaktivlik müəyyən etdilər və iki radioaktiv element polonium (Po) və radiumu (Ra) kəşf etdilər. Aparılan müşahidələr göstərdi ki, radiumun verdiyi şüalanmanın ardıcılığı urandan milyon dəfə çoxdur. Bekkerel və Mariya Kyüri bir qədər sonra radiumun (Ra) insan orqanizminə güclü təsirini də müşahidə etdilər. 1903-cü ildə Rezerford, Soddi radioaktivliyin atom nüvələrinin parçalanması nəticəsində əmələ gəldiyini müəyyən edərək göstərdilər ki, kimyəvi elementlər əbədi və əvəzedilməz deyil, bir-birinə çevrilə bilər. O vaxtdan başlayaraq elementlərin süni şəkildə bir-birinə çevrilməsinin möhkəm əsası qoyuldu. Kimyəvi elementlərin nüvələrinin çevrilmə qanunauyğunluqlarını nüvə kimyası öyrənir [6].

Nüvə partlayışının digər məhvəddici amillərindən fərqli olaraq, **radioaktiv çirklənmə** insanları və ərazini uzun müddət öz təsiri altında saxlayır. Radioaktiv çirklənmənin mühüm əlamətlərindən biri də onun nə iyinə, nə də dadına görə təyin edilməsinin mümkünsüzlüyüdür. Onu ancaq xüsusi radioaktiv doza ölçən cihazların köməyi ilə müəyyən etmək mümkündür. Radioaktiv çirklənmənin əsas mənbəyi nüvə partlayışından yaranmış radioaktiv hissəcikləridir. Nüvə bölünməsi zamanı nüvə reaksiyaları nəticəsində prosesdə böyük miqdarda müxtəlif radioaktiv hissəciklərin, radioaktiv elementlərin, müxtəlif zəhərli kimyəvi birləşmələrin və s. hissəciklərin qarışığı əmələ gəlir. Bu qarışıqlar elementlərin Mendeleyev dövrü sistemində mövcud olan 118 kimyəvi elementin təxminən 35-nin 200 izotopunu təşkil edir.

Radioaktiv çirklənmənin mənbəyini bölünən nüvə hissəcikləri və radioaktiv enerji təşkil edir. Nüvə partlayışı zamanı əmələ gəlmiş çoxlu radioaktiv maddələr yerə çökərək ərazinin çirklənməsinə səbəb olur, yuxarı qalxan toz-torpaq isə radioaktivləşir. İri toz buludlarının bir hissəsi bilavasitə partlayış rayonunda yerə çökür, bir

hissəsi isə buludların tərkibində hava axınları vasitəsilə partlayış mərkəzindən yüzrlə kilometr məsafələrə səpələnir.

Radioaktiv zəhərlənmənin dərəcəsi, ilk növbədə partlayışın gücündən və növündən, eləcə də partlayışdan sonra keçən müddətdən, partlayış mərkəzinə qədər olan məsafədən, meteoroloji şəraitdən, küləyin istiqamətindən və yerin relyefindən asılı olur. Radiasiya səviyyəsi 0,5 R/saat və ondan çox olan yerlər zəhərlənmiş əra-zilər sayılır. Yerin radioaktiv zəhərlənməsi zamanı radioaktiv maddələrin təbii sürətdə parçalanması nəticəsində radiasiyanın səviyyəsi aşağı düşür, vaxt 7 dəfə artanda radiasiya səviyyəsi 10 dəfə azalır.

İnsanları radioaktiv zəhərlənmədən mühafizə etmək üçün onları ümumi xarici şüalanmadan qorumaq, həm də radioaktiv maddələrin dəri səthinə, burunun, gözlərin selikli qışalarına düşməsinin və hava, ərzaq, su ilə orqanizmə keçməsinin qarşısını almaq lazımdır. Bu məqsədlə radiasiya əleyhinə daldalanacaqlardan, sığınacaqlardan istifadə olunur. Fərdi mühafizə vasitələri – əleyhqaz, respirator, tozdan qoruyan parça maska, habelə pambıqdan hazırlanmış tənzip sarğı tənəffüs üzvlərini radioaktiv zəhərlənmədən etibarlı sürətdə qoruyur. Bədənin səthini adi paltarlarla da mühafizə etmək mümkündür.

Radioaktiv çirklənmədən xilas olmaq üçün **dezaktivasiyadan** istifadə etmək lazımdır. **Dezaktivasiya** qurğulardan, binalardan, paltardan, sudan, qida məhsullarından və s. materiallardan radioaktiv maddələrin təmizlənməsidir. Dezaktivasiyanın əsas məqsədi radioaktiv maddələrlə yoluxma səviyyəsinin maksimal dərəcədə azaldılmasıdır. Dezaktivasiya qismən, öz gücü ilə əlaltı vasitələrlə və tam şəkildə Mülki Müdafiə qüvvələrinin xüsusi vasitələri ilə həyata keçirilir [5].

Qismən sanitariya təmizliyi yaranmış vəziyyətdən asılı olaraq zəhərlənmə ocaqlarında və zəhərlənmə ocaqlarından kənara çıxdıqdan sonra insanların özləri tərəfindən həyata keçirilir. Tam sanitariya təmizlənməsi bədənin hər yerinin radioaktiv və zəhərləyici maddələrdən, həmçinin bakteriyalardan təmizlənməsinə deyilir. Tam sanitariya təmizlənməsi hamamlarda, duşxanalarda, təmiz su hövzələrində, ya da xüsusi düzəldilmiş səyyar yuyunma yerlərində həyata keçirilir və alt paltarlar mütləq dəyişdirilir.

Elektromaqnit impulsu nüvə partlayışlarından istiqamətlənən elektromaqnit sahəsinə deyilir. Nüvə partlayışı anında külli miqdarda qamma şüaları, neytron seli yaranır və sürətlə yayılır. Partlayışın qamma kvantı ətraf mühitin atomları ilə qarşılıqlı təsirdə müsbət yüklü zəif ionlar və sürətli elektronlar əmələ gətirir ki, bunlar da yeni qamma kvantları yaradırlar. Nəticədə ətraf mühitin bu hissəsində sərbəst elektrik cərəyanı və yüklənmiş sahə əmələ gəlir. Öz növbəsində sürətli elektronlar mühiti ionlaşdıraraq müsbət yüklənmiş ionlar yaradır və zəif elektronlara çevrilirlər. Beləliklə də mühit elektrik keçirici mühit olur. Elektrik sahəsinin təsiri altında yaranmış sürətli elektronların zəif elektronlara qarşı hərəkətə başlamasından cərəyan keçiriciliyi yaranır.

Elektromaqnit impulsu radioelektron cihazlara və elektrotexniki avadanlıqlara (kabel və rabitə sistemi xətlərinə, idarəedilən cihazlara, elektrik təchizatına və digər qəbuledicilərə) məhv edici təsir göstərir. Bu cihazlarla işləyən insanların təhlükəsizliyi üçün tədbir görülməyibsə, elektromaqnit impulsu yüksək gərginliyi ilə insanları zədələyə bilər. Elektromaqnit impulsundan mühafizə vasitəsi kimi qoruyucu avtomat tərtibatlarından istifadə edilir.

Yuxarıda deyilənlərdən aydın olur ki, nüvə müharibəsi həm partlayış bölgəsində, həm də qonşu regionlarda mütləq dağıdıcı nəticələr verir. İqlim dəyişikliyinə gətirib çıxarır. Daha az genişmiqyaslı, regional nüvə müharibəsində belə, çoxsaylı nüvə partlayışlarının törətdiyi yanğınlar nəticəsində yaranan böyük miqdarda hisstratosferə sızma və bütün dünyaya yayılmaqla günəş işığının qarşısını ala bilər. Temperaturun əhəmiyyətli dərəcədə azalması məhsul və qida çatışmazlığına səbəb ola bilər. Nüvə müharibəsi, həm də su ehtiyatlarının məhv olacağı anlamına gəlir. Bu o deməkdir ki, qlobal nüvə müharibəsindən sağ çıxan insanların çoxu “nüvə qışı”nın yaratdığı aclıqdan öləcək. Hətta məhdudmiqyaslı regional nüvə müharibəsi qlobal iqlimə təsir edə və yüz milyonlarla qurbanı olan qlobal aclığa səbəb ola bilər. Bu, həmçinin nüvə yanacağının zəncirvari reaksiyasının başa çatması nəticəsində yaranan ətraf mühitin çirklənməsi deməkdir [5].

Neytron bombası – infrastruktura toxunmadan və radiasiya yaratmadan, ancaq canlı qüvvələri məhv edən atom silahıdır. Eyni zamanda

nisbətən kiçik bir partlama gücü və şok dalğası ilə canlılara zərbə vuran neytron şüalanması ilə işləyən atom silahıdır. Neytron bombasının konsepsiyasını ilk dəfə ABŞ fiziki Samuel Koen 1958-ci ildə təklif edib. Neytron bombasının ilk sınağı 1963-cü ildə Nevada poliqonunda keçirilib. ABŞ prezidenti Cimmi Karter 1978-ci ildə silahın hazırlanmasını dayandıraraq, ancaq 1981-ci ildə layihə yenidən işlənilməyə başlanıb. Neytron bombası kiçik və ultra kiçik nüvə silahı sayılır. Neytron radiasiyası zirehə mükəmməl nüfuz edir və ixtisaslaşdırılmış bunkerlərdə belə insan gücünü məhv edə bilər. Eyni zamanda partlayış ciddi bir dağıntı daşımır, ondan çıxan krater kiçik, şok dalğası isə əhəmiyyətsizdir. Partlayışdan sonra radiasiya fonu nisbətən qısa müddətdə normallaşır, iki-üç ildən sonra Heiger sayğacı heç bir anomaliya qeyd etmir. Təbii ki, neytron bombaları dünyanın qabaqcıl nüvə güclərinin arsenalında idi, lakin onların döyüş istifadəsi ilə bağlı heç bir hadisə qeydə alınmayıb. Bomba şərti bir plutonium yükü və bəzi termo-nütero-tritium qarışığı ehtiva edir. Bir plutonium yükü partladıldıqda, deuterium və tritium nüvələri birləşir, bu da konsentrat neytron şüalanması ilə nəticələnir.

Neytron sursatının gücü, adətən 0,5 kt-dək olur. Adi nüvə sursatında nüfuzedici radiasiyanın yaranması üçün partlayış enerjisinin ancaq 5%-i sərf olunur, neytron sursatında isə bu zədələyici amilin payına enerjinin neytronlar seli digər nüvə partlayışına nisbətən 5-6 dəfə güclü olduğu üçün adamlar radiasiyadan zədələnməyə zərbə dalğasının və işıq şüalanmasının təsir dairələrindən daha çox məruz qalırlar. Neytron bombası partlayışının təsirindən mühafizə olunmayan insanlar partlayış mərkəzindən 800 m-dək məsafədə bir anda, 1600 m-dək məsafədə partlayışdan bir neçə gün sonra məhv ola, 2000 m məsafədə isə ən təhlükəli şüa xəstəliyinə tutula bilərlər. Qış vaxtı (rütubətli havada) neytron selinin zərərli təsir məsafəsi yaydakına nisbətən 1,2 dəfəyədək az olur. Neytron partlayışı zamanı nüfuzedici radiasiyadan mühafizə nisbətən çətindir. Partlayış zamanı nüfuzedici radiasiyanın təsir dairəsi eynigüclü digər nüvə sursatlarının təsir dairəsindən təxminən iki dəfə artıqdır. Daldalanacaq-ların radiasiyanı zəiflətmə əmsalı 1,5-2 dəfə az olduğuna görə neytron döyüş sursatından qo-

runmaq üçün nəzərdə tutulan daldalanacaqda divar və tavanın qalınlığı adi radiasiya daldalanacaqındakından 1,5-2 dəfə qalın, yəni 130-150 sm olmalıdır.

Bu gün dünyada mövcud olan doqquz nüvə ölkəsində: Rusiyada 6850, ABŞ-da 6450, Fransada 300, Çində 280, Böyük Britaniyada 225, Pakistanda 150, Hindistanda 140, İsraildə 80, Şimali Koreyada 20 olmaqla, ümumilikdə 14 495 nüvə başlığı vardır. Bu arsenal eyni vaxtda istifadə olunarsa, 100 min və daha çox əhalisi olan 4500 şəhərin hamısını asanlıqla məhv etmək olar.

İkinci Dünya müharibəsindən bugünədək dünyada 2 mindən çox nüvə silahı sınaqdan keçirilmişdir. Son illər nüvə sınaqları ilə tez-tez gündəmə gələn, 2015, 2016 və 2017-ci illərdə nüvə silahı sınaqlarını keçirmiş Şimali Koreyada 20-dək nüvə başlığının mövcud olması ehtimal edilir. "Yonhab" Agentliyi xəbər verir ki, Şimali Koreya lideri Kim Çen İn 25 aprel 2022-ci ildə ordunun yaradılması münasibəti ilə keçirilən hərbi parad zamanı bildirib ki, ölkəmiz malik olduğu nüvə qüvvələrini maksimal sürətlə inkişaf etdirəcək.

Nüvə (atom) enerjisi, həm də elektrifikasişdırma və istiləşdirmə məqsədi ilə istifadə olunan enerji mənbəyidir. Dünyada ilk Atom Elektrik Stansiyası (AES) 1954-cü ildə keçmiş SSRİ-də (Obninsk) işə salınmışdır.

2004-cü ildən etibarən nüvə enerjisi dünya elektrik enerjisinin 16%-ni təchiz edir. 2007-ci ildən etibarən Atom Enerjisi üzrə Beynəlxalq Agentliyin hesabatına görə, dünyada 439 nüvə elektrik reaktoru var və bunlar 31 ölkədə fəaliyyət göstərir [3].

Dünyada ən çox nüvə enerjisi istehsal edən ölkə ABŞ olub, sərf etdiyi elektrik enerjisinin 20%-ni nüvə enerjisindən alır. Fransa isə 2006-cı ildən etibarən elektrik enerjisinin 80%-ni nüvə reaktorlarından əldə edir. Elektrik enerjisi almaq üçün reaktorun növündən asılı olaraq yanacaq qismində Uran-233, Uran-235, Plutonium-239 izotopları istifadə olunur. Uran-235 izotopu isə təbii urandan ayrılır. Bu proses uranın zənginləşdirilməsi prosesi adlanır. Uran-235 izotopu təbii uranın tərkibində 0,714% təşkil etdiyindən təbii urandan nüvə yanacağı kimi istifadə etmək çətindir. Tərkibində Uran-235 izotopunun miqdarı 3-4%-ə çatdırılmış uran az zənginləşdirilmiş uran

adlanır. Bu reaktorlardan yanacaq kimi geniş istifadə olunur. Atom bombalarında istifadəsi nəzərdə tutulmuş uranın tərkibində isə Uran-235 izotopunun miqdarı 90% və daha çox miqdarda qatılığa kimi çatdırılır.

Nəticə. Zəncirvari reaksiyalar zamanı sürətli neytron seli, qamma şüalanması və yüksək miqdarda enerji ayrılır. Ayrılan enerji nüvə və ya atom enerjisi adlanır.

Ehtiyat tədbirlərinə əməl olunarsa, nüvə enerjisindən istifadə etmək ən sərfəli üsuldur. Bu enerji kifayət qədər təmiz enerji olub, radioaktiv tullantıların yaxşı idarə olunduğu halda hər hansı bir çirkləndirici maddə buraxmır. Eyni zamanda atmosferdə çirkləndirici qazların həcmnin azalmasına və global istiləşmənin artmamasının qarşısının alınmasına kömək edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. (4-е издание, исправленное и дополненное), Москва, Новая волна, 2010, 479 с.

2. Abbasov M., Abbasov V., Əliyev V. Kimya 7 (ümumtəhsil məktəblərinin 7-ci sinfi üçün kimya fənni üzrə dərslik). Bakı, Aspoliqraf, 2019.

3. Мясников В.В. Защита от оружия массового поражения. Москва, Воениздат, 1989, 398 с.

4. Həkinq S.U. Zamanın qısa tarixi. Böyük partlayışdan qara dəliklərə qədər. Bakı, "Qanun" nəşriyyatı, 1988, 248 səh.

5. Лепешинский И.Ю., Кутепов В.А., Погодаев В.П. Радиационная, химическая и биологическая защита. Учебное пособие. Омск, Изд-во ОмГТУ, 2008, 207 с.

6. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия (учебник для вузов). Москва, Высшая школа, 1981, 679 с.

I.Aliyev, M.Gojayev

Nuclear energy: power, threat, real danger or cheap source of energy

Abstract

The article covers research data on nuclear (atomic) energy, atomic, hydrogen, neutron bombs and horrors caused by them, nuclear (atomic) energy as a source of energy used for electrification and heating purposes.

The article also touched upon the discovery of radioactivity and the history of its development.

И.Алиев, М.Годжаев

Ядерная энергетика: сила, реальная угроза или дешевый источник энергии

Аннотация

В статье представлены данные исследований ядерной (атомной) энергии, атомных, водородных, нейтронных бомб и ужасов, вызванных ими, а также информация о том, что ядерная (атомная) энергия является источником энергии, используемой в целях электрификации и отопления.

В статье также затронута открытие радиоактивности и история ее развития.