

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ІШКІ ІСТЕР МИНИСТРЛІГІ  
Бәрімбек Бейсенов атындағы  
ҚАРАҒАНДЫ АКАДЕМИЯСЫ**

*әскери және арнайы - тактикалық даярлық кафедрасы*

«Тіршілік қауіпсіздігі» пәні бойынша күндізгі оқу факультетінің  
курсанттарына арналған  
**Әдістемелік ұсыным**

**Тақырып №8.ТЖ кезіндегі радиациялық және химиялық  
жағдайды бағалау.**

**ҚАРАҒАНДЫ қ. 2016ж.**

**Дайындаған  
аға оқытушы  
полиция подполковнигі**

**Н.Ж.Қожамжаров**

Әдістемелік ұсыным ПӘС талқыланып, кафедра мәжілісінде бекітілді  
2016 жылғы « » маусым № хаттама

**Оқулық мақсаттары:**

1. Курсанттарды радиациялық, химиялық барлау мен дозиметрлі тексеру құралдарымен таныстру.
2. Курсанттарды радиациялық, химиялық барлау мен дозиметрлі тексеру құралдарын жұмысқа дайындауды үйрету.

**Уақыты – 2 сағат.**

**Сабақ түрі – Семинар 1-сағ: Тәжірбиелік 1-сағ.**

**Өткізілетін орны – курс аудиториясы.**

#### **Семинар сабақ жоспары:**

1. Радиоактивті сәулелер. Дозиметрлік бақылау және химиялық, радиациялық барлау приборы
2. Радиациялық жағдайдағы талқандау. Радиациялық авария кезінде радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету.
3. Химиялық жағдайдағы талқандау.

#### **Тәжірбиелік сабақ жоспары:**

1. ДП-5 (ДП-5Б) құралдары және олардың жұмысы мен тағайындалуы.
2. ЭХБҚ (ВПХР) құрлысы мен тағайындалуы.
3. ИД-1 дозиметрді тексеру құралдарының тағайындалуы және жұмысы.

#### **Әдебиеттер:**

1. Азаматтық қорғау туралы Қазақстан Республикасының Заңы 2014 жылғы 11 сәуірдегі № 188-V ҚРЗ
2. «Төтенше жағдай туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 8 ақпандағы N 387 Заңы //ЖК
3. Халықтың радиациялық қауіпсіздігі туралы 1998 жылғы 23 сәуірдегі N 219-1 Қазақстан Республикасының Заңы
4. Өмір-тіршілік қауіпсіздігі: Оқулық (қажетті мәтіндерді аударған және оқулықты құрастырған С.Арпабеков).- Алматы, 2004, - 256 бет.
5. Төтенше жағдайлар және азаматтық қорғаныс жөніндегі материалдардың ақпараттық - әдістемелік жинағы. (3 (7) шығарылым, 2001 ж.).
6. Тайжанов С. Өмір қауіпсіздігі негіздері: Жалпы білім беретін мектептер мен кәсіби білім беру орындарына арналған оқу-әдістемелік құрал. Алматы, 2004, - 254 бет.
7. І.Б. Нысанқұлов, С.Ж.Тоқтабеков, Н.Ж.Қожамжаров. Өмір қауіпсіздігінің негіздері: Оқу құралы.Қарағанды, 2012 жылғы.

#### **Кіріспе**

Радиоактивтік әсерден адам ағзасының терісінде ауыр физикалық, химиялық және биологиялық үрдісінде болуы мүмкін. Оның қабылдаған әсеріне және ағзаның өзіндік ерешелігіне қарай өзгерістер қайтарымды және қайтарымсыз болуы мүмкін. «Радиациялық қауіпсіздік нормалары РҚН-96» және негізгі санитарлық жұмыс ережесі рұқсат етілген мөлшермен заңдастырылған. Адам өмір сүру кезінде қабылдайтын көздері қарапайым (табиғи) көздер, қоршаған орта және кәдімгі өмірлік жағдайдағы көздер яғни технология жолымен алынған көздер ядролық қолдану көздегі радиоактивтік қалдықтар, медициналық (тексеріс, бақылау) зерттеу және радиотерапия.

Радиоакциялық тұрғыдан қарағанда Қазақстан Республикасы әлемдегі ең ластанған ел болып саналады. Қазақстан Ядролық бағдары толық көлемде жүргізілген әлемдегі жалғыз ел болып табылады. Онда гикі затты өңдеу және алу ядролық қаруды жасау және сынау , сондай – ақ Қазақ жері радионуклидтармен және т.б. заттармен ластанған болып шықты.

Дозиметрлік құралдар жергілікті жердің радиациясын (анықтау) киімнің қаншалықты уланғаны адамның терісі, азық – түлік, транспорттарды және басқа да объектілерді сондай - ақ радиоактивтік заттармен уланған учаскелердегі адамдардың қаншалықты радиоактивті сәуле қабылдағанын өлшеу.

### **1. Радиоактивті сәулелер. Дозиметрлік бақылау және химиялық, радиациялық барлау приборы**

Атом ядросының радиоактивті құлауынан пайда болатын сәулелер **радиоактивті** деп аталады. Мұндай өзіндік физикалық табиғи қасиеті бар сәулелер атомды. Ядролар және осы ядролардың электромагниттік сәулелер құрамына кіретін жылдам қозғалмалы бөлшектерді көрсетеді.

Барлық радиоактивті сәулелер үлкен энергияны иеленеді және өздері таралатын заттарды иондай алады. Иондау мәні радиоактивті сәулелені әрекетінен заттардың бейтарап заттардың электрлік атом мен молекулалар таралуынан екі жұпқа жүктеледі. Иондардың ұнамды және ұнамсыз зарядталған бөлшектері, заттарды иондау оның өзіндік негізгі физико-химиялық қасиеттерінің үнемі өзгеруімен жүзеге асып отырады, ал

биологиялық тән үшін - өмірлік қызметінің бұзылуымен айқындалады. Сондықтан радиоактивті сәулелену тірі ағзаға зақым келтіру әрекетін тигізеді.

Радиоактивті сәулелердің иондық қабілеті оның типтері мен энергиясына, сонымен қоса заттың иондық қасиетіне байланысты. Ол сәулелер құру жолында 1 см заттың иондық жұптарының сандық мөлшерімен өлшенетін үлестік иондау көрсеткішімен бағаланады. Үлестік ионизация көлемі көп болған сайын, сәулелену энергиясы тарылады, сондықтан сәулеленудің ионизациялану қабілеті жоғары болған сайын, ену қабілеті аз болады.

Адамдардың және жануарлардың радиоактивті сәулеленуден зақымдауы іштей және сырттай сәулеленуден пайда болады. Сырттай сәулелену ағзадан тыс орналасқан радиоактивті заттардан тұрады. Іштей сәулелену ағзаға тамақ, су, ауа арқылы түсетін радиоактивті заттарды құрайды. Сырттай сәулелену іштей сәулеленуге қарағанда қауіпті, өйткені ол жоғары иондық қабілеттілікті иеленеді. Радиоактивті сәулелену типіне негізгі 4 түрі жатады. Альфа, гамма, бета және нейтрондық сәулелену кіреді.

**Альфа сәулелену** бастапқы 20 000 км/сағ жылдамдығымен таралатын альфа бөлшектерден тұрады. Альфа бөлшектері дегеніміз бұл – 2 нейтроннан және 2 протоннан құралатын гелия ядросы. Альфа – көптеген иондық қабілетін иеленетін бөлшек. Альфа ионының үлесі – ауадағы 30 000-40 000 жуық жұп ионын құрайды. Альфа жолының ұзындығы – ауада 3-тен 11 см-ге дейін, ал сұйық және қатты аумақта мм-ден аспайды. 1 парақ қағаз барлық альфа бөлшектерді ұстап қалады. Альфа сәулелену көптеген иондарды иеленеді, алайда кіру қабілеті төмен, альфаның сырттай сәулеленуі қауіпті емес, бірақ іштей сәулелену өте қауіпті.

**Бета сәулелену** – бета бөлшектерді құрайды. Бета бөлшектер – бұл сәулеленген электрон немесе позитрон. Бета сәулелену энергияға байланысты жарық жылдамдығына сәйкес (300 000 км/сағ), бета ионизация үлесі орта есеппен алғанда 100 жұп ионды құрайды. Ауадағы жоғарғы

энергияның бета қозғалысы 20 м жетеді, суда немесе тірі тіндерде(тканях) – 3 см, металда – 1 см. Киім тіні(тканях) 50% бета бөлшектерін сіңіреді. Сырттай сәулелену кезінде ағза ішіне 1 м 20-25% бета бөлшектері сіңеді. Сырттай сәулелену теріге немесе ағза ішіне төну қаупін туғызады.

**Гамма сәулелену** электромагниттік сәулеленуді құрайды. Өзіндік табиғи қасиеті бойынша гамма сәулелену рентгендік сәулеленуге ұқсас, алайда бета сәулеленудің ионизация қабілеті айтарлықтай кем, ал альфа бөлшектері одан да көп. Нейтрондық сәулелену нейтрондардан тұрады. Олардың таралу жылдамдығы 20 000 км/сағ, өйткені нейтрондар электрлік зарядты алмайды, олар атом ядроларына жеңіл кіреді. Нейтрондар тірі тінге жеңіл кіріп оның атом ядроларына ұсталып қалады. Сондықтан сырттай сәулелену қатты зақым әкеледі.

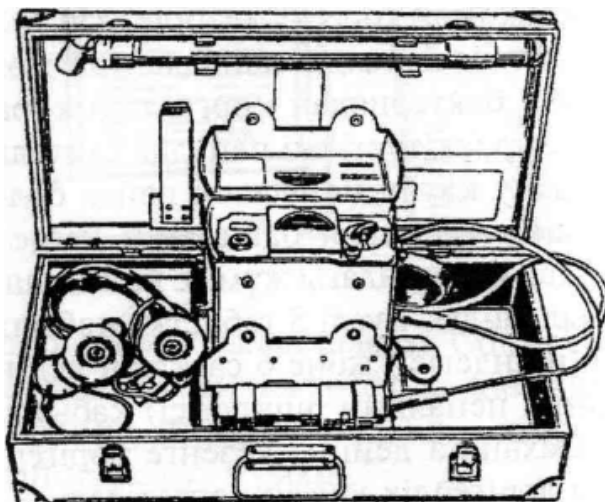
Радиоактивті сәулелердің пайда болуы. Оларға ядролық жарылыстар жатады.

Енетін радиация ядролық жарылыстардан таралатын гамма сәулелерден және нейтрондардан құрлады. Жарылыстан кейін 10-15 секунд таралып әсер етеді.

**Радиоактивті сәулелерді табу және зияндығын өлшеу келесі әдістермен жүзеге асады:** фотографиялық, химиялық, стинцилляцияндық және ионизацияндық.

Радиоактивтінің негізгі сипаттамасы: радиоактивті құлау жылдамдығы, радиоактивті заттардың көлемі, сәулелену дозасы, радиация кезеңі, радиоактивті заттардың зақымдау кезеңі т.б. Радиоактивті изотоптар анықталған жылдамдықпен құлайды. Әр түрлі изотоптар жартылай құлаудың кезеңінің бірдей еместігімен сипатталады. Мұндай жартылай құлау йод үшін – 131 құрайды 8.05 күнді, кобальта – 60- 5,3 жыл, стронция – 90,- 26 жыл, уран – 235 – 710 миллион жыл.

Осы заманғы барлық дозиметрлік приборлар иондық әдіс негізінде жұмыс істейді. Оқшауланған көлемдегі иондаушы сәулеленудің ықпалымен газдың электрлі бейтарап атомдары жағымды және жағымсыз иондарға бөлінеді. Егер осы көлемге әрқайсысына тұрақты кернеу қойылған екі электрод орналастырса, онда иондалған газ-дағы электродтардың арасында зарядталған бөлшектердің бағытты қозғалысы пайда болады, яғни газ арқылы иондық ток деп аталатын электр тоғы өтеді. Оның көлемін өлшей отырып, радиоактивті сәулеленудің жиілігі туралы бағалауға болады.



Иондық әдіс негізінде жұмыс істейтін приборлар шамамен бірдей, олардың құрылысы мынадай: 1—қабылдаушы, 2— күшейткіш, 3—өлшегіш, 4—қуаттандыру блогы және 5— қуаттандыру көздері.

ДП —5В доза қуатының өлшегіші (рентгенометр)

Прибор гамма-сәулелену бойынша әртүрлі заттардың радиоактивті зақымдалу және гамма-радиация деңгейін өлшеуге арналған. Гамма-сәулеленудің экспозициялық қуаты сағаттағы миллирентгенттермен (мР/сағ) немесе сағаттағы рентгенттермен анықталады (Р/с). Прибор жиынына мыналар кіреді: 1 — сақтауға арналған чемодан, 2 — қақпағы бар өлшеу пульті, 3 — газбен зарядталған екі есептегіші бар қымталған цилиндрлі түтік, 4 — түтікті бекітуге арналған ұзарту штангасы, 5 — өлшеу пультінің дабылдарын дыбыстық бақылауға арналған телефондар (кұлақілдіргі), 6— зонд пен телефон кабельдері, сондай-ақ қуаттандыру блогы, нұсқаулық пен артық мүлік.

Радиация деңгейін өлшеу 1м-1,5м биіктікте, яғни адамның тіршілік орталықтарының деңгейінде жүргізіледі.

Гамма-сәулеленудің дозасының қуатын (радиация деңгейін) анықтау үшін мыналарды істеу қажет: түтік экранын "Г" жағдайына, қосалқы диапазондар ажыратқышын 200 жағ-дайына қойып, 15 секундтан кейін төменгі шкаладан кейін прибор тілі бойынша есептеуді жүргізу керек. Алынған нәтиже сағаттағы рентгентте гамма-сәулелену көлемін көрсетеді. Егер прибор тілі болмашы ауытқыса (0—5 Р/с шегінсе), онда өлшеуді сезімталдау қосалқы диапазондарында жүргізген жөн.

Өлшеу кезінде тілдің шеткі жағдайларында есептеуді жүргізбеген дұрыс (шкаланың басында немесе аяғында). Ұзақ жұмыс кезінде әрбір 30—40 минуттан кейін прибор жұмысының режимін тексеру қажет.

Өлшеу барынша дәл болу үшін зондты кеңістікте оның кіндігінің жермен қатар орналасатындай етіп бағыттау керек.

Дененің, киімнің, хайуанаттардың жүн жамылғысының үстін және басқа объектілердің радиоактивті заттармен зақымдалуын анықтау, егер сыртқы гаммафон сол объектінің шекті жол берілетін зақымдалуынан үш еседен артық болмаған жағдайда ғана жүргізілуі мүмкін. Гаммафон зерттелетін объектіден 15—20м. қашықтықта өлшенеді (зонд жер-ден 1м. қашықтықта).

Объектінің үстіңгі бетінің зақымдалуы барлық қосалқы диапазонда өлшенеді (200-ден басқасында).

"Г" жағдайында экраны бар зондтың зақымдану деңгейін өлшеу үшін тексерілетін объектінің үстіңгі бетіне қойып оның үстінде баяу қозғай отыра құлақілдіргідегі дыбыстардың ең үлкен жиілігі немесе микроамперметрдің ең жоғарғы көрсетуі бойынша қатты зақымдалған жерді анықтап, прибордың көрсетулерін жазып алу керек. Осы көрсетулерден гамма-фон көлемін оқып, объектінің зақымдануының шынайы деңгейін алады. Егер прибордың көрсетулері екі өлшеу кезінде де бірдей болса, онда объекті зақымданбаған болып шығады.

Зақымданған объектіде бета-сәулеленуін анықтау үшін зонд экранын "В" жағдайына қою қажет. Гамма-сәулелену бойынша көрсеткіштермен салыстырғанда (зонд экраны "Г" жағдайында) прибор көрсетулерінің бір

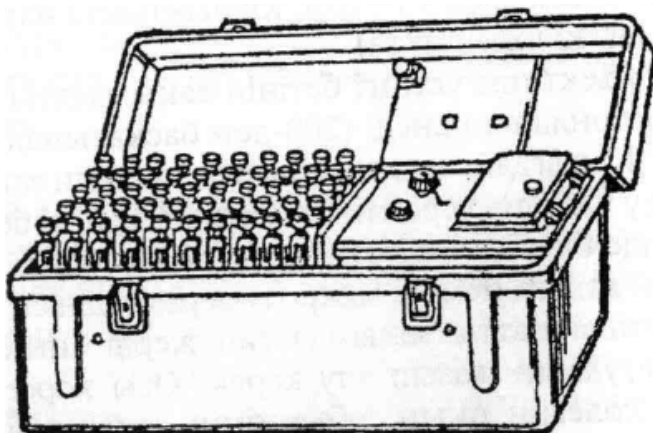


қосалқы диапазондарында артуы бета-сәулеленуінің бар екендігін, тиісінше тексерілетін объектінің бета, гамма-радиоактивті заттармен зақымдалғанын, яғни зақымдалған объектінің қауіптілік деңгейін арттыратындығын айғақтайды. Бета-сәулеленуді анықтау сондай-ақ радиоактивті ластану іздерінің тыстың, автомашинаның, жәшіктің, ыдыстың, ғимарат қабырғасының қай жағында екендігін табу үшін қажет.

Сұйық және сусымалы заттардың зақымдалғанын өлшеу кезінде датчигі радиоактивті заттармен ластанудан қорғау үшін түтікке полиэтилен пленкасынан жасалған жамылғы кигізеді.

ДП-22В жеке дозиметр жиыныша 50 тік көрсететін ДКП-50-А дозиметрлері мен ЗД-5 зарядтау қондырғысы кіреді.

0,5-200Р/С дозалар қуатын өлшеу кезінде 2 — 50 диапазондағы гамма-сәулеленудің жеке дозасын өлшеуге арналған. Дозиметрлерінің жұмысы температуралардың  $-40 +50$  °С аралығында және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 98% кезінде қамтамасыз етіледі.



Әрбір дозиметр алюминий құймасынан автоқалам түрінде жасалынған.

ДКП-50-А дозиметрін жұмысқа даярлау кезінде дозиметрдің шаңнан қорғайтын қалпақшасын және зарядтау қондырғысындағы "заряд" ұясындағы қалпақшаны бұрайды. "Заряд" тұтқасын сағат жүрісіне қарсы қойып, дозиметрді ұяға салады, осы кезде ұяның төменгі жағындағы дозиметр шкаласына жарық түсіретін шам жанады. Оператор окулярға қарай және сағат тілі бойынша "заряд" тұтқасын бұрай отыра тілді дозиметр

шкаласындағы нольдік белгіге қойып, дозиметрді ұядан алады және қорғаныс қалпақшасын бұрайды. Дозиметрлерді зарядтағаннан кейін радиоактивті зақымдану аймағында жұмыс істейтін бөлімшелердің жеке құрамына береді.

Ошақтан қайтқаннан кейін дозиметрдің көрсеткендері жеке құрамның сәулеленуін есептеу журналына енгізіледі.



ИД—1 доза өлшеу жиыны температуралардың  $-40 + 50^{\circ}\text{C}$  аралығында және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 98 % кезінде гамма-нейтрондық сәулеленудің жұтылған дозасын өлшеуге арналған. Дозиметр 20—500 рад диапазондағы гамма-нейтрондық сәулеленудің жұтылған дозасын өлшеуді қамтамасыз етеді.

Өлшенетін дозаларды есептеу Дозиметр ішінде орналасқан және окуляр арқылы жарықта көрінетін шкала бойынша жүргізіледі. Дозиметрлерді зарядтау ЗД—6 зарядтау қондырғысымен жүргізіледі. Жиынға зарядтау қондырғысымен қатар 10 дозиметр және футлярға салынған нұсқаулық кіреді.

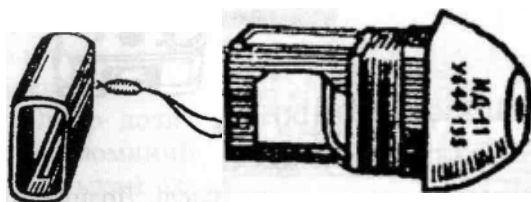
Зарядтау қондырғысының жұмыс принципі мынаған негізделген: сағат тілі бойынша тұтқаны айналдырған кезде рычагтік механизм пьезоэлементтерге қысым жасайды, олар бұзылғаннан кейін кіре берісте дозиметрдің иондық камерасының орталық электроды зарядтау ұясының орталық діңгегі бойынша плюс, ал корпус бойынша иондық камераның

сыртқы электродына минус берілетіндей ретпен орналасқан әр түрлі қуаттылықты құрайды.

Дозиметрді жұмыс жағдайына келтіру үшін оны зарядтау қажет. Бұл үшін зарядтау қондырғысының тұтқасын аяғына дейін сағат тіліне қарсы бұрап, дозиметрді зарядтау қондырғысының зарядтық-байланыс ұясына қояды; зарядтық қондырғыны айнамен жарықтың сыртқы көзіне бағыттап айнаны бұра отыра шкалаға жарықты барынша көбірек түсіреді, дозиметрді басып, окулярды бақылай отыра зарядтық қондырғының тілін сағаттың тілі бойынша дозиметр шкаласындағы тілдің көрсетуі нольге жеткенге дейін бұрайды, бұдан кейін дозиметрді ұядан алып, жіптің жағдайын жарықта тексереді (тілдің тік жағдайы кезде оның көрсетуі 0 болуға тиіс).

Дозиметрді иондаушы сәулелер әсері өрісіндегі жұмыс уақытында киімнің қалтасына салып жүреді. Дозиметр окулярына аратұра қарай отырып дозиметр шкаласындағы тілдің көрсетуі бойынша жұмыс уақытында алынған гамма-нейтрондық сәулелену дозасын анықтайды.

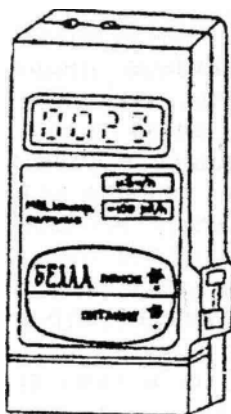
**ИД-11 жеке доза өлшеу жиыны** гамма-нейтрондық сәулеленудің жеке дозасын тіркеуге арналған және ИУ-1 өлшеу қондырғысының бес буып-түю жәшігінде



орналасқан 500 жеке ИД-11 өлшеу дозасынан, екі қуаттандыру кабелінен, техникалық құжаттама мен артық бөлшектерден тұрады.

Г а м м а - және аралас гамма-нейтрондық сәулелену дозасын тіркеу күміс жалатылған алюминий-фосфатты шынының көмегімен жүргізіледі. Тіркелген дозаны өлшеу 10—1500 рад диапазонындағы ИЮ— 1 өлшеу қондырғысының көмегімен жүргізіледі. Сәулелену дозасы мерзімдік сәулелену кезінде I қосылады және дозиметрде 12 ай сақталады. ИД—11 массасы —25г.

**"Белла" тұрмыстық дозиметрі.** Портативті, қалталы прибор түрінде жасалған.



Дозиметр екі жұмыс режимімен жұмыс істейді: ПОИСК және МЭД. ПОИСК режимі дыбыс дабылдарын қадағалау желісі бойынша радиациялық ахуалды түрін бағалау үшін қызмет етеді. МЭД режимі цифрлі таблодағы эквивалентті дозаны қуатын өлшеу және индикациялау үшін қызмет етеді.

МЭД өлшемі 40 с шамасындағы уақыт аралығымен автоматты түрде, сондай-ақ МЭД-КОНТР. ПИТАНИЯ кнопкасына қысқа уақыт басу арқылы жүргізіледі.

Дозиметрдің өлшеу уақытты 40с

шамасында, бұл кезде цифрлы таблода әрбір разрядтан (цифрлар) кейін нүкте пайда болады.

1,2,4 разрядтардан кейін нүктелердің жоғалуы өлшеу процесінің аяқталғандығын білдіреді.

Дозиметр  $1\text{мЗв/с}$  аспайтын эквивалентті доза қуаты тағайылдалғанға дейін МЭД  $99,99\text{ мкЗв/с}$  маңызының артқан-дығы туралы (дыбыс таблосының толып кетуі) үздіксіз дыбыстық және жарық дабылын қамтамасыз етеді.

## **2. РАДИАЦИЯЛЫҚ АВАРИЯ КЕЗІНДЕ РАДИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ**

Халықтың радиациялық қауіпсіздігі туралы 1998 жылғы 23 сәуірдегі N 219-1 Қазақстан Республикасының Заңы

**4-тарау.**

**Осы Заңда мынадай негізгі ұғымдар пайдаланылады:**

**араласу деңгейі** - жол берілмейтін мөлшердің шамасы, оған жеткен кезде, созылмалы немесе авариялық сәуле алу жағдайы туындаған реттерде қорғау немесе авариядан кейінгі шаралар қолданылады;

**әсерлі мөлшер** - адам организмі мен оның жекелеген органдарының радиациялық сезімталдығын ескере отырып, олардың сәуле алуының кейіндегі зардаптарының пайда болу қатерінің шамасы ретінде пайдаланылатын иондаушы сәулелендірудің сіңірілген энергиясының шамасы;

**бақыланатын аймақ** - радиациялық бақылау, адамдарды жіберу және олардың тұруы жөнінде арнаулы ережелер қолданылатын аумақ;

**иондаушы сәулелендіру** - ортамен өзара әрекет кезінде түрлі белгілердегі иондар түзетін, зарядталған, зарядталмаған бөлшектер мен фотондардан тұратын сәулелендіру;

**қызметшілер** - тікелей иондаушы сәулелендіру көздерімен тұрақты немесе уақытша жұмыс істейтін жеке тұлғалар;

**радиациялық авария** - атом энергиясын қолдану объектісін қауіпсіз пайдалану шегінің бұзылып, бұл орайда адамдардың немесе қоршаған ортаның белгіленген нормалардан жоғары радиоактивті ластануына әкеп соғуы мүмкін немесе әкеп соққан радиоактивті өнімдердің және (немесе) иондаушы сәулелендірудің қалыпты пайдалану жобасында көзделген шектен асып кетуі;

**радиациялық қауіпсіздік** - белгіленген нормаларға сәйкес қызметшілерге, халыққа және қоршаған ортаға радиациялық әсерді шектейтін шаралар кешенімен қамтамасыз етілген радиациялық жағдайдың жай-күйі;

**радиациялық қорғаныш** - радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған радиациялық-гигиеналық, жобалау-конструкторлық, техникалық және ұйымдық шаралар жиынтығы;

**радиациялық мониторинг** - иондаушы сәулелендіру көздерін пайдаланатын объектілерде де, қоршаған ортада да радиациялық жағдайдың жай-күйін жүйелі түрде байқап отыру;

**табиғи радиациялық ая** - ғарыш сәулесі және жерде, суда, ауада, биосфераның басқа элементтерінде, тамақ өнімдері мен адам организмінде

өздігінен бөлінген табиғи радионуклидтердің сәулесі шығаратын сәулелендіру мөлшері;

**техногендік өзгертілген радиациялық орта** - адам қызметінің нәтижесінде өзгерген табиғи радиациялық орта;

**техногендік радиациялық фон** - сол жердің табиғи радиациялық фонын сипаттайтын осындай көрсеткіштердің деңгейлерін шегеріп тастағандағы радиациялық жағдайды сипаттайтын көрсеткіштер деңгейі.

**15-бап.** Өкілетті мемлекеттік органдардың радиациялық авария кезіндегі қызметі Радиациялық авария кезінде өкілетті мемлекеттік органдар осы Заңды басшылыққа алады және өз қызметін Қазақстан Республикасындағы төтенше жағдайлар туралы заңдарға сәйкес жүзеге асырады.

**16-бап.** Авариялық даярлықты қамтамасыз ету

Атом энергиясын пайдалануға байланысты қызметті жүзеге асыратын ұйымдарда:

ықтимал радиациялық авариялардың, олардың салдарының болжамы және радиациялық жағдайдың болжамы жасалып, өкілетті мемлекеттік органмен келісілген тізбесі;

радиациялық авария болған кезде жедел шешімдер қабылдау өлшемдері және өкілетті мемлекеттік органмен келісіліп араласу деңгейі;

облыстың (республикалық маңызы бар қаланың, астананың) жергілікті атқарушы органымен, радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласында мемлекеттік басқаруды, қадағалау мен бақылауды жүзеге асыратын өкілетті мемлекеттік органдармен келісілген, қызметшілер мен халықты радиациялық авариядан және оның зардаптарынан қорғау жөніндегі шаралар жоспары;

радиациялық аварияны хабарлауға және оның зардаптарын жоюды қамтамасыз етуге арналған құралдар;

радиациялық зақымданудың алдын алуға арналған медициналық құралдар және радиациялық авария кезінде зардап шеккендерге медициналық көмек көрсету құралдары;

қызметшілер арасынан құрылатын авариялық-құтқару құрамалары болуға міндетті.

**17-бап.** Иондаушы сәулелендіру көздерін пайдалана отырып қызметін жүзеге асыратын ұйымдардың радиациялық авария кезінде радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі міндеттері

Радиациялық авария жағдайында иондаушы сәулелендіру көздерін пайдалана отырып қызметін жүзеге асыратын ұйым:

радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласындағы мемлекеттік басқаруды, қадағалау мен бақылауды жүзеге асыратын өкілетті мемлекеттік органдарға, сондай-ақ облыстардың (республикалық маңызы бар қаланың, астананың) жергілікті атқарушы органдарына және сәуле алуы жоғары болуы мүмкін аумақтар халқына радиациялық авария туралы дереу хабарлауға;

мемлекеттік өкілетті органдармен бірлесе отырып, қызметшілер мен халықты радиациялық авариялар мен оның зардаптарынан қорғау жөніндегі шаралардың орындалуын қамтамасыз етуге;

радиациялық авария кезінде зардап шеккендерге медициналық көмек көрсету жөнінде шаралар қолдануға;

радиоактивті ластау ошағын оқшаулау және радиоактивті заттардың қоршаған ортаға таралуына жол бермеу жөнінде шаралар қолдануға;

радиациялық авария кезінде радиациялық аварияның өршуіне және радиациялық жағдайдың өзгеруіне талдау жасап, болжам әзірлеуге;

радиоактивті авария жойылғаннан кейін иондаушы сәулелендіру көздерін пайдалана отырып қызметін жүзеге асыратын ұйымдар аумағында радиациялық жағдайды қалпына келтіру жөнінде шаралар қолдануға;

қызметшілер мен халықтың жеке сәуле алу мөлшерін бағалау жөнінде және бұл деректерді денсаулық сақтау органдары мен басқа да өкілетті мемлекеттік органдарға беру жөнінде шаралар қолдануға міндетті.

**18-бап.** Радиациялық аварияның зардаптарын жоюға тартылатын азаматтардың жоспарланатын сәуле алуының жоғары мөлшері

1. Радиациялық аварияның зардаптарын жоюға, құтқару және шұғыл жұмыстар мен дезактивизацияға тартылатын азаматтардың жоспарланатын сәуле алуының жоғары мөлшері тек адамдарды құтқару қажеттігіне және олардың одан да көп сәуле алуына жол бермеуге ғана байланысты болуы мүмкін.

2. Радиациялық авариялардың зардаптарын жоюға тартылатын азаматтардың жоспарланатын сәуле алуының жоғары мөлшеріне олардың ерікті келісімімен және сәуле алудың мүмкін мөлшері мен денсаулық үшін қатері туралы алдын ала хабарлай отырып, олардың өмір кезеңі ішінде бір рет жол беріледі.

3. Өтемнің түрлері мен мөлшері және аталған жұмыстарды орындауға тартылатын адамдардың денсаулығына радиациялық әсер келтірген зиянның орнын толтыру Қазақстан Республикасының заңдарымен белгіленеді.

Қарсылас жақ осы заманғы зақымдау құралдарын қолданған жағдайда, сондай-ақ атом өнеркәсібі кәсіпорындарындағы авария кезіндегі ауа, жер және онда орналасқан ғимарат, техника мүлік радиациялық зақымдануға ұшырайды.

Жердің радиоактивті зақымдануы нәтижесінде пайда болған ахуал және жер бедерінің зақымданып өзгерулері *радиациялық ахуал* деп аталады. Ол радиациялық зақымданудың көлемімен және сипатымен анықталады және шаруашылық объектілерінің өндірістік қызметіне, бөлімшелердің іс-әрекетіне, халықтың тіршілігіне айтарлықтай ықпал етеді. Адамдардың, малдардың зақымдану қауіпі радиациялық ахуалды тез анықтау мен бағалауды және құтқару жұмыстарын жүргізуге оның ықпалын ескеруді талап етеді.

Осы мақсатта радиациялық барлау мәліметтері бойынша болжау әдісімен радиациялық ахуалды анықтау мен бағалау жүргізіледі.

Болжау зақымдау уақытын, сипатын және бөлімшелердің іс-әрекет режимдері мен зақымдалған жердегі халықтың өзін-өзі ұстау тәртібін анықтау мақсатында мәліметтер береді. Бұл зақымдаудың тек нақты



деректерден едәуір айырмашылығы болуы мүмкін шамалас сипаттамалары ғана.

Болжаудың бастапқы мәліметтері: жарылыстың қуаты, түрі мен орталығының (кіндігінің) деректері, жарылыс уақыты, орташа желдің жылдамдығы мен бағыты.

Шаруашылық объектілерінде радиациялық ахуалды болжамайды, тек ТЖ мен АҚ жөніндегі жоғары тұрған органдардың мәліметтерін ғана пайдаланады. Объектілердің АҚ және ТЖ штабтары мен қызметтері оны тек барлау мәліметтері негізінде ғана бағалайды.

Аумағының көлемі жердің радиациялық зақымдану аймағымен салыстырғанда шағындау шаруашылық объектісі үшін болжаудың тек екі нұсқасы ғана ықтимал: объекті қызметкерлері сәулеленуге ұшырайды немесе ұшырамайды. Сондықтан объект аумағынан радиоактивті зақымдану жағдайы үшін радиоактивті бұлт ізінің белдігі кәсіпорын аумашның ортасы арқышы өтетін кездегі ең жағымсыз нұсқа алынады. Болжанатын радиациялық ахуал міндетті түрде радиациялық барлаумен нақтыланады. Радиациялық ахуалды бағалау болжау мәліметтерін алғаннан кейін жүргізіле

Радиациялық ахуалды бағалау үшін нені білу қажет? Оны бағалау үшін бастапқы мәліметтер мыналар: радиоактивті зақымдануды туғызған ядролық жарылыстың уақыты; радиация деңгейі мен оны өлшеу уақыты; радиацияны әлсірету коэффициенттерінің маңызы; сәулеленудің жол берілген дозасы; сондай-ақ қойылған міндет пен оны орындау мерзімдері.

Радиациялық ахуалды бағалау кезінде радиация деңгейін бір уақытқа келтірген жөн (әдеттегідей, ядролық жарылыстан кейінгі бір сағатқа). Бұл радиациялық ахуалды картаға (схемаға) түсіруді және бұдан әрі радиация деңгейінің төмендеуін қадағалауды жеңілдетеді.

Осындай міндетті шешу кезінде екі нұсқа кездесуі мүмкін. Біріншісі: жарылыс уақыты белгілі. Екіншісі: белгісіз. Бірінші жағдайда жарылыстан кейін ( $P_1$ ) радиациядан деңгейін 1 сағатқа келтіру үшін радиацияның өлшенген деңгейінің көлемін қандайда бір уақытқа 1 ( $P_0$ ) анықтамалықтар

кездесетін таблицалық қайта есептеуді  $K_c$ , коэффициентіне көбейту қажет.

Екінші жағдайда әуелі ядролық жарылыстан кейін өткен уақытта анықтау керек, оны уақытқа байланысты радиация деңгейінің төмендеу жылдамдығы бойынша табады. Бұл үшін тек бір нүктедегі радиацияның деңгейін өлшейді, алайда ( $P_1$  және  $P_2$ ) аралығымен ғана. Бұдан кейін екінші және бірінші өлшеу ( $P_2'-P_1$ ) арасындағы қатынас бойынша таблицаның көмегімен жарылыс болған сәттен бастап екінші өлшемге дейінгі уақытты анықтайды.

Мысалы, бірінші өлшем 12.00-де жүргізілді және радиация деңгейі 120р/с, екінші өлшем 15.00-де жүргізілді және радиация деңгейі 42 р/с болды. Тиісінше, екі өлшемнің арасындағы үзіліс 3 сағат, ал деңгейлер ара қатынасы (42:120) 0,35 болды. Тиісті таблица бойынша жарылыстың екінші өлшемге дейін 5 сағат бұрын, яғни 10.00-де (15.00—5.00) болғандығын табамыз. Уақыттың алынған маңызын ядролық жарылыстан кейінгі бір сағаттағы радиация деңгейін есептеу үшін пайдаланады.

Объектінің АҚ штабы ақпарат алынған барлық арналарды пайдалана отыра, радиоактивті ахуалды қорытындылайды (радиациялық және химиялық бақылау тіректерінің, радиациялық және химиялық барлау буындары мен топтарының, ТЖ және АҚ жоғары тұрған органдарының мәліметтері). Қорыту нәтижелері объектінің жоспарына егізіледі.

Бұдан кейін сәулеленудің ықтимал дозасын анықтаған. Олар адамдар зақымдалған аумақта болған кезде олардың қайта сәулелену болдырмау мақсатында есептеледі.

Сәулелену дозасын анықтау үшін бастапқы мәліметтер Ільшалар: ядролық жарылыстан кейінгі бір сағатқа келтірілген радиация деңгейі мен зақымданған аумақта болу созымдылығы. Осы міндеті шешу кезінде әлсіреу коэффициенттерін ескеру қажет ( $K_{sic}$ ) (таблицаны қараңыз).

Радиоактивті зақымдану жағдайында адамдардың аса қажетті іс-әрекеттерін анықтауға болады. Мұнда бір қатар міндеттер шешіледі. Адамдардың зақымдалған жерде болуының жол берілетін уақытының

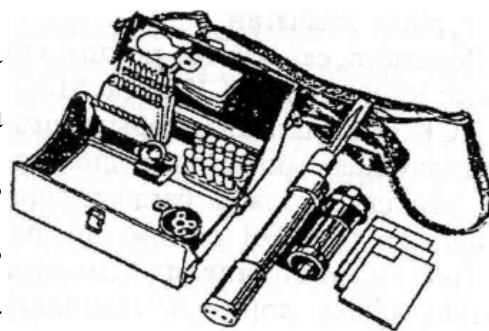
созымдылығын анықтау, құтқару және басқа шұғыл жұмыстарды жүргізу үшін объектіге бөлімшелерді әкелу уақытын белгілеу, құтқару жұмыстарының толық көлемін орындау үшін ауысымдардың қажетті санын есептеуді жүргізу, радиоактивті зақымдану аймағынан (учаскесінен) кетуді қашан бастауға болатын уақытты табу, қатты және қауіпті зақымдану аймағынан адамдарды көшіру (әкету) уақытын нақтылау, жұмысшыларды, қызметшілерді және АҚ бөлімшелерінің жеке құрамын радиациялық қорғаудың ықтимал режимін анықтау қажет.

Ядролық энергетикалық қондырғылардағы авария жағдайында жердің радиоактивті ластануы жергілікті сипатта болады. Ол негізінен биологиялық белсенді радионуклидтерден туындайды. Жердегі сәулелену дозасының қуаты ядролық жарылыстың радиоактивті бұлтының ізіндегіден жүздсген, ал кейде мыңдаған есе өлсіз. Сондықтан да адамдар үшін сыртқы сәулеленуден гөрі ішкі сәулелену әлдеқайда қауіпті.

## 2. Химиялық жағдайдағы талқандау.

Жердегі, техникадағы және басқа объектілердегі УЛЫ заттарды анықтау химиялық барлау приборлары көмегімен немесе сынақ алу және оны артынша химиялық лабораторияда талдау жолымен жүргізіледі. Барлық приборлардың жұмыс принциптері индикацияның химиялық әдісіне негізделген. Ол бойынша улы заттар реактивпен ықпалдасқан кезде реактивтің түсі өзгереді, ал егер реакция сұйық ортада жүргізілсе ылғал түседі.

**Әскери химиялық барлау приборы (ӘХБП).** Ауадағы, жердегі және техниканың үстіндегі улы заттарды табуға арналған, ол корпусқа қақпақпен және тасуға арналған белбеумен бекітілген. Корпуста қол насосы, насосың саптамасы, индикаторлы түткішесі бар үш қағаз таспасы, түтіннен қорғайтын сүзгі, қорғаныс қалпақшалары, шам, жышытқыш және оның



патрондары орналасады. Корпустың сыртынан сынақты іріктеуге арналған күрек бекітіледі.

**Ауадағы улы заттарды анықтау.** Улы заттарды анықтауды зариннан, зоманнан және VX бастайды. Бұл үшін прибордың қақпағын ашады, ілмешекті итереді және насосы алады. Қызыл шеңберлі және қызыл нүктелі екі индикаторлық түтікшені алып, олардың ұшын кесіп ашады. 5°C температура кезінде түтікшенің төменгі жағын ашардың алдында 40°C-тан аспайтын температурада жылытқыны қыздырады (реактивті ерітеді). Индикатор түтікшенің таңбасына дәл келетін таңбалы насостың ампула ашқышының көмегімен екі түтікшенің үстіңгі ампуласын сындырып, оларды ұшынан таңбамен бірге ұстай отыра 2—3 рет қатты сілкілейді, түткішілердің бірінің (тәжірибелік) ұшын таңбаланған насосқа қояды, секундтына бір рет тербету жылдамдығымен 5—6 тербетіп, ауа айдайды. Екінші түтікше арқылы (бақылау) ауаны айдамайды, керісінше прибор корпусында орналасқан штативте қалдырады. Ауаны айдағанан кейін тәжірибелік түтікшенің төменгі жағын сындырып тол-тырғыштың жоғары бөлігін толығымен шаятындай етіп бір-екі рет үлкен құлашпын сілкілейді. Бұдан кейін бірден бақылау түтікшесінің төменгі ампуласын сындырып, оны да сілкілейді. Толтырғыштар бояуының өзгерісін қадағалайды. Төменгі ампулаларды ашып, оларды сілкілегеннен кейін толтырғыш қызарады, кейіннен сарғайады. Екі түтікшеде де қызыл түстің жасыл түске бір уақытта көшуі қауіпті мөлшердегі улы заттың жоқтығын айғақтайды. Бақылау түтікшесінде сары түс пайда болған сәтте тәжірибелік түтікше толтырғышының жоғары қабатында қызыл түстің сақталуы ауада қауіпті мөлшердегі улы заттардың бар екендігін көрсетеді.

Газқағарларын алу туралы шешім қабылдау үшін зариннің, заманның және YX қауіпсіз мөлшері де осьшайша анықталады. Анықтауды жоғарыда жазылған тәртіппен жүргізеді, тек ауаны тәжірибелік индикаторлық түтікше арқылы айдаған кезде насосы 50 — 60 рет басады және түтікшелердің

төменгі ампуласын бірден емес, басқаннан кейін 2 — 3 минуттан соң сындырады.

Жүйкені құрыстырғыш улы затты зерттеу нәтижесіне қарамастан ауада фосгеннің (дифосгеннің) және көгілдір қышқылдың немесе хлорцианның бар жоғын анықтайды. Бұл үшін үш жасыл жүзікдесі бар индикаторлық түтікшені ашып, ондағы ампуланы сындырып, түтікшені насосқа қойып, насоспен 10 — 15 рет тербетеді. Түтікшені насостан кейін алғаннан кейін толтырғыштың бояуын индикаторлық түтікше сақталатын таспаға жағылған эталонмен салыстырады.

Бұдан кейін ауадағы иприт буын анықтайды, бұл үшін бір сары жүзікшелі түтікшені ашып, оны насосқа қояды және насосты 60 рет басады. Бұдан кейін түтікшені насостан алып, 1 минуттан соң толтырғыштың бояуын таспадағы эталонмен салыстырады.

C5 және B2-да индикаторлық түтікшесі бар таспалар болған кезде ауада осы улы заттардың бар екендігін анықтауға болады.

Төменгі температураларда ауаны зерттеуді жүргізген кезде түтікшілерді қыздыру керек. Бұл үшін жылытқының орталық саңылауын патронға қояды және патрон қалпақшасындағы саңылау арқылы оның ішінегі ампуланы сындырады. Ампуланың сынғанына көз жеткен соң ұшты патроннан алады. Жылытқыны қойғаннан кейін оны бүйірдегі ұяларға түсіріп, индикаторлық түтікшілерді қыздыру немесе еріту үшін пайдаланады.

Индикаторлық түтікшенің толтырғышы түсінің ауада тек УЛЫ заттармен қатар негізгі сипаттағы қышқыл қоспаларының улы немесе буркемелі түтіннің әсерінен өзгертіндігін де есте ұстау қажет. Сондықтан да ауаны зерттеудің күдікті жағдайларында оны түтіннен қорғайтын сүзгіні пайдалана отырып қайталайды.

**Топырақ пен сусымалды материалдағы улы заттарды анықтау.** Бұл үшін қажетті индикаторлық түтікшені алып даярлағаннан кейін оны насостың басына қояды. Бұдан кейін насосқа саптаманы бұрып, басылатын жүзікшені ашық қалдырады. Саптаманың аузына қорғаныс қалпақшасын

кигізеді. Зақымдалғаны туралы күдік тудырған жердегі топырақтың (сусымалы материалдың) үстіңгі бетін күрекпен ашып, қорғаныс қалпақшасын шетіне дейін көмеді. Қақпақты түтіннен қорғайтын сүзгімен жауып, оны сығатын жүзікшемен бекітеді және насоспен қажетінше тербетеді. Бұдан кейін түтіннен қорғайтын сүзгіні, сынама мен қалпақшаны лақтырып тастайды, индикаторлық түтікшені алып, жоғарыда көрсетілгендегідей, улы заттарды анықтайды.

**Жердегі, техникадағы, киімдегі және әртүрлі заттардағы улы заттарды анықтау.** Анықтауды фосфорлы органикалық заттардан бастайды. Әзірленген нүктені насосқа қойып саптаманы бұрайды, қорғаныс қалпақшасын кигізіп, саптаманы топыраққа немесе зертелетін объектінің үстіне қалпақшаны зақымдану белгілері анығырақ көрінген учаскені жабатындай етіп қояды, бұдан кейін қажетінше тербетеді. Бұдан өрі саптаманы алып, қалпақшаны лақтырып тастайды, насостың басынан индикаторлық түтікшені алып, таспаға жапсырылған нұсқаулықтарды басшылыққа алып улы заттарды анықтайды.

### **ҚОРЫТЫНДЫ:**

Радиоактивтік әсерден адам ағзасының терісінде ауыр физикалық, химиялық және биологиялық үдірістерін қарастырдық. Оның қабылдаған әсеріне және ағзаның өзіндік ерешелігіне қарай өзгерістер қайтарымды және қайтарымсыз болуын атап өттік. «Радиациялық қауіпсіздік нормалары РҚН-96» және негізгі санитарлық жұмыс ережесі рұқсат етілген мөлшермен заңдастырылғанын еске түсірдік.

Адам өмір сүру кезінде қабылдайтын көздері қарапайым (табиғи) көздер, қоршаған орта және кәдімгі өмірлік жағдайдағы көздер яғни технология жолымен алынған көздер ядролық қолдану көздегі радиоактивтік қалдықтар, медициналық (тексеріс, бақылау) зерттеу және радиотерапияны қарастырдық.

Радиоациялық тұрғыдан қарағанда Қазақстан Республикасы әлемдегі ең ластанған ел болып саналады. Қазақстан ядролық бағдары толық көлемде

жүргізілген әлемдегі жалғыз ел болып табылды. Онда шикі затты өңдеу және алу ядролық қаруды жасау және сынау, сондай-ақ Қазақ жері радионуклидтармен және т.б. заттармен ластанған болып шыққанын дәлелдедік.

Дозиметрлік құралдар жергілікті жердің радиациясын (анықтау) киімнің қаншалықты уланғаны адамның терісін, азық – түлік, транспорттарды және басқа да объектілерді сондай-ақ радиактивтік заттармен уланған учаскелердегі адамдардың қаншалықты радиактивті сәуле қабылдағанын өлшеу құралдарымен таныстық .