

Как показывает опыт организаций в других странах, радиохирургия с применением установки «Гамма-нож» является современным, высокоэффективным и перспективным методом облучения опухолей головного мозга. Это доказано огромным опытом его применения во многих странах на протяжении нескольких десятков лет.

#### Список использованных источников

1. Liscak R. Gamma Knife Radiosurgery 2013 г., 319 с.
2. Lindquist, C; Paddick, I. The Leksell Gamma Knife Perfexion and comparisons with its predecessors. *Neurosurgery*, 2007, 61.

ӘӨЖ 539.12.04

### ЛЮМИНЕСЦЕНТТІ ӨЛШЕУЛЕР ЖҮРГІЗУ ҮШІН АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ІРІКТЕЛГЕН ЖӘНЕ ЭКСПОНИРЛЕНГЕН ҚҰРАМЫНДА КВАРЦ БАР ҮЛГІЛЕРДІ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ДАЙЫНДАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Сарсенова С.М.

[nuclei\\_dsm20@mail.ru](mailto:nuclei_dsm20@mail.ru)

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар халықаралық кафедрасының 2-ші курс докторанты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
Ғылыми жетекшілер – Жумадилов К.Ш., Степаненко В.Ф.

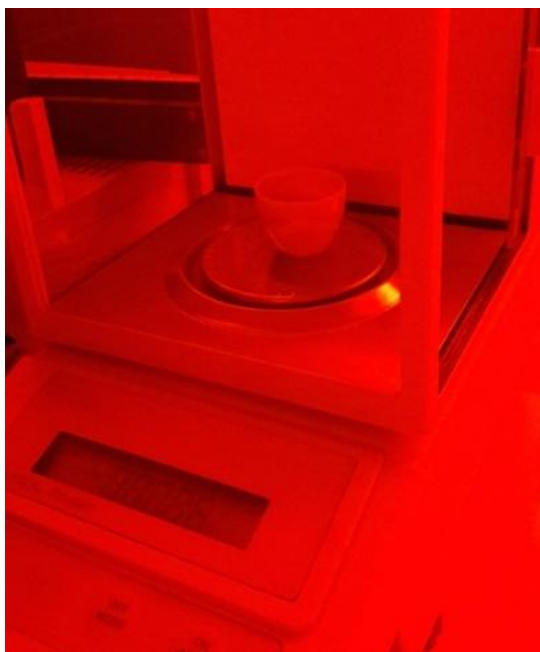
Сәулелену дозаларының ретроспективті дозиметриясы бұрын алынған, бірақ тиісті аппаратралық, материалдық немесе әдістемелік мүмкіндіктердің болмауына байланысты радиациялық әсер ету кезеңінде анықталмаған дозаларды бағалауға арналған әдістер кешені болып табылады. Ретроспективті дозиметрия мақсаты үшін дозаның түзілу процестерін математикалық модельдеуге негізделген есептеу әдістері де, жинақталған дозалар туралы ақпарат алу үшін табиғи материалдарды пайдаланатын аспаптық физикалық әдістер де қолданылуы мүмкін [1]. Аспаптық әдістерге иондаушы сәулеленуге ұшыраған, содан кейін жарық әсерімен (ОСЛ) немесе қыздырумен (ТЛ) стимуляцияланған әр түрлі кристалды материалдардың (мысалы, кварц) радиациялық-шартталған люминесценциясының интенсивтілігін өлшеуге негізделген люминесцентті дозиметрия жатады. Сәулеленудің жинақталған дозасын сандық анықтау үлгілері іріктелген немесе экспонирленген орындарда адам мен қоршаған орта үшін ықтимал радиациялық қауіптілікті анықтау және бағалау үшін қажет [2].

[2] жұмыстарында құрамында кварц бар үлгілерді зертханалық дайындау әдістемесі және оларды люминесцентті әдіспен өлшеу толық сипатталған. Бұл әдістеменің өте жақсы зерттелгенін және ретроспективті люминесцентті дозиметрияда ойдағыдай қолданылатынын айтып кеткен жөн, оған көптеген ғылыми жұмыстар арналған.

Құрамында кварц бар үлгілерді экспонирлеу үшін дайындау әдістемесі [3] жұмыста қарастырылды. Үлгілер (өзен құмы) А.Ф. Цыба атындағы МРҒО Медициналық-экологиялық дозиметрия және радиациялық қауіпсіздік зертханасына жеткізілгеннен кейін, оларды зертханалық дайындау, содан кейін люминесцентті өлшеулер жүргізілді. Осы жұмыстың мақсаты Ақмола облысы аумағында экспонирленген, құрамында кварц бар үлгілердің зертханалық дайындалу әдістемесін сипаттау болып табылады.

Үлгілерді зертханалық дайындау процесі бірнеше кезеңнен тұрады. Негізгі мақсаты – люминесцентті өлшеулер жүргізу үшін кварц кристалдарын бөліп алу. Барлық жұмыстар фотозертхана режимінде (қызыл жарықта) жүргізіледі.

Өзен құмының үлгілері (А1, Х2, Х3, Г4, К5 және О6) електері бар ультрадыбыстық шейкерде елеуден өткізілді, үлгілердің фрагментациясы үшін өлшемдері >500 мкм, 250-500 мкм, 150-250 мкм, 106-150 мкм, 75-106 мкм фракциялары пайдаланылды. Жалпы ұзақтығы - 5 мин. Содан кейін одан әрі қарай өңдеу үшін 150-250 мкм фракциялары іріктелді.



1-сурет. Үлгілерді микротаразыда өлшеу (150-250 мкм фракциясы)

Олар 7% HCl қышқылында (50°C температурада 15 мин) өңделіп, құрамында темір бар микробөлшектерден магнитті сепарация арқылы бөлінген. Шаю дистильденген суда (5 рет), спирте (1 рет) және ацетонда (1 рет) жүргізілді. 50°C температурада кептіргіш шкафта кептіру ұзақтығы – 24 сағат.



2-сурет. 7% HCl қышқылында үлгілерді өңдеу

150-250 мкм фракциясын кептіргеннен кейін HF:H<sub>2</sub>O (1:3) ерітіндісімен өңделді. Өңдеу ұзақтығы 50°C температурада (термостатты пайдалана отырып) 15 мин құрады. Шаю дәл солай: тазартылған суда - 5 рет, спирте - 1 рет, ацетонда - 1 рет. 50°C температурада кептіру ұзақтығы - 24 сағат.

Бұдан әрі әрбір үлгі екі тең бөлікке бөлінді: «альфамен» және «альфасыз». Одан әрі өңдеу фондық альфа-сәулеленудің қосымша сигналынан құтылу үшін «альфасыз» үлгілер үшін жүргізіледі, осылайша әдістің жоғары сезімталдығын қамтамасыз етуге болады.

50°C температурада концентрацияланған HF (40%) қышқылымен өңдеу ұзақтығы - 40 мин. Содан кейін тазартылған суда (5 рет) шаю керек. Шайғаннан кейін бірден AlCl<sub>3</sub> (25%) өңдеу процесі жүргізіледі, ол HF қышқылының қалдықтарын бейтараптандырады және тұнбаға түсетін фторидтерді жояды. Өңдеу ұзақтығы 50°C температурада 15 мин құрайды. Үлгілер тазартылған суда (7 рет), спиртте (1 рет) және ацетонда (1 рет) шайылады. Шайып болған соң 50°C температурада кептіру (24 сағат).



3-сурет. Концентрацияланған HF (40%) қышқылымен үлгілерді өңдеу (су моншасында)

Елеуден кейін және әрбір өңдеуден кейін үлгілердің массасын өлшеп отыру қажет. Үлгілер массасы туралы деректер хаттамаларға енгізіледі. Кварц кристалдарының бөліну тиімділігін және қоспалардың болуын көзбен бақылау үшін микроскоппен фракцияларды қарау қажет. Кварц микрокристалдары табиғи жинағыш люминесцентті дозиметрлер болып табылады. Құрамында кварц бар үлгілер дайындалып болған соң, люминесценттік өлшеулер жүргізілді, ол үшін ТЛД-есептеуіш жүйесі қолданылды.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. International Commission on Radiation Units and Measurements. Retrospective assessment of exposure to ionising radiation. Report 68. 2002.
2. Сарсенова С.М., Степаненко В.Ф., Жумадилов К.Ш. Современное состояние метода оптически стимулированной люминесцентной (ОСЛ) дозиметрии // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Физика. Астрономия, №2(127), 2019, С. 72-79.
3. Степаненко В.Ф., Эндо С., Каприн А.Д., Иванов С.А., Каджимото Т., Танака К., Колыженков Т.В., Петухов А.Д., Ахмедова У.А., Богачёва В.В., Коротков В.А., Хоши М. Опыт инструментальной оценки накопленных доз внешнего облучения с использованием метода ретроспективной люминесцентной дозиметрии по единичным микрокристаллам кварца из кварцсодержащих образцов, отобранных в префектуре Фукусима, Япония // Радиация и риск, Т. 27, №3, 2018, С. 79-90.