



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

2 Кок Е., Аймаганбетов А.С., Торебеков А.К.. Исследование упругого рассеяния  $^{16}\text{O}$  на ядре  $^{27}\text{Al}$  при разных энергиях.-Москва, 2013.-С 102

3 Hamada Sh., Burtabayev N., Amangeldi N and Amar A. Detailed Phenomenological Study of  $^{14}\text{N}$  Elastically Scattered on  $^{12}\text{C}$  in a wide Energy Range//World Academy of Science, Engineering and Technology. -2011.- V.74. –P.45.

4 Senzo Simo Miya. Nuclear reaction analysis cross-sections measurements for Boron and Carbon// Zuzuland University Press – 2007.-V.1.– P. 87.

УДК 615.849.2

## **ЯДРОЛЫҚ МЕДИЦИНАНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ**

**\*Сарсенова Самал Максатовна, \*\*Сарсенов Руслан Маратович**

\*Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар халықаралық кафедрасының оқытушысы, Астана, Қазақстан

\*\*«University Medical Center» корпоративтік қоры Республикалық диагностикалық орталығы Радиоизотопты диагностика бөлімінің инженер-физигі, Астана, Қазақстан

Көптеген адамдарда ядролық физика туралы түсінік атомдық бомбаны жасап шығарумен және оны трагедиялық пайдаланумен қалыптасты. Сонымен бірге, 1896 жылы А.А. Беккерельдің радиоактивтілікті ашқан сәтінен бастап ядролық физика және оның көптеген негізгі нәтижелері ғылым, техника және медицинаның дамуына шешуші әсер етті. Осыған байланысты электр энергиясын алу үшін ядролық энергияны пайдалану туралы айтпағанда, медицинада рентген сәулелерін, қатты денелердің құрылымдық ерекшеліктерін талдау үшін Мессбауэр эффектісін, түрлі объектілердің жасын анықтаудың радиоизотоптық әдісін, жоғары сезімталдығымен заттардың элементтік құрамын анықтаудың активациялық әдісін пайдалануды еске түсіру қажет. Көптеген елдерде бұл энергияның қайнар көзі елдегі өндірілетін барлық электр энергиясының 50%-дан астамын береді. Қазіргі кезде барлық елдердің физик-ядерщиктері басқарылатын термоядролық синтездің көмегімен электр энергиясын алудың жаңа тиімді тәсілін жасау бойынша жұмыс істеуде. Ядролық физиканың біздің өмірімізге тығыз енгендігі соншалықты, онсыз тіпті біздің өркениетті өмір сүруіміздің мәнсіз екендігін анық түсіну керек. [1]

Ғылыми медицина өзінің туындауынан бастап-ақ физика мен химиядан аурулардың алдын алу және олармен күресте жаңа идеялар мен құралдарды алады. Мәселен, өткен ғасырдың соңында рентген сәулелерін ашу қазіргі кезде тіпті кішігірім емхананың рентген аппаратынсыз жұмыс істей алмайтындығына алып келгендігін еске түсіру қажет. Медицина үшін радиоактивті изотоптарды пайдалану ерекше мәнге ие. Ғылымның осы саласы өмір процестерін зерттеу, аурулардың диагностикасы мен емдеуінің өте құнды жаңа әдістерімен байытылды. Радионуклидтерді көпшілік пайдаланудың саласы ядролық медицина болып табылады.

Ядролық медицина басқа медициналық пәндермен салыстырғанда біршама жас. Ол табиғи ғылымдардың түйісуінде пайда болды: физика, химия, биология, медицина және математика. Оның ілгері алға басуы ядролық физиканың жетістіктеріне, радиохимияның табыстарына және өлшегіш аппаратуралар мен құралдардың жетілдірілуіне негізделеді. [2] Ядролық медицина радионуклидтер мен иондаушы сәулелерді ағзаның функционалдық және морфологиялық жағдайын зерттеу үшін, сондай-ақ ауруларды емдеу үшін пайдаланылады. Қазіргі кезде медицина тәжірибесінде алуан түрлі радиоактивті изотоптар мен иондаушы сәулелердің қайнар көздері әлемдегі кең таралған қан тамырлар, жүрек, өкпе, ішек-қарын жолдары, эндокриндік жүйе, дене буындары, онкологиялық және паразитарлық патологиялардың ауруларын зерттеу үшін қолданылады.

Соңғы онжылдықтар ағымында күрделі жүрек-қан тамырлары, онкологиялық және нейропсихикалық аурулардың үздіксіз өсуі байқалады. Ғалымдар оларды емдеудің бірқатар тиімді әдістерін ойлап тапты. Алайда өткізілетін емдеу шараларының табысы бірінші кезекте диагностиканың дер кезінде және дәл жүргізілуіне байланысты.

Ядролық медицина ХХ ғасырдың басында пайда болды. Ядролық терапияның негізін салушы радий-226 элементін ашқан және оны қатерлі ісікті алып тастау үшін пайдаланған, екі мәрте Нобель сыйлығының лауреаты атанған М. Складовская-Кюри болып табылады. Ядролық диагностиканың негізін салушы қалқанша бездің функцияларын зерттеу үшін йод-131 изотопын алғашқы болып пайдаланған, Нобель сыйлығының лауреаты Г. Хевеши болып табылады. [3]

Ядролық медицина диагностика, емдеу, сондай-ақ ғылыми зерттеулер мақсатында ашық радиоактивті заттарды пайдалануға негізделетін радиациялық медицинаның саласы болып табылады. Ядролық медицинаның әдістері зақым келтірмейді және өтіп жатқан процестің сипаты, оның таралу дәрежесі, ошақтық құрылымдардың болуы туралы бірегей ақпарат алуға мүмкіндік береді. Көп жағдайларда ашық радиоактивті қайнар көздерді пайдаланудың баламасы болмайды, әсіресе, диагностикада, себебі алынатын ақпарат ядролық биомедициналық технологиялардың функционалдық аспектісіне негізделеді. Басқа сөзбен айтқанда, зерттеу түріне тәуелсіз алынатын диагностикалық ақпарат әрқашан зерттелетін органның немесе жүйенің функциясын бейнелейді.

#### **Қазіргі ядролық медицина:**

-онкологиялық аурулармен қоса, адамның мүшелері мен жүйелерінің түрлі ауруларының диагностикасы мен емдеуі мақсатында дербес немесе құрамына енетін түрлі препараттар түрінде тұрақты немесе радиоактивті нуклидтер қолданылатын фундаменталды және тәжірибелік медицинаның саласы;

-дәрігерлер, физиктер, химиктер, молекулярлық биологтар, инженерлер, техниктер жұмыс істейтін мультитиптік сала;

-шамамен 60 жылдан аса өмір сүріп келе жатқан медицинаның жас саласы;

-мүшелер зақымға ұшыраған және метастаздар пайда болған кезеңде емес, әлі жеке клеткалар мен бұлшықет тарамдары зақымдалған кезеңде аурудың басталуын анықтауға мүмкіндік беретін тез дамитын медициналық технологиялар;

-ядролық технологиялар, ген-инженерлік технологиялар, биотехнологиялар мен нанотехнологияларды қоса, ең жоғары қазіргі технологияларды қолданатын медицина саласы. [4]

Ядролық медицинаның артықшылықтары және бірқатар жағдайларда әдістерін ауыстыруға болмайтындығы соңғы бірнеше онжылдықтар бойына оның тұрақты дамуы мен дамыған елдерде клиникалық тәжірибесінің ажырамас бөлігіне айналуына себепші болды. Радиофармацевтикалық препараттарды дүниежүзілік өндіру және тұтыну жыл сайын 10-15%-ға өсуде. Ядролық медицинаның қажеттіліктеріне бүкіл әлемдегі радионуклидтердің жылдық өндірісінің 50%-нан астамы шығындалады. Тек АҚШ-та радионуклидтерді пайдаланып жыл сайын шамамен 13 млн. диагностикалық емдеу шаралары және 100 млн. зертханалық сынақтар өткізіледі, шамамен 50 мың терапиялық мөлшерлер қолданылады, ядролық медицина саласында 30 мыңнан астам мамандар тәжірибе алады.

1998 жылы ядролық медицина журналында (J. Nucl. Med., USA) «Frost&Sullivan» компаниясының «Ядролық медицинаның болашағы» атты аналитикалық шолуы басып шығарылды. Шолу ең алдымен АҚШ-та 2020 жылға дейінгі кезеңде медициналық мақсаттағы радионуклидтерді пайдалану саласындағы маркетингтік зерттеулер мақсатымен жасалды. Жалпы зерттеулер ХХІ ғасырдың бірінші онжылдығының соңында ядролық медицинаның препараттары мен әдістерін пайдаланудың, әсіресе ПЭТ және радионуклидтік терапияның әдістерін пайдаланудың күрт өсуін болжады. Қазіргі кезде, басылымнан кейін шамамен он жыл өткен соң, ұсынылған бағалаулардың дұрыстығын атап өтуге болады.

Дүние жүзінде өндірілетін радионуклидтік өнімнің шамамен жартысын медицинада АҚШ пайдаланатындықтан, ядролық медицинаның даму бағыттары мен үрдістері ортақ

болып табылады деп есептеуге болады. Ядролық медицина технологияларын пайдалану дәрежесін әлемнің аймақтары мен елдері бойынша үлестіру әр елдегі диагностикалық аппаратуралар мен арнайы мамандандырылған радионуклидтік диагностика және терапия бөлімдерінің санымен тікелей байланысты. 1-ші, 2-ші, 3-ші кестелерде алуан түрлі арнайы баспалардың деректері бойынша сәйкес мәліметтер берілген.

Кесте 1

Жыл сайын елдерде жүзеге асырылатын ядролық медицина процедураларының саны

№	Ел	Пайдалану жылына
1	Канада	65
2	Германия	34
3	АҚШ	32
4	Чехия	28
5	Швеция	14
6	Жапония	12
7	Ұлыбритания	11
8	Словакия	9
9	Ресей	7

Кесте 2

Миллион тұрғынға гамма-камералар саны

Барлығы	Миллион тұрғынға
<b>Индустриалды елдер</b>	
Солтүстік Америка	894033,0
Жапония	270021,6
Батыс Еуропа	374010,3
Басқалары	5003,8
Барлығы	1624017,7
<b>Дамушы елдер</b>	
Ресей	~1501,0
Шығыс Еуропа	6052,2
Батыс Азия	1661,0
Азия	8790,3
Африка	860,2
Барлығы	26890,7

Кесте 3

Бүкіл әлемдегі ПЭТ орталықтарының саны

Ел	1992	1996	2000	2003	2005	2010
АҚШ	60	82	176	800	2000	3000
Жапония	23	24	35	60	120	150
Германия	15	16	22	66	80	100
Бельгия	6	6	8	11	15	20
Ұлыбритания	8	8	6	11	15	25
Австралия	2	2	5	7	10	15
Қытай				14	60	100
Ресей	1	2	2	4	5	~10
Басқалары		36	35	37	150	500
Барлығы		150	175	285	1150	3990

Диагностикалық ядролық медицина 1963 жылы Х.О. Ангер гамма-камераны – радиоизотопты пайдаланып бейнелерді алу үшін жаңа құралды жасап шығарғаннан кейін ерекше айқын дами бастады. Одан кейінгі жылдары, Ангердің гамма-камерасын прототип ретінде пайдаланып, медициналық жабдықтардың алдыңғы қатарлы әлемдік өндірушілері осы аппараттың алуан түрлі көп үлгілерін ұсынды. Гамма-камера емделушіге детектордың орнын ауыстырмай инкорпорацияланған РФП-ның сәулелендірілуін біруақыттық тіркеу үшін мүмкіндік береді. Қазіргі арнайы немесе әмбебап компьютермен жабдықталған гамма-камералар сәулеленудің жақсы кеңістіктік шегінің және тіркелуінің жоғары жылдамдығын қамтамасыз етеді. Соңғы жылдарда медициналық техниканы шығаратын алдыңғы қатарлы фирмалар өзіне КТ және МРТ-мен бірфотондық эмиссиялық томографтарды біріктіретін аппаратураны әлемдік нарыққа шығарды. Сол арқылы соңғылардың жоғары кеңістіктік шегін және радионуклидтік «көрудің» функционалдығын біріктіруге болады.

БФЭКТ үшін аппаратураны жасап шығару және жаңартумен қатар ПЭТ идеясы да техникалық іске асырылды. Позитрондық томографтардың негізгі жұмыс принципі екі кристал көмегімен гамма-сәулеленуді тіркеу болды. Радионуклидтердің ыдырауы нәтижесінде позитрондардың шығарылып, ағзаның жасушалары электрондарымен аннигиляциялануы екі гамма-кванттың пайда болуына әкеп соқтырады. Олар бір-біріне қарама-қарсы бағытта 511 кэВ энергиямен ұшып шығады. Емделуші денесінің айналасына детекторлар жиынтығын орналастырып, жағалай аннигиляция өткен сызық бағытын анықтауға болады. Сәулеленудің жоғары энергиясы бұлшықет тарамдарына сіңуін ескермеуге мүмкіндік береді, бірақ енгізілген заттың мөлшері көп болғанда аурудың қауіпсіздігі мақсатында тікелей клиникада циклотронда дайындалатын өмір сүруі қысқа және ультра қысқа изотоптарды ғана пайдалану қажет. Бұл осы әдістің қолданылуын біршама дәрежеде (арнайы жабдық құнының жоғары болуымен қатар) шектейді. Әйтсе де, соңғы жылдарда бүкіл дүние жүзінде ПЭТ-орталықтар мен ПЭТ-зерттеулер санының өсуі байқалады (3-кесте). Мәселен, АҚШ-та екі жыл бойына (2003-2005 жж.) ПЭТ орталықтарының саны 2,5 есе өсті.

Бірақ, БФЭКТ те, ПЭТ те таза түрінде – бұл кешегі күн. Соңғы онжылдықтарда ішкі мүшелерді көрудің жаңа әдістері пайда болған жоқ, бірақ радиологияның дамуы түрлі диагностикалық аппараттардан алынған мүшелердің суреттерін қиыстыруға мүмкіндік беретін компьютерлік технологиялармен гибридік жүйелерді жасау жолымен кетті. Бұл белгілі патологиялық процестерді ертерек анықтауда сәулелік диагностиканың мүмкіндіктерін біршама жақсартты.

Гибридік жүйелерді құру ПЭТ базасында, ал содан кейін БФЭКТ томографтарын құрудан басталды. Алғашқы гибридік жүйелер өткен жүзжылдықтың 90-шы жылдарының соңында жасалды, олар ПЭТ/КТ болды. ПЭТ/КТ мен БФЭКТ/КТ-ны қатар қолдану технологиясы трансмиссиялық эмиссиялық томография (ТЭТ) деп аталады. ПЭТ/КТ-ні қолданудағы біршама табыстарды есепке алып, 1999 жылы БФЭКТ/КТ жүйелері де құрылды. БФЭКТ/КТ технологияларын енгізу кардиологиялық және онкологиялық орталықтардан басталды. Осындай жүйелерді қолдану олардың жоғары диагностикалық тиімділігін көрсетті және дәстүрлі ядролық медицинаны біршама жандандырды. 2004 жылы БФЭКТ/КТ технологиясы бойынша 15,8 млн зерттеулер өткізілді. Олардың ішінде 8 млн – кардиологиялық, 7,8 млн – жалпы ядролық процедуралар (олардың ішінен 1 млн – онкологиядағы мақсатқа бағытталған диагностика). 2004 жылы 1 млн ПЭТ/КТ процедуралары өткізілді.

ТЭТ технологиялары негізінен кардиологиялық, онкологиялық, неврологиялық және эндокринологиялық тәжірибелерде қолданылады. Алайда осы әдістің гастроэнтерология, нефрология, пульмонология және ортопедиядағы кең мүмкіндіктері туралы хабарламалар бар.

Осылайша, қазіргі әлемде радионуклидтік диагностика қарқынды үрдіспен дамуда, одан әрі жетілдірілген аппаратура жасалуда, қатерлі ісіктер мен басқа да патологиялық процестердің ерте диагностикасын жақсарту алатын жаңа РФП-тар синтезделуде. [5]

Соңғы жылдарда ауруларды емдеудің тиімді құралы болып табылатын радионуклидтердің ашық қайнар көздерін пайдалануға негізделген сәулелік терапия жіті дамуда. Осы әдістер әсіресе қатерлі лимфоманы, қалқанша без қатерлі ісігін, гормонға тәуелді ісіктерді, қаңқаның және лимфомалық жүйенің метастатикалық зақымдануын, ревмотологиялық артриттерді және т.б. емдеуде тиімді. Радионуклидтік терапияда пайдаланылатын 30-дан астам радионуклидтердің арасынан 60-70-ші жылдарда  $^{32}\text{P}$ ,  $^{198}\text{Au}$ ,  $^{131}\text{I}$  (басым көпшілігі),  $^{90}\text{Y}$ -мен емдеу әдістері ең көп таралды. Қазіргі кезде емдеу мақсатында пайдаланылатын нуклидтер тізімі біршама кеңейді. Бүгінгі күні  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{153}\text{Sm}$ ,  $^{186}\text{Re}$ ,  $^{188}\text{Re}$  кең қолданылады.  $^{67}\text{Cu}$ ,  $^{117\text{m}}\text{Sn}$ ,  $^{124}\text{I}$ ,  $^{149}\text{Tb}$ ,  $^{166}\text{Ho}$ ,  $^{177}\text{Lu}$ ,  $^{211}\text{At}$ ,  $^{212}\text{Bi}$ ,  $^{225}\text{Ac}$  ( $^{213}\text{Bi}$ ) және т.б. препараттарды алу және пайдалану саласында қарқынды зерттеулер жүргізілуде. 1980-ші жылдарға дейін  $^{131}\text{I}$  жалғыз кең қолданылатын терапиялық изотоп болды. Йодотерапияның операциялық емдеуге және дәрі-дәрмектерге төзгісіз тәуекелі жоғары ауруларда, қалқанша без қатерлі ісігі, тиреотоксикоз және гипертиреозидизмнің ауыр формаларында баламасы жоқ. Радионуклидтік терапияның жан-жақты мүмкіндіктерін әлі де анықтау қажеттігі, ал оны пайдалану көлемдері өсетіндігі жеткілікті айқын. [1]

Қазіргі таңда радиохирургияда кеңінен қолданылатын Гамма-нож құрылғысының болашағы зор. Гамма-нож – жоғары технологиялық компьютерленген құрылғы, онда медициналық радиологияның, нейрохирургияның және робототехниканың ең соңғы жетістіктері қолданылады. Бұл құрылғыда  $^{60}\text{Co}$  (радиокобальт) ыдырауы кезінде пайда болатын фотондар қолданылады.  $^{60}\text{Co}$  изотобы жасанды түрде жалғыз ғана тұрақты  $^{59}\text{Co}$  изотобын жылулық нейтрондармен атқылағанда алынады. Дүние жүзінде шамамен 300 Гамма-нож құрылғысы жұмыс жасайды. Олардың жартысына жуығы – АҚШ пен Жапонияда, 56-сы Қытайда. Ресейде алғашқы Гамма-нож 2005 жылы іске қосылды.

Радиоактивті элементтерді пайдалану қазіргі медицинаның жетістіктерінде үлкен мәнге ие. Радионуклидтер диагностикада және түрлі ауруларды емдеуде кеңінен пайдаланылады. Онкология, ревмотология, хирургиялық кардиологияда медициналық изотоптарды диагностикалық және терапиялық қолдану соңғы уақытта ерекше әсер ететін радиофармпрепараттардың жаңа түрлерін әзірлеу және зерттеуге байланысты біршама кеңейуде. Нақты қойылған міндет және дәрігер-радиолог пен клиникалық бөлімдердің дәрігерлері арасында үзіліссіз байланыс болған жағдайда радионуклидтік диагностиканың мүмкіндіктері шектеусіз, ал күрделі диагноздарды қоюда көмегі зор.

Радионуклидтік диагностика мен терапияның әрі қарай дамуы медициналық мақсаттағы радиоизотоптардың, әсіресе қысқа өмір сүретін радиоизотоптардың өндірісінің өсуіне және номенклатурасының ұлғаюына байланысты.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Пенионжкевич Ю.Э. Некоторые прикладные аспекты ядерной физики//Вестник международной академии наук (русская секция).-№1.-С.59-64.
2. Корсунский В.Н., Кодина Г.Е., Брускин А.Б. Ядерная медицина//Атомная стратегия XXI.- С.4-6; август, 2007.
3. Паркер Р., Смит П., Тейлор Д. Основы ядерной медицины. Пер. с англ.- М., Энергоиздат, 1981.- 224с.
4. Ширяев С.В., Наркевич Б.Я. Ядерная медицина в онкологии: Методологические и клинические аспекты//Новости науки и техники. Сер. Медицина. Вып. Лучевая диагностика. Часть 3. Радионуклидная диагностика. ВИНТИ. - № 6.- С.1-6;1999.
5. Кундин В.Ю. Радионуклидная диагностика: современное состояние и ближайшие перспективы//АВС Диагностики. - №7(53).-С.94-97; 2008.