

**ФАРҒОНА ЖАМОАТ САЛОМАТЛИГИ ТИББИЁТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.04/30.09.2019.Tib.122.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ПЕДИАТРИЯ ТИББИЁТ ИНСТИТУТИ

Хизматда фойдаланиш учун ____ - сон

НАЗАРОВА НИГОРА БОХОДИРОВНА

**ИОНЛАШТИРУВЧИ НУРЛАНИШ ГЕНЕРАТОРЛАРИ БИЛАН
ИШЛАЙДИГАН ПЕРСОНАЛНИ РАДИАЦИЯДАН ҲИМОЯЛАШНИ
ОПТИМАЛЛАШТИРИШ**

14.00.07 – Гигиена

**ТИББИЁТ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Назарова Нигора Боходировна

Ионлаштирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган
персонални радиациядан ҳимоялашни оптималлаш-
тириш..... 3

Назарова Нигора Боходировна

Оптимизация радиационной защиты персонала, работающего с
генераторно-ионизирующим излучением..... 25

Nazarova Nigora Bokhadirovna

Optimization of radiation protection of personnel working with generator
ionizing radiation 47

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 51

**ФАРҒОНА ЖАМОАТ САЛОМАТЛИГИ ТИББИЁТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.04/30.09.2019.Tib.122.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ПЕДИАТРИЯ ТИББИЁТ ИНСТИТУТИ

Хизматда фойдаланиш учун ____ - сон

НАЗАРОВА НИГОРА БОХОДИРОВНА

**ИОНЛАШТИРУВЧИ НУРЛАНИШ ГЕНЕРАТОРЛАРИ БИЛАН
ИШЛАЙДИГАН ПЕРСОНАЛНИ РАДИАЦИЯДАН ҲИМОЯЛАШНИ
ОПТИМАЛЛАШТИРИШ**

14.00.07 – Гигиена

**ТИББИЁТ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2018.1.PhD/Tib551 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент педиатрия тиббиёт институтида бажарилган.


Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.fmioz@mail.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.


Илмий раҳбар:	Зарединов Дамир Арифович тиббиёт фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Хаширбаева Динора Маккамбаевна тиббиёт фанлари доктори Хамрақулова Муқаддасхон Аскаровна тиббиёт фанлари доктори, катта илмий ходим
Етакчи ташкилот:	Тошкент тиббиёт академияси


Диссертация химояси Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институти хузуридаги PhD.04/30.09.2019.Tib.122.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «26» Октябрь соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 712000, Фарғона ш., Янги Турон кўчаси, 2-уй. Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институти e-mail: fmioz@mail.ru).

Диссертация билан Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ 1 рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 712000, Фарғона ш., Янги Турон кўчаси, 2-уй. Фарғона жамоат саломатлиги тиббиёт институти . Тел./факс: (99869) 243-06-62).

Диссертация автореферати 2021 йил «14» Октябрь куни тарқатилди.
(2021 йил «14» Октябрь даги 1 рақамли реестр баённомаси).


Ф.Н.Саломова
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш раиси, тиббиёт фанлари доктори, доцент


Ш.А.Норматова
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш илмий котиби, фалсафа фанлари доктори(PhD)


Н.Ж. Эрматов
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, тиббиёт фанлари доктори, доцент



КИРИШ (докторлик (PhD) диссертациясининг аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда рентгенорадиологик текшириш усуллари энг кенг тарқалган ташхислаш текширишлари бўлиб, улар клиник ташхисларнинг 60-80%, алоҳида назологик шакллар бўйича эса 100%гача ўрнатилади. Ионланувчи нурланишнинг техноген манбаларидан (ИНМ) аҳолини умумий жамоавий қийматигача бўлган тиббий нурланишнинг улуши ривожланган мамлакатларда 35%дан ортиқни ташкил этади. Тиббиёт амалиётида ҳақиқатан учрайдиган радиацион ва норадиацион омилларни бирга келишида энг кенг тарқалган ва шу билан бир вақтда гигиеник нуқтаи назардан энг кам ўрганилган бўлиб, ИНМдан фойдаланувчи ходимларнинг меҳнат шароити ҳисобланади. Ионланувчи нурланишнинг биологик таъсирини замонавий концепцияси бўйича ҳар қандай, ҳаттоки, энг кичик қийматлар ҳам стохастик самарани юзага келиш хавфини оширади, у нурлангандан кейин узоқ йиллардан сўнг белги бериши мумкин. «...даволаш профилактика муассасалари ишчиларининг вақтинчалик меҳнат қобилиятини йўқотиш билан боғлиқ бўлган касалланиши, шунингдек, А тоифа ишчиларида юрак қон томир, нафас ва асаб тизими ҳолатини клиник-физиологик баҳолаш натижалари тўғрисидаги қатор маълумотлар...»¹ қайт қилинган. ИНМнинг йўл қўйиладиган даражасини гигиеник меъёрларни асослаш, саломатлик ҳолатини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш, ионланувчи нурланиш генераторлари билан ишловчи шахсларни касалликларини олдини олиш ва эрта ташхислаш мезонлари, бўсаға қийматига эга бўлмаган стохастик биологик самараларни олдини олиш ва башоратлаш жиддий муаммо бўлиб ҳисобланади.

Жаҳонда ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан ҳимоялашни оптималлаштириш борасида қатор илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада пилот минтақаларида даволаш профилактика муассасаларининг ташхислаш аппаратлари билан техник жиҳозлаш ва ривожланиш тенденциясини, даволаш профилактика муассасаларида ташхисий текширувлар сони, тузилмаси ва динамикасини гигиеник тавсифини тузилишини, даволаш профилактика муассасаларидаги нурли (рентген) ташхислаш бўлинмаларида ходимларни нурланиш қийматини даражаси ва тузилмасини баҳолаш ҳамда радиацион хавфнинг ҳисоблаб чиқилган жинс-ёш коэффиценти ва нурланган органлардаги эквивалент қиймат асосида рентген қурилмалари билан ишлаганда ходимларни нурланишини стохастик самарасидан радиацион хавфни ҳисоблаш алгоритминини ишлаб чиқиш бўйича илмий тадқиқотлар алоҳида аҳамият касб этмоқда.

Мамлакатимиз тиббиёт соҳасини ривожлантириш тиббий тизимни жаҳон андозалари талабларига мослаштириш, атроф-муҳитни ҳимоя қилиш,

¹Колесникова Е.В. О необходимости внесения изменений во флюорографическую службу / Е.В. Колесникова: матер. межрег. науч.-практ. конф. - Челябинск, 2007. - С. 122 - 125

тиббиёт ходимларни ионлантирувчи нурланишдан химоя қилишга қаратилган қатор вазифалар юклатилган «...мамлакатимизда аҳолига кўрсатилаётган тиббий ёрдамнинг самарадорлиги, сифати ва оммабоплигини ошириш, шунингдек, касалликларни эрта ташхислаш ва даволашнинг юқори технологик усулларини жорий қилиш, патронаж хизматини яратиш орқали, соғлом турмуш тарзини қўллаб-қувватлаш ва касалликларни олдини олиш...»² каби вазифалари белгиланган. Ушбу вазифалар тиббиёт ходимларни ионлантирувчи нурланишда химоялаш, турли радиацион хавф билан боғлиқ соматик касалликларни камайтиришга қаратилган фундаментал тадқиқотларни амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Ўзбекистон Республикасининг «Аҳолининг санитария-эпидемиологик осойишталиги тўғрисида»ги (2015), 2017 йил 7 февралдаги ПФ–4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2018 йил 7 декабрдаги «Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ–5590-сон Фармонлари, ҳамда 2019 йил 15 октябрдаги 869-сонли Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Ўзбекистон Республикасида радиацион вазият мониторинги ва радиацион аварияларга ягона башоратлаш, эрта аниқлаш ва таъсирланиш тизимлари тўғрисида»ги Қарорлари ва мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг VI. «Тиббиёт ва фармакология» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ионланувчи нурланиш манбаларини салбий таъсирини камайтириш бўйича профилактик чора-тадбирларни тадқиқ қилиш ва ишлаб чиқиш бутун жаҳонда олиб борилмоқда. Тадқиқотларнинг бош мавзуси бўлиб, НИМ таъсирини йўл қўйиладиган даражасини гигиеник меъёрларини асослаш, ионланувчи нурланиш генераторлари билан ишловчи шахслар орасида саломатлик ҳолатини баҳолаш ва касалликларни олдини олиш бўйича тадбирлар мезонларини ишлаб чиқишни асослаш бўлиб ҳисобланади. Бўсаға қийматига эга бўлмаган стохастик (эҳтимоллик) биологик самараларни олдини олиш ва башоратлаш жиддий муаммо бўлиб ҳисобланади. Даволаш профилактика муассасалари ишчиларининг вақтинчалик меҳнат қобилиятини йўқотиш билан боғлиқ бўлган касалланиши, шунингдек А тоифа ишчиларида юрак қон томир, нафас ва асаб тизими ҳолатини клиник-физиологик ўрганиш натижалари тўғрисидаги қатор маълумотлар [Воронин К.В., 1998; Варшавский Ю.В., 2008; Виноградов В.С., 2007] нашр этилган. Даволаш профилактика муассаса ходимларида радиацион гигиена бўйича аксарият

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 7 декабрдаги 5590-сонли «Соғлиқни сақлаш тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида»ги Фармони

тадқиқотларнинг энг катта камчилиги бўлиб, саломатликнинг алоҳида кўрсаткичлари ва ишловчилар нурланишининг индивидуал ва жамоавий қиймат самараси ўртасидаги кузатиладиган силжишлар боғлиқлиги таҳлилини мавжуд эмаслиги ҳисобланади.

Ўзбекистонда аҳолини нурланишни чегаралаш бўйича келиб чиқиши табиий ва техноген бўлган ионланувчи нурланиш манбаларини гигиеник баҳолаш бўйича илмий ишлар олиб борилмоқда (Л.А.Пономарева ва ҳаммуал., Д.А. Зарединов., 2001) бироқ, ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан ҳимоялашни оптималлаштиришга қаратилган ишлар бажарилмаган.

Ўзбекистонда ионланувчи нурланиш генераторларидан ва табиий-радиактив нуклидларидан даволаш муассаса ходимларини нурланиш қиймати баҳоланмаган ва улар самара қиймат катталикларигача келтирилмаганлигига оид кўплаб масалаларнинг илмий асосланиши ҳозирги вақтга қадар бажарилмаган. Бу саломатликка биргаликдаги радиацион таъсирни умумий хавфини аниқ белгилашга имкон бермайди.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Тошкент педиатрия тиббиёт институтининг илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №03–4974 «Ўзбекистон Республикаси аҳолисига тиббий профилактик ёрдамни такомиллаштириш ва аҳоли саломатлиги учун хавфли омилларни бартараф этиш» (2014–2018) мавзуси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади ионлаштириувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган ходимларни радиациядан ҳимоялаш тартибини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Республиканинг пилот минтақаларида (Тошкент, Фарғона вилоятлари ва Тошкент шаҳри) даволаш профилактика муассасаларининг ташхислаш аппаратлари билан техник жиҳозлаш ва ривожланиш тенденциясини баҳолаш;

пилот минтақаларидаги даволаш профилактика муассасаларида ташхисий текширувларни сони, тузилмаси ва динамикасини гигиеник тавсифини тузиш;

пилот минтақаларидаги даволаш профилактика муассасаларидаги нурли (рентген) ташхислаш бўлинмаларида ходимларни нурланиш қийматини даражаси ва тузилмасини баҳолаш;

радиацион хавфнинг ҳисоблаб чиқилган жинс-ёш коэффициенти ва нурланган органлардаги эквивалент қиймат асосида рентген қурилмалари билан ишлаганда ходимларни нурланишини стохастик самарасидан радиацион хавфни ҳисоблаш алгоритминини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти бўлиб 2018-2020 йиллар давомида республиканинг пилот минтақаларидаги даволаш профилактика муассасаларида жойлашган нурли ташхислаш кабинетлари, рентген

ташхислашнинг техник жиҳозланганлиги, рентгенорадиологик тадқиқотлар ва мазкур муассаса ходимлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида даволаш профилактика муассасаларидаги рентген ташхислашни техник жиҳозланишини ҳолати ва ривожланиш тенденцияси, рентгенорадиологик текширишлар динамикаси, сони, тузилмасини гигиеник тавсифини тузиш, нурли ташхислаш бўлинмаларида ходимларни нурланиш қиймати ва тузилмасини, нурланувчи органдаги эквивалент қиймат асосида рентгенологик муолажаларни ўтказишда ходимлар нурланишини стохастик самарасини радиацион хавфини баҳолаш материаллари олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотда санитар – гигиеник, дозиметрик, радиометрик, спектрометрик, статистик усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Тошкент шаҳар, Тошкент ва Фарғона вилоятларидаги тиббий муассасаларнинг радиацион ҳимояси, рентгенологик текширишлар хизмат кўрсатувчи тиббий ходимлар учун энг юқори хавф радиацион хавф йўл қўйилган даражадан 4; 3,8 ва 3,7 марта юқорилиги асосланган;

табiiй ва сунъий бўлган барча қиймат ҳосил қилувчи ионланувчи манбаларидан рентгенолог-шифокорлар ва рентген лаборантларни нурланишини индивидуал ва жамоавий қийматини шаклланиш қонуниятлари, Тошкент ва Фарғона вилоятидаги барча қиймат ҳосил қилувчи омиллардан ходимларни нурланишини жамоавий миқдори 70 йил давомида 14551 ва 12173 мкЗв/йилни, Тошкент шаҳрида эса – 7918ни ташкил қилганлиги исботланган;

Пилот вилоятларидаги онкологик касалликларни ўртача йиллик даражаси 100 минг аҳолига 60-194 ҳолатни, корреляцион таҳлил самарали қийматдан касалланишни тўғри кучсиз боғлиқлиги ($r=0,28$) асосланган;

Ионланувчи нурланишнинг табiiй ва сунъий манбаларидан хавфли ҳосилаларни юзага келишини радиацион хавфи ҳар 10 минг аҳолига нисбатан бутун ҳаёти давомида жамоавий миқдор самарасида 500 саратон билан яқунланувчи ўлим ва 92 даволанувчи саратон касаллиги юзага келиши, хавф коэффиценти 70 йил давомида Фарғона ва Тошкент вилоятларида 268 ва 128 ҳолат ҳамда Тошкент шаҳрида – 123 ҳолатга тенглиги исботланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

нурли ташхислашда моддий – техник, гигиеник, радиацион ва ташкилий элементларни ўзаро алоқаси ва роли тушунчаларини кенгайтирган;

ходимларни 7918-14551 инсон-мкЗвни ташкил этган ўртача йиллик нурланиш қиймати баҳоланган;

пилот вилоятларидаги А тоифа ходимларини нурланиш қийматининг энг катта улушини тиббиётдаги нурланиш (80-86%), кейинги ўринни радон ва уни парчаланиш маҳсулотлари (7-12%) ва табiiй гамма-фон (6-9%) берган;

ташхислаш бўлинмаларида радиацион назоратни ўтказиш ва радиацион хавфсизликни таъминлаш устидан назоратни ташкил этиш мавзусидаги услубий кўрсатма тавсия қилинган;

рентгенологик текширишларда ходимларни нурланиш қийматини таъминлаш бўйича гигиеник талаблар мавзусидаги услубий қўлланма амалиётга тақдим этилган;

ионланувчи нурланиш таъсири шароитида ишловчиларнинг профилактик овқатланишини ташкил этиш мавзусидаги услубий қўлланма чоп этилган;

рентген кабинет ходимлари учун йўриқнома мавзусидаги услубий қўлланма амалиётга татбиқ этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги ишда қўлланилган назарий ёндашув ва усуллар, олиб борилган тадқиқотларнинг услубий жиҳатдан тўғрилиги, етарли даражада материал танланганлиги, қўлланилган усулларнинг замонавийлиги, уларнинг бири иккинчисини тўлдирадиган гигиеник, дозиметрик, радиометрик, спектрометрик, статистик усуллар асосида ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан ҳимоялашни оптималлаштиришнинг ўзига хослиги халқаро ҳамда маҳаллий тажрибалар билан таққослангани, хулоса, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқлаганлиги билан асосланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқотнинг назарий аҳамияти шундан иборатки, тиббий анжомларнинг сифатли иш фаолиятини таъминлашнинг ўзига хос хусусиятлари, хонада ионлантирувчи нурланиш даражасини камайтириш ва табиий ва техноген радиоактив изотопларнинг ходимлар ва пациентлар саломатлигига таъсир даражасини ҳисобга олган ҳолда, аҳолининг радиацион хавфсизлигини баҳолаш бўйича комплекс ёндошув ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти бешта услубий тавсиялар, тиббий ходимларни радиацион назорат алгоритми ишлаб чиқилган, шунингдек, зарурат бўлганда бажарилган операциялар кетма-кетлиги аниқланган. Улар соғлиқни сақлаш амалиёти радиологик лаборатория мутахассислари учун мўлжалланган. Ишлаб чиқилган ўқув услубий ҳужжатлар, радиацион хавфсизлик соҳасидаги мутахассисларни касбий тайёрлашда олий ўқув юртлари ўқув жараёнида қўллаш учун тавсия этилади. Уларни соғлиқни сақлаш амалиётига жорий қилиниши тиббиёт ходимлари ва аҳоли саломатлик ҳолатига радионуклидларни таъсир хавфини камайтириш, аҳолини экологик хавфсизлигини таъминлашга ёрдам бериш билан биргаликда тиббий анжомларнинг радиацион хавфсизлигини самарадорлигини таъминлашга қартилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан ҳимоялашни оптималлаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

«Рентген хоналарида ишловчи ходимлар учун йўриқнома» услубий тавсияномаси тасдиқланган (Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил 18 июндаги 1-сон маълумотномаси). Натижада рентген хоналари ишловчиларининг ионлантирувчи нурланишини олдини олиш чора-тадбирлари ва нурланишини олдини олишга қаратилган гигиеник тавсиялар ишлаш чиқиш имконини берган;

Ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан ҳимоялашни оптималлаштириш бўйича олинган илмий натижалар соғлиқни сақлаш амалиётига, жумладан, Тошкент шаҳар санитария эпидемиология осойишталиги ва жамоат саломатлиги хизмати, Тошкент ва Фарғона вилоятлари худудий санитария эпидемиология осойишталиги ва жамоат саломатлиги хизмати радиологик лабораториялари амалиётига жорий қилинган (Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил 18 июндаги 1-сон маълумотномаси). Олинган тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши тиббий ходимларни нурланишини олдини олиш таъминлаш мақсадида ҳамда ходимлар орасида онкологик касалликларнинг тарқалишини камайтириш ва радиацион хавфсизлигини таъминлашга қаратилган гигиеник чора-тадбирлар ишлаб чиқиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 та илмий анжуманда муҳокома қилинган, жумладан, 2 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва аҳамияти, ушбу ишга талаб асослаб берилган, тадқиқот мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети тавсифланган, мазкур тадқиқотларнинг республика фан ва технологияларининг устувор йўналишларига мос келиши кўрсатиб берилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва унинг амалий натижалари ўз ифодасини топган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши, чоп этилган ишлар ва диссертациянинг таркибий тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан ҳимоялашни**

оптималлаштиришнинг замонавий талқини» деб номланган биринчи бобида даволаш ва профилактика муассасаларида тиббий анжомларнинг сифатли иш фаолиятини таъминлашнинг ўзига хос хусусиятлари, хонада ионлантирувчи нурланиш даражасини камайтириш ва табиий ва техноген радиоактив изотопларнинг ходимлар ва пациентлар саломатлигига таъсир даражасини камайтиришга қаратилган комплекс ёндошув ишлаб чиқиш, ишчилар ва пациентларнинг нурланиш дозалари ва уларнинг манбалари, ионланувчи нурланиш таъсири ҳисобига юзага келадиган онкологик касалланиш тўғрисида радиацион муҳофаза тизимларининг мезонларини такомиллаштириш тўғрисидаги илмий ишлар маълумотлари тақдим этилган, шунингдек, мазкур муаммонинг илмий жиҳатдан ҳал этилишининг муаллифлик ёндашуви ишлаб чиқилган.

Диссертациянинг **«Ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан химоялашни баҳолаш материал ва усуллари»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотнинг объекти, ҳажми ва усуллари, ташкил этилиши келтирилган. Республикамизнинг пилот ҳудудлари Тошкент, Фарғона вилоятлари ва Тошкент шаҳрида ионлаштирувчи нурланиш генераторлари билан ишловчи тиббий кабинетлар (рентгенодиагностик аппаратлар, рентгенорадиологик муолажалар ва тадқиқот) ҳисобланди.

Демографик кўрсаткичлар статистика бўйича Ўзбекистон Республикаси Давлат кўмитасининг расмий йиллик маълумотлар манбалари бўйича аниқланди. Ўрганилаётган минтақаларнинг даволаш-профилактик муассасаларида нур диагностикасининг ҳолатини батафсил ўргандик.

Ўрганилаётган минтақалар аҳолиси ва беморларининг тиббий диагностик нурланиш кўрсаткичларини Ўзбекистон Республикасининг ҳуқуқий меъёрий базаси билан (СанПиН 0194-06 «Ускуналарга гигиеник талаб ва норма, санитар қоидалар ҳамда рентген хоналари, аппаратларини ишлатиш, рентгенологик тадқиқотлар олиб бориш»), шунингдек, РХБХК/радиацион химоя бўйича халқаро комиссия, МАБХА/атом энергияси бўйича халқаро агентлик, НК ДАР ООН/атом радиацияси ҳаракати бўйича БМТ халқаро комитети, ЖССТ ҳисобот нашрларида берилган дунё бўйича аналогик расмий маълумотлар билан таққослаган.

Мазкур ишда даволаш-профилактик муассасаларида давлат демографик, тиббий ва дозиметрик статистика маълумотларини қайта ишлаш натижасида олинган, шунингдек, рентген кабинетлари ва бўлимлар текширув натижалари, рентгенологик муолажа вақтида ходимлар нурлашининг индивидуал дозасини инструментал ўлчаш, рентгенологик аппаратдан радиацион чиқиш, республиканинг ўсувчи вилоятларида эпидемиологик маълумот материаллари берилган.

Нурланиш қиймати ва рентгенологик тадқиқот миқдори билан онкологик касалликлар даражаси муносабатлари ҳам ўрганилди.

Онкологик касалликлар онкология ва тиббий радиология Республика ихтисослаштирилган илмий-амалий тиббий марказининг 7-ҳисоб шакли

(2016-2018 й.) бўйича ҳисобга олинган. Тадқиқотда ХКТ-10 таснифдан фойдаланилди [76]. Барча материаллар Ўзбекистон Республикаси аҳолиси сони бўйича «Статистик тўпلام»дан [147] фойдаланиш билан Ю.П.Лисицын тавсияномасига биноан [116] статистик қайта ишланди.

Нур ташхисотида рентгенологик текширувлар ва аппаратлар тузилиши ҳамда сонини аниқлаш. Нур диагностикасини аппаратлар билан жиҳозлаш икки асосий кўрсаткич: аҳолига хизмат кўрсатиш даражаси ва аппаратлар миқдори ҳамда сифати бўйича ўрганилади. Аппаратлар сони нисбий ва 100 минг аҳолига нисбатан кўрсаткичларда баҳоланди.

Аҳоли ва ходимнинг нурланиш даражасини аниқлаш. Аҳоли ва ходимнинг нурланиш даражаси ҳақидаги тўлиқ ва ишонарли маълумотни дозиметрик назоратнинг икки тури бўйича олдик:

«Б» гуруҳ ходимлари учун – нурланишнинг гуруҳий назорати. У ишчилар нурланишининг индивидуал қийматини аниқлашдан иборат: ушбу жойларда ходимнинг бўлиш вақти ҳисоби билан иш жойи дозиметрияси натижалари бўйича ҳисобланди;

«А» гуруҳ ходимлари учун – индивидуал назорат кузатиш даврида тана юзасида куйган индивидуал дозиметрлар ёрдамида тана ёки алоҳида аъзоларнинг нурланишини ўлчаш натижалари бўйича ишчилар нурланишининг индивидуал қийматини ўлчашдан иборат бўлди.

Иш жойларини назорат қилишда рентген ва гамма нурланиш дозиметрлари ўтказилди. Бу муолажа учун дозиметрлар $H^*(10)$ қиймат амбиент эквиваленти кучининг бирликларида градуицияланади, яъни, 10 мм фантом чуқурликда қиймат кучи ўлчанади. Қайд қилинаётган нурланиш дозиметри энергия диапазониға эътибор қаратиш зарур. Дозиметрлар 15-20 кэВ энергияда фотонларни қайд қилиши керак, чунки, улар рентген нурлари фотони сингари найчада бир хил кучланишга тенг бўлиб, нолдан максимал ҳолатгача (кэВда) турли энергияға эға бўлади. Агар 50–60 кэВ энергиядаги қайд қилинган фотонлар дозиметрларини назорат қилиш учун қўлланса, рентген нурланиши спектрининг катта қисми қайд қилинмайди ва ҳисобға олинмайди.

Индивидуал дозиметрик назорат. Ташқи нурланишнинг индивидуал дозиметрик назорати (ИДН) учта асосий турға эға: жорий; оператив; ишдан чиқиш ҳолати (авария).

Жорий назорат ишчининг касбий нурланиши учун индивидуал қийматни аниқлашдан иборат.

Оператив назорат ташқи нурланиш хавфи билан боғлиқ ишларни бажаришда касбий нурланишнинг индивидуал қийматини аниқлайди. Оператив индивидуал дозиметрик назорат бир ишчи смена вақтида кузатилади. Ишдан чиқиш ҳолатини назорат қилишнинг мақсади радиация ишдан чиқиши оқибатида ишчининг касбий нурланишида индивидуал қийматини аниқлашдан иборат. Жорий ва ишдан чиқиш ҳолатини назорат қилиш учун кенг кўламда ўлчаш диапазони билан термолюминесцент дозиметрлар ишлатилади, уларға кўрсатма эса одатда бир йилда бир неча

марта ҳисобланади. Оператив назоратда ионлашган камерали дозиметрлар ёки электрон дозиметрлардан фойдаланилиш мумкин, ёки гамма нурланиши учун 50–60 кэВ ва рентген нурланиш учун 15–20 кэВ қайд қилинган фотонлар энергия диапазонли қалам деб номланган фотондан фойдаланилади. Қийматлар ҳар сменада қайд қилиниши зарур ва йиллик нурланиш даражасини олиш учун йиғилади. Ходимнинг нурланишига йўл қўймай, белгиланган норманинг ошиши ҳақида хабар беради. Одатда оператив ва жорий назорат дозиметрлари бир вақтнинг ўзида ишчиларнинг олган меъёрдан ташқари самарали дозасини таққослаш учун ишлатилади. Бир рентгенологик муолажада нурланишнинг ўртача самарали қиймати бемор ва ходимлар ҳисобидан саналади.

Тадқиқот натижаларини статистик қайта ишлашда «Statistica for Windows 7,0» персонал компьютерининг амалий дастур пакетидан фойдаланилди.

Диссертациянинг «**Ўрганилаётган вилоятларда тиббий диагностик нурланишдан беморларнинг нурланиш даражасини гигиеник баҳолаш**» деб номланган учинчи бобида ионлаштирувчи нурланишнинг техноген манбалари кузатилган ишларда тарқалган бўлса, энди нурланиш таъсир қилиши мумкин бўлган ионлаштирувчи нурланиш манбаларининг барчасида хавфсизликни таъминлайди. Уч йил мобайнида барча рентгенологик тадқиқотларнинг ўртача кўрсаткичи 3,1% га, ташхислаш рентгенологик тадқиқотлар кўрсаткичи - 4,2% га ортди.

Рентгенологик текширувлар турли профилдаги даволаш-профилактик муассасаларда олиб борилиши туфайли биз ушбу текширувларнинг тақсимланиш характерида қизиқ ҳолатга дуч келдик. Бунинг учун ҳар хил турдаги даволаш-профилактик муассасаларга тиббий ёрдам сўраган аҳоли мурожаатлари сонини баҳоладик. Ҳар қайси ўрганилган худудда аҳоли йилга 0,3-0,7 марта тиббиёт муассасаларига мурожаат қилишади. Кўпроқ уларнинг учтаси амбулатор поликлиник, қолганлари эса стационар ҳолатда эканлигини аниқладик.

Тошкент шаҳри ва Тошкент вилоятида бундай мурожаатларнинг 83% - стационар-ва 17%-амбулатор: Фарғона вилоятида мос ҳолда 68 ва 38% ташкил қилади. Бинобарин тажрибадаги вилоятлар даволаш-профилактик муассасаларига қилинган ҳар олти мурожаатнинг учтаси рентген текширувлари билан яқунланади, бу касалхона ва амбулатория ўртасида узлуксизлик мавжудлигини кўрсатади ҳамда беморнинг асосланмаган такрорий рентген текширувидан ўтишига олиб келади.

Амалдаги пилот вилоятлардаги нурланиш ташхислаш тадқиқотлари сони қуйидагини ташкил этади. Тошкент шаҳрида–328,9‰, Тошкент вилоят бўйича -183,3‰ ва Фарғона вилояти бўйича–213,1‰. Ташхислаш ва профилактик тиббий рентгенологик тадқиқотлар улуши 241,7‰ (турли пилот минтақалар учун 0,6 дан 328,9‰) ни ташкил этади. Нурли ташхислаш билан ўтказиладиган тадқиқотларнинг энг юқори сони Тошкент шаҳрида, энг пастки–Тошкент вилоятида аниқланади. Рентген қурилмаларидан

фойдаланиш улуши Фарғона вилоятида 18,2%, Тошкент вилоятида -25,6% ва Тошкент шаҳрида–56,2%ни ташкил этади. Уч йил давомида барча рентгенологик тадқиқотларнинг ўртача сони 3,1%га, ташхислаш рентгенологик тадқиқотлар 4,2%га ошди. Жойлашган ўрнига боғлиқ холда рентгенологик тадқиқотлар сонининг тахлили, уларни органлар бўйича тақсимланишини бир хилда эмаслигини кўрсатди: Тошкент шаҳрида кўкрак қафаси органлари–53,9%, суяк-бўғин тизими–29%, овқат ҳазм қилиш органлари–12,9%; Тошкент вилоятида мос холда–34,4, 62,1% ва 3,3%ни, Фарғона вилоятида мос холда – 40,1%; 42,4% ва 15,4%ни ташкил этди.

Худди шу каби нотекислик қиймат юкламаси, самарали ва жамоавий доза ва буни натижасида келиб чиқадиган радиацион омилдан келиб чиқадиган зарарлар бўйича аниқланади.

1-жадвал

Бир марталик рентгенологик муолажадан кейин пациентнинг самарали нурланиш қиймати, 2018, мкЗв/мАс

Тадқиқотнинг хажмий тарқалганлиги	Рентгенография	Флюорография	Рентгеноскопия
Бош қисми	0,59± 0,04	3,46± 0,98	1,88±0,12
Умуртқанинг бўйин қисми	3,24± 0,78	12,27± 2,14	4,10±0,96
Кўкрак қисми	3,32±0,91	0,62±0,76	4,67± 0,83
Бел қисми	6,41± 0,96	1,0±0,08	2,04± 0,77
Кўкрак қафаси органлари	0,3±0,01	0,50±0,06	6,14±0,79
Овқат ҳазм қилиш органлари	1,10±0,09	2,89±0,69	23,94±2,28
Буйрак, айрув тизими	7,15±2,22	26,77±1,59	4,1±0,99

Бемор ва ходимларни нурланиш қиймати радиацион–гигиеник баҳолаш мажмуаси ўз ичига битта муолажа учун ўртача самарали қийматини ва радиологик бўлим ишчиларининг йиллик жамоавий нурланиш қийматини қамраб олади. Ўрнатилдики, битта рентгенологик муолажадан нурланишнинг самарали қиймати текшириладиган жойга боғлиқ холда кенг ўзгариб туради. Энг юқори юкламалар (самарали қиймат) буйраклар, пешоб ажратиш тизими – 7,1; овқат ҳазм қилиш органлари рентгенографиясида–23,9 ва умуртқа поғонасининг бўйин қисми ва буйраклар флюорографиясида–12,2-26,8 мкЗв/мАс олинади.

Шуни таъкидлаш лозимки, органда тиббий муолажалар ўтказилганда рентген нурлари барча яқин турган органларга тушади, нурлантиради ва уни радиацион хавфга учратади. Умуртқа поғонасининг бўйин қисми текширилганда юклама дозаси танлаб олинган усулга боғлиқ холда ўзгаради

– энг кичик–1,4 мкЗв/мАс (суяк кўмиги); энг юқори 140 (қалқонсимон без), бу битта тасвирдаги йиллик қийматининг 7%га мос келади. Рентген нурланишидан нисбий ютилган қийматини ҳисоблаш кўрсатдики, кўкрак қафаси рентгеноскопиясида энг катта ютилиш ўпкаларга, овқат ҳазм қилиш органлари текширилганда-гонадаларга, бўйин қисм флюорографиясида қалқонсимон безга тўғри келади.

Биз тадқиқот жойлашишига боғлиқликда кенг кўламда ўзгариб турувчи битта рентгенологик муолажада беморларнинг самарали нурланиш қийматини аниқладик (2-жадвал).

2-жадвал

Ишчи соҳада радон изотоплари тўпланиш натижасида ходимлар ва ички нурланишнинг ўртача йиллик зарарланиш миқдори

Вилоят	Касби	Концентрация, Бк/м ³		Йиллик қиймат, мкЗв/год
		М	м	
Тошкент	Врач	33,3	4,5	437,6
	Рентген -лаборант	31,5	4,1	411,1
Фарғона	Врач	31,6	3,9	411,1
	Рентген -лаборант	31,0	3,9	411,0
Тошкент ш.	Врач	30,9	1,8	397,8
	Рентген -лаборант	30,6	1,9	384,5

Иш жойларидаги радиация ҳолати қатор торий ва ураннинг табиий радионуклидларидан нурланиш натижалари бўйича баҳоланади. Кўп сонли тадқиқотлар кўрсатишича, нуклид қатори компонентлари ходимнинг ташқи (271-381 мкЗв/йил) ва ички (384-437 мкЗв/йил) нурланиши ҳисобига қўшимча самарали нурланиш қийматининг шаклланишида иштирок этади. Иккала компонент учун ўртача самарали қиймати бир йилда «В» ва «А» тоифадагилар учун 12-16% табиий манбалардан 655 - 818 мкЗв қийматни ташкил этади.

Шундай қилиб, уран торий ва қатори табиий радионуклидларнинг қўшимча дозали юкламасидан маҳсулотлар парчаланиб органларда бир хил тўпланмайди. Инсон организмда моддалар алмашинуви жараёнида улар юқори локал қийматларни аниқлайдиган хужайраларнинг турли тузилишларида стабил элементлар атоми, биологик фаол бирикмаларни алмаштиради. Радионуклин парчаланишида даврий тизимнинг қўшни гуруҳларига тегишли кимёвий элемент изотопларини ҳосил қилади, бу молекулаларни қайта тузишда кимёвий боғлиқликни парчаланишига олиб келиши мумкин. Радиация таъсир самараси нурланиш таъсирида бўлган жойдан умуман бошқа жойда намоён бўлиши мумкин. Радиация қийматининг ошиши организмнинг иммун тизимига зарар етказиб, турли

касалликларга унинг сезгир қилиб қўйиши мумкин. Нурланишда яна ёмон сифатли ўсмалар пайдо бўлиш эҳтимоли ортади.

Шифокор-рентгенолог ва рентген-лабораторларнинг иш жойларидаги табиий манбалар. Инсон ўзи яратган бу қўшимча радиация юктамаларига: рентгенологик текширув вақтида, катта баландликда учаётган реактив самолётда учганда, ядро қуроллари синовдан ўтказилганидан кейин радиоактив атмосфера қолдиқлари тушишида, шунингдек, электроэнергия олиш учун қуролланган, атом реактив ишлар натижасида кўп дуч келади. Нурланишнинг сунъий яратилган манбалари доимо табиатдан етадиган радиация фони даражасини оширади.

Етакчи рентген диагностикаси умумий тиббий қийматининг 99% ёки аҳоли нурланишининг тўлиқ 1/3 қийматини ташкил қилган. Ўрганилаётган вилоятларда «А» тоифадаги ходимлардан олинган рентген нурланиш қиймати ва иш жойларидаги нурланиш даражаларини баҳоладик.

Рентген хоналарида ишлаш салбий (ёмон) ишлаб чиқариш омиллари билан боғлиқ. Улардан энг хавфлиси – рентген нурланиш, шунинг учун ходимнинг радиациядан ҳимояланиши соғлиқни ҳимоя қилиш ҳамда асосий техника хавфсизлиги шартларидан бири ҳисобланади. Рентген нурлари бошқа ионлаштирувчи нурланиш сингари биологик хусусият билан ифодаланади. Инсон организми тўқималари билан гамма-квантларнинг ўзаро таъсирида дастлабки самара соматик ва генетик йўналишда, кейинчалик биокимёвий реакцияларнинг тез ривожланиши билан молекула ҳамда атомлар ионлашиши ёки қўзғалиши ҳисобланади. Бир мартали юқори ва умумий дозаларда айрим аъзолар ҳамда тўлиқ организмда қайтарилмас ўзгаришлар кузатилади.

Ходимнинг иш жойидаги нурланишнинг эквивален қиймат кучи 2712-4825 мкЗв/йил диапазонда ўлчанди, унинг умумий қийматга улуши минтақага боғлиқликда 17-56% ни ташкил қилади. Бу кўрсаткичлар ушбу минтақаларда, биринчидан, асосланмаган текширувлар частотасининг жуда юқорилигида, иккинчидан, рентгенологик текширувларнинг сезиларли қисми профилактик мақсадда ўтказилади. Бахтга қарши, уларнинг аксарияти фойдали диагностик маълумот беради, фақат ходим ва беморларнинг аниқланмаган нурланиш таъсирига туширади.

Шундай қилиб, рентген хоналарида ишловчи кишилар хонадаги радиация ҳолатини тўғри баҳолаши зарур ҳамда нурланишнинг сифатли ва миқдорий тавсифларини билишга мажбур.

Шифокор–рентгенолог ва рентген-лабораторлар ташқи нурланишининг самарали қиймати. Кўплаб замонавий диагностика усулларига қарамай, рентгенологик текширув ҳанузгача кенг қўлланилмоқда. Албатта, бу муолажа инсон учун хавфсиз ва ташхис қўйиш учун эса етарлича маълумотли. Бироқ, тадқиқотни бутунлай хавфсиз бўлиши учун қилинган ҳаракатлар муваффақиятсизликка учради. Инсонни ҳар қандай аъзосининг рентгендаги нурланиш қиймати умумлаштирилиши ва керакли меъёрдан ошишига сабаб бўлади. «А» тоифасидаги ходимлар ташқи нурланишининг

самарали доза кўрсаткичлари иш стажига боғлиқликда 425-10114 мкЗв диапазонда ўзгариб туради. Ионлаштирувчи нурланиш манбаи билан 20 йил ишлаган амалий ходим 10 минг мкЗв дан ортиқ ёки 50% «А» тоифадаги ходим нурланиш қийматини олади (Тошкент шаҳрида бу ҳажм 43% гача, Тошкент ва Фарғона вилоятларида мос ҳолда 50 ва 48% га тўғри келади).

Инсонлар фаолиятида нурланиш генераторларидан фойдаланилганда радиацион ҳимоя тизими аста секин такомиллашиб борди, олинадиган қийматлар эса камайди. Қийматини пасайиши нафақат ионланувчи нурланишнинг биологик таъсири бўйича янги тажриба маълумотлари оқибатида, балки бузувчи нурланишни зарарли таъсиридан ҳимоя кўринишида амалга оширилди. Индуцирланган нурланишдан кейинги лейкомиядан қўшимча (ортиқча) ўлим ҳолатига сабаб бўлган энг юқори даража, радиацияни катта қиймати таъсиридан кейин 3-5 йилларга тўғри келса, йирик радиоген хавфли ўсмалар таъсирдан кейинги 9-11 йилларга тўғри келади.

Ҳозирги вақтда нурли ташхислаш усуллари ҳар доимгидан кўпроқ талабгордир. Пилот вилоятларда ташхислаш учун 73,4% рентген аппаратлари (21,1 – УТТ ва 5,5%-ЯМР) қўлланилади. Шунинг учун ҳар қандай рентген тасвири фақат врач кўрсатмасига кўра ва беморлар учун фойда ва зарар нисбати бўйича қиёсланган ва асосланган бўлиши керак.

Иш жойларида нурланиш қийматининг эквивалент қуввати минтақага боғлиқ ҳолда 2712-4825 мкЗв/йил, унинг умумий қийматга қўшган ҳиссаси 17-56%ни ташкил этди. Бу кўрсаткичлар шуни кўрсатадики, мазкур минтақаларда биринчидан асосланмаган текширишлар сони жуда юқори (ҳар 1000 кишига 183,3-328,9‰) ва иккинчидан рентгенологик текширишларнинг аксарият қисми профилактик мақсадларда бажарилади (1000 аҳолига 9,9-63,9‰).

Шунинг учун бизлар ионланувчи нурланиш генератори билан ишловчи ходимларнинг иш стажига боғлиқ ҳолда ташқи нурланиши самара қийматини баҳоладик. Маълум бўлдики, «А» ходимларини ташқи нурланишини самара қийматини иш стажига боғлиқ ҳолда 425-10114 мкЗв диапазонда олади. Амалий жиҳатдан «А» тоифа ходимлари, ионланувчи нурланиш генератори билан 20 йил давомида ишлаб, 10 минг мкЗвдан юқори ёки уни нурланишини йўл қўйиладиган дозасидан 50% юқори нурланиш оладилар (Тошкент шаҳрида бу катталиқ 43%гачани, Тошкент ва Фарғона вилоятларида эса -50 ва 48%ни ташкил этади). Пилот вилоятларда ходимларнинг индивидуал самара қиймати 0,4–2 мкЗв/йилни, яъни, Ўзбекистонда қабул қилинган касбий қийматнинг 2-10%ни ташкил этади. Тошкент ва Фарғона вилоятларидаги касбий нурланиш Тошкент шаҳрига нисбатан – 3 ва 4,5 марта энг юқори бўлди.

Бундан келиб чиқадики, тиббий муассаса ходимларини нурланиши қуйидаги омиллар сабабли жуда хавфлидир: рентген нурланиш радиациянинг табиий манбалари қувватидан ортиб кетиши, тиббий нурланиш организмда нотекис тақсимланиши, органлар бутун касбий фаолият давомида рентген

нурлари таъсирига учраши, қийматни ортиши билан ушбу самараларнинг оғирлиги ошмайди, балки стохастик самарани юзага келиш эҳтимоллиги (ҳавфи) ортади.

Эквивалент ва самара қийматлари асосида бизлар хавф коэффициентини ҳисобладик ва ходимларнинг индивидуал ҳавфини рентгенологик муолажалар тури билан солиштирдик. Бунда органнинг радиосезувчанлигидан қийматни боғлиқлигини ва ходимлардаги стохастик самарани юзага келиш самарасини кўриб чиқдик. Маълум бўлдики, радиацион ҳавф барча таҳлил қилинадиган текшириш турлари учун яққол намоён бўлган ёш боғлиқлигига эга. Бунда, энг юқори хавфга фақат текширишнинг маълум турларини ўтказувчи ходимларгина учрайди.

Тадқиқотнинг кейинги босқичи турли орган ва тўқималар: бош мия суяги, ўпка, қорин бўшлиғи аъзолари ва умуртқанинг бел соҳасининг индивидуал самарали ҳамда эквивалент қийматини аниқлашдан иборат бўлди. Улар текширув тартибининг кўрсаткичлари, рентгенодиагностик аппаратлардан радиация чиқиши бўйича ҳисобланди.

Саратоннинг ёшга боғлиқлиги БМТнинг АРХБИК материалларида қиймат самаранинг чизиқли ва чизиқли-квадрат боғлиқлигида нисбий ва мутлоқ хавф моделида берилган.

3-жадвал

Ортиқча нисбий ва абсолют атрибутив таҳлика омилининг ёш коэффициенти, 10^{-1}Зв^{-1}

Таҳлика модели	Контингент, ёш								жами
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70 ва юқори	
ERR 1	2,42	1,87	1,42	1,01	0,64	0,35	0,15	0,04	1,00
ERR 2	3,50	1,31	0,94	0,75	0,60	0,44	0,27	0,10	1,00
ERR 3	2,42	1,87	1,42	1,01	0,64	0,35	0,15	0,04	1,00
ERR 4	2,10	1,79	1,45	1,10	0,75	0,46	0,24	0,09	1,00
ERR 5	2,09	1,78	1,44	1,09	0,75	0,46	0,24	0,09	1,00
Ўртача	2,51	1,72	1,33	0,99	0,68	0,41	0,21	0,07	1,00

Ўртача турли моделлар учун олинган кўрсаткичлар бир-бири билан таққосланди. Тадқиқотимиз учун ортиқча нисбий ва атрибутли хавфдан фойдаланишга асосланган ўртача ёндашувни танладик. Ушбу вариант анча катта даражада турли ёш ва жинсдаги контингентларнинг ташқи (тиббий) нурланишига мос келади.

Турли жинс индивидуумлари хавф коэффициенти сифатида №103 МКРЗ нашри А иловасидан фойдаланилди.

**Ёш ва жинсига боғлиқ равишда нурланишнинг хавф коэффициенти,
10⁻⁴ Зв⁻¹ [127]**

Орган (тўқима)	Тахлика коэффициенти	
	Эркаклар	Аёллар
Қизилўнгач	12,6	13,6
Ошқозон	57,9	77,5
Йўғон ичак	66,8	29,0
Жигар	36,1	17,0
Ўпка	59,9	120,7
Суяк кўмиги	5,1	5,1
Тери	4,0	4,0
Сут безлари	0,0	159,7
Тухумдон	0,0	19,8
Сийдик пуфаги	17,5	15,8
Қалқонсимон без	4,8	20,6
Қизил суяк кўмиги	69,8	53,2
Бошқа тўқималар	123,9	103,1
Жинсий органлар	25,4	25,4
Жами	483,9	664,6

Шундай қилиб, рентгенологик муолажаларда соғлиқ учун стохастик (асосан, канцероген) натижанинг ҳаёт давомидаги индивидуал радиация хавфи баҳоланди. У радио сезувчанлик (бош мия суягининг тўғри тасвирида рентгенография, ККА, қорин бўшлиғи аъзолари, маммография ва умуртқа поғонасининг бел қисми (УПБК) ҳисоби билан органлардаги эквивалент қиймати асосида олинди. Хавфга боғлиқлик катта аҳамиятга эга экан. Айрим тоифадаги кишилар учун самарали қиймат бўйича ҳисобланган хавф саломатлик учун радиация хавфини етарлича тўлиқ акс эттирмайди. Ходимларни радиациядан муҳофазаси нуқтаи назаридан, биз ўрнатган самарали дозадан келиб чиқадиган хавфнинг баҳоланмаслиги, шубҳасиз жиддий эҳтиборга лойиқдир. Бу ерда яна таъкидлаш жоизки, ташхислаш технологияни таққослаш учун коррекция қилинмайдиган инструментнинг самарали қиймати, мазкур тадқиқот тиббий рентгенологик муолажаларида, радиациядан ҳимояланишда самарали қийматни қўллаш тўғрилиги ҳақида саволни кўтариб чиқади.

Диссертациянинг «Пилот вилоятларда аҳолининг онкологик касаллик кўрсаткичларини ўрганиш» деб номланган тўртинчи бобида онкологик касалликлар энг кенг тарқалган ва ижтимоий аҳамиятга эга бўлган касаллик турларидан бири ҳисобланади. 2018 йилда Ўзбекистон Республикасида 87783 нафар беморлар диспансер ҳисобида бўлган бўлса, улардан 23396 нафар беморларда биринчи марта аниқланган ташхис билан

хавфли хосилали беморлар қайд этилди, улардан – 13483 нафари аёлларни ташкил этади. Бирламчи ташхисли беморлар сони профилактик кўрик вақтида 20%, ташхиси морфологик жиҳатдан тасдиқланганлар 80% аниқланди. Республика бўйича касаллик кўрсаткичини жадаллиги (100 минг аҳолига нисбатан) 71,0%ни ташкил этди.

Ионланувчи нурланишни стохастик самара таъсирини ва уларни жамоавий нурланиш қийматига боғлиқлигини ҳисобга олиб нурланишнинг ҳар хил турларида мазкур самараларни турли даражада намоён бўлишини кутиш мумкин.

Саратон касаллиги тузилмасида етакчи ўринни сут беши, тери ва бачадон бўйни эгаллайди. Лаблар, оғиз бўшлиғи ва ҳалқум, шунингдек нафас органларидаги (яъни доимий равишда радон билан мулоқатда бўлувчи органлар) хавфли хосилалар умумий касалликлар сонини 4,2-5,5%ни ташкил этади. Ҳисобга олинган хавфли хосилаларни ўртача йиллик сонини таҳлили кўрсатдики, Тошкент вилоятида касалланиш ўртача республика даражасидан 24-52%га паст, Фарғона вилояти ва Тошкент шаҳрида эса мос ҳолда 12% ва 63%га юқори. Нафас органлари касалликларини таҳлилида худди умумий касалланишда бўлгани каби энг паст кўрсаткичлар Тошкент ва Фарғона вилоятларида қайд этилган бўлса, энг юқори кўрсаткичлар – Тошкент шаҳрида мос ҳолда 15%га республика даражасидан юқори бўлди.

Табиий ва сунъий ионланувчи нурланиш манбаларини пилот минтақаларда ўрганиш кўрсатдики, улар инсон организмнинг барча органларига (ўпка, бронх, буйраклар, қон, суяклар) зарарли таъсир кўрсатади ва стохастик самарани юзага келишини сабаби бўлиши мумкин. Айниқса шунини таъкидлашни истар эдикки, хавфли хосилаларни жойлашиши радионуклеидларни троплиги ва ионланувчи нурланишни таъсир этиш жойига боғлиқ бўлади.

Онкологик касалликларни экстенсив (тузилмавий) кўрсаткичларини таҳлил қилиб, бизлар фоизларда уларни қуйидагича жойлашишини аниқладик: Тошкент вилоятида-сут беши (22,4), бачадон бўйни ва танаси (7,4%), тери (7,3%), бош мия (5%) ва бошқалар; Фарғона вилояти – сут беши (17,5%), бачадон бўйни ва танаси (8,3%), тери (7%) ва бошқалар;

Тошкент шаҳри – сут беши (24,6%), тери (13,3%), бачадон бўйни ва танаси (6,4%) ва бошқалар;

Саратон касаллиги тузилмасида етакчи ўринни сут беши, тери ва бачадон бўйни эгаллайди. Лаблар, оғиз бўшлиғи ва ҳалқум, шунингдек нафас органларидаги (яъни доимий равишда радон билан мулоқатда бўлувчи органлар) хавфли хосилалар умумий касалликлар сонини 4,2-5,5%ни ташкил этади.

Ҳисобга олинган хавфли хосилаларни ўртача йиллик сонини таҳлили кўрсатдики, Тошкент вилоятида касалланиш ўртача республика даражасидан 24-52%га паст, Фарғона вилояти ва Тошкент шаҳрида эса мос ҳолда 12% ва 63%га юқори (5-жадвалга қаранг).

Хавфли ўсма касалликлари билан касалланишнинг ўртача тарқалганлик даражаси, (100 минг ахоли сонига 2016-2018 йй).

Тошкент вилояти		Фарғона вилояти		Токент шаҳар	
Ўсмалар	M ± m	Ўсмалар	M±m	Ўсмалар	M±m
Сийдик пуфаги	80,5±2,2	Сийдик пуфаги	72,8±3,5	Сийдик пуфаги	182,7±4,1
Бачадон бўйни	26,4±3,2	Бачадон бўйни	34,5±3,1	Тери ўсмалари	47,8±3,9
Тери ўсмалари	26,1±1,9	Тери ўсмалар	29,1±3,0	Бачадон бўйни ўсмалари	46,8±3,3
Бачадон Танаси	20,2±2,4	Бачадон танаси	22,3±1,9	Бачадон танаси	44,5±3,8
Бош мия	18,1±3,1	Тухумдон	22,0±2,7	Тухумдон	30,3±2,6

Умумий касалланиш учун бўлгани каби нафас органлари касалликларини таҳлилида худди умумий касалланишда бўлгани каби энг паст кўрсаткичлар Тошкент ва Фарғона вилоятларида қайд этилган бўлса, энг юқори кўрсаткичлар – Тошкент шаҳрида мос ҳолда 15%га республика даражасидан юқори бўлди.

Шундай қилиб, сўнгги вақтда Ўзбекистонда умумий онкологик патологиялар сони ошди. Буни нафақат замонавий тиббиётнинг янада юқори имкониятлари билан, балки ҳаёт сифатини ёмонлашиши билан аҳолининг ҳаёт давомийлигини ортиши, атроф муҳит омилларини яхши томонга ўзгармаётганлигини рад этмаган ҳолда, экологик вазиятни ёмонлашиши билан тушунтириш мумкин.

Онкологик касалликларни экстенсив (тузилмавий) кўрсаткичларини таҳлил қилиб, бизлар фоизларда уларни қуйидагича жойлашишини аниқладик: Тошкент вилоятида-сут беши (22,4), бачадон бўйни ва танаси (7,4%), тери (7,3%), бош мия (5%) ва бошқалар; Фарғона вилояти – сут беши (17,5%), бачадон бўйни ва танаси (8,3%), тери (7%) ва бошқалар; Тошкент шаҳри – сут беши (24,6%), тери (13,3%), бачадон бўйни ва танаси (6,4%) ва бошқалар.

Тошкент шаҳри ва Тошкент вилоятидаги касалланиш республика белгиларидан 1,2-2,6 марта юқори; барча пилот вилоятлар бўйича касалланишни ўсиши 2016 йилга нисбатан таққослаш бўйича 2018 йилда 8,2-13,4%ни ташкил этди.

Шуни таъкидлаш зарурки, ҳар бир минтақа учун иш бажариш хоналарида табиий ва сунъий манбаларнинг мавжудлиги хос, бу ерда ионланувчи нурланиш генераторлари қўлланилади, улар эса ходимлар учун асосий қиймат юқамасини юзага келтиради. Зарарли меҳнат шароитида ишлаш ҳавфини сезиларли қисқартириш ишчиларнинг иш ўринларида радиацион назорат бўйича бажариладиган операцияларни кетма кетлигини такомиллаштириш керак. Бунинг учун радиацион ҳавфсизликни таъминлаш ва радиацион назоратни амалга ошириш учун алгоритм ишлаб чиқилган. У республика миқёсида радиология лабораторияси мутахассисларига табиий манбаларни назорат қилишга (республика миқёсида биринчи марта

киритилган, илгари ўтказилмаган), радиологик объектларда химоя тадбирларини оптималлаштиришга имкон беради.

Диссертациянинг **Ишчиларнинг радиацион химоя тизимини оптималлаштириш** деб номланган бешинчи бобида ходимларни атроф муҳитнинг ҳар қандай, жумладан ИИИнинг нохуш таъсиридан химоя қилиш омилни ҳавфлилик даражасини тиббий-биологик ўрганиш натижаларига ва уни инсонни ўраб турган муҳитда номаён бўлишига асосланган.

Ионланувчи нурланиш таъсирининг тиббий-биологик аспекти бўйича мавжуд бўлган билимлар даражасига мос ҳолда, самаранинг катталиги, уни ҳосил бўлиш манбаси ёки омилларини қандай бўлганлигига қарамасдан дозага (дозанинг қувватига) боғлиқ бўлади. Буни ҳисобга олган ҳолда биринчи босқичда келиб чиқиши табиий ва сунъий бўлган барча доза ҳосил қилувчи омиллар ҳисобига ходимларни нурланиш дозаларини ўзаро қиёслаш мақсадга мувофиқдир. Ходимларни химоя қилиш жамоа ва шахсий қийматларнинг таҳлилига асосланишини ҳисобга олсак, уларни ўзаро қиёслаш зарур. Бу ходимлар саломатлигига уларни нохуш таъсирини камайтириш бўйича радиацион-гигиеник фаолиятни устивор йўналишларини аниқлашга имкон беради. Аммо бу ҳолатда қуйидаги шартларни бажариш зарур: қиёсий қийматлар самара миқдори терминларида бўлиши керак, чунки улар фақат стохастик самара соҳасида маънога эга бўлади. Бундан ташқари, шуни ҳисобга олиш зарурки, алоҳида қиймат ҳосил қилувчи омиллар бўйича ўртача йиллик қиймат катталиги етарли даражада секин ўзгаради. Рентгенли ташхислаш муолажалари ҳисобига олинадиган доза стажга яққол намоён бўлган боғлиқликка эга, буни албатта инобатга олиш зарур.

Тиббиёт соҳасида ионланувчи нурланиш таъсирига инсон фаолиятининг бошқа ҳар қандай соҳасидан кўпроқ дуч келинади ва аксарият ҳолатларда индивидуал қиймат тиббиётда юқори. Соғлиқни сақлаш тизими ривожланган мамлакатларда ҳар йили радиологик ташхислаш муолажаларининг сони, аҳоли ўртасида киши бошига 1 га етади ёки ундан ортади (UN SEAR, 2000).

Санаб ўтилган ўзига хосликлар барча қиймат ҳосил қилувчи омиллардан уларнинг катталикларини оддий қиёслашдан гигиеник қийматни баҳолашга имкон бермайди.

Жамоавий қиймат 2016-2018 йилларда пилот минтақадаги аҳоли сони ва бизлар томонимиздан аниқланган нурланиш дозасини инобатга олиш билан ҳисобланди. Бизлар аниқладикки, доза ҳосил қилувчи омилларнинг аҳамиятлилик шкаласи бўйича асосий рол рентген ташхислашга (1-ўрин), радон ва унинг парчаланиш маҳсулотларига (2-ўрин) тўғри келади. Ундан сал камроқ бўлган аҳамиятга табиий гамма фон – қурилиш материаллари ва космик нурланиш (3- ўрин) эга бўлди.

Шундай қилиб, рентген ташхислаш муолажалари, радон ва уни парчаланиш маҳсулотлари – жамоавий қийматни камайтириш бўйича асосий куч қаратилиши лозим бўлган қиймат ҳосил қилувчи омилдир. Ходимларда нурланиш даражасини шакллантириш учун мазкур омиллар ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлади. Аҳолининг саломатлик кўрсаткичлари учун жамоавий нурланиш қийматининг аҳамиятини нурланишнинг узок самара таъсир эҳтимоллиги бўйича баҳолаш мумкин.

Шундай қилиб, жамоавий қиймат катталигига энг катта хиссасини рентген ташхислаш муолажалари – 79,5-85,9%, табиий радиоактивлик – 14,1-20,5% қўшади. Мазкур йўналишда жамоавий қийматни камайтириш бўйича тадбирларни кучайтириш зарур.

Келтирилган хавф коэффициентларини ҳисобга олиш билан юзага келиши мумкин бўлган самаралар аниқланди. Ўртача ҳаёт давомида ионланувчи нурланишнинг барча манбалари ҳисобига ўлимга олиб келувчи саратон касаллигини йиғинди миқдори 108-227 ҳолат чегарасида башоратланади, яъни онкологик касалликлар сонига радиацион омилнинг ҳиссаси 3%га яқинни ташкил этади. Бундан келиб чиқадики, пилот вилоятлардаги ходимларни нурланиш қийматини камайтириш профилактик соғлиқни сақлашни долзарб муаммоси ҳисобланади. Агарда мазкур муаммога республика кўламида қаралса, у ҳолда бу катталик аҳоли ва ходимлар ўртасидаги патологиялар сонига сезиларли таъсир кўрсатувчи бўлиб ҳисобланади.

6- жадвал

70 йил давомида ионлантирувчи нурланиш билан мулоқатда бўлган аҳоли орасида даволаниш ва ўлим даражасини башоратлаш натижаси

Қиймат ҳосил қилувчи	Ташкент вилояти	Ташкент шаҳар	Фарғона вилояти
Ходимларнинг жамовий нурланиш даражаси, 3в бир инсонга	12173,4	7918,2	14551,1
Хавфли ўсма касалликларини башоратлаш сони, инсон	ўлим	108	104
	даволанган	20	19
			227
			41

Кўрсатилганлардан келиб чиқиб, радиацион ҳимояни оптималлаштириш, объектдаги аниқ радиацион вазият ва сўнгги илмий маълумотларни ҳисобга олиш билан унинг барча таркибий қисмига тадбиқ этилиши лозим.

Радиацион ҳимояни оптималлаштириш қуйидаги принципларга асосланади: инсонпарварлик принципи мавжуд бўлган нурланишни энг юқори даражада камайтириш, юзага келиши мумкин бўлганини олдини олиш; онглилик мезонини–ALARA принципини – яъни «фойда-зарар» нисбатини солиштириш билан аниқланади; амалга ошириш принципи-бошқарувчанлик ва мезонларни мавжудлиги бўйича нурланиш манбаларини назорат қилиш имконияти.

Радиацион хавфни камайтириш санаб ўтилган мезонлари асосида оптималлаштирилиши керак, бу баъзи мезонларни, бир қанча альтернатив вариантлар асосида аниқлаш демакдир. Бунда алоҳида ҳолатларда битта омилдан юзага келувчи (масалан радонни парчаланиш маҳсулотлари) йиғинди хавфини камайтиришни янада онгли юзага келтириши мумкинлиги, янада қимматроқ (бирликда дозани камайтириш) омили билан (аварияли вазиятлар ҳисобига) кўшимча нурланишни камайтириш ҳисобига турли вариантлар юзага келиши мумкин.

Гигиеник регламент билан бир қаторда ходимларни радиацион ҳимояси тизимидаги муҳим элемент, гигиеник регламентлар бўйича радиацион назоратни мавжуд бўлган тизими бўлиб ҳисобланади. Унинг иш самарадорлиги қуйидаги элементлар билан белгиланади: ходимларни нурланиш қиймати ёки радиацион параметрларни аниқ белгилаш имконияти, ўтказувчанлик хусусияти, мутахассисларнинг касбий даражасига боғлиқдир.

ХУЛОСАЛАР

«Ионлантирувчи нурланиш генераторлари билан ишлайдиган персонални радиациядан ҳимоялашни оптималлаштириш» мавзусида бажарилган диссертация тадқиқот асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилган:

1. Тошкент шаҳар, Тошкент ва Фарғона вилоятларидаги тиббий муассасаларнинг радиацион ҳимоясини текшириш кўрсатдики, рентгенологик текширишлар хизмат кўрсатувчи тиббий ходимлар учун энг юқори ҳавфни ташкил этади: бу ерда радиацион ҳавф йўл қўйилган даражадан 4; 3,7 ва 3,8 марта мос ҳолда юқоридир.

2. Пилот вилоятларда асосланмаган текширишларнинг юқори сони ўрнатилди (1000 нафар инсонга 183,3-328,9%). Бунда, рентгенологик текширишларнинг аксарият қисми (1000 нафар инсонга 9,9 – 63,9%).

3. Тадқиқотларда келиб чиқиши табиий ва сунъий бўлган барча қиймат ҳосил қилувчи ионланувчи манбаларидан врач-рентгенологлар ва рентгенлаборатларни нурланишини индивидуал ва жамоавий (популяция) қийматини шаклланиш қонуниятлари аниқланди.

4. Тошкент ва Фарғона вилоятидаги барча доза ҳосил қилувчи омиллардан ходимларни нурланишини жамоавий қиймат 70 йил давомида 14551 ва 12173 мкЗв/йилни, Тошкент шаҳрида эса – 7918ни ташкил этди.

5. Ходимларни 7918-14551 одам-Звни ташкил этган ўртача йиллик нурланиш қиймати ҳисобланди. Кўрсатилдики, пилот вилоятларидаги «А» тоифа ходимларини нурланиш қийматининг энг катта улушини тиббиётдаги нурланиш (80-86%), кейинги ўринни радон ва уни парчаланиш маҳсулотлари (7-12%) ва табиий гамма-фон (6-9%) беради.

6. Пилот вилоятларидаги онкологик касалликларни ўртача йиллик даражаси 100 минг аҳолига 60-194 ҳолатни ташкил этди. Корреляцион таҳлил самарали дозадан касалланишни тўғри кучсиз боғлиқлигини ($r=0,28$).

7. Ионланувчи нурланишнинг табиий ва сунъий манбаларидан ҳавфли ҳосилаларни юзага келишини радиацион ҳавфи ҳисоблаб чиқилди: ҳар 10 минг аҳолига нисбатан бутун ҳаёти давомида жамоавий қийматни самарасида 500 саратон билан яқунланувчи ўлим ва 92 даволанувчи саратон касаллиги юзага келиши мумкин. Ҳавф коэффициенти қуйидагиларни ташкил этди: 70 йил давомида Фарғона ва Тошкент вилоятларида 268 ва 128 ҳолат, Тошкент шаҳрида – 123 ҳолат.

8. Барча манбалардан пилот вилоятларидаги ходимларни нурланиш қиймати ўзаро қиёслаш, уларнинг радиацион ҳимоясини оптималлаштиришга имкон берди. Бунинг натижасида эса бутун республиканинг тиббиёт ходимларини радиацион ҳимоя тизимини такомиллаштириш жорий этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ РnD.04/30.12.2019.Tib.122.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ФЕРГАНСКОМ МЕДИЦИНСКОЙ
ИНСТИТУТЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ**

ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

Для служебного пользования _____

НАЗАРОВА НИГОРА БОХОДИРОВНА

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЕ ПЕРСОНАЛА
РАБАТАЮЩЕГО С ГЕНЕРАТОРНОГО ИОНИЗИРУЮЩЕГО
ИЗЛУЧЕНИЯ**

14.00.07 – Гигиена

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА (РnD) ФИЛОСОФИИ ПО МЕДИЦИНСКИМ НАУКАМ**

ТАШКЕНТ – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по медицинским наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.1.PhD/Tib551.

Диссертация выполнена в Ташкентском педиатрическом медицинском институте

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета (www.fmioz@mail.uz) и в Информационно-образовательном портале Ziyonet (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: Зарединов Дамир Арифович
доктор медицинских наук, профессор

Официальные оппоненты: Хаширбаева Динара Маккамбаевна
доктор медицинских наук


Хамракулова Мукаддасхон Аскарровна
доктор медицинских наук, старший научный сотрудник

Ведущая организация: Ташкентская медицинская академия

Защита диссертации состоится «26» октябрь 2021 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.04/30.09.2020.Tib.122/01 при Ферганском медицинском институте общественного здоровья (Адрес: 712000, г.Фергана, ул.Янги Турон, дом 2. (+99869) 243-06-62, e-mail: tta2005@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского медицинского института общественного здоровья (зарегистрирована за № 1). (Адрес: 712000, г.Фергана, ул.Янги Турон, дом 2. Ферганском медицинском институте общественного здоровья. Тел./факс: (+99869) 243-06-62).

Автореферат диссертации разослан «14» октябрь 2021 года.
(реестр протокола рассылки № 1 от «14» октябрь 2021 года).


Ф.И.Саломова
Председатель Научного совета по
присуждению учёных степеней,
доктор медицинских наук, доцент

Ш.А.Норматова
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней,
доктора философии(PhD)

Н.Ж.Эрматов
Председатель научного семинара при
Научном совете по присуждению
учёных степеней, доктор медицинских
наук, доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации (PhD) доктора философии)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Рентгенорадиологические методы исследования являются самыми распространенными диагностическими исследованиями, которые устанавливаются по клиническим диагнозам 60–80% случая, отдельно по нозологическим формам до 100%. Доля медицинского излучения от техногенных источников ионизирующего излучения (ИИИ) в общей численности населения в развитых странах составляет более 35%. Сочетание радиационных и нерадиационных факторов, которые реально встречаются в медицинской практике, являются наиболее распространенными и в тоже время наименее изученными с гигиенической точки зрения условиями труда сотрудников, использующих ИИИ. Согласно современным представлениям о биологическом воздействии ионизирующего излучения любые, даже самые маленькие значения увеличивают риск возникновения стохастического эффекта, который может дать сигнал через много лет после облучения. Было зарегистрировано «... ряд данных о частоте заболеваний, связанных с временной нетрудоспособностью работников лечебно-профилактических учреждений, а также результаты клинико-физиологической оценки состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем у работников категории А ...»³. Установление гигиенических нормативов допустимого уровня ИИИ, разработка критериев оценки состояния здоровья, критериев профилактики заболеваний и ранней диагностики лиц, работающих с генераторами ионизирующего излучения, профилактика и прогнозирование стохастических биологических эффектов без пороговых значений являются серьезными проблемами и задачами требующие решения.

В мире проводится ряд исследований по оптимизации радиационной защиты персонала, работающего с генераторами ионизирующего излучения. В связи с этим отмечены тенденции технического оснащения и развития диагностического оборудования в лечебно-профилактических учреждениях пилотных регионов; увеличение количества диагностических тестов в лечебно-профилактических учреждениях; улучшение оценки гигиенической характеристики структуры и динамики, уровня и структуры излучения в лучевых (рентген) диагностических отделениях лечебно-профилактических учреждений, а также особое значение имеет разработка алгоритмов расчета радиационного риска от стохастического воздействия излучения на персонал при работе с рентгеновскими аппаратами на основе половозрастного коэффициента и эквивалентного уровня в облученных органах.

В нашей стране для развития медицинской сферы, адаптации медицинской системы к требованиям мировых стандартов, охраны окружающей среды, защиты медицинского персонала от ионизирующего

³ Колесникова Е.В. О необходимости внесения изменений во флюорографическую службу / Е.В. Колесникова: матер. межрег. науч.-практ. конф. - Челябинск, 2007. - С. 122 - 125

излучения обозначены следующие задачи, как «... повышение эффективности, качества и доступности оказываемой медицинской помощи населению, а также внедрение высокотехнологичных методов диагностики и лечения заболеваний, пропаганды здорового образа жизни и профилактики заболеваний за счет создания эффективных моделей патронажа и диспансеризации...»³. Данные задачи делают целесообразным проведение фундаментальных исследований, направленных на защиту медицинского персонала от ионизирующего излучения, снижения соматических заболеваний, связанных с различными радиационными опасностями.

Данное диссертационное исследование в определенной степени соответствует задачам обозначенным в Законе Республики Узбекистан «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (2015), в Указах Президента Республики Узбекистан № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017–2021 годы» от 7 февраля 2017 года, № УП-5590 «О комплексных мерах по коренному совершенствованию системы здравоохранения Республики Узбекистан» от 7 декабря 2019 года, в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан № ПП-869 «О мерах по совершенствованию Единой государственной системы прогнозирования, раннего выявления и реагирования на радиационные аварии» от 15 октября 2019 года, а также в других нормативно-правовых документах принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Работа выполнена в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики Узбекистан: VI. «Медицина и фармакология».

Степень изученности проблемы. Во всем мире ведутся исследования и разработки профилактических мер по снижению негативного воздействия источников ионизирующего излучения. Основной темой исследования является обоснование гигиенических норм допустимого уровня воздействия ИИИ, оценка состояния здоровья лиц, работающих с генераторами ионизирующего излучения, и разработка критериев мер профилактики заболеваний. Предотвращение и прогнозирование стохастических (вероятностных) биологических эффектов, не имеющих порогового значения, представляет собой серьезную проблему. Опубликован ряд данных о заболеваемости, связанной с временной нетрудоспособностью работников лечебно-профилактических учреждений, а также результаты клинико-физиологических исследований сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем у работников категории А [Воронин К.В., 1998; Варшавский Ю.В., 2008; Виноградов В.С., 2007]. Самым большим недостатком большинства исследований по радиационной гигиене персонала лечебно-профилактических учреждений является отсутствие анализа взаимосвязи

³ Указ Президента Республики Узбекистан № УП-5590 «О комплексных мерах по коренному совершенствованию системы здравоохранения Республики Узбекистан» от 7 декабря 2018 года.

между наблюдаемыми сдвигами между индивидуальными показателями здоровья и индивидуальными и коллективными ценностными эффектами радиации рабочих.

В Узбекистане проводятся работы по гигиенической оценке источников ионизирующего излучения природного и техногенного происхождения, по ограничению облучения населения (Пономарева Л.А. и др., 2000; Зарединов Д.А., 2001), однако работы направленные на оптимизацию защиты от радиации персонала работающего с генераторами ионизирующего излучения не проводились.

В Узбекистане не дана должным образом оценка уровню облучения работников лечебных учреждений от генераторов ионизирующего излучения и от природных радиоактивных нуклидов; до сих пор не проведено научное обоснование многих вопросов, в частности, доведены ли они до величин эффективного значения. Это не даёт возможности точного определения общего риска совместного радиационного воздействия на здоровье.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского педиатрического медицинского института в рамках темы № 03-4974: «Совершенствование медико-профилактической помощи населению Республики Узбекистан и устранение факторов риска для здоровья населения» (2014–2018).

Целью исследования является совершенствование порядка защиты от радиации персонала, работающего с генераторами ионизирующего излучения.

Задачи исследования:

оценка технического развития и направлений развития диагностического оборудования лечебно-профилактических учреждений в пилотных регионах страны (Ташкентская и Ферганская области, город Ташкент);

гигиеническое описание количества, структуры и динамики диагностических исследований в лечебно-профилактических учреждениях пилотных регионов;

оценка уровня и структуры значения радиации в штате рентгенодиагностических подразделений лечебно-профилактических учреждений пилотных регионов;

разработка алгоритма расчета радиационного риска от стохастического воздействия облучения персонала при работе с рентгеновскими аппаратами на основе рассчитанного половозрастного коэффициента радиационного риска и его эквивалентной величины в облученных органах.

Объектом исследования явились кабинеты лучевой диагностики, техническое оснащение рентген диагностики, рентгенорадиологические

исследования и персонал медицинских учреждений, расположенных в пилотных регионах страны за период 2016–2018 гг.

Предметом исследования является состояние технического оснащения и тенденции развития рентгенодиагностики в лечебно-профилактических учреждениях, динамика, количество, структура рентгенорадиологических исследований, составление гигиенического описания структуры, уровня облучения и структуры персонала отделений лучевой диагностики, материалы для оценки радиационного риска стохастического воздействия радиации на персонал при проведении рентгенологических процедур на основе эквивалентной величины в облучаемом органе.

Методы исследования. В исследовании были использованы санитарно-гигиенические, дозиметрические, радиометрические, спектрометрические и статистические методы исследований.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснована радиационная защита медицинских учреждений города Ташкента, Ташкентской и Ферганской областей, указано на риск медицинского персонала, обслуживающего рентгенологическое обследование, как самый высокий уровень радиационного риска – выше в 4; 3,8 и 3,7 раза от допустимого уровня;

было доказано, что закономерности формирования индивидуального и коллективного уровней излучения от ионизирующих источников естественного и искусственного значения врачей-рентгенологов и рентгенлаборантов, коллективный уровень излучения сотрудников от всех уровенобразующих факторов в Ташкентской и Ферганской области в течении 70 лет составил 14551 и 12173 мкЗв / год, а в городе Ташкент – 7918 мкЗв / год;

обоснована среднегодовая частота онкологических заболеваний в пилотных регионах–60–194 случая на 100 тыс. населения, корреляционный анализ основан на правильной слабой корреляции заболеваемости с эффективным значением ($r = 0,28$);

доказано, что риск радиационного воздействия естественных и искусственных источников ионизирующего излучения в результате эффективности коллективного уровня на протяжении всей жизни на 10 тыс. населения составляет 500 смертей от рака и 92 ракового заболевания, поддающегося на лечение, коэффициент риска в течении 70 лет равен в Ферганской и Ташкентской областях 268 и 128 случаям, а также в городе Ташкенте – 123 случаям.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

расширилось понятие взаимодействия и роли материально-технических, гигиенических, радиационных и организационных элементов в лучевой диагностике;

дана оценка среднегодовому радиационному уровню персонала, который составил 7918–14551 мкЗв / год на душу;

самую большую часть уровня облучения персонала категории А в пилотных областях дало облучение в медицине (80–86%), за ней следует радон и продукты его распада (7–12%) и естественный гамма-фон (6–9%);

рекомендованы методические указания по радиационному мониторингу и организации контроля радиационной безопасности в диагностических подразделениях;

представлено на практику методическое пособие по теме – «Гигиенические требования по соблюдению безопасной величины облучения работников при рентгенологических исследованиях»;

издано методическое пособие по теме – «Организация профилактического питания работников в условиях воздействия ионизирующего излучения»;

внедрено методическое пособие по теме – «Руководство для персонала рентгенологических кабинетов».

Достоверность результатов исследования обусловлена применением теоретических подходов и методов; методологической точностью проведенных исследований; выбора достаточного количества материала, современностью применяемых методов, на основе взаимодополняющих гигиенических, дозиметрических, радиометрических, спектрометрических, статистических методов; учет особенностей оптимизации защиты от радиации персонала, работающего с генераторами ионизирующего излучения были сопоставлены с зарубежным и отечественным опытом, заключения и полученные результаты были подтверждены полномочными структурами.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Теоретическая значимость работы заключается в том, что разработан комплексный подход к оценке радиационной безопасности населения с учетом специфики обеспечения качества медицинского оборудования, снижения уровня ионизирующего излучения в помещении и воздействия естественных и искусственных радиоактивных изотопов для персонала и пациентов.

Практическая значимость исследования заключается в разработке пяти методических рекомендаций, алгоритма радиационного контроля медицинского персонала, а также последовательности операций, выполняемых при необходимости. Они предназначены для медицинских работников радиологических лабораторий. Разработанные учебно-методические документы рекомендованы к использованию в учебном процессе высших учебных заведений при профессиональной подготовке специалистов в области радиационной безопасности. Их внедрение в практику здравоохранения объясняется тем, что они направлены на снижение риска воздействия радионуклидов на здоровье медицинских работников и населения, содействие обеспечению экологической безопасности, а также обеспечение эффективности радиационной безопасности медицинских устройств.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по оптимизации защиты от радиации персонала, работающего с генераторами ионизирующего излучения:

утверждены методические рекомендации «Руководство для персонала, работающего в рентгеновских кабинетах» (заключение № 1 Министерства здравоохранения РУз от 18 июня 2021 года). В результате работникам рентгеновского кабинета были предоставлены меры по профилактике ионизирующего излучения и гигиенические рекомендации по предотвращению радиационного воздействия;

полученные научные результаты по оптимизации защиты от радиации персонала, работающего с генераторами ионизирующего излучения внедрены в практическую деятельность здравоохранения, в частности, в практику радиологических лабораторий службы санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здоровья города Ташкент, Ташкентской и Ферганской областей (заклучение № 1 Министерства здравоохранения РУз от 18 июня 2021 года). Внедрение результатов исследования позволило разработать гигиенические меры по предупреждению радиационного облучения медицинского персонала и снижению распространения онкологических заболеваний среди сотрудников, а также по обеспечению радиационной безопасности.

Апробация научных результатов. Результаты исследования доложены и обсуждены на 4 научно-практических конференциях, в том числе, на 2-х международных и 2-х республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность научных результатов. По теме диссертации опубликовано всего 18 научных работ, из них 5 журнальных статей, в том числе 4 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, входящих в перечень научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы, сформулированы цель и задачи, объекты и предмет исследования, указано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты теоретическая и практическая значимость работы, обоснована достоверность полученных результатов, представлены сведения по внедрению результатов исследования в практику, опубликованным научным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «Современная интерпретация оптимизации защиты от радиации персонала, работающего с

генераторами ионизирующего излучения» представлены данные по особенностям обеспечения качественной работы медицинских устройств в лечебных и профилактических учреждениях, и разработке комплексного подхода к снижению уровня ионизирующего излучения в помещении и воздействия естественных и техногенных радиоактивных изотопов на здоровье персонала и пациентов, представлены данные научных исследований о совершенствовании критериев системы радиационной защиты от онкологической заболеваемости, возникающей за счет влияния ионизирующего излучения, дозы облучения персонала и пациентов и их источников, а также разработан авторский подход к научному решению данной проблемы.

Во второй главе диссертации **«Материалы и методы оценки радиационной защиты персонала, работающего с генераторами ионизирующего излучения»** приводятся объекты, объем и методы, организация исследования. Пилотными регионами страны являются медицинские кабинеты (рентгенодиагностические аппараты, рентгенорадиологические процедуры и исследования) с генераторами ионизирующего излучения в городе Ташкенте, Ташкентской и Ферганской областях.

Демографические показатели определяли по официальным ежегодным справочным источникам Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике. Мы детально изучили состояние лучевой диагностики в лечебно-профилактических учреждениях пилотных областей.

Показатели медицинского диагностического облучения пациентов и населения пилотных регионов мы сравнивали с принятой нормативно-правовой базой Республики Узбекистан, а также с аналогичными официальными сведениями по всему миру, представленными в отчетах публикаций МКРЗ, МАГАТЭ, НКДАР ООН, ВОЗ, а также СанПиН 0194-06 «Санитарные правила, нормы и гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований».

Материалы, представленные в работе получены по результатам обработки данных государственной демографической, медицинской и дозиметрической статистики по лечебно-профилактическим учреждениям, а также по результатам обследования рентгеновских кабинетов и отделений, инструментальных измерений индивидуальных доз облучения персонала во время рентгенологических процедур, радиационного выхода рентгенодиагностического аппарата, по эпидемиологическим данным в пилотных областях республики.

Были изучены соотношение частоты онкологических заболеваний с количеством рентгенологических исследований и доз облучения персонала и населения.

Онкологическую заболеваемость устанавливали по учетным формам № 7 (2018–2020) Республиканского специализированного научно-

практического медицинского центра онкологии и медицинской радиологии. В исследовании использовали Международную классификацию болезней, травм и причин смерти X пересмотра [76]. Статистическая обработка всех материалов проходила в соответствии с рекомендациями Ю.П.Лисицына с применением «Статистического сборника» по численности населения Республики Узбекистан.

Определение количества и структуры парка аппаратов и рентгенологических исследований в лучевой диагностике. Аппаратурное оснащение лучевой диагностики изучали по двум основным показателям: уровень обслуживания населения и количество и качество аппаратов. Число аппаратов оценивали в абсолютных и в относительных показателях – на 100 тыс. человек.

Определение уровней облучения персонала и население. Полную и достоверную информацию об уровнях облучения персонала и населения мы получали по данным двух видов дозиметрического контроля: для персонала группы Б – групповой контроль облучения, где определение индивидуальных доз облучения работников считаются по результатам дозиметрии рабочих мест с учетом времени пребывания персонала на этих местах; для персонала группы А – индивидуальный контроль, заключается в определении индивидуальных доз облучения работника по результатам измерений облучения тела или отдельных органов с помощью индивидуальных дозиметров, носимых на поверхности тела в течение периода контроля.

Контроль рабочих мест проводили дозиметрами рентгеновского и гамма-излучений. Для этой процедуры дозиметры отградуированы в единицах мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$, т.е. для измерений мощности дозы на глубине 10 мм фантома, необходимо обратить внимание на диапазон энергии регистрируемого дозиметром излучения. Дозиметры должны регистрировать фотоны с энергией 15–20 кэВ, так как фотоны рентгеновского излучения имеют различную энергию от нуля до максимальной (в кэВ), равную напряжению на трубке. Если применять для контроля дозиметры, регистрирующие фотоны с энергией 50–60 кэВ, то большая часть спектра рентгеновского излучения не будет зарегистрирована и учтена.

Индивидуальный дозиметрический контроль. Индивидуальный дозиметрический контроль (ИДК) внешнего облучения имеет три основных вида: текущий, оперативный, аварийный.

Текущий контроль заключается в определении индивидуальной дозы профессионального облучения работника, при этом он регламентирует только годовой уровень облучения. Оперативный контроль определяет индивидуальную дозу профессионального облучения при выполнении работ, связанных со значительным риском внешнего облучения. Оперативный индивидуальный дозиметрический контроль распространяется на одну рабочую смену. Цель аварийного контроля – определить индивидуальную дозу профессионального облучения работника вследствие радиационной

аварии. Для текущего и аварийного контроля чаще всего используют термолюминесцентные дозиметры с широким диапазоном измерений, а показания с них обычно считывают несколько раз в год. В оперативном контроле могут использоваться электронные дозиметры или дозиметры с ионизационными камерами, так называемые «карандаши» с диапазоном энергии регистрируемых фотонов 15–20 кэВ для рентгеновского излучения и 50–60 кэВ для гамма-излучения. Дозы необходимо регистрировать ежесменно и суммировать для получения годового уровня облучения. Электронные дозиметры измеряют и мощность дозы, сигнализируют о превышении установленных порогов, не допуская переоблучения персонала.

При статистической обработке результатов исследования использовалось программное обеспечение Statistica для Windows 7.0.

В третьей главе диссертации **«Гигиеническая оценка уровней облучения пациентов и населения пилотных областей от медицинского диагностического облучения»** представлены материалы, где искусственные источники ионизирующего излучения рассеяны в наблюдаемой работе, и обеспечивается безопасность всех источников ионизирующего излучения, на которые может воздействовать радиация. Рациональное использование имеющихся ресурсов и оснащение диагностическими аппаратами и устройствами, обеспечивающими не только более качественную диагностику, но и снижение лучевых нагрузок на пациентов, персонал и население, невозможно без объективной и полной информации о количестве и качестве аппаратурного оснащения в отечественной лучевой диагностике.

Средняя частота всех рентгенологических исследований за три года увеличилась на 3,1%, возросла и частота диагностических рентгенологических исследований на 4,2%.

Поскольку рентгенологические исследования проводят в различных по профилю лечебно-профилактических учреждениях, нам представилось интересным выяснить характер распределения этих исследований. Для этого мы оценили количество обращений населения за медицинской помощью в различные типы лечебно-профилактических учреждений. Мы установили, что в среднем каждый житель изученного региона ежегодно 0,3–0,7 раза обращается в различные медицинские учреждения. Более трети случаев – это амбулаторно-поликлинические учреждения, остальные – стационары. В городе Ташкенте и Ташкентской области эти обращения составляют в стационары 83% и в амбулатории 17%: по Ферганской области – 68 и 38% соответственно. Следовательно, каждое третье-шестое посещение лечебно-профилактического учреждения в пилотных областях заканчивается проведением рентгеновского обследования пациента, что свидетельствует об отсутствии преемственности между стационаром и амбулаторией и приводит к необоснованным повторным назначениям пациенту рентгенологического исследования.

Объем помощи населению оценен по количеству выполненных исследований в течение года, т.е. по частоте исследований: показатель по городу Ташкенту составил – 328,9 ‰, по Ташкентской области – 183,3 ‰ и по Ферганской области – 213,1‰ рентгенологических исследований на 1000 человек. На долю методов диагностики с применением ИИИ приходится 18,2% в Ферганской области, 25,6% – Ташкентской области и 56,2% – в городе Ташкенте. Средняя частота всех рентгенологических исследований за три года увеличилась на 3,1%, возросла и частота диагностических рентгенологических исследований на 4,2%.

Таблица 1

Средние эффективные дозы облучения пациентов за одну рентгенологическую процедуру, полученные в 2018 г., мкЗв/мА·с

Локализация исследования	Рентгенография	Флюорография	Рентгеноскопия
Череп	0,59± 0,04	3,46± 0,98	1,88±0,12
Шейный отдел позвоночника	3,24± 0,78	12,27+ 2,14	4,10±0,96
Грудной отдел позвоночника	3,32±0,91	0,62±0,76	4,67± 0,83
Поясничный отдел позвоночника	6,41± 0,96	1,0±0,08	2,04± 0,77
Органы грудной клетки	0,3±0,01	0,50±0,06	6,14±0,79
Органы пищеварения	1,10±0,09	2,89±0,69	23,94±2,28
Почки, мочевыводящая система	7,15±2,22	26,77±1,59	4,1±0,99

Анализ частоты рентгенологических исследований в зависимости от локализации исследования показал неоднородное её распределение по органам: в городе Ташкенте органы грудной клетки составляют – 53,9%, костно-суставная система – 29%, органы пищеварения – 12,9%; по Ташкентской области – 34,4; 62,1 и 33% соответственно; по Ферганской области – 40,1; 42,4 и 15,4%.

Мы установили, что эффективные дозы облучения пациентов за одну рентгенологическую процедуру широко варьируют в зависимости от локализации исследования.

Совокупность потоков ионизирующих излучений от естественных источников внеземного и земного происхождения оценивали по результатам измерений на рабочих местах персонала категории «А» – врача-рентгенолога и рентген-лаборанта в пилотных регионах (см. таблицу 2).

Таблица 2

**Концентрация изотопов радона и продуктов их распада
в воздухе рабочей зоны персонала и
среднегодовая эффективная доза внутреннего облучения**

Область	Профессия	Концентрация, Бк/м ³		Годовая доза, мкЗв/год
		М	м	
Ташкентская	Врач	33,3	4,5	437,6
	Рентген-лаборант	31,5	4,1	411,1
Ферганская	Врач	31,6	3,9	411,1
	Рентген-лаборант	31,0	3,9	411,0
г. Ташкент	Врач	30,9	1,8	397,8
	Рентген-лаборант	30,6	1,9	384,5

Радиационную обстановку на рабочих местах оценивали по результатам излучения природных радионуклидов уранового и ториевого рядов. Многочисленные исследования показали, что компоненты нуклидного ряда участвуют в формировании дополнительных эффективных доз облучения персонала за счет внешнего (271–381 мкЗв/год) и внутреннего (384–437 мкЗв/год) облучения. Суммарная же эффективная доза за счет двух компонентов составляет 655–818 мкЗв в год или 60–80% допустимой дозы от естественных источников для категории «В» и 12–16% – категории «Б».

Таким образом, из-за дополнительной дозовой нагрузки от естественных радионуклидов уранового и ториевого рядов, продукты распада накапливаются в органах неравномерно. В процессе обмена веществ в организме человека они замещают атомы стабильных элементов в различных структурах клеток, биологически активных соединениях, что определяет высокие локальные дозы. При распаде радионуклида образуются изотопы химических элементов, принадлежащие соседним группам периодической системы, что может вызвать разрыв химических связей и перестройку молекул. Эффект радиационного воздействия может проявиться совсем не в том месте, которое подвергалось облучению. Превышение дозы радиации может угнетать иммунную систему организма и сделать его восприимчивым к различным заболеваниям. При облучении повышается также вероятность появления злокачественных опухолей.

Искусственные источники на рабочих местах врачей рентгенологов и рентген-лаборантов. Человек сам создал это дополнительную радиационную нагрузку, которой мы часто подвергаемся: во время рентгенологического обследования, в полете на реактивном самолете на большой высоте, при выпадении радиоактивных атмосферных осадков после испытания ядерного оружия, а также в результате работы атомных

реакторов, сооруженных для получения электроэнергии. Нельзя отрицать, что искусственно создаваемые источники излучения постоянно повышают уровень радиационного фона, доставшегося нам от природы.

Бесспорный лидер – рентгеновская диагностика, на ее долю приходится более 99% всей медицинской дозы или почти 1/3 полной дозы облучения населения. Мы оценили уровни излучения на рабочих местах и дозы рентгеновского излучения в пилотных областях, получаемые персоналом категории «А».

Работа в рентгеновских кабинетах связана с вредными производственными факторами. Наиболее опасное из них – рентгеновское излучение, поэтому радиационная защита персонала является одним из главных условий техники безопасности и охраны здоровья. Рентгеновские лучи, как и другие виды ионизирующего излучения, обладают выраженным биологическим свойством. Первым эффектом при взаимодействии гамма-квантов с тканями организма человека является возбуждение, т.е. ионизация атомов и молекул с последующими быстро развивающимися биохимическими реакциями в соматическом и генетическом направлении. При высоких разовых и суммарных дозах могут наступить необратимые изменения в отдельных органах и в организме в целом.

Мощность эквивалентной дозы излучения на рабочих местах персонала измерена в диапазоне 2712–4825 мкЗв/год, а ее вклад в общую дозу составил 17–56%, в зависимости от региона. Эти показатели указывают на то, что в этих регионах; во-первых, очень высокая частота необоснованных исследований; во-вторых, значительная часть рентгенологических исследований выполняется в профилактических целях и, к сожалению, большинство из них не дает полезной диагностической информации, а сводится лишь к неоправданному облучению пациентов и персонала.

Таким образом, лицам, работающим в рентгеновских кабинетах, необходимо правильно оценивать радиационную обстановку в кабинете и обязательно знать качественные и количественные, характеристики излучения.

Эффективная доза внешнего облучения врачей-рентгенологов и рентген-лаборантов. Несмотря на множество современных методов диагностики, рентгенологическое исследование до сих пор пользуется широкой популярностью. Конечно, эта процедура более совершенна, безопасна для человека и информативна для постановки диагноза. Однако все попытки сделать исследование полностью безопасным не удались. Дело в том, что доза облучения при рентгене любого органа человека способна суммироваться и превышать допустимые нормы. Поэтому мы оценили эффективные дозы внешнего облучения персонала в зависимости от стажа работы с источниками ионизирующего излучения. Оказалось, что показатели эффективной дозы внешнего облучения персонала категории «А» колеблются в диапазоне 425–10114 мкЗв в зависимости от стажа работы. Практически персонал, проработав с источником ионизирующего излучение

в течение 20 лет, получит дозу свыше 10 тыс. мкЗв или 50% допустимой дозы облучения персонала – категории «А» (в Ташкенте эта величина составила до 43%, в Ташкентской и Ферганской областях 50 и 48%, соответственно).

На долю диагностики с применением ИИИ приходится 73–78% в пилотных областях, на втором и третьем месте – УЗИ (8–18%), а МРТ (5–7%). В масштабе республики эти показатели составляют 73,4%; 4; 21 и 5,5% соответственно.

Мощность эквивалентной дозы излучения на рабочих местах персонала измерена в диапазоне 2712–4825 мкЗв/год, а ее вклад в общую дозу составило 17–56%, в зависимости от региона. Оказалось, что показатели эффективной дозы внешнего облучения персонала категории «А» колеблются в диапазоне 425–10114 мкЗв в зависимости от стажа работы. Практически персонал, проработав с источником ионизирующего излучение в течение 20 лет, получит дозу свыше 10 тыс. мкЗв или 50% допустимой дозы облучения персонала – категории «А» (в городе Ташкенте эта величина составила до 43%, в Ташкентской и Ферганской областях 50 и 48% соответственно). Индивидуальные эквивалентные дозы персонала (профессиональное облучение) в пилотных областях составило 0,4–2 мЗв/год, т.е. 2–10% от профессиональной дозы, принятой в Узбекистане. Профессиональное облучение в Ташкентской и Ферганской областях оказалось самым высоким – в 3 и 4,5 раза выше, чем в городе Ташкенте.

Зависимость риска от возраста приведена в материалах НКДАР ООН в модели относительного и абсолютного риска с линейной и линейно-квадратичной зависимостью эффекта от дозы (табл. 3).

Таблица 3

Возрастные коэффициенты избыточного относительного и абсолютного атрибутивного риска, 10^{-1}Зв^{-1}

Модель риска	Контингент, лет								Всего
	0–9	10–19	20–29	30–39	40–49	50–59	60–69	70 и старше	
ERR 1	2,42	1,87	1,42	1,01	0,64	0,35	0,15	0,04	1,00
ERR 2	3,50	1,31	0,94	0,75	0,60	0,44	0,27	0,10	1,00
ERR 3	2,42	1,87	1,42	1,01	0,64	0,35	0,15	0,04	1,00
ERR 4	2,10	1,79	1,45	1,10	0,75	0,46	0,24	0,09	1,00
ERR 5	2,09	1,78	1,44	1,09	0,75	0,46	0,24	0,09	1,00
В среднем	2,51	1,72	1,33	0,99	0,68	0,41	0,21	0,07	1,00

В среднем, все полученные для разных моделей показатели были сопоставимы между собой. Для нашего исследования мы выбрали усредненный подход, основанный на использовании как избыточного

относительного, так и атрибутивного риска. Этот вариант в наибольшей степени соответствует ситуации внешнего (медицинского) облучения контингента разного возраста и пола.

В качестве коэффициентов риска для индивидуумов разного пола использовали данные Публикации № 103 МКРЗ.

Таблица 4

Коэффициенты риска облучения в зависимости от пола и возраста, 10^{-4}Зв^{-1} [127]

Орган (ткань)	Коэффициент риска	
	мужчины	женщины
Пищевод	12,6	13,6
Желудок	57,9	77,5
Толстый кишечник	66,8	29,0
Печень	36,1	17,0
Легкие	59,9	120,7
Костная ткань	5,1	5,1
Кожа	4,0	4,0
Молочная железа	0,0	159,7
Яичники	0,0	19,8
Мочевой пузырь	17,5	15,8
Щитовидная железа	4,8	20,6
Красный костный мозг	69,8	53,2
Другие ткани	123,9	103,1
Гонады	25,4	25,4
Всего	483,9	664,6

Таким образом, оценен пожизненный индивидуальный радиационный риск стохастических (преимущественно, канцерогенных) последствий для здоровья при рентгенологических процедурах. Он получен на основе эквивалентных доз в органах с учетом радиочувствительности (рентгенография в прямой проекции черепа, ОГК, органов брюшной полости, маммография и ПОП). Оказалось, что зависимость риска значительна. Для некоторых категорий людей риск, рассчитанный по эффективной дозе, не вполне адекватно отражает радиационный риск для здоровья. С точки зрения радиационной защиты персонала, установленная нами недооценка риска от эффективной дозы, несомненно, заслуживает серьезного внимания. Отсюда также следует, что эффективная доза – некорректный инструмент для

сопоставления диагностических технологий, а данное исследование поднимает вопрос о корректности применения эффективной дозы в радиационной защите при медицинских рентгенологических процедурах.

В четвертой главе диссертации **«Исследования онкологических заболеваний населения пилотных областей»** представлены результаты анализа актуальной базы санитарно-гигиенических регламентов нормативно-правовых документов.

Следует отметить, для каждого региона характерно присутствие естественных и искусственных источников в рабочих помещениях, где используются генераторы ионизирующего излучения, которые создают основную дозовую нагрузку на персонал.

В структуре онкологических заболеваний ведущими являются рак молочной железы, кожи и шейки матки. Злокачественные новообразования губ, полости рта и глотки, а также органов дыхания (т.е. органы, которые постоянно контактируют с радоном) составляют 4,2–5,5% от общего числа заболеваний. Вместе с тем, анализ среднегодового числа учтенных форм злокачественных новообразований показал, что в Ташкентской области заболеваемость на 24–52% ниже среднереспубликанского уровня, в Ферганской области и г. Ташкенте – на 12% и 63% соответственно выше (табл. 4.3).

При анализе заболеваемости органов дыхания, как и для общей заболеваемости, самые низкие показатели отмечены в Ташкентской, Ферганской областях, а самые высокие – в г. Ташкенте – на 15%, соответственно выше республиканского уровня.

Изучение в пилотных регионах естественные и искусственные источники ионизирующего излучения показало, что они вредно влияют как на все органы организма человека (легкие, бронхи, почки, кровь, кости), так и могут стать причиной возникновения стохастических эффектов. Особенно хочется отметить, что локализация злокачественных опухолей зависит от тропности радионуклида и места влияния ионизирующего излучения.

Проанализировав экстенсивные (структурные) показатели онкологической заболеваемости, мы установили следующую их локализацию, %:

Ташкентская область – молочная железа (22,4), шейка и тело матки (7,4), кожи (7,3), головной мозг (5) и др.; Ферганская область – молочная железа (17,5), шейка и тело матки (8,3), кожи (7) и др.; город Ташкент – молочная железа (24,6), кожи (13,3), шейка и тело матки (6,4) и др.

В структуре онкологических заболеваний ведущее место занимают молочная железа, кожи и шейка матки. Злокачественные новообразования губы, полости рта и глотки, а также органов дыхания (т.е. органы, которые постоянно контактируют с радоном) составляют 4,2–5,5% от общего числа заболеваний (табл. 4.2).

Вместе с тем, анализ среднегодового числа учтенных форм злокачественных новообразований показал, что в Ташкентской области

заболеваемость на 24–52% ниже среднереспубликанского уровня, в Ферганской области и г. Ташкенте – на 12% и 63% соответственно выше (см.табл. 5).

Таблица 5

Среднегодовой уровень заболеваемости (2016–2018) основными формами злокачественных новообразований на 100 тыс. чел.

Ташкентская область		Ферганская область		г. Ташкент	
Новообразования	M ± m	Новообразования	M ± m	Новообразования	M ± m
Молочная железа	80,5 ± 2,2	Молочная железа	72,8 ± 3,5	Молочная железа	182,7 ± 4,1
Шейка матки	26,4 ± 3,2	Шейка матки	34,5 ± 3,1	Новообразования кожи	47,8 ± 3,9
Новообразования кожи	26,1 ± 1,9	Новообразования кожи	29,1 ± 3,0	Шейка матки	46,8 ± 3,3
Тело матки	20,2 ± 2,4	Тело матки	22,3 ± 1,9	Тело матки	44,5 ± 3,8
Головной мозг	18,1 ± 3,1	Яичник	22,0 ± 2,7	Яичник	30,3 ± 2,6

При анализе заболеваемости органов дыхания, как и для общей заболеваемости, самые низкие показатели отмечены в Ташкентской и Ферганской областях, а самые высокие – в г. Ташкенте – на 15%, соответственно выше республиканского уровня.

Таким образом, в Узбекистане в последнее время увеличилась частота онкологических патологий в целом. Это можно объяснить не только более высокими диагностическими возможностями современной медицины, но и увеличением продолжительности жизни населения с ухудшением её качества, не исключая изменяющиеся не в лучшую сторону факторы окружающей среды и ухудшение экологической ситуации.

Проанализировав экстенсивные (структурные) показатели онкологической заболеваемости, мы установили следующую их локализацию, %:

Ташкентская область – молочная железа (22,4), шейка и тело матки (7,4), кожи (7,3), головной мозг (5) и др.; Ферганская область – молочная железа (17,5), шейка и тело матки (8,3), кожи (7) и др.; город Ташкент – молочная железа (24,6), кожи (13,3), шейка и тело матки (6,4) и др.

Заболеваемость в городе Ташкенте и Ташкентской области превышает республиканские значения в 1,2–2,6 раза; прирост заболеваемости по всем пилотным областям в 2018 г. составило 8,2–13,4% по сравнению 2016 г..

Следует отметить, для каждого региона характерно присутствие естественных и искусственных источников в рабочих помещениях, где используются генераторы ионизирующего излучения, которые создают основную дозовую нагрузку на персонал. Существенно сократить риск работы во вредных условиях позволит совершенствование

последовательности выполняемых операций по радиационному контролю на рабочих местах персонала. Для этого разработан алгоритм радиационного контроля и обеспечения радиационной безопасности (Методические рекомендации: «Оценка радиационной обстановки в рентген-кабинетах». Утв. МЗ РУз 25.05.2020, г. Ташкент-2020. – С. 27). Алгоритм позволит в масштабе республики специалистам радиологических лабораторий контролировать естественные источники (что ранее не проводилось, вводится в первые в масштабе республики), оптимизировать защитные мероприятия на радиологических объектах.

В пятой главе диссертации «**Оптимизация системы радиационной безопасности работников**» представлены защита персонала от неблагоприятного воздействия любого фактора окружающей среды, в том числе и от ИИИ, основана на результатах медико-биологического изучения степени опасности фактора и на его выраженности в среде обитания человека.

В соответствии с существующим уровнем знаний по медико-биологическим аспектам действия ионизирующей излучений, величина эффекта зависит от дозы (мощность дозы), независимо от того, какими факторами или источниками она была образована. С учетом этого целесообразно на первом этапе сравнить дозы облучения персонала за счет всех доз образующих факторов природного и искусственного происхождения. Учитывая то, что защита персонала базируется на анализе коллективных и индивидуальных доз, их необходимо сравнить. Это даст возможность определить приоритетные направления радиационно-гигиенической деятельности по уменьшению их неблагоприятного влияния на здоровье персонала, но в этом случае необходимо выполнить следующее условие: сравниваемые дозы должны быть в терминах эффективной дозы, так как они имеют смысл только в области стохастических эффектов; кроме того, следует учитывать, что величина среднегодовой дозы по отдельным дозообразующим факторам меняется достаточно медленно; доза за счет рентгеновских диагностических процедур имеет выраженную зависимость от стажа, что также следует учитывать.

Облучению ионизирующим излучением в медицине подвергается больше людей, чем при любой другой человеческой деятельности, и во многих случаях индивидуальные дозы в медицине выше. В странах с развитыми системами здравоохранения ежегодное число радиологических диагностических процедур достигает или превышает 1 на душу населения (UN SCEAR, 2000).

Перечисленные особенности не позволяют вывести гигиеническую оценку доз от всех доз образующих факторов простым сравнением их величин. Необходимо применять процедуры взвешивания доз по численности персонала.

Коллективные дозы рассчитывали с учетом определенных нами доз облучения и численности населения пилотных регионов за период 2016–2018

гг. Мы установили, что по шкале значимости доз образующих факторов основная роль принадлежит рентгенодиагностике (1-е место), радону и продуктам его распада (2-е место). Чуть меньше значение имеет природный гамма-фон, строительные материалы и космическое излучение (3-е место).

Таким образом, рентгенодиагностические процедуры, радон и продукты его распада – непосредственно те доз образующие факторы, куда должны быть направлены основные усилия по уменьшению коллективной дозы. Для формирования доз облучения персонала эти факторы имеют решающее значение. Значение коллективных доз облучения населения для показателей его здоровья можно оценить по вероятным отдаленным эффектам действия излучений.

Таким образом, в величину коллективной дозы наибольший вклад вносят рентгеновские диагностические процедуры – 79,5–85,9%, природная радиоактивность – 14,1–20,5%. В этом направлении необходимо усиливать мероприятия по уменьшению коллективной дозы.

С учетом приведенных коэффициентов риска определены возможные эффекты. Суммарное количество смертельных раковых заболеваний за счет всех источников ионизирующего излучения на протяжении средней жизни прогнозируется в пределах 108–227 случаев, т.е. вклад радиационного фактора в число онкозаболеваний составляет около 3%. Следовательно, снижения доз облучения персонала пилотных областей является актуальной проблемой профилактического здравоохранения. Если на эту проблему посмотреть в масштабе республики, то эта величина окажется существенно влияющей на частоту патологий среди персонала и населения.

Таблица 6

Прогнозируемое количество смертельных и излечимых раковых заболеваний населения пилотных регионов от всех источников ионизирующих излучений за 70 лет

Доз образующий фактор	Ташкентская область	город Ташкент	Ферганская область	
Коллективная доза облучения персонала, чел-Зв	12173,4	7918,2	14551,1	
Прогнозируемое количество злокачественных новообразований, чел	смертельные	108	104	227
	излечимые	20	19	41

Поэтому, оптимизация радиационной защиты должна распространяться на все её составляющие с учетом последних научных данных и реальной радиационной ситуации на объекте.

Оптимизация радиационной защиты основана на трех принципах: принцип гуманности: максимальное уменьшение существующего облучения, предупреждение возможного; принцип разумности – принцип ALARA, т.е. с определением соотношения «польз-вред»; принцип реализуемости –

управляемость и возможность контроля источника облучения по критериям наличия.

Снижение радиационного риска должно базироваться на перечисленных принципах и определении некоторых критериев по нескольким альтернативным вариантам. При этом возможен вариант, когда более разумным может быть уменьшение суммарного риска от одного фактора (например, продуктов распада радона) за счет снижения дополнительного облучения от более дорогостоящего (на единицу уменьшаемой дозы) фактора (за счет аварийных ситуаций).

Наряду с гигиеническими регламентами, важным элементом системы радиационной защиты персонала является существующая система радиационного контроля по гигиеническим регламентам. Эффективность её работы определяется следующими элементами: возможностью точного определения радиационных параметров или доз облучения персонала; пропускной способностью больных; профессиональным уровнем специалистов.

На вершине пирамиды отечественных документов регулирования радиационной безопасности в медицине находится Закон РУз «О радиационной безопасности» (2000), где в статьях 18 и 19 сформулированы фундаментальные положения обеспечения безопасности персонала при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур. Более обстоятельно основные требования в этой области рассмотрены в Нормах радиационной безопасности НРБ-2006 и Основных санитарных правилах обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-2006.

Общее количество смертельных исходов злокачественных новообразований (при допущении неизменности лечения, диагностики заболеваний и численности населения пилотных регионов), а также излеченных случаев показал необходимость мероприятий по снижению дозовых нагрузок как важнейших мер по первичной профилактики злокачественных новообразований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований диссертации доктора философии на тему: «Оптимизация радиационной защите персонала, работающего с генераторами ионизирующего излучения» сформулированы следующие выводы:

1. Обследование радиационной защиты в медицинских учреждениях города Ташкента, Ташкентской и Ферганской областях показало, что рентгенологические исследования представляют наибольший риск для обслуживающего медицинского персонала: здесь радиационный риск в 4; 3,7 и 3,8 раза соответственно, превышает допустимый уровень.

2. В пилотных областях установлена высокая частота необоснованных исследований (183,3–328,9‰ на 1000 чел.). Причем, значительная часть

рентгенологических исследований проводится в профилактических целях (9,9–63,9 % на 1000 чел.).

3. В исследование определены закономерности формирования индивидуальных и коллективных (популяционных) доз облучения врачей – рентгенологов и рентгенлаборантов от всех доз образующих источников ионизирующего излучения природного и искусственного происхождения.

4. Коллективные дозы облучения персонала от всех доз образующих факторов в Ферганской и Ташкентской областях составили 14551 и 12173 чел.-Зв за 70 лет, в городе Ташкенте – 7918.

5. Рассчитаны среднегодовые дозы облучения персонала, составившие 7918–14551 чел.-Зв. Показано, что наибольший вклад в дозу облучения персонала категории “А” пилотных областей дает медицинское облучение (80–86%), далее следует радон и продукты его распада (7–12%) и природный гамма-фон (6–9%).

6. Среднегодовой уровень онкологической заболеваемости пилотных областей составил 60–194 сл. на 100 тыс. населения. Корреляционный анализ показал прямую слабую зависимость заболеваемости от эффективной дозы ($r=0,28$).

7. Рассчитаны радиационные риски возникновения злокачественных новообразований от естественных и искусственных источников ионизирующего излучения: на 10 тыс. чел.-Зв эффективной коллективной дозы возможны 500 смертельных раковых исходов за всю жизнь и 92 излечимых раковых заболевания. Коэффициенты риска составили: в Ферганской и Ташкентской областях 268 и 128 случаев, в городе Ташкенте – 123 случая за 70 лет.

8. Сопоставление доз облучения персонала пилотных областей от всех источников позволило оптимизировать их радиационную защиту. По результатам этого внедрения будет совершенствоваться система радиационной защиты медицинского персонала всей Республики.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING
OF SCIENTIFIC DEGREES PhD.04/30.12.2019.Tib.122
AT THE FERGANA MEDICAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH
TASHKENT PEDIATRIC MEDICAL INSTITUTE**

For administrative use № _____

NAZAROVA NIGORA BOKHADIROVNA

**OPTIMIZATION OF RADIATION PROTECTION OF PERSONNEL
WORKING WITH GENERATOR IONIZING RADIATION**

14.00.07–Hygiene

**DISSERTATION ABSTRACT
OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) ON MEDICAL SCIENCES**

TASHKENT – 2021

The theme of doctoral dissertation is registered at Higher Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2018.1.PhD/Tib551.

The dissertation has been prepared in the Tashkent pediatric medical institute

The abstract of the dissertation is posted in two languages (Uzbek, Russian and English (resume)) in placed on the website of the Scientific Council www.fmioz@mail.uz and informative-educational portal «ZiyoNet» www.ziyo.net/uz.

Scientific leader: Zaredinov Damir Arifovich
Doctor of medical sciences, professor

Official opponents: Xashibaeva Dinora Makkambaevna
Doctor of medical sciences, professor

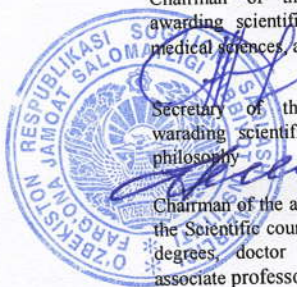
Xamroqulova Mukkadasxon Askarovna
Doctor of medical sciences

Lead organization: Tashkent Medical Academy

Defense will be held 26 «October» 2021, at 14⁰⁰ hours at the meeting of the Scientific Council PhD.04/30.12.2019.Tib.122 at the at Fergana Medical Institute of Public Health (Address: 712000, Fergana, New Turan. St., 2, (+99869) 243-06-62, fmioz@mail.ru)

With a doctoral thesis (PhD) can be found at the Information and Resource Center of the Fergana Medical Institute of Public Health (registered № 1). Address: 712000, Fergana, New Turan. St., 2, (+99869) 243-06-62, fmioz@mail.ru

Abstract of dissertation sent out «14» October 2021.
(Protocol of maining № 1 from «14» October 2021).



F. I. Salomova
Chairman of the Scientific council
awarding scientific degrees, doctor of
medical sciences, associate professor

Sh.A. Normanova
Secretary of the Scientific council
awarding scientific degrees, doctor of
philosophy

N.J. Ermatov
Chairman of the academic seminar under
the Scientific council awarding scientific
degrees, doctor of medical sciences,
associate professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work. is the improvement of the procedure of protecting a staff from radiation that are working with generators of ionizing radiation.

The object of the scientific research was radiation diagnostics rooms, technical equipment for X-ray diagnostics, X-ray and radiological studies and staff of medical institutions located in the pilot regions of the country for the period of 2018–2020.

The scientific novelty of the research is to obtain the following results:

the radiation protection of medical institutions in the city of Tashkent, Tashkent and Fergana regions was substantiated, the risk of medical personnel serving X-ray examination was indicated as the highest level of radiation risk – 4, 3.8 and 3.7 times higher of the acceptable level;

it was proved that the patterns of formation of individual and collective levels of radiation from ionizing sources of natural and artificial significance of radiologists and X-ray laboratory assistants, the collective level of radiation of employees from all level-forming factors in Tashkent and Fergana regions for 70 years was 14551 and 12173 $\mu\text{Sv} / \text{year}$, and in the city of Tashkent - 7918 $\mu\text{Sv} / \text{year}$;

the average annual incidence of oncological diseases in the pilot regions was substantiated - 60–194 cases per 100 thousand of the population, the correlation analysis is based on the correct weak correlation of the incidence with the effective value ($r = 0.28$);

it has been proven that the risk of radiation exposure from natural and artificial sources of ionizing radiation as a result of the collective level efficiency throughout life per 10 thousand population is 500 deaths from cancer and 92 cancers amenable to treatment, the risk coefficient for 70 years is equal in Fergana and Tashkent regions 268 and 128 cases, as well as in the city of Tashkent - 123 cases.

Implementation of the research results. Based on the obtained scientific results on optimization of radiation protection of personnel working with generators of ionizing radiation:

methodological recommendations "Guidelines for personnel working in X-ray rooms" were approved (conclusion No. 1 of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan dated June 18, 2021). As a result, the workers of the X-ray room were provided with measures for the prevention of ionizing radiation and hygienic recommendations for the prevention of radiation exposure;

the obtained scientific results on optimization of radiation protection of personnel working with generators of ionizing radiation have been introduced into practical health care activities, in particular, into the practice of radiological laboratories of the sanitary-epidemiological welfare and public health service of the city of Tashkent, Tashkent and Fergana regions (conclusion No. 1 of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan dated June 18, 2021). The

implementation of the research results made it possible to develop hygienic measures to prevent radiation exposure of medical personnel and reduce the spread of oncological diseases among employees, as well as to ensure radiation safety.

The structure and volume of the dissertation. The text of the dissertation includes introduction, five chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the dissertation is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Назарова Н.Б., Зарединов Д.А. Радиационно-гигиеническое обеспечение качества исследований в лучевой диагностике // Журнал теоретической и клинической медицины. ISSN 2091-5853, № 6, 2017 – С. 85-87. (14.00.00; № 3).

2. Зарединов Д.А., Назарова Н.Б. Оценка доз облучения персонала за счет нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующих излучений // Научно-практический журнал / Инфекция, иммунитет и фармакология, ISSN 2181-5534, № 4, 2017. – С. 29–33. (14.00.00; № 15).

3. Nazarova N.B. Production control of radiation safety and ensuring quality control in X-ray rooms // European science review, Vienna, ISSN 2310-5577, № 9-10, 2018, September-october, volume 2, 129–131 (14.00.00; № 19).

4. Nazarova N.B. Determination of radiation doses and optimization of radiation protection of patients with medical diagnostic exposure // Журнал теоретической и клинической медицины, ISSN 2091-5853, № 6, 2019. – С. 148–150 (14.00.00; № 3).

5. Зарединов Д.А., Назарова Н.Б. Беморлар оладиган эффектив нурланиш дозаларни ҳисобга олишнинг ҳуқуқий жиҳатлари //Ўзбекистон врачлар ассоциацияси бюллетени. ISSN 2010-7773, №1 (98) 2020, - 90-95 бетлар (14.00.00; №17).

II бўлим (II часть; part II)

6. Назарова Н.Б., Зарединов Д.А., Ли М.В. Исследование и оценка радиационной безопасности питьевой воды в пилотных регионах РУз //Здоровье и окружающая среда. /Сборник науч. труд. - Минск, 2018. - №28. - С. 46-48.

7. Назарова Н.Б., Зарединов Д.А. Мониторинг доз облучения сотрудников рентгеновских кабинетов медицинских учреждений в пилотных районах Республики /Инновационные технологии в медицине. Материалы научно-практические конференции с международным участием./Биология ва тиббиет муаммолари халқаро тиббий журнал, №4,1(105)2018, Самарқанд, -С. 46.

8. Nazarova N.B. Innovate approaches in radiation safety and quality assurance in X-ray rooms /Инновационные технологии в медицине. Материалы научно-практические конференции с международным участием./Биология ва тиббиет муаммолари халқаро тиббий журнал, №4,1(105)2018, Самарқанд, -С. 220-221.

9. СанПин № 0367–19. Гигиенические требования к производству и обороту продукции функционального, лечебного (диетического) и профилактического питания, Ташкент 2019.

10. Nazarova N.B. Assesment of radiation doses of personnel due to normal operation technogenic sources of ionizing radiation // VII international conference. «Medical physics- the current status, roblems, the way of development. Innovation technologies», September 27-28,2018, Ukraine,С. 61-62.

11. Назарова Н.Б., Ли М.В., Усманов Ф.Р. Радиационно – гигиеническая оценка содержания радионуклидов в питьевой воде и естественного радиационного фона пилотных регионов Республики Узбекистан //Современные достижения и перспективы развития охраны здоровья населения /Матер. науч.-практ. конф. - Ташкент, 2019. -С.150-154.

12. Назарова Н.Б., Ли М.В. Содержание Цезия -137 в продуктах питания и питьевой воде Республики Узбекистан //Современные достижения и перспективы дальнейшего развития профилактики микронутриентной недостаточности матерей и детей. /Матер. науч.-практ. конф. - Ташкент, 2019. -С. 63-65.

13. Назарова Н.Б., Ли М.В. Гамма – фон на территории пилотных регионов Республики Узбекистан //Современные достижения и перспективы развития охраны здоровья населения /Матер. науч.-практ. конф. - Ташкент, 2019. -С. 32-33.

14. Ли М.В., Усманов Ф.Р., Назарова Н.Б. Организация профилактического питания работающих в условиях воздействия ионизирующих излучений //Современные достижения и перспективы дальнейшего развития профилактики микронутриентной недостаточности матерей и детей /Матер. науч.-практ. конф. - Ташкент, 2019. -С. 32-33.

15. Назарова Н.Б., Зарединов Д.А., Ли М.В., Усманов Ф.Р. Методика измерений удельной активности природных радионуклидов, цезия-137, стронция-90 в объектах окружающей среды. Методические рекомендации. - Ташкент, 2019. -С.25.

16. Зарединов Д.А., Ли М.В., Усманов Ф.Р., Назарова Н. Б. Организация профилактического питания работающих в условиях воздействия ионизирующих излучений. Методические рекомендации.-Ташкент, 2019.- С.25.

17. Назарова Н.Б., Зарединов Д.А. Тиббий радиологияда сифатни назорат қилишни таъминлаш бўйича талаблар. Услубий тавсиянома.Тошкент.-2020. 20бет.

18. Назарова Н.Б., Зарединов Д.А. Рентген хоналарда ишловчи ходимлар учун йўриқнома. Услубий тавсиялар.-Тошкент.-2020. 14.бет.

19. Назарова Н.Б., Зарединов Д.А., Азимова С.Б., Кодиров Р.Х. Рентген тадиётларида инсон органлари ва тўқималарида эквивалент дозалар// №DGU 11521 23.04.2021/

Автореферат «Тошкент тиббиёт академияси ахборотномаси» журнали тахририяида тахрирдан ўтказилди (6 сентябр 2021 йил).

Босишга рухсат этилди: 28 сентябр 2021 йил.
Бичими 60x84 ¹/₁₆, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,5. Адади: 100. Буюртма: № _____.

Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси,
100197, Тошкент, Интизор кўчаси, 68.

«АКАДЕМИЯ НОШИРЛИК МАРКАЗИ»
Давлат унитар корхонасида чоп этилди.