

**ТАБИЙ РАДИАЦИЯ МАНБАЛАРИ ВА РАДИАЦИЯНИНГ ФОЖИАЛИ ОҚИБАТЛАРИ, ЕР РАДИАЦИЯСИ, РАДИОБИОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР МАВЗУСИДАГИ АМАЛИЙ ДАРСНИ «КЛАСТЕР» УСУЛИДА ЎҚИТИШ**



Бозоров Эркин Ходжиевич<sup>1,2</sup>, Темиров Фазлиддин Нуриддинович<sup>3</sup>, Ходжиева Мохларойим Эркин кизи<sup>4</sup>  
1 - Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Ядро физика институти, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;  
2 - Ўзбекистон Миллий университети, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.;  
3 - Самарқанд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.;  
4 - Тошкент педиатрия тиббиёт институти, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

**ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ И ТРАГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИИ, РАДИАЦИЯ ЗЕМЛИ, ПРЕПОДАВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В «КЛАСТЕРНОМ» МЕТОДЕ**

Бозоров Эркин Ходжиевич<sup>1,2</sup>, Темиров Фазлиддин Нуриддинович<sup>3</sup>, Ходжиев Мохларойим Эркин кизи<sup>4</sup>  
1 - Институт ядерной физики АН РУз, Республика Узбекистан, г. Ташкент;  
2 - Национальный университет Узбекистана, Республика Узбекистан, г. Ташкент;  
3 - Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд;  
4 - Ташкентский педиатрический медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Ташкент

**NATURAL SOURCES OF RADIATION AND TRAGIC CONSEQUENCES OF RADIATION, EARTH RADIATION, TEACHING A PRACTICAL LESSON ON THE TOPIC RADIOBIOLOGICAL PROCESSES IN THE "CLUSTER" METHOD**

Bozorov Erkin Khodjievich<sup>1,2</sup>, Temirov Fazliddin Nuriddinovich<sup>3</sup>, Khodjiev Mokhlaroyim Erkin kizi<sup>4</sup>  
1 - Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent;  
2 - National University of Uzbekistan, Republic of Uzbekistan, Tashkent;  
3 - Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand;  
4 - Tashkent Pediatric Medical Institute, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: [erkinbozorov789@gmail.ru](mailto:erkinbozorov789@gmail.ru)

**Резюме.** Ушбу усул Самарқанд давлат тиббиёт университети талабаларига “Табий Радиациянинг манбалари. Ер радиацияси. Радиобиологик жараёнлар” мавзусини педагогик технологиялар “Кластер” усулида ўқитиш мавзуси юзасида эркин фикрлаш, очиқ тафаккур қилиш, ўйлаш ва радиоактив нурланишлар ва ядровий портлашлар ҳақидаги шахсий фикрларни бемалол баён этиши учун билим ва кўникмалар ҳосил бўлишига шароит яратилишига ёрдам беради. Ушбу амалий дарсни ўтиши учун СамДТУ тиббий биология факультети иккинчи курс талабалари чун икки соат ажратилган.

**Калит сўзи:** Табий радиация, “Кластер”, радиобиология, дидактив материаллар, Ионловчи нурланишлар.

**Abstract.** This method is used to teach the students of Samarkand State Medical University "Sources of Natural Radiation". Earth radiation. Help to create conditions for the formation of knowledge and skills for free thinking, open thinking, thinking and freely expressing personal thoughts about radioactive radiation and nuclear explosions on the topic of teaching radiobiological processes" using pedagogic technologies in the "cluster" method. will give. Two hours have been allotted to the second-year students of the faculty of medical biology of SamDTU to pass this practical lesson.

**Key words:** Natural radiation, "Cluster", radiobiology, didactic materials, Ionizing radiations.

**Қириш.** “Кластер” усули турли ғоялар ўртасида алоқалар ўрнатиш тўғрисида фикрлаш ва тафаккуур ҳосил қилиш имкониятини берувчи тузилмани аниқлашни ва яратишни талаб этади. Бу усул аниқ объектга йўналтирилмаган фикрлаш ва тафаккур қилиш шакли ҳисобланади. Ундан фойдаланиш инсон мияси фаолиятининг фаол

ишлаш тамойили билан боғлиқ равишда амалга ошади [2,3].

“Табий радиация манбалари. Ер радиацияси. Радиобиологик жараёнлар мавзусини кластер усулида ўқитиш” талабалар томонидан чуқур ҳамда пухта ўзлаштириб, билим ва кўникмалар ҳосил бўлганига қадар фикрлаш фаолиятининг бир маромда бўлишини

таъминлашга хизмат қилади. “Кластер” усулидан гуруҳ талабалари билан якка тартибда ёки кичик гуруҳлар асосида ташкил этиладиган машғулотлар жараёнида фойдаланиш мумкин. Гуруҳ асосида ташкил этилаётган машғулотларда ушбу усул гуруҳ аъзолари томонидан

билдириляётган фикр ва ғояларнинг мажмуи тарзида намоён бўлади [4]. Бу эса гуруҳнинг ҳар бир аъзоси томонидан илгари суриляётган ғояларни уйғунлаштириш ҳамда улар ўртасидаги алоқаларни топа олиш имкониятини яратади.

### Кластер шакли



Кичик гуруҳлар асосида ташкил этилган машғулотларда, гуруҳлардаги ҳар бир талабанинг фикри шакиллантирилади, ҳар бир илгари сўрилаётган ғоя уйғунлаштирилади. Мазкур усулдан фойдаланишда қуйидаги шартларга риоя қилиш талаб этилади:

а) нимани уйлаган бўлсангиз, шуни кўғозга ёзинг. Фикрингизни аниқ муоммоларга йўналтирманг ва улар тўғрисида ўйлаб ўтирмай, уларни шунчаки ёза беринг;

б) белгиланган вақт ниҳоясига етмагунча ёзишдан тўхтаманг. Агар маълум муддат бирор бир ғояни ўйлай олмасангиз, у ҳолда қоғозга бирор нарсанинг расмини чиза бошланг. Бу ҳаркатни янги ғоя туғулгунга қадар давом эттиринг.

в) ёзувунгизнинг имло хатосига ва тинич белгиларни қўйилишига, сўзларнинг боғланишига ёки бошқа жиҳатларига эътибор берманг;

г) муайян тушунча доирасида имкон қадар кўпроқ янги ғояларни илгари суриш ҳамда мазкур ғоялар ўртасидаги ўзаро алоқадорлик ва боғлиқликни кўрсатишга ҳаракат қилинг. Ғоялар йиғиндисининг сифати ва улар ўртасидаги алоқаларни кўрсатишни чекламанг.

**Мавзуга тайёрланиш учун дидактив материаллар матни.** Радиобиология ионлантирувчи нурларнинг организм ва унинг популяциясига кўрсатадиган таъсирини текширувчи илм соҳаси бўлиб, унинг мақсади, организмда ионловчи радиация таъсиридан содир бўладиган ўзгаришлар ва ўша ўзгаришлар асосида ётган механизмлар ҳамда қонуниятларни очиб, организмни ионловчи радиациянинг зарарли, ҳатто ҳалокатли таъсирини олдини олиш ҳамда химоя қилиш йўллари ишлаб чиқишдан иборат. Радиобиология экспериментал фан бўлиб, у тадқиқот натижаларининг миқдорий ифодаланишини талаб қилади. Радиобиологиянинг ўзига хослиги ҳужайрадаги ҳар қандай молекула ва структуралар билан соф статистик принцип асосида таъсирлашувчи радиацион омилнинг ўзигагина хос махсуслигидан келиб чиқиб, тадқиқотларнинг биологик ташкилланганликнинг молекуляр даражасидан тортиб, популяциягача бўлган барча табақаларда ўтказилишини зарурият қилиб кўяди. [5,6]

Радиобиологиянинг қайд этиб ўтилган ўзига хосликлари, уни илм соҳаси сифатида ўрганиш учун зарур бўлган ёндашишлар характерини белгилайди. У радиацион омилнинг физикавий табиати билан шартланадиган, нурланиш таъсирининг хилма-хил намоёнликлари ичидан, ҳар бир ҳолатда кўрилаётган реакциянинг оқибати учун маъсул критик звенони ажратишга интилишдан иборат бўлиши лозим. Радиобиология у ёки бу даражада биофизика ва

биологиянинг барча соҳалари билан алоқада бўлиб, бундай ҳол унинг текшириш объектлари характерини билан тақазо этилади. Унинг тадқиқот объектлари-макромолекулалар, вируслар, содда ва кўп ҳужайрали организмлар, тўқима ва органлар култураси, ўсимлик ҳайвон ва одам организми ҳамда биоценозлардир.

«Радиацион фожеалар» тарихи [7,8]. Радиобиология ва радиобиофизиканинг ривожланиш тарихида радиацион нурланишнинг физик хоссалари ва биологик таъсир механизмини ўрганиш йўналишида илмий тадқиқотлар амалга оширилиши ва радиацион нурланиш манбаларидан фойдаланиш, сақлаш, ташиш бўйича амалий тавсиялар ишлаб чиқилишига тасодифий юз берган ва онгли равишда юзага келтирилган – «радиацион фожеалар» сезиларли даражада туртки берган. Радиацион нурланиш кашф қилинишининг дастлабки даврларида ушбу нурланиш тўрининг одам организмга ўлимга олиб келувчи даражада салбий таъсирга эгалиги ҳақида батафсил маълумотларга эга бўлмаслик оқибатида кўплаб ачинарли йўқотишларга йўл қўйилган. «Нью-Жерси» фожеаси. 1902 йилда  $^{226}_{88}\text{Ra}$  радиоактив изотопидан нур таркатувчи бўёқлар ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилган. 1905 йилдан бошлаб, ушбу радиоактив бўёқлар ҳатто, янги йил арчасини безатишда ишлатилувчи ўйинчоқлар ишлаб чиқарилишида ҳам фойдаланила бошланган. 1920 йилда Америкада «US Radium» компанияси томонидан конвеер усулида  $^{226}_{88}\text{Ra}$  радиоактив изотопи асосида радиацион бўёқ ишлаб чиқариш йўлга қўйилган ва ўз-ўзидан нур таркатувчи бу бўёқ – «Undark» (қоронғи эмас) деб номланган. Дастлаб, ҳарбий қуролларнинг нишонга олиш қисми бўялган ушбу бўёқ билан кейинчалик уйларда хонадонларнинг тартиб рақами, болалар ўйинчоқлари, соатлар ва бошқа кўплаб маиший турмушда ишлатилувчи буюмлар бўялиши амалга оширилган.

«Нагасаки-Хиросима» фожеаси/ 06.06.1945 йилда АҚШ ҳарбий ҳаво кучларига қарашли, V–29 «Enola Gay» бомбардимончи самолёти Хиросима шаҳрига конструкцияси таркибида 64 кг уран изотопига эга «Кичкинтой» деб номланган атом бомбаси ташланган ва Ер юзасидан ~576–600 метр баландликда, ~1,6 км радиусда ~13000–18000 тонна тротил эквивалентида портлаш юз берган. Оқибатда ~74000 дан ортиқ киши ҳаётдан кўз юмган, ~60000 дан ортиқ одам радиацион нурланиш касаллигига учраган, Хиросима шаҳрида жойлашган деярли ~90% бино ва иншоотлар (~51000 та объект) вайрон қилинган, 1,5 йил давомида ~140 000 киши оламдан ўтган. «Нагасаки-Хиросима» фожеаси инсоният

тарихида илм-фан ютуқларидан бирининг ҳалокатли оқибати сифатида тавсифланади.

Челябинск фожеаси. 29.09.1957 йилда Челябинск вилоятида «Мауак» ядро ёқилғиси чиқиндиларини қайта ишлаш ва сақлаш кимё комбинатида портлаш юз берган ва оқибатда, ~20 000 000 Кюри қийматида радиацион нурланиш ташқи атроф-муҳитга тарқалган («Киштимҳалокати») ва бу ҳудудда истиқомат қилувчи 124 000 дар ортиқ аҳоли радиацион нурланиш таъсири ҳавфи остида қолган.

«Селлафилд» фожеаси. 1957 йилда Уиндскейле ҳудудида жойлашган «Sellafild» атом комплексида рўй берган ҳалокат 5-даражали шкала асосида баҳоланган. Селлафилд атом мажмуси Ирландия дарёси қирғоғида, Сеассале шаҳри яқинида жойлашган бўлиб, 1951 йилда ишга туширилган. 1957 йилда ядро реакторида юз берган.

Ҳалокат натижасида атроф-муҳитга ~20 000 Кюри радиация тарқалган. «SL-1» фожеаси. «SL-1» ядро реактори АКШнинг Айдахо штати ҳудудида, Айдахо-Фоллз шаҳридан 65 км узоқлик масофасида чўл ҳудудида жойлашган бўлиб, 03.01.1961 йилда ядро реакторида ҳавфсизлик техникаси қоидалари бузилиши сабабли, портлаш юз берган ва натижада 3 киши вафот этган, атроф-муҳитга катта миқдорда радиацион нурланиш манбаси тарқалган. «SL-1» фожеаси дунё микёсида атом реакторларидан фойдаланишда унинг функциясини бошқаришнинг нисбатан такомиллашган тизимини ишлаб чиқилишига сабаб бўлган.

«Краматорск» фожеаси. 1980 йилда Украина ҳудудида жойлашган Каранск қурилиш материаллари қазиб олиш ҳудудида таркибида сезиларли миқдорда радиоактив изотоп мавжуд бўлган капсула йўқолган. 1989 йилда бу капсула Краматорск шаҳрида 1980 йилда қурилган уйлاردан бирининг бетон қоришмасидан тайёрланган деворлари орасидан топилган. Қайд қилинишича, ушбу хонадонда истиқомат қилган оила аъзолари (4 та болақай ва 2 та вояга этган киши) радиацион нурланиш касаллиги оқибатида вафот этган ва 17 киши кучли радиация таъсирида бир умрга ногиронга айланган.

«Гояния» фожеаси. 1987 йилда Бразилияда (Гояния ш.) жойлашган радиотерапия қурилмасидан  $^{137}_{55}\text{Cs}$  изотопи мавжуд таркибий қисм ўғирланган ва кейин, аҳлатхона қутисига ташланган, ушбу ҳудудда истиқомат қилувчи кишилардан бири бу жойдан кўкмир нурланиш тарқатувчи кукунни қизиқиб, йиғиб уйига олиб кетган ва уни қариндошларига тарқатган, оқибатда ҳудудда 5-даражадаги радиацион нурланиш тарқалиши қайд қилинган. 2 ҳафтадан кейин радиоактив изотоп қолдиқлари йиғиб олиниб, шаҳар ташқарисига кўмиб ташланган.

Гояния фожеаси оқибатида 245 киши радиацион нурланиш олган ва улардан 4 киши кучли нурланиш касаллигидан оламдан ўтган. Гояния шаҳрида рўй берган ушбу ҳодиса таъсирида МАГАТЕ томонидан тиббий ва бошқа амалий мақсадларда фойдаланилувчи радиоактив манбалардан фойдаланиш бўйича қатъий талаб ва қоидалар ишлаб чиқилган.

08.11.1895-йилда Германиялик физик, Вурсбург университети профессори Вилгелм Конрад Рентген кечқурун уйга қайтишдан олдин, тажриба лабораториясида электр чирғини ўчиради ва қоронғуликда ўчиришни унутиб қолдирган катод трубкасида чиқаётган номаълум нурланишга (X-нурланиш) кўзи тушади ва тасодифий ҳолатда рентген нурланишини кашф қилади. В.Рентген нурланиш йўлини беркитувчи кўлининг суяқлари тасвири фотопластинкага тушиб қолганлигини қайд қилади ва X-нурланиш ҳақидаги тадқиқотлари натижасини илмий мақола шаклида 28.12.1895 йилда тақдим этади. Инсон фаолиятининг салбий томонларидан бири атроф муҳитнинг радиоэкология ҳолатининг бузилиши саналади. Экотизимларнинг радиоактив моддалар билан зарарланишини яшаш муҳитининг алоҳида организмлар каби, популяциялар ва уларнинг ҳамжамиятларига ҳам таъсир қила оладиган янги абиотик омил сифатида баҳолаш мумкин. Ионловчи нурлар мўтагаен ва эволюцион омил саналади, шу сабабли уларнинг ҳаётнинг барча кўринишларига таъсири масаласи ҳозирги замон табиатшунослиги муаммолари ўртасида муҳим ўрин тутаяди.

Ионловчи нурланишлар ўтган асрнинг 30-йилларидаёқ муҳим экологик омил сифатида эътироф этилган. Бироқ радиобиологик тадқиқотларнинг ривожланиши 50-йилларга тўғри келади. Бу даврда антропоген фаолият (биринчи навбатда, ядро синовлари) табиий радиация фонининг ўзгаришига олиб келди.

Организмларнинг радионуклидларни тўплаш қобиляти концентратсиялаш коэффициентида ифодаланади.

Ерда яшовчи организмларда уларнинг ўлчами ортгани сари концентрация коэффициенти камайиш қонунияти кузатилади. Куруқликдаги ўсимликлар радионуклидларни озуқа эритмасига нисбатан 10-10 концентрация коэффициенти билан тўплайди. Сув ўтларида бу коэффициент  $7 \times 10^{-10}$  га тенг; сув ҳайвонлари-филтрлар радионуклидларни янада кўп тўплайди.

Организмда тўпланган радионуклид активлиги икки марта камаядиган давр биологик ярим емирилиш даври деб юритилади. Организм ўзида тўпланган радионуклиднинг ярмидан биологик чиқариш ва радионуклид парчаланиши туфайли холи бўладиган давр яримемирилиш эффектив даври деб юритилади. Табиий радиация

фонини Ерга коинотдан тушадиган нурлар (коинот радиацияси) ва тупроқ жинслари, қурилиш материаллари ва озиқ-овқатлар таркибида мавжуд радиоактив элементлар (Ер радиацияси) ташкил этади.

Радиациянинг табиий манбалари одамга ички ва ташқи йўллар билан таъсир эта олади. Ташқи манбалар орасида коинот радиацияси ва тупроқ ҳамда қурилиш материалларидаги радиация алоҳида ўрин тутади. Ички манбалардан ҳаво, сув, озиқ-овқат маҳсулотлари эътиборга молик. Коинот радиацияси икки хил: галактика ва қуёш радиациясидан иборат. Ерга етиб келадиган коинот нурлари ядро зарралар оқими бўлиб, бирламчи космик нурланиш саналади.  $U\alpha$  - протонлар, бошқа атомлар ядроларини ўз ичига олади. Юқори қувватли (10 нинг 2 1 даражасигача эВ) галактик нурлар қуёш системасидан ташқаридан, ўртача қувватли ( $\leq 10$  нинг 10 даражаси) қуёш фаоллиги билан боғлиқ космик нурлар фаркланади. Космик зарраларнинг атмосфера атомлари билан ўзаро таъсиридан радионуклидлар ҳосил қиладиган иккиламчи космик нурланиш юзага келади.

Қуёш радиацияси – қуёшнинг электромагнит ва корпускуляр нурлари. Портлаш вақтида қуёш кўринадиган, инфрақизил, ултрабинафша ва рентген спектридаги нурлар таратади. Ҳар бир портлаш одамга таъсир этади. Айниқса магнит майдони силкинишлари бемор одамларга кучли таъсир кўрсатади. А.Л.Чижевский қуёш фаоллигининг тирик организмларга таъсирини ўрганиб, қуёш фаоллиги ўзгариши билан қурқликдаги организмлар реакцияси характери ўртасидаги боғлиқликни аниқлаган. Космик нурланишга реактив самолёт учувчи ва йўловчилари дуч келади. Масалан, АҚШ дан Европага трансатлантик парвоз  $-0,05$  мЭв дозали космик нурланишнинг организмга қўшимча таъсири билан кечади. Ер радиацияси манбалари одам табиий радиация ҳисобига дуч келадиган нурланишнинг катта қисмини ташкил қиладди. Аҳоли оладиган йиллик ўртача нурланишнинг  $5/6$  қисми улар зиммасига тўғри келади. Таркибида радиоактив элементлар бўлган, сайёрамиз шаклланиш ва ривожланиш даврида юзага келган тоғ жинслари атроф муҳитга табиий радиоактив моддаларнинг асосий манбаси саналади. Ўсимликларнинг радиоактив моддаларни тўплашига қатор омиллар таъсир этади. Майда дисперцияли тупроқда уларни ўзлаштириш йирик дисперцияли тупроқдагидан камроқ интенсивлик билан кечади. Тупроққа озуқа моддалари киритилганда, ўсимликларга радионуклидлар кириши камаяди, қолаверса, нам тупроқда тўпланиш коэффициенти қуруқ тупроқдагидан камроқ бўлади.

Яратадиган активлик катталигига кўра радиоизотоплар орасида калий изотопи асосий ўрин тутади. У организмнинг ҳаёти фаолияти учун зурур бўлган калий норадиоактив изотоплари билан бирга ўзлаштирилади. Ошқозон-ичак тракти орқали тушганда радиоактив калий одамнинг нурланишига катта ҳисса қўшади. Катта ёшли 70 кг вазли одам организмда калий миқдори 130 гр (0,19%) ни ташкил қиладди. айниқса скелет мускулатура, нерв тўқималари, юрак, жигар ва ўт копи калийга бой саналади.

Радий асосан суяк тўқималарида тўпланади. Қўрғошиннинг асосий қисми скелетда жамдланган. Одам ўпкасига суткасига ҳаво билан 0,0007 Бк Rb, кунига бир пачка сигарет чекадиган одам ўпкасига 0,07 Бк Pd келиб тушади.

Радон изотоплари орасида энг ҳавфлиси  $^{222}\text{Rn}$  нурлагичи саналади. Радон тупроқдан пойдевор ва пол орқали ўтиб, ёки қурилиш материалларидан ажралиб, ёпиқ, шамоллатилмайдиган хоналарда тўпланади. Полларда тирқишлар ва вентиляция кучсиз бўлса, ўпкага индивидуал дозалар ҳавфли тус олиши мумкин (1000Бер/йил). Одатда, табиий радионуклидлар гранит тоғ жинсларида кўп бўлади. Оҳаксимон ва кум жинсларида радиоактивлик пастроқ. Радоннинг атмосфера остига тушиш тезлиги тупроқ ҳолати, намлиги, ҳароратига боғлиқ, қор қоплаганда эса у камаяди. Баҳоргача сақланган 50 см қалинликдаги қор ёз даврида табиий  $\gamma$ -нурлагичлар шакллантирадиган Ер радиациясини 80% га экранлайди. Радиациянинг суъний манбалари. Радиациянинг суъний манбаларига ядро синовлари, тиббиёт диагностика ва даволаш аппаратураси, радиоактив чиқиндилар ва атом электр станциялари киради. Дастлабки ядро синовлари 1945 йилда ўтказилган. 1054-1958 ва 1961-1962 йилларда энг кучли синовлар амалга оширилган. 1960 йил 13 феввалида саҳарадаги синовлардан 4 сутка кейин радиоактив ёгинлар Қримга этиб келган. 1955 йил 7 мартда Невададаги портлашдан кейин радиоактив парчаланиш маҳсулотлар Санкт-Петербургда топилган.

Тиббиёт рентген нурлари кашф қилинганидан бери рентген ташҳислаш методларини ишлаб чиқишда энг катта ютуқ компьютер томографияси бўлди, у оддий методларга қараганда нурланишни бир неча марта камайтириш имконини беради [9]. Радиоизотоп тиббиёт кенг тарқалмоқда. Одам организмга киритиладиган радиоизотоплар ёрдамида опухоллокализатсия ўрни ва ўлчамлари аниқланади ёки аъзо функцияси текширилади. Нур терапиясидан зарарли опухолларни даволашда фойдаланилади. Нурланишнинг бошқа манбаларига иссиқлик электр станцияларида

кўмирни ёкиш; фосфат қопламлари; истеъмол моллари (радиоалюминесцент, электрон приборлар, рангли телевизорлар ва бошқалар); космик техника материаллари, чекиш ва бошқаларни киритиш мумкин. Гарчичекиш инсоннинг ўзига боғлиқ бўлсада, чекиш радиоактив таъсирлар орасида етакчилардан бири эканини айтмоқчимиз. Бугунги кунда нурланишнинг кичик дозалари биологик ролига турлича қарашлар мавжуд. Улардан биринчисига радиацион-гигиеник қарашга кўра, ҳар қандай кичик дозага ҳам маълум даражада зарарли эффект тўғри келади, яъни нурланишнинг биологик таъсири «доза-эффект» чизиқли боғлиқлик билан ифодаланиши мумкин. Бу нуқтаи назар тобора консерватив бўлиб, унинг кичик дозаларга нисбатан тўғрилиги ёки нотўғрилиги ҳақида аниқ илмий далиллар ҳали мавжуд эмас. Иккинчи нуқтаи назар дастлабкисига қарама-қарши: табиий радиация фони бутун тирикликнинг нормал ривожланиши учун мажбурийдир. Радиацион гормезис (тирик организмнинг нормал ривожланиши учун кичик дозадаги нурланиш зарур деган қоида) устида мунозара қилиб келинади. Табиий фон нурланиш дозалари камайтирилганда, тирик организмлар ўсиши заифлашиш ва тормозланишга олиб келган тажриба натижалари маълум. Учинчи нуқтаи назарга кўра, ионловчи нурланишнинг тирик организмларга таъсир остонаси мавжуд бўлиб, ундан паст нурланиш зарарли таъсир кўрсатмайди. Аҳоли яшаш жойларида йўл қўйилган нурланиш дозаси йилига 5 мЭв (ёки йилига 0,5 бер). Меҳнат фаолияти нурланиш манбалари билан бевосита боғлиқ кишилар учун бу доза баландроқ - 50 мЭв (ёки йилига 5 бер) бўлади.

1896 йилда А.Беккерел томонидан уран ( $^{238}_{92}\text{U}$ ) элементининг радиоактивлик хоссаси ( $\alpha$ -,  $\beta$ - ва  $\gamma$ -нурланиш) аниқланган ва бу кашфиёт табиий радиоактивлик ҳодисасининг ўрганилиши тарихининг бошланиши ҳисобланади. 1867–1934 йилларда радиоактив –  $^{226}_{88}\text{Rd}$  ва  $^{209}_{84}\text{Po}$  элементларини кашф қилишган. Мария Склодовская-Кюри Пиер Кюри билан биргаликда радий ( $^{226}_{88}\text{Rd}$ ) ва полоний ( $^{209}_{84}\text{Po}$ ) радиоактив элементларини кашф қилган (1998). 1934 йилда Ирен Кюри ва Фредерик ЖолиоКюри томонидан ядро реаксияси давомида  $^{30}_{15}\text{P}$  изотопи аниқланди.

#### Адабиётлар:

1. СамДТУ мт.самму.уз платформаси.
2. Ш.С. Хушматов, А.Т. Эсимбетов, Г.С. Бегдуллаева. Радиобиология. Тошкент, 2016.
3. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика, Дрофа, 2003.

4. М.Х.Жалилов, Ш.Н.Худойкулова. “Биологическое действие постоянного тока” Эурасиан Жоурнал оф Медисал анд Натурал Ссиенсес. 2022 2(5), 205–210.
5. Ergashev A.J. Organization of pedagogical experimental work and analysis of its results in teaching the science of nuclear technologies in higher education institutions. Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching – USA. -2023 y. P. 23-28.
6. А.Д.Доника, С.В.Поройский Учебно-методическое пособие «Основы радиобиологии» Волгоград – 2010
7. M.I. Bozorboyev, G.G. Rajabova, G.A. Bekmurodova, N.A. Fayziyeva, M.B. Norbutayeva “Umumiy va tibbiy radiobiologiya”. Toshkent 2018 yil. 270 bet.
8. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent. Ibn-Sino nashriyoti, 2006.
9. Jalilov M.X. J.X.Xamroyev. M.N.Axrorov. “Rentgen nurlari. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning moddalarga ta'siri”ni o'rganish mavzusini modul tizimida o'qitish. Xalqaro o'quv-uslubiy anjuman to'plami. “Oliy tibbiy ta'lim tizimi islohotlari: markaziy osiyoda ta'lim “XAB” ni tashkil etish yo'lida” Toshkent 2022y. 140-143b.
10. Ergashev A.J. Atom reaktorlarning turlari va ularning radiatsion xavfsizligini innovatsion texnologiyalar asosida o'qitish metodikasi. Qaraqolpog'istonda fan va ta'lim jurnali QMU.-2022 y.-№ 7 - B. 212-216. (13.00.00. № 25).
11. Bozorov E. X. Ergashev A.J. “Pentgen nurlarining tibbiyotda ahamiyati” ni o'rganish mavzusini modul tizimida o'qitish. Fizika, matematika va informatika ilmiy-uslubiy jurnal - Toshkent – 2022. -B. 87-93 (13.00.00.№ 2).

#### **ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ РАДИАЦИИ И ТРАГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИИ, РАДИАЦИЯ ЗЕМЛИ, ПРЕПОДАВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО ТЕМЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В «КЛАСТЕРНОМ» МЕТОДЕ**

Бозоров Э.Х., Темиров Ф.Н., Хожиева М.Э.

**Резюме.** Данная методика используется для обучения студентов Самаркандского государственного медицинского университета «Источники естественного излучения». Излучение Земли. Помочь создать условия для формирования знаний и умений свободного мышления, непредвзятого мышления, мышления и свободного выражения личных мыслей о радиоактивных излучениях и ядерных взрывах по теме «Обучение радиобиологическим процессам» с использованием педагогических технологий в «кластерном» методе. На прохождение данного практического занятия студентам второго курса медико-биологического факультета СамГМУ отведено два часа.

**Ключевые слова:** Естественная радиация, «Кластер», радиобиология, дидактические материалы, Ионизирующие излучения.