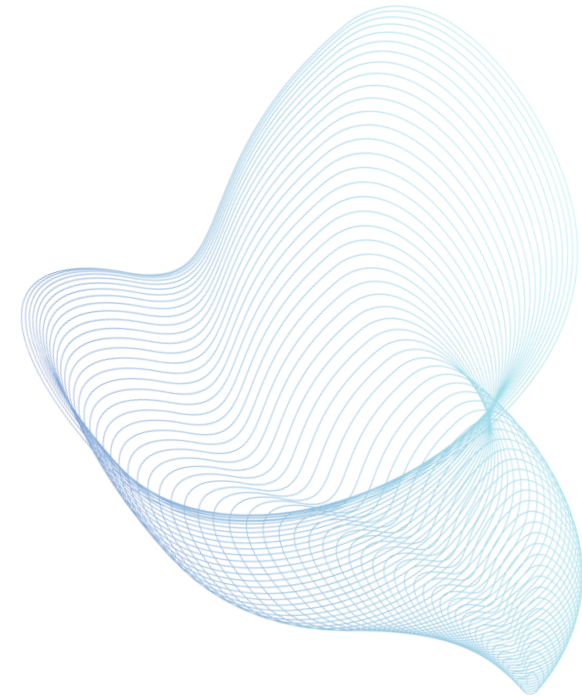


Әл-Фараби атындағы ҚазақҰУ  
Жалпы және бейорганикалық химия кафедрасы

# Радиоактивті сәулеленудің радиобиологиялық әсерлері

3 дәріс

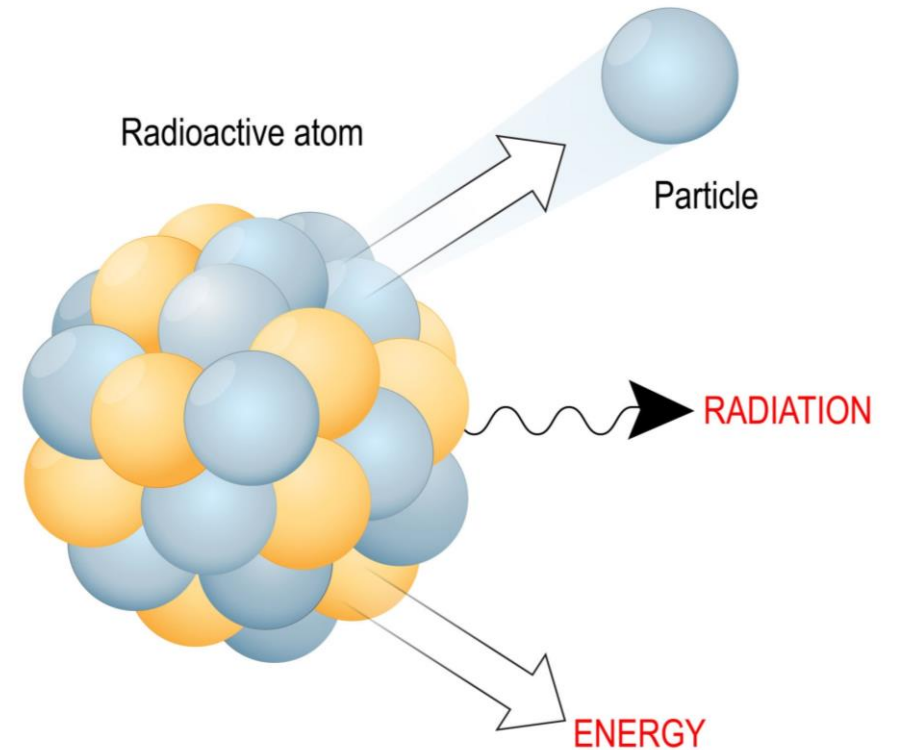
PhD Сатыбалдиев Б.С.



# Мазмұны

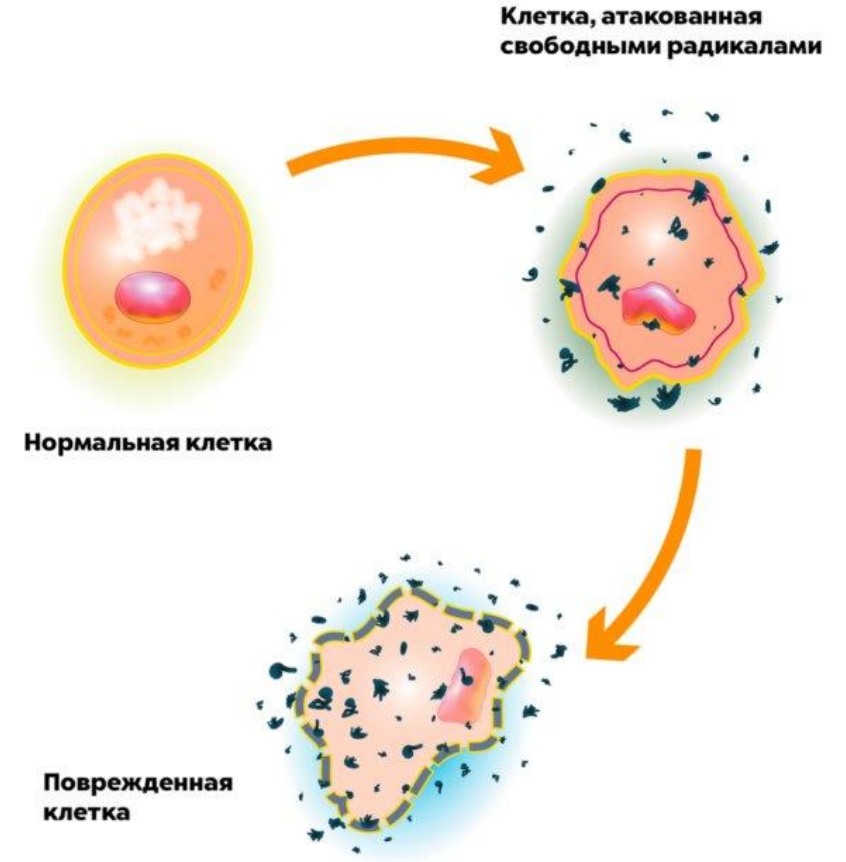
---

1. Радиобиологиялық әсерлер
2. Иондаушы сәулеленудің биологиялық әсері
3. Стохастикалық әсерлер: Мутация және қатерлі ісік
4. Детерминирленген әсерлер
5. Сәулелену тапшылығы синдромы
6. Радиациялық биологиялық қорғаныс
7. Қорытынды



# Радиобиологиялық әсерлер

- Радиобиологиялық әсерлер-организмде сәулеленудің әсерінен дамиды. Функционалды және морфологиялық өзгерістер. Иондаушы сәулеленудің биологиялық әсері әртүрлі және сәулеленудің түрі мен қарқындылығына байланысты. Әр түрлі сәулеленудің биологиялық әсерін радиобиология зерттейді. Қалыптастыру механизмдерінің критерийі бойынша сәулелену әсерлері мақсатты және мақсатсыз болып бөлінеді.
- Мақсатты радиобиологиялық әсерлер екі топтан тұрады — детерминирленген және стохастикалық. МКРЗ жаңа терминологиясы бойынша, "детерминирленген әсерлер" терминінің орнына "тіндік реакциялар" атауы қолданылады.

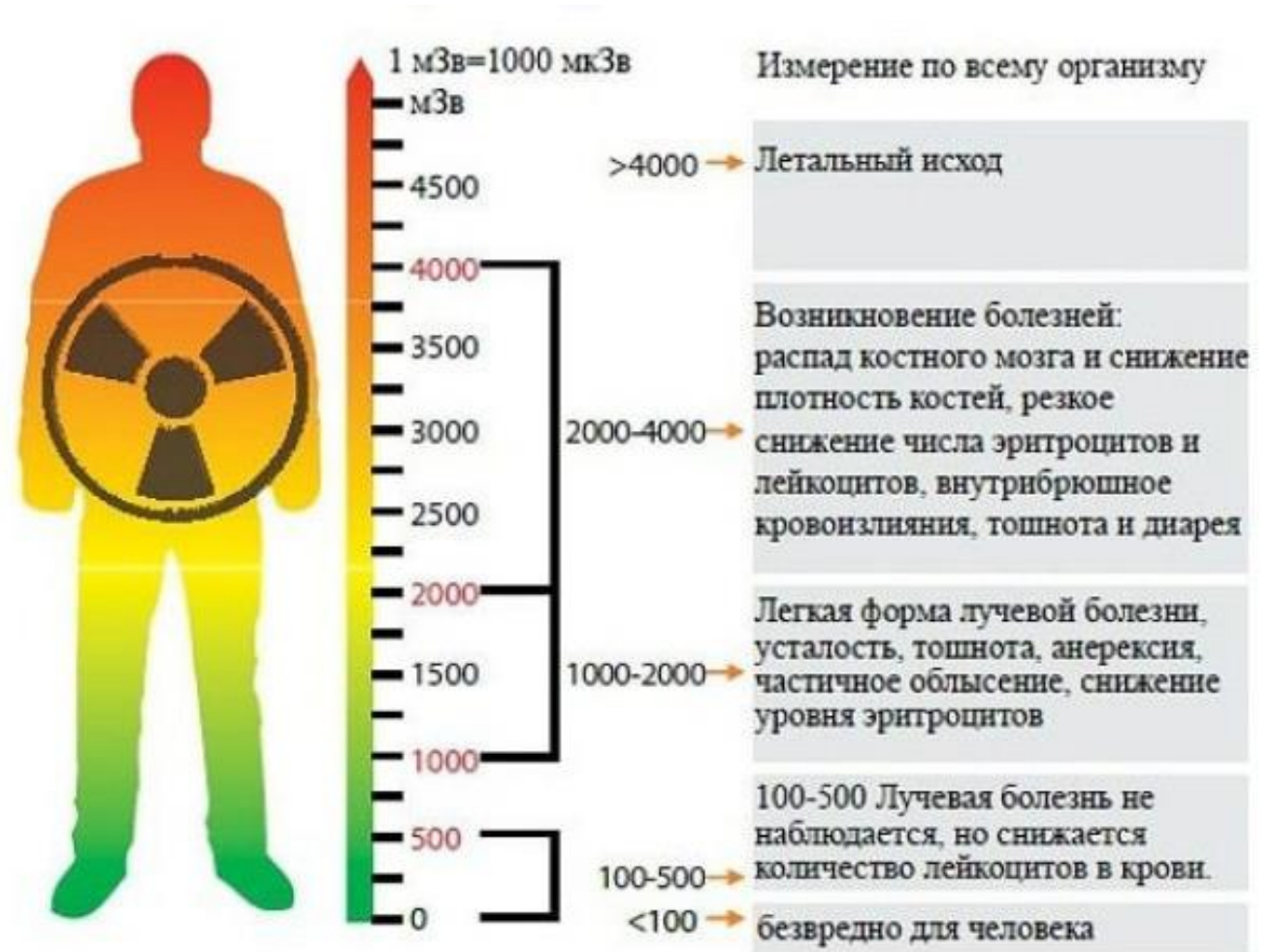


# Иондаушы сәулеленудің биологиялық әсері:

Иондаушы сәулеленудің биологиялық әсері:

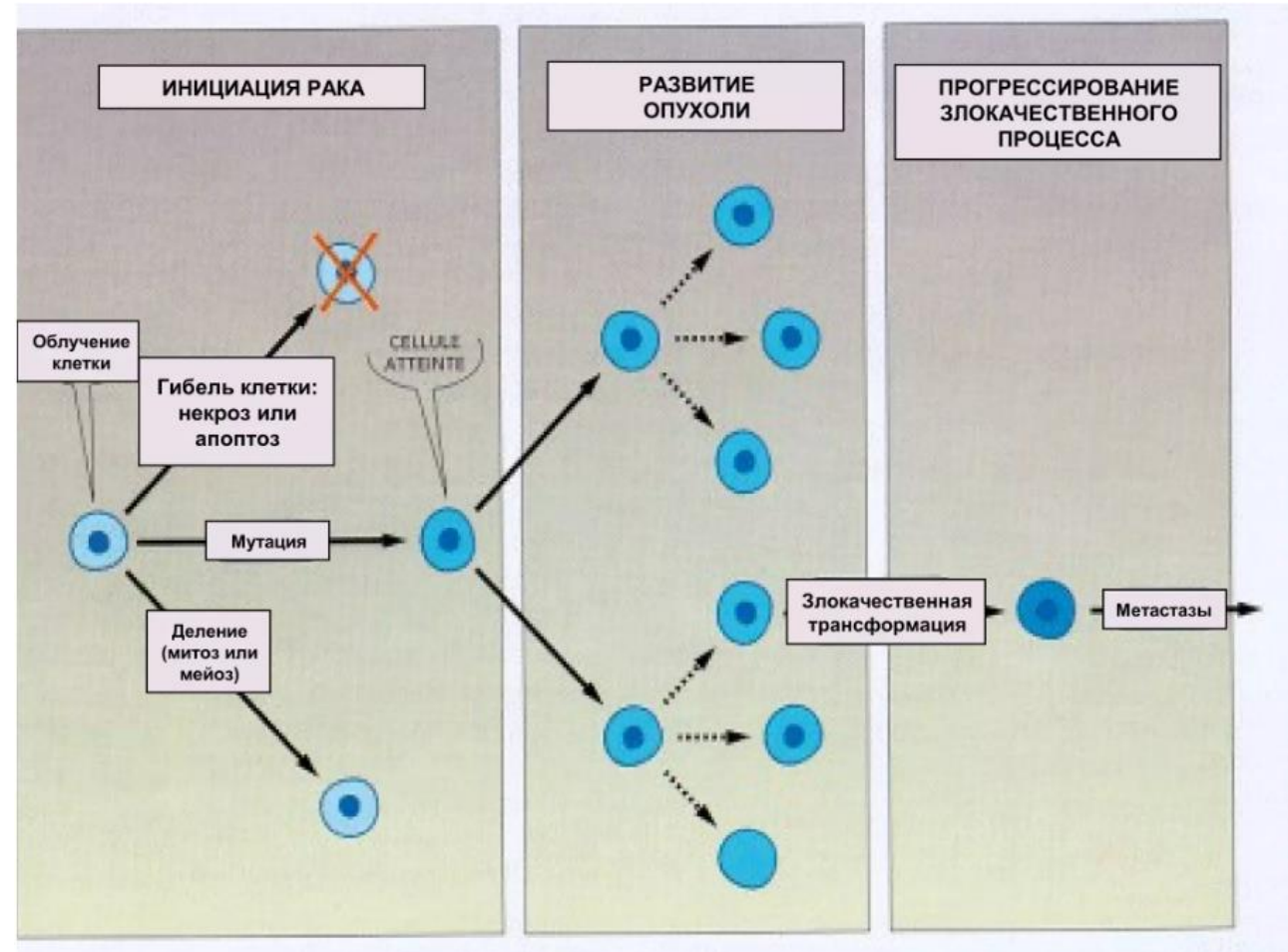
- I. табиғи радиациялық фонның әсері.
- II. Шағын дозалардың әсері (радиациялық гормезис)
- III. Үлкен дозалардың әсері

Радиациялық ауру (жалпы немесе субтотальды сәулелену кезінде)  
Жергілікті сәулелену кезінде үлкен дозалардың әсері (атап айтқанда, әртүрлі аурулардың радиотерапиясында).



# Стохастикалық әсерлер

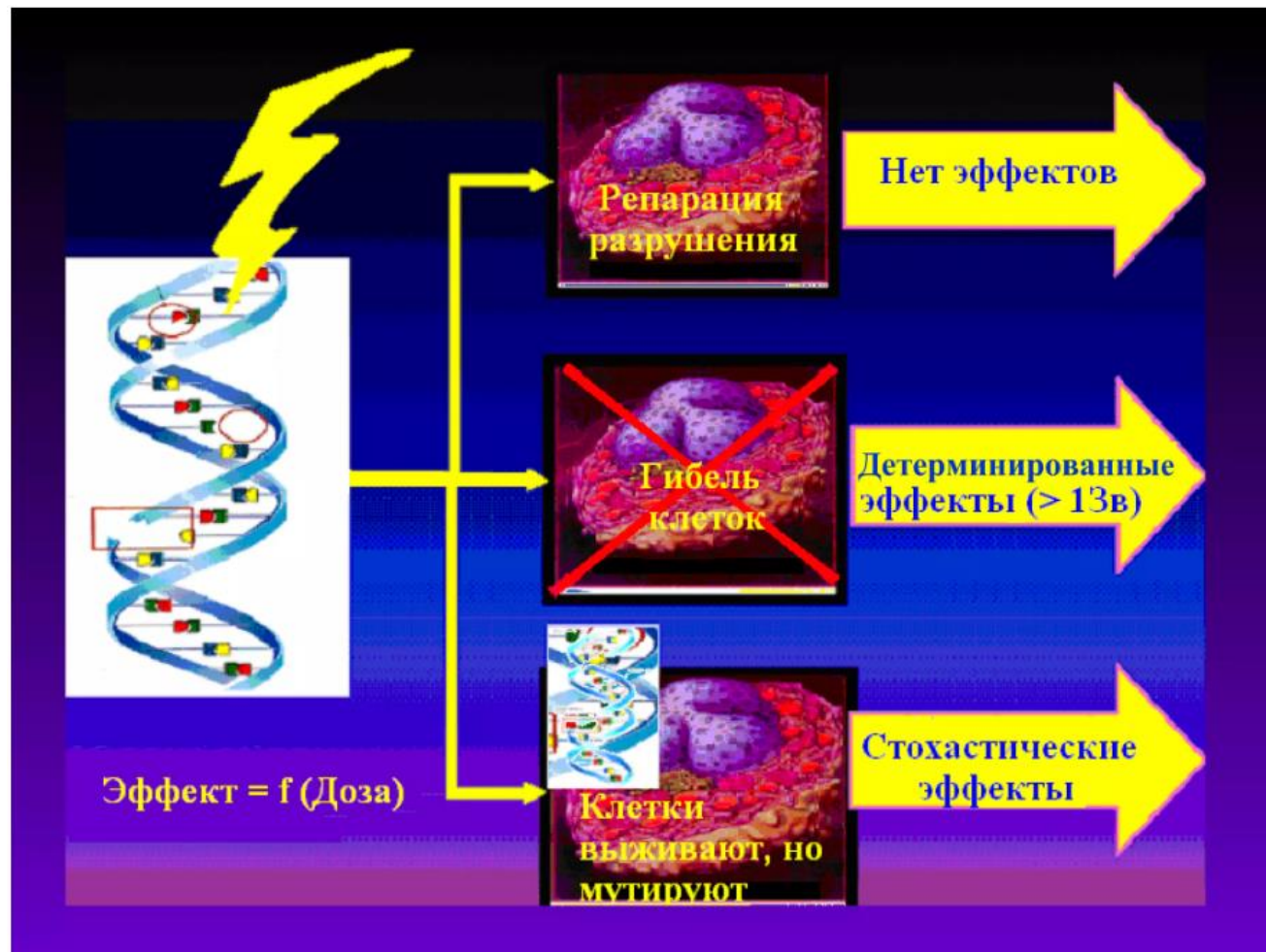
**Стохастикалық әсерлер** - пайда болу ықтималдығы дозаға пропорционалды және көріну ауырлығы дозаға тәуелді емес, пайда болуының дозалық шегі жоқ сәулеленудің зиянды биологиялық әсерлері. Дозаның жоғарылауымен бұл әсерлердің ауырлығы емес, олардың пайда болу ықтималдығы (қаупі) артады. Жалпы қабылданған консервативті радиобиологиялық гипотезаға сәйкес кез-келген аз мөлшерде сәулелену стохастикалық әсерлердің пайда болу қаупін тудырады. Олар соматикалық-стохастикалық (лейкоздар және әртүрлі локализациядағы ісіктер), генетикалық (доминантты және рецессивті гендік мутациялар және хромосомалық аберрациялар) және тератогендік әсерлерге (ақыл-ойдың артта қалуы, дамудың басқа деформациялары; қатерлі ісік қаупі және ұрықтың сәулеленуінің генетикалық әсерлері болуы мүмкін) бөлінеді. Радиацияның биологиялық және медициналық әсерлерінің жіктелуі ерекше жағдайларға ие





# Детерминирленген әсерлер

• **Детерминирленген әсерлер** (тіндік реакциялар) Детерминирленген әсерлер — бұл сәулелену кезінде пайда болатын сөзсіз, клиникалық түрде анықталатын зиянды биологиялық әсерлер, негізінен үлкен дозалар, олар үшін шекті мәннің болуы болжанады, оның астында әсер жоқ, ал одан жоғары әсердің ауырлығы дозаға байланысты. Олар көбею немесе қалыпты жұмыс істеу қабілетін жоғалтқан сәулеленуден өлген жасушалардың саны зардап шеккен органдардың функциялары айтарлықтай бұзылатын маңызды мәнге жеткенде пайда болады. Детерминирленген әсерлер жақын салдарға (жедел, субакуталық және созылмалы сәулелік ауру; жергілікті сәулелік зақымданулар: терінің сәулелік күйіктері, сәулелік катаракта және зарарсыздандыру) және алыс салдарға (радиосклеротикалық процестер, радио-канцерогенез, радио-катарактогенез және басқалар) бөлінеді. Созылмалы сәулелену тірі ағзаға сол дозада бір реттік сәулеленумен салыстырғанда әлсіз әсер етеді, бұл денеде зақымдануды қалпына келтірудің үнемі жүретін процестерімен байланысты. Адамдар үшін детерминирленген әсерлердің пайда болу шегі шамамен 0,25 Зв бір реттік дозалар болып саналады. Шекті мән қатаң емес. Бұл Сәулеленген организмнің жеке ерекшеліктеріне және әртүрлі ілеспе факторларға байланысты.



# Сәулелену тапшылығы синдромы

• Радиацияның табиғи фоны тірі организмдерге айтарлықтай әсер етеді. Ұзақ уақыт бойы бірнеше есе аз радиациялық фон жағдайында болған зертханалық жануарлармен, өсімдіктермен және микроорганизмдермен жүргізілген тәжірибелер тіршілік процестері мен оларға әсер ететін иондаушы сәулеленудің тығыз байланысын көрсетті. Сонымен қатар, жануарлардың өсуі баяулады, олар салмағын жоғалтты, белсенділігі төмендеді және тапқырлығы төмендеді. Анемия белгілері және инфекциялық процестер мен қатерлі ісіктердің дамуымен бірге жүретін айқын иммун тапшылығы байқалды. Морфологиялық тұрғыдан олардың тіндерінде жедел қартаюға ұқсас атрофиялық өзгерістер анықталды. Өмір сүру ұзақтығы қысқарды. Мұндай белгілердің кешені сәулелену тапшылығы синдромы деп аталады. Оның негізінде жасушалық пролиферация процестерінің тежелуі жатыр. Радиациялық фон, осылайша, жасушалардың бөлінуін ынталандырады, демек, тіндердің өсуі, жаңаруы және қалпына келу процестері, құрылымдық гомеостазды сақтау механизмдерінің бірі.



# Радиациялық биологиялық қорғаныс

- Иондаушы сәулеленуден қорғаудың негізгі әдістері:

- қашықтықтан қорғау;

- экрандау арқылы қорғау:

-альфа-сәулеленуден-қағаз парағы, резеңке қолғап, респиратор;

-бета-сәулеленуден-плексигласс, алюминийдің жұқа қабаты, шыны, противогаз;

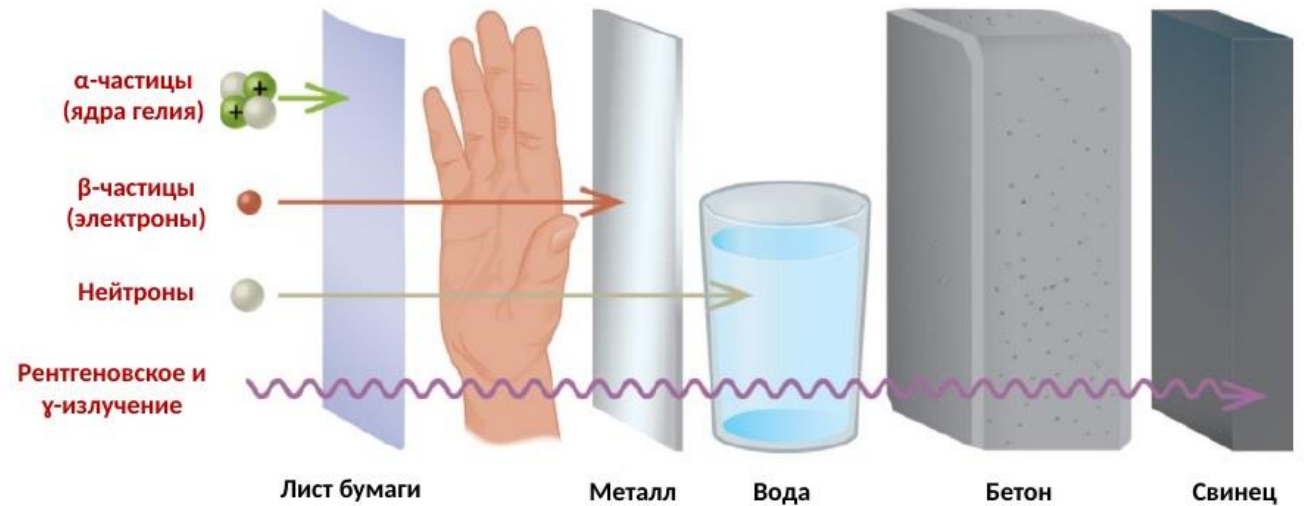
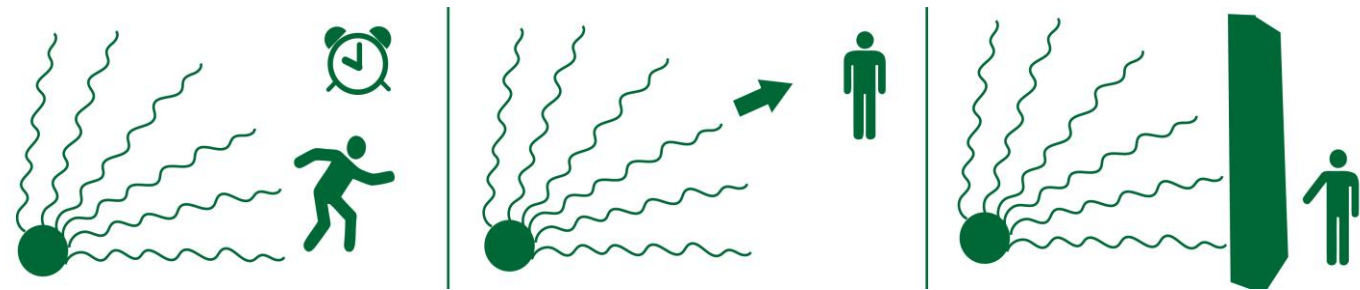
-гамма-сәулеленуден-ауыр металдар (вольфрам, қорғасын, Болат);

-гамма-сәулелену заттың атомдық саны неғұрлым көп болса, соғұрлым тиімді сіңеді, сондықтан, мысалы, қорғасын темірге қарағанда тиімдірек болады.

- нейтрондардан-су, полиэтилен, басқа полимерлер, бетон; энергияның сақталу заңы бойынша нейтрондар энергияны жеңіл ядроларға тиімді таратады, сондықтан нейтрондардан қорғану үшін су немесе полиэтилен қабаты броньды Болаттың бірдей қалыңдығына қарағанда әлдеқайда тиімді болады;

- уақытты қорғау;

- химиялық қорғаныс.





# Қорытынды

- Тек табиғи радиоактивті фон арқылы адам жыл сайын жылына кемінде 3 мЗв әсер етеді (яғни мыңнан бір бөлігі туралы). Сонымен қатар, 10 миллиграмға дейінгі дозаларда мұндай әсердің биологиялық әсерін анықтау мүмкін емес. Сәулеленудің сәл жоғары дозаларында 10-100 мЗв - дағы аз дозаларда-иммунитетті ынталандыру сияқты оң өзгерістер қазірдің өзінде көрінуі мүмкін. Бұл сәулеленудің қандай дозасы туралы екенін түсіну үшін: радиоизотоптармен жұмыс істейтін қызметкерлер үшін жылына 20 мЗв сәулелену дозасы норма болып саналады. Ал ағзадағы жүйелік бұзылулар жартылай Верт және одан жоғары дозада көрінеді.

