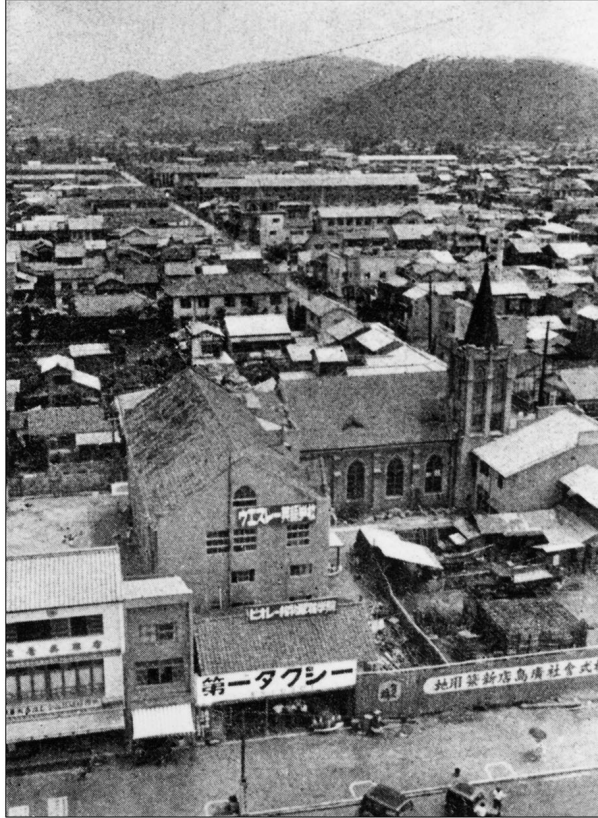


Готовність держави на випадок застосування ядерної зброї країною-агресором

Скалецький Ю.М.

Наслідки ядерних бомбардувань японських міст



Фотографії Хіросіми 1945 року до та після ядерного бомбардування. Фото: АРР

Вважається, що в результаті вибуху загинуло близько 140 тис. з 350 тис. населення Хіросіми, а в Нагасакі загинуло щонайменше 74 тис. людей. Значну роль формування такого руйнівного ефекту відіграв чинник раптовості застосування ядерної зброї.

Хіросіма, вулиця Хондорі. Фото: Ian Trower / Robert Harding Premium / АРР



Актуальність проблеми

Воєнно-політичним керівництвом росії вивчається питання щодо можливості, за крайньої необхідності, застосувати тактичну ядерну зброю на території України.

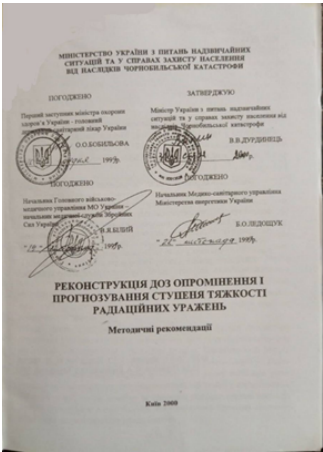
В останніх редакціях правових російських документів, що унормовують застосування ядерної зброї проти інших держав, додалися нові умови, що спрощують прийняття рішення використання такої зброї.

На російсько-білоруських навчаннях "Захід-2025«, що заплановані на осінь на територіях Білорусі і росії, відпрацьовуватимуть ядерний удар.

За словами директора Навчального центру з фізичного захисту, обліку та контролю ядерного матеріалу імені Джорджа Кузьмича [Драпея Сергія Станіславовича](#), проєкт змін до проєктної загрози вітчизняних ядерних установок був готовий у 2019 році, але не прийнятий досі.

Тому 24 лютого 2022 року російські війська захопили Чорнобильську АЕС, а 4 березня 2022 року Україна повідомила МАГАТЕ, що російські війська взяли під контроль майданчик Запорізької АЕС. Тобто замість значного підсилення фізичного захисту АЕС і перетворення їх на осередки спротиву, вони стали легкою здобиччю агресора. І все тому, що ми не сподівались на такі дії агресора.

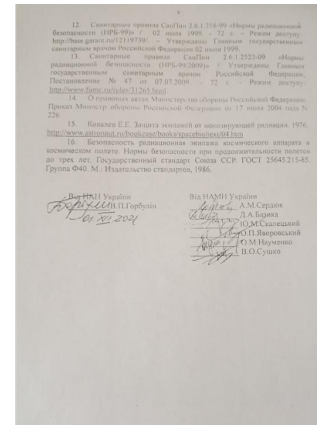
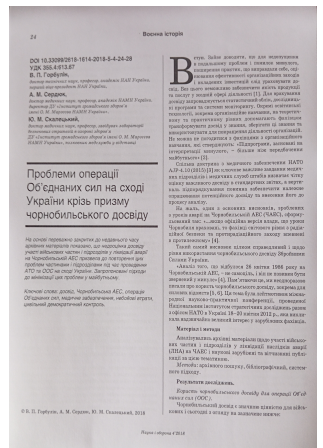
Хто сподівався, що агресор зруйнує греблю Каховської ГЕС?



Психологічний вплив уражуючих факторів ядерного вибуху та чинників радіаційних аварій на різні людські контингенти. Скалецький Ю. М., Риган М. М., Кравченко С.В. Сучасний досвід попередження та ліквідації радіаційного впливу. Київ : Видавництво «Людмила». 2021. С. 379–388).

Аналітична записка «Про готовність держави до реагування на радіаційні та ядерні загрози у період воєнного стану» за підписом академіків В.П. Горбуліна, А.М. Сердюка. Розіслана 06.12. 2021 року на адресу центральних органів державної влади, а також на адресу НКРЗУ.

За відсутності реакції адресатів на цей документ нами було підготовлено у 2022 році проєкт розпорядження РНБО України «**Про консультативно-дорадчу групу з питань реагування на радіаційні та ядерні загрози у період воєнного стану**». Це розпорядження набуло чинності.



Нормативне підґрунтя реагування на ядерні та радіаційні загрози

Положення про функціональну підсистему забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення єдиної державної системи цивільного захисту, [наказ МОЗ від 06 грудня 2022 року N 2213](#).

Положення про функціональну підсистему медичного захисту населення, [наказ МОЗ України від 23 березня 2023 року N 542](#).

План реагування на надзвичайні ситуації Міністерства охорони здоров'я України у сфері медичного захисту населення та санітарного та епідеміологічного благополуччя населення. Наказ МОЗ України від 21 грудня 2023 року N 2172.

Методичні рекомендації щодо дій у зонах ядерного ураження. Наказ МОЗ України від 06.04.2022 № 585.

На сторінці Центру громадського здоров'я МОЗ України в інтернеті розміщено матеріали [«Як захистити себе та близьких від радіаційної небезпеки»](https://phc.org.ua/reaguvannya-na-nadzvichayni-situacii/radiaciyna-nadzvichayna-situaciya/yak-zakhistiti-sebe-ta-blizkikh-vid-radiaciynoi-nebezpeki) <https://phc.org.ua/reaguvannya-na-nadzvichayni-situacii/radiaciyna-nadzvichayna-situaciya/yak-zakhistiti-sebe-ta-blizkikh-vid-radiaciynoi-nebezpeki>

Багатьма міністерствами і відомствами видано Пам'ятки для населення щодо дій в умовах застосування противником ядерної зброї.

*Командуванням Медичних сил ЗСУ у співпраці з НАМН України розроблено **Стандарт з лікування гострої променевої хвороби**, а також видано **Керівництво з військово-польової терапії**.*

У 2023 році ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва» та ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини, гематології та онкології» була виконана НДР «Оцінка ядерних і радіаційних загроз національній безпеці в період воєнного стану та обґрунтування заходів з радіаційної безпеки і протирадіаційного захисту населення, персоналу та військовослужбовців»

Сценарії реалізації ядерних і радіаційних загроз національній безпеці (населенню) України в період воєнного стану

Можливі сценарії реалізації ядерних і радіаційних загроз національній безпеці (населенню) України в період воєнного стану за ймовірністю їх виникнення можна розмістити в такому порядку:

- ядерна чи радіаційна аварія з наслідками значно меншими, ніж після аварії на ЧАЕС;
- ураження ядерної установки (об'єкта, що використовує радіаційні технології) в результаті потужної бомбової чи ракетно-артилерійської атаки зі значними наслідками для обмеженої кількості населених пунктів у разі зволікання з контрзаходами;
- несанкціоноване вилучення джерела іонізуючого випромінювання з наступним зловмисним використанням його або переопромінення людей через неусвідомлення небезпеки;
- застосування тактичної ядерної зброї з підвищеним виходом нейтронного випромінювання у варіанті повітряного вибуху, в основному проти скупчення військ, при цьому формування значного радіоактивного забруднення території не передбачається;
- ядерна чи радіаційна аварія внаслідок застосування ядерної зброї через руйнування ядерних чи радіаційних об'єктів або унеможливлення забезпечення безпеки цих об'єктів.

Тактична ядерна зброя

Тактична ядерна зброя (ТЯЗ) – це ядерні боєзаряди переважно потужністю до 10 кілотонн і з підвищеним виходом нейтронного випромінювання.

Зона ураження іонізуючого випромінювання в ТЯЗ (до 1,5 км) перевищує радіус уражуючої дії ударної хвилі та світлового випромінювання. За таких обставин у структурі безповоротних і санітарних втрат переважатимуть радіаційні ураження.

Загальні підходи до організації системи реагування на застосування ядерної зброї

Навіть випадки ядерного тероризму в умовах мирного часу, не кажучи вже про застосування супротивником ядерної зброї, ставлять перед державою і окремими відомствами значні за масштабом і складністю завдання з організації медичної допомоги ураженим.

За таких складних умов потрібна система, що дозволила б максимально мобілізувати і ефективно використовувати наявні сили, ресурси і спроможності. Для створення такої системи протидії ядерним і радіаційним викликам та загрозам в умовах воєнного стану є потреба перш за все в оцінці наявного потенціалу реагування держави на такі виклики і загрози, виявлення проблем і обґрунтування шляхів їх вирішення.

Нагальним є формування певної нормативної і інструктивно-методичної бази, без якої неможлива координація зусиль держави, науки, практики, бізнесу і суспільства пам'ятаючи, що готовність до надзвичайних ситуацій, особливо з можливими катастрофічними наслідками, посилює стресостійкість фахівців і населення в таких умовах і суттєво мінімізує несприятливі наслідки, а також ймовірність виникнення таких ситуацій.

Можливості організації надання медичної допомоги хворим на кістково-мозкову форму гострої променевої хвороби

Кістково-мозкова форма гострої променевої хвороби (ГПХ) є найбільш сприятливою за прогнозом на виживання і навіть повернення таких уражених до лав Збройних Сил України (ЗСУ) після завершення лікування.

Заклади онкологічної служби і її окремі підрозділи у багатопрофільних закладах охорони здоров'я і в повсякденних умовах мають справу з термінальними станами онкогематологічних захворювань, лікування яких мало чим відрізняється від лікування ГПХ кістково-мозкової форми.

Під час аварії на ЧАЕС у 1986 році надання медичної допомоги переопроміненому персоналу станції було організовано у відділі загальної онкології та хіміотерапії Київського НДІ онкології МОЗ УРСР (сьогодні – Національний інститут раку МОЗ України).

Система надання медичної допомоги та диспансеризації онкологічних пацієнтів до початку російської інтервенції включала 46 онкологічних закладів у всіх областях України. Певний інтерес являють лікарні містечок вітчизняних АЕС.

Для функціонування цієї системи є потреба у підготовці нормативних актів, які б визначили порядок взаємодії закладів і установ МОЗ і НАМН України на випадок виникнення масових радіаційно обумовлених санітарних втрат, у напрацюванні спеціалізованого методичного підґрунтя з метою уніфікації підходів до надання медичної допомоги цьому специфічному контингенту, а також у проведенні відповідних навчань та тренувань для відпрацювання відповідних практичних навичок у організаторів охорони здоров'я і практикуючих медичних працівників.

Науково – методичну підтримку функціонування цієї системи доцільно покласти на ННЦРМГО НАМН України, як установу, що співпрацює з ВООЗ в мережі радіаційної екстреної медичної готовності (ВООЗ REMPAN), і провадить значну науково-навчальну та практичну діяльність у цій сфері. У ННЦРМГО НАМН України функціонує навчальний центр дозиметрії, проводиться підготовка фахівців за програмою «Організація оцінки ураження та медичної допомоги при радіаційних надзвичайних ситуаціях в Україні».

Проблемні питання організації надання медичної допомоги хворим з радіаційними ураженнями



Спеціалізована медико-санітарна частина Н-ської АЕС. А чи є вона спеціалізованою???

- тематичне удосконалення персоналу відсутнє;
- спеціальними медичними засобами не забезпечена;
- інструктивно-методичні документи відсутні.

Сили і засоби комбустіологічної служби і можливості їх підсилення в умовах виникнення масових вогнищ опікової травми

В умовах застосування ядерної зброї опіки різної етіології будуть мати надзвичайно важливе, якщо не виключне значення. Майже половина безповоротних втрат внаслідок ядерних бомбардувань японських міст Хіросіми і Нагасаки були обумовлені опіковою травмою.

Організація медичної допомоги при опіках в умовах їх масового виникнення є складною проблемою. Пацієнти з опіками, як правило, потребують тривалої спеціалізованої ресурсно-високозатратної медичної допомоги.

Завдання та принципи діяльності комбустіологічної служби МОЗ України визначені відповідним відомчим наказом [Про систему комбустіологічної допомоги в Україні. Наказ МОЗ України 30.09.2013 № 838].

Також необхідно звернути увагу на той факт, що нейтронне випромінювання, яке є основним чинником вибуху сучасного тактичного ядерного боєзаряду, викликає значне ураження слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, так званий оро-фарінгеальний синдром. Це передбачає задіяння до лікування цієї патології підрозділів оторінофарінгологічного спрямування, до чого ці підрозділи повинні бути готові.

Ураження органу зору світловим випромінюванням від тимчасового засліплення до опіків слизових оболонок і ураження очного дна передбачає долучення до надання допомоги ураженим лікарів-офтальмологів.

Очевидно, що потрібен єдиний координаційний центр національної комбустіологічної служби у форматі одного із інститутів МОЗ чи НАМН України або визначений інший заклад чи установа.

Готовність психіатричної служби України до адекватного реагування на виникнення масових випадків розладів психіки в умовах застосування ядерної зброї

Фізичні фактори ядерного вибуху і катастрофічні наслідки їх впливу на критичну інфраструктуру та людські контингенти мають значний психотравмуючий вплив, що зумовлює суттєві санітарні врати через розлади психіки. За певних умов кількість осіб зі змінами психіки можуть становити половину санітарних бойових втрат, обумовлених фізичними чинниками ядерного вибуху. Попередженню таких розладів та наданню медичної допомоги особам з психічними розладами останнім часом приділяється значна увага.

Діяльність психіатричної служби в Україні регламентується відповідним законом від 2000 року [Про психіатричну допомогу. Закон України від 22 лютого 2000 року № 1489-III, а головною науково-дослідною, експертною та організаційно-методичною установою у сфері надання психіатричної допомоги є Інститут психіатрії, судовопсихіатричної експертизи та моніторингу наркотиків МОЗ України.

Сьогодні відбувається формування інтегрованої та доступної допомоги з охорони психічного здоров'я згідно Концепції розвитку охорони психічного здоров'я в Україні на період до 2030 року [71] та Плану заходів на 2021-2023 роки з її реалізації. Міністерством охорони здоров'я та Міністерством у справах ветеранів України визначено перелік закладів охорони здоров'я, включених до Реєстру постачальників послуг із психологічної реабілітації ветеранам війни та членам їх сімей станом на 15 грудня 2022 року. Всього на 15.12.2022 року визначено 45 таких закладів.

Потреба у засобах радіаційної розвідки та дозиметричного контролю на випадок застосування ядерної зброї та можливих радіаційних аварій у воєнний час

У США у випадку ядерної загрози кожному військовослужбовцю передбачена видача індивідуального дозиметра ДТ236/ПДР-75. Це пристрій, що носить на зап'ясті, містить твердотільний діод для реєстрації нейтронного випромінювання і гамма-детектор з фосфатного скла для реєстрації гамма- випромінювання у діапазоні від 0,01 до 10 Гр.

Щось подібне було у збройних силах колишнього СРСР.

Оскільки в умовах застосування ядерної зброї переважатиме нерівномірне опромінення то діагностична цінність дозиметричної інформації є обмеженою і відсутність в українських військовослужбовців засобів ІДК є не такою вже й великою проблемою. Є інші підходи до встановлення дози нейтронного опромінення за наявності високочутливих приладів радіаційної розвідки. Такі прилади у військах є і у випадку потреби можна дозамовити у вітчизняних виробників («НВП «Спаринг-Віст Центр» і ТОВ «НВП «ТЕТРА»).

Надзвичайно цінним в плані прогнозування санітарних втрат від ураження іонізуючим випромінюванням може бути отримання інформації про дози від спеціальних розрахунково-аналітичних комплексів, виходячи з потужності і характеру (наземний, підземний, повітряний тощо) ядерного вибуху. Про передачу таких комплексів США Україні була інформація у засобах масової інформації.

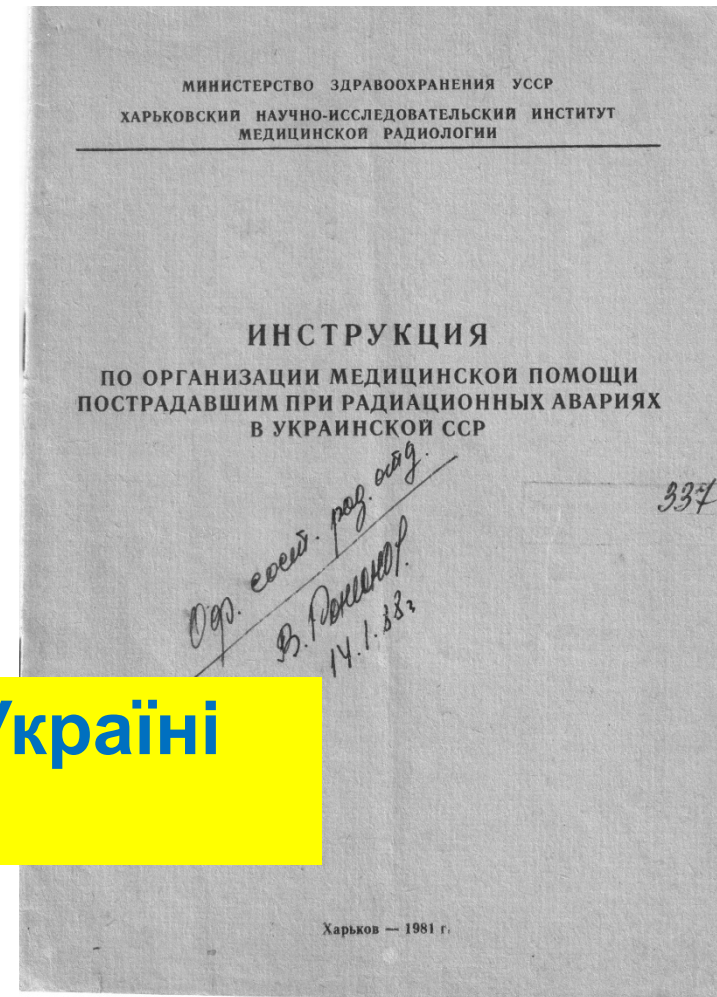
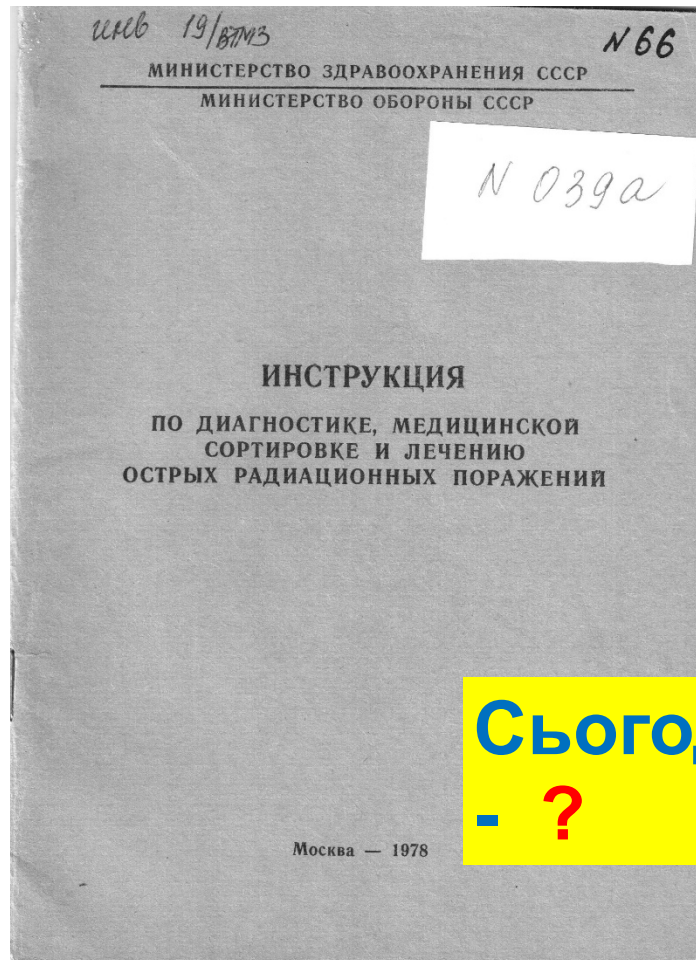
На етапах надання медичної допомоги інформативними в плані діагностики ступеня тяжкості і прогнозу перебігу ГПХ є клініко-лабораторні показники та їх динаміка.

Інструктивно-методичне підґрунтя системи надання медичної допомоги ураженим



Є гостра потреба у інструктивно - методичних документах, які пропонують максимально спрощену систему інформації та оцінки радіаційної обстановки для передових етапів надання медичної допомоги ураженим, з обмеженням даних до мінімуму необхідному для прийняття оптимальних оперативних рішень.

Проблемні питання організації надання медичної допомоги хворим з радіаційними ураженнями.



Сьогодні в Україні
- ?

Фармацевтична промисловість України і її можливості виробництва радіозахисних препаратів і препаратів ранньої терапії кістково-мозкової форми ГПХ

За певних умов вітчизняна фармацевтична промисловість може значною мірою забезпечити потреби МОЗ України та силових міністерств і відомств у радіозахисних препаратах та можливо препаратах ранньої терапії кістково-мозкової форми ГПХ.

Застосування традиційних радіозахисних препаратів, особливо в умовах ядерного конфлікту є досить проблематичним.

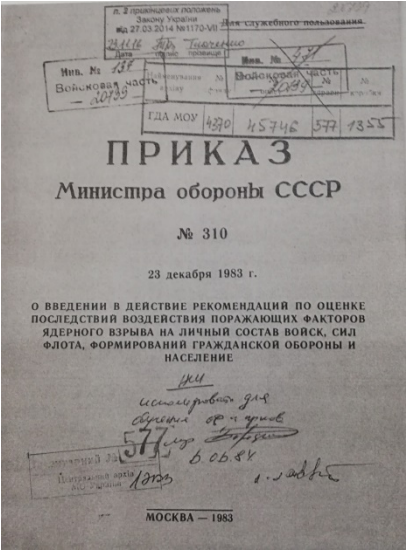
Рекомендований для йодної профілактики препарат йодиду калію відповідно до наказу МОЗ України від 15.10.2022 р. № 1872 зареєстрований і виробляється ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця».

Цитокіни показані за умови опромінення всього тіла чи більшої його частини у дозі від 3 Гр та більше або якщо абсолютна кількість лімфоцитів менша за $0,5 \times 10^9/\text{л}$. Застосування цитокінів необхідно розглядати як терміновий захід у перші 24 години після опромінення.

Сьогодні такі препарати, як «Нейпоген», «Неуласта» та «Лейкін» («Сарграмостин») надходять до стратегічного національного запасу США для можливого їх використання при ранній терапії кістково-мозкової форми ГПХ у випадку ядерного конфлікту.

Препарати цього класу в Україні не виробляються. Потреба в них забезпечується шляхом імпорту надходжень. Доцільна організація їх виробництва в Україні, або створення запасу препаратів мінімум на 10 тис. курсів лікування. Потрібні й препарати для профілактики загальної первинної реакції на опромінення.

Досвід нормування радіаційного чинника в колишньому СРСР на випадок ядерного конфлікту



В 1983 році було унормовані у наказі Міністерства оборони СРСР [Рекомендации по оценке последствий воздействия поражающих факторов ядерного взрыва на личный состав войск, сил флота, формирований Гражданской обороны, население. Приказ МО СРСР № 310 от 23.12.1983. М.: Воениздат. 1983. 45 с.]. одноразові та сумарні дози гамма-нейтронного опромінення, які не призводять до зниження бое- і працездатності людей і не обтяжують перебіг супутніх уражень Цей наказ було погоджено з Міністерством охорони здоров'я і керівництвом Цивільної оборони колишнього СРСР.

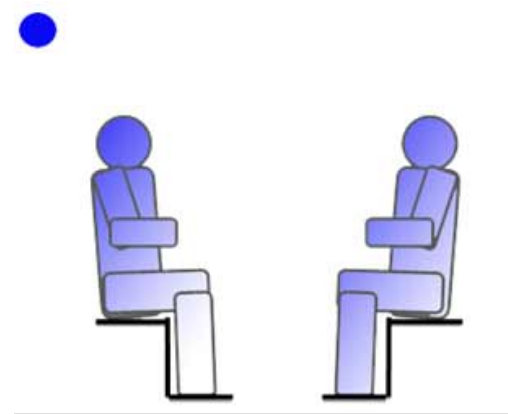
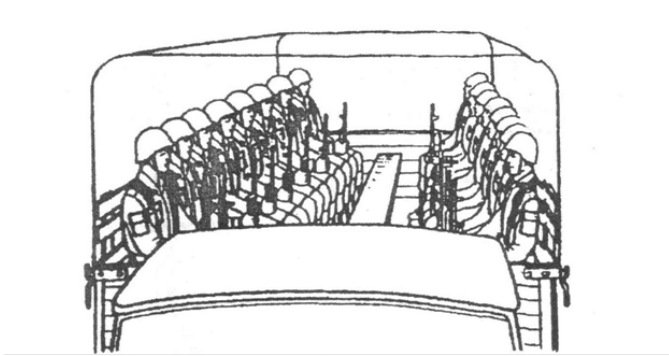
Тривалість опромінення	Доза гамма-випромінювання (рад/Гр)
Одноразове опромінення (імпульсне або протягом перших 4 діб)	50/0,5*
Багаторазове опромінення (безперервне або періодичне):	
- протягом перших 30 діб	100/1,0
- протягом 3 місяців	200/2,0
- протягом 1 року	300/3,0

Доза опромінення для однієї операції, яка не призведе до зниження бое- та працездатності людей і, що не обтяжує перебіг супутніх уражень, на сьогодні в країнах блоку НАТО становить 125 рад.

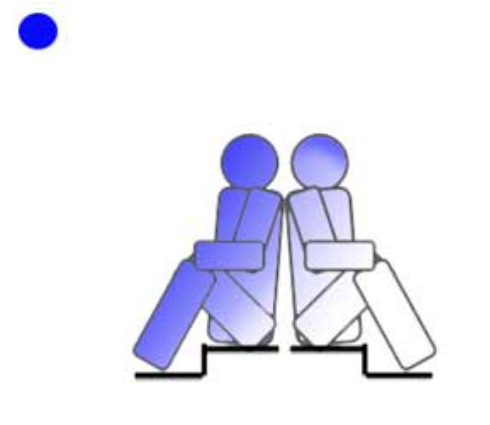
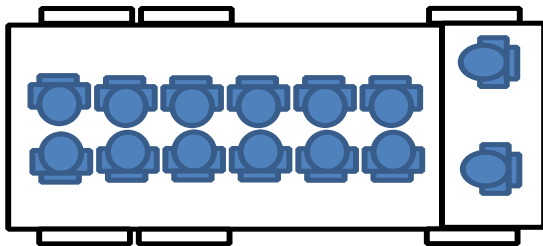
В Україні такий документ відсутній, а у агресора –переглянутий з врахуванням нових даних.

Можливості само- і взаємоекранування особового складу від іонізуючого випромінювання

Існуючий (статутний) варіант розміщення військовослужбовців в автотранспортному засобі



Пропонований варіант розміщення військовослужбовців в автотранспортному засобі



Зволоження земляних насипів фортефікаційних споруд значно підвищує їх захисні протирадіаційні властивості

Чи є керівництва із захисту військовослужбовців ЗСУ від факторів ядерного вибуху? А були ж!

Бойове екіпірування сучасного солдата і його захисні властивості



Далі, піхотинцеві ніяк не обійтися без гранат, запасу їжі й води, плащ-намету, з'ємної утеплюючої підкладки, ліхтарика, приладу нічного бачення і аптечки (всього близько 32 кг).

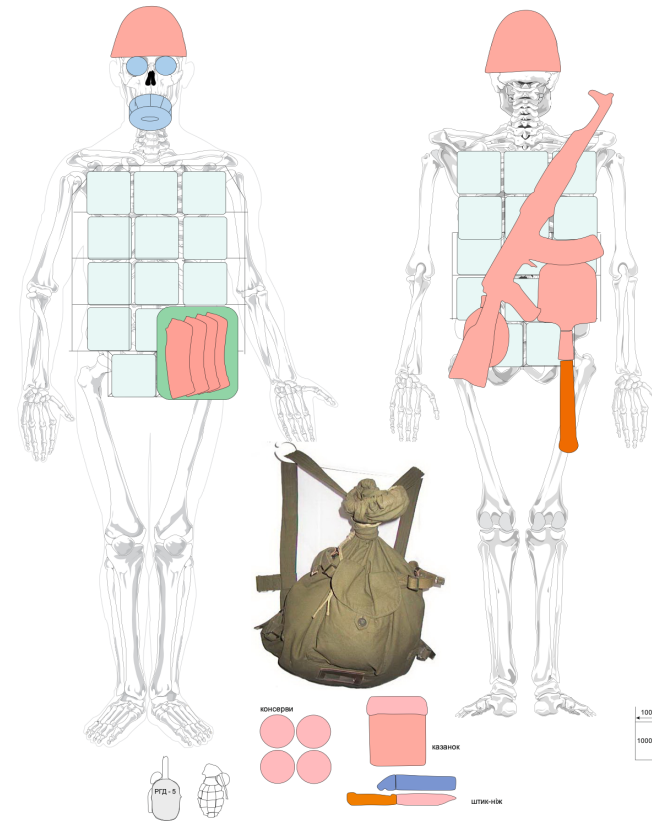
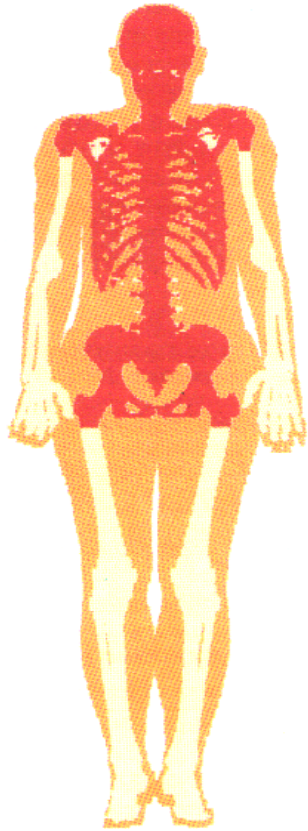
І все це не рахуючи озброєнь відділення та взводу. А ще хтось має нести і боєприпаси до них, елементи живлення.

Але загалом це ще і захист від іонізуючого випромінювання, що потрібно врахувати при оцінці безповоротних і санітарних втрат.

Говорячи про причини збільшення навантаження піхотинця, слід згадати, перш за все, про засоби захисту, які до недавнього часу не передбачались. Бронежилет стандартного класу захисту разом з бойовим шоломом важать більше 20 кг. До цього слід додати і вагу додаткових елементів для захисту шиї, рук, паху і плечей. Ще 7,5 кг навантаження припадає на карабін М4 з боєприпасами.



Індивідуальна зброя та бойова екіпіровка військовослужбовців, що можуть
ослаблювати радіаційний вплив



Екранування незначної ділянки кісткового мозку, у тому числі і індивідуальною зброєю та елементами бойової екіпіровки, може значно підвищити виживаність особового складу в умовах радіаційного впливу.

Для остаточних висновків щодо захисних властивостей індивідуальної зброї та елементів бойової екіпіровки від уражаючого впливу іонізуючого випромінювання потребуються додаткові дослідження.

Висновки

1. Застосування ядерної зброї у війні, спровокованій росією проти України, є цілком ймовірним.
2. Завчасна підготовка держави, територій, рятувальних служб, населених пунктів, відомств, підприємств, установ, громадян, військових формувань до реагування на ядерні та радіаційні надзвичайні ситуації в умовах воєнного стану може врятувати тисячі життів.
3. В Україні значною мірою є необхідні елементи для формування системи попередження та ліквідації наслідків застосування ядерної зброї.
4. Опрацювання відповідних нормативних документів, у тому числі тих, що унормовують допустимі рівні опромінення окремих контингентів осіб, регулярне проведення спільних навчань та тренувань є важливою передумовою координації дій держави, бізнесу, науки і суспільства і громадян у мінімізації наслідків застосування агресором ядерної зброї.
5. Готовність до надзвичайних ситуацій, особливо з можливими катастрофічними наслідками, посилює стресостійкість фахівців та населення в таких умовах і суттєво мінімізує несприятливі наслідки та ймовірність виникнення таких ситуацій.

Дякую за увагу!

3.5.3 Вітчизняні науково-технічні розробки у сфері ядерного приладобудування

Свого часу (2016-2017 рр.) співробітники ДУ «ННЦРМ НАМН України» (Чумак В.В.) та ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України» (Скалецький Ю.М.) у співпраці з вченими з НУ «Львівська політехніка» робили спроби долучити командування сил РХБЗ ЗСУ до розробки системи дозиметричного контролю за оптичним принципом стимулювання люмінесценції (далі – ОСЛ).

Оцінка поглинутої дози нейтронного опромінення з використанням номограми

Приклад. Рівень гамма-фону 0,3 мР/год; потужність дози гамма-випромінювання від тіла ураженого 1,4 мР/год, а з урахуванням поправки на гамма-фон $1,4 - 0,3 = 1,1$ мР/год. Час вимірювання після опромінення - 22 год. На номограмі знаходимо, що нейтронна доза дорівнює 180 сГр.

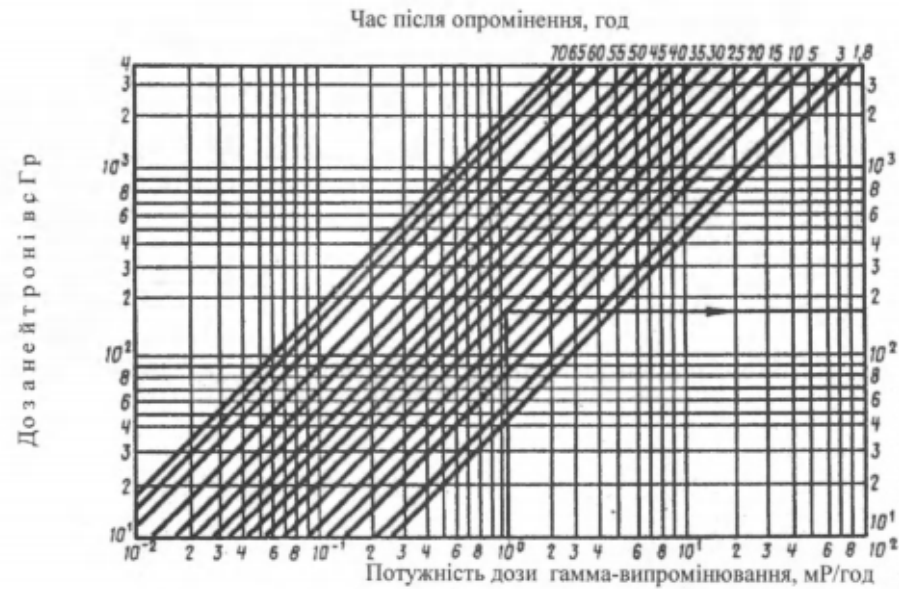


Рис. А.1. Номограма для оцінки максимальної дози нейтронів на поверхні тіла ураженого