

## НАУКОЗНАВЧИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ ПРО МАЛІ ДОЗИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ: ПРИЧИНІ НЕДООЦІНКИ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ, БЕЗПЕКА МАЙБУТНЬОГО

А. З. Запісочний, А. А. Чумак, Д. А. Базика,  
В. Г. Бебешко, Н. В. Короткова

ДУ "Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України", м. Київ

**Ключевые слова:** Чорнобильська катастрофа, малі дози іонізуючого випромінювання, вплив на людину і біоту, наукознавчий аналіз.

---

У світовому потоці інформації з радіаційної медицини (РМ) повідомлення про малі дози іонізуючого випромінювання (ІВ), його вплив на людину і біоту носять суперечливий характер. На думку одних авторів, малі дози ІВ позитивно впливають на організм людини і тварин, а небезпека радіоактивного забруднення довкілля в суспільній свідомості значно перебільшена [1–3]. Інші підкреслюють важливість адекватної оцінки впливу малих доз ІВ на людину і біоту, оскільки цей вплив несе серйозну загрозу в регіональних і в глобальних масштабах [4–6]. У зв'язку з цим дослідження причин недооцінки впливу малих доз іонізуючого випромінювання на організм є актуальним, має практичне значення, оскільки певною мірою сприяє досягненню таких цілей, як розробка відповідних міжнародних і регіональних рекомендацій; вдосконалення радіаційного захисту населення; планування актуальних наукових досліджень з даної проблеми.

**Мета роботи** — провести наукознавчий аналіз інформаційних потоків з РМ в аспекті впливу малих доз ІВ на біологічні об'єкти.

**Об'єкт дослідження** — світовий інформаційний потік з РМ 1985–2011 рр. — близько 50 000 первинних і вторинних публікацій, які відібрані для інформаційної моделі.

**Методи дослідження.** Семантичний та контент-аналіз, історико-логічний аналіз, бібліометрія, методи математичної статистики, тематичне моделювання.

### Результати дослідження та їх обговорення.

*Висновки різних авторів про вплив малих доз ІВ на людину і біоту носять діаметрально протилежний характер.* З одного боку, на підставі

аналізу експериментальних даних та епідеміологічних досліджень осіб, які пережили атомне бомбардування в Японії, а також контингентів, які постраждали у зв'язку з Чорнобильською катастрофою, автори приходять до висновку про сприятливий вплив малих доз іонізуючої радіації на тривалість життя, народжуваність, зменшення частоти розвитку злойкісних новоутворень [1]. Інші дослідники вважають, що небезпека, пов'язана з незначним радіоактивним забрудненням довкілля, в суспільній свідомості сильно перебільшена. Організм легко адаптується до хронічного опромінення навіть при таких потужностях дози опромінення, які спостерігалися на Чорнобильському полігоні. Фізіологічні зміни є оборотними і не пов'язані з небезпекою генетичних наслідків [2]. До того ж, на думку деяких учених, основним вантажем Чорнобильської аварії залишаються наслідки соціально-психологічного резонансу цієї події для величезних мас людей [3].

Але більшість міркувань, підкріплених переконливими фактичними даними, схильні вважати, що применення можливих радіологічних та медичних наслідків Чорнобильської катастрофи вже завдало величезної шкоди здоров'ю мільйонів людей і з часом її наслідки нарощують [4]. На підставі досліджень захворюваності та смертності учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) встановлено, що за період 1988–2008 рр. кількість здорових УЛНА зменшилася з 64,7% до 5,4%, а частка хворих на хронічні непухлинні хвороби зросла за 20 років з 12,8% до 82,3%. При цьому смертність УЛНА зросла з 2,2 % до 12,0 %. Найвищий рівень смертності від непухлинних хвороб зареєстрований в осіб, які отримали дози зовнішнього опромінення всього тіла в діапазоні від 0,05 Гр до 0,7 Гр, насамперед це стосується субкогорти 0,25–0,7 Гр [4].

Малі дози активно впливають на біоту і людину. При цьому в певних інтервалах доз низькоінтенсивне і, тим більше, хроніче опромінення є більш ефективним (небезпечним), ніж гостре [5]. Про це свідчать показники смертності мешканців радіоактивно забруднених територій (РЗТ), які зростають при збільшенні у них накопичених доз іонізуючого опромінення: серед осіб з накопиченими за 20-річний післяаварійний період дозами до 20 мЗв смертність становить 0,03–1,03 %, з дозами 97–220 мЗв — 19,2 %. При збільшенні накопичених доз виявлено нарощання частоти смертності в осіб більш молодого віку (до 14 років) [6]. На підставі дослідження віддалених наслідків впливу іонізуючого випромінювання у зв'язку з Чорнобильською катастрофою зроблений висновок, що радіаційне забруднення середовища є фактором додаткової смертності в ХХІ столітті [7].

Вплив радіоіоду на плід призводить до сповільнення внутрішньоутробного розвитку і, відповідно, розвитку головного мозку. Виявлено дозозалежні когнітивні й нейрофізіологічні порушення після пре-натального опромінення внаслідок Чорнобильської катастрофи при термінах гестації понад 8 тижнів і дозах понад 20 мЗв на плід, понад 300 мЗв на щитоподібну залозу *in utero*, а на 16–25-му тижні — понад 10 мЗв і понад 200 мЗв відповідно [4].

Малі дози викликають порушення пізнавальної функції мозку, схожі з ефектами прискореного старіння і хворобою Альцгеймера (погіршення нервової еластичності, пам'яті і процесу навчання) [5]. Томографічна картина стану головного мозку УЛНА, які зазнали променевого впливу в малих дозах, у віддаленому періоді характеризується наявністю церебральної атрофії різного типу: центрального, коркового, змішаного. Вплив малих доз ІВ є фактором ризику розвитку енцефалопатії у віддаленому періоді [8].

*Генетичні зміни при опроміненні в малих дозах.* Неприйнятним для реальних умов післячорнобильського віддаленого періоду виявилося існуюче уявлення, що тяжкість медичних наслідків опромінення визначається на основі розрахункових ризиків виникнення раку, лейкемії, лімфом. Поряд з ними як найважливіший механізм впливу малих доз виступає радіаційно індукована нестабільність геному і його патогенетична роль в соматичної патології [9]. Генетичні ефекти займають перше рангове місце серед інших пріоритетних напрямків в радіаційній медицині [10]. Генетичні наслідки опромінення стають основною причиною тривоги в кінці 20 століття [11]. Запропоновано концепцію полігеномної реалізації мутагенних ефектів в організмі людини за умов низькоінтенсивного впливу радіаційного фактору, в основі якого лежить клітинне “тиражування” геномних ушкоджень. Це узгоджується з принципами безпорогової мутагенної дії ІВ, яке призводить до розвитку полігеномного дисбалансу з патофізіологічними наслідками [12].

Дані цитогенетичних досліджень УЛНА на Чорнобильській АЕС дають підставу говорити про те, що опромінення в діапазоні малих доз послужило пусковим механізмом розвитку ланцюга подій, що призвели до дестабілізації їх генетичного апарату [13]. У експонованих груп УЛНА, їх дітей, евакuantів (дорослих і дітей), “ветеранів підрозділу особливого ризику”, які зазнали опромінення при різних радіаційних аваріях, випробуваннях ядерної зброї і т.п. у віддалені терміни знижена функціональна повноцінність геному, що проявляється його нестабільністю, підвищеною радіочутливістю *in vitro*, прискореним

накопиченням транслокацій з віком [14]. У дітей, опромінених внутрішньоутробно, в 3–4 рази частіше, ніж у дітей контрольної групи, спостерігаються морфогенетичні варіанти, які характеризуються наявністю множинних стигм дизембріогенезу. Найбільша кількість таких порушень зареєстрована у випадках опромінення в терміни від 2 до 8 тижнів внутрішньоутробного розвитку [15].

Розробка та впровадження з 2000 р. в Україну сучасних молекулярно-генетичних методів діагностики найбільш важких онкологічних та гематологічних захворювань — один з основних напрямів наукової діяльності ДУ “НЦРМ НАМН України” [16, 17]. Донині накопичений великий масив експериментальних даних, що підтверджують радіаційну тривалу індукцію геномної нестабільності. Зі зрослими темпами мінливості пов’язане нове явище — прискорення процесів мікроеволюції — виникнення нових мутацій, які можуть підхоплюватися природним відбором, призводити до появи спадково змінених форм. Прискорений хід мікроеволюції несе серйозну загрозу людині і біоті в цілому [5].

*Дефекти дозиметричних вимірювань; методичні недоліки вказівок Міжнародної комісії з радіологічного захисту (МКРЗ).* Однією з причин недооцінки малих доз ІВ виявилися дефекти дозиметричних вимірювань, а також методичні недоліки публікацій МКРЗ, недосконалість запропонованих дозиметричних моделей, значна кількість невизначеностей. Щодо дефектів дозиметричних вимірювань, то слід вказати на недооблік впливу радіонуклідів з коротким і середнім періодом напіврозпаду; заниження дозиметричних показань, особливо в першому періоді після вибуху реактора, у зв’язку з труднощами технічного характеру, недостатньотою готовністю дозиметричної служби до такої техногенної катастрофи, як Чорнобильська, а також під впливом соціально-психологічних і політичних чинників.

Для фотонного випромінювання будь-якої енергії МКРЗ встановила однакову величину фактора якості, рівну 1. Проте численні радіобіологічні експерименти свідчать, що за низьких енергій рентгенівського випромінювання мають місце більш суттєві біологічні ефекти на одиницю поглиненої дози, ніж при високих енергіях фотонів. Облік даного ефекту важливий внаслідок широкого використання джерел фотонів низьких енергій, зокрема, при мамографії [18].

Застосування в практиці радіаційного захисту публікації № 66 МКРЗ, що запропонувала кардинально новий підхід до оцінки доз опромінення респіраторного тракту, поставило перед фахівцями низку запитань. Проведений порівняльний аналіз еквівалентних доз опромінення респіраторного тракту, отриманих за допомогою рентгенівської та йонізуючої радіації, показав, що випроміненням йонізуючої радіації відбувається більше дози опромінення респіраторного тракту, ніж за допомогою рентгенівської випромінення.

нення легенів при гострому інгаляційному надходженні аерозолів  $^{239}\text{Pu}$  з різними розчинністю і розмірами частинок, розрахованих відповідно до концепції МКРЗ-66 (зважена за ризиком доза на орган з урахуванням опромінення тканин – “мішеней”), з рекомендованим раніше в публікації № 30 МКРЗ підходом (усереднення всієї енергії, що виділилася в легенях, на їх масу), показало неспівмірність цих дозових оцінок і необхідність проведення епідеміологічних досліджень з урахуванням дозиметричних підходів МКРЗ-30 та МКРЗ-66 [19].

Для обчислення ефективної дози опромінення при інгаляції дочірніх продуктів на одиницю експозиції радону були використані трубна і камерна моделі МКРЗ. Геометричні й фізіологічні параметри, що описують респіраторні шляхи людини, були взяті з відповідних рекомендацій МКРЗ. Однак дозовий конверсійний фактор для трубної моделі виявився в 3,6 разивищим такої величини, отриманої в рамках камерної моделі МКРЗ-66. У зв’язку з цим поки що нічим не можна пояснити сильну розбіжність дозових конверсійних факторів, отриманих на основі радіаційно-епідеміологічного та дозиметричного підходів [20].

Оцінка радіаційного впливу інгаляції збідненого урану зазвичай проводиться шляхом збору та радіометрії проб сечі з подальшою обробкою отриманих результатів вимірювань за дозиметричною моделлю респіраторного тракту людини, рекомендованою в публікаціях МКРЗ. Особливо важко отримати довгострокову оцінку такого впливу через 100–10 000 діб після інгаляції. Теоретичний аналіз впливу погрішності вимірювань на точність оцінок очікуваної дози опромінення легенів та ефективної дози показав, що найбільш сильно на ці оцінки впливає похибка визначення ступеня розчинності аерозольних частинок збідненого урану, відкладених у легенях. При цьому для 10 діб після інгаляції дозові оцінки можуть варіювати приблизно в 50 разів і в 7–10 разів через 1000–10 000 діб [21].

У нових Рекомендаціях МКРЗ щодо захисту людини і навколошнього середовища від іонізуючої радіації, схвалених 21 березня 2007 р. в м. Ессен (Німеччина), основна увага приділяється захисту індивідуумів від джерел опромінення, оптимізації захисту, щоб домогтися його максимальної ефективності в конкретній ситуації. Відповідальність за оптимізацію покладається на відповідні національні органи [22].

Тим часом про необхідність подальшого уточнення запропонованих МКРЗ норм свідчить виявлена пряма залежність тяжкості і темпів розвитку пневмоконіозу, а також частот раку легенів від кумулятивних рівнів пилорадіаційної експозиції. Розвиток випадків силікозу при рудниковій

запиленості на рівні допустимої ( $2 \text{ мг}/\text{м}^3$ ), також подвоєння виходу надлишкових випадків раку легенів в умовах рекомендованої МКРЗ қумулятивної радіаційної експозиції продуктами розпаду радону свідчать про необхідність вдосконалення норм пилової та радіаційної безпеки [23].

*Синергізм впливу іонізуючого випромінювання та інших факторів на здоров'я населення.* Дані літератури свідчать про те, що на показники здоров'я населення, яке постраждало внаслідок Чорнобильської катастрофи, крім іонізуючого випромінювання впливає ряд інших факторів, як пов'язаних з аварією, так і з забрудненням довкілля з інших джерел (фізичних, хімічних, біологічних, соціально-економічних), тому підхід до оцінки їх впливу повинен бути комплексним.

Розроблений [24] індекс забруднення довкілля комплексом неприятливих факторів у Східному регіоні України склав 113 умовних одиниць (у.о.), в Південному — 78 у.о., в Центральному — 99 у.о., в Північному — 128 у.о., в Західному — 86 у.о. Загальний ризик виникнення захворювань серед УЛНА Північного регіону, найбільш забрудненого хімічними та радіаційними чинниками, на 40% вище, ніж серед ліквідаторів із Західного регіону [24].

Найвищий рівень вроджених вад розвитку за період дослідження (1997–2007 рр.) виявлено в районах з комбінованим впливом хімічного та радіаційного забруднення — 38,1 випадків на 1000 новонароджених, при середньому по Черкаській області — 27,4 випадків на 1000. Більше того, в районах з підвищеним хімічним забрудненням було виявлено вищу частоту вроджених вад розвитку, ніж в умовно чистих та радіаційно забруднених [25].

Дані експериментальних досліджень вказують на негативний вплив додаткового психоемоційного стресу в реалізації післяпроменевих змін функціонального стану ЦНС щурів [26]. За даними інших авторів, вплив стресу від аварій та передбачуваного скринінгового ефекту не простежується. Основний вплив на захворюваність належить радіації. Захворюваність шлунково-кишкового тракту у дітей з радіаційно забруднених територій (РЗТ) чітко пов'язана з ландшафтно-радіаційними умовами та надходженням радіонуклідів в системі “грунт—рослина—продукти харчування” і не виявляє зв'язку з емоційними, соціальними та скринінговими ефектами. Порушення в організмі людини підтверджуються аналогічними змінами в опромінених тварин, що свідчить про визначальну роль радіації, а не стресу і радіофобії [5].

Опромінення в малих дозах призводить у більшості випадків до збільшення чутливості до дії оточуючих факторів [5]. На підставі аналізу

1370 випадків гострого інфаркту міокарда встановлено, що в осіб, які тривалий час контактиують з джерелами ІВ, домінуючими є такі фактори ризику ішемічної хвороби серця, як психоемоційне перенапруження, куріння, артеріальна гіпертонія. Тривалий вплив малих доз ІВ потенціює агресивність традиційних факторів ризику серцево-судинних захворювань — дисліпідемії, артеріальної гіпертонії в патогенезі гострих коронарних катастроф [27]. Запропонована нова концепція механізму синергічної взаємодії і математична модель, заснована на цій концепції. Наводяться приклади значимості синергічної взаємодії різних агентів для посилення наслідків Чорнобильської аварії [28].

*Вплив малих доз ІВ на організм приходить в собі багато невідомого. Невирішені проблеми прогнозу наслідків радіаційних катастроф.* Медичні наслідки Чорнобильської катастрофи набагато значніші, ніж ті, які прогнозувалися і прогнозуються в даний час. Брак знань про вплив малих доз ІВ обмежує можливості радіаційного захисту населення. Існуючі методи оцінки радіаційного ризику є досить приблизними через наявність різного роду невизначеностей, які є також і в рекомендаціях МКРЗ і тим самим знижують їх точність і практичну значимість. Багато аспектів впливу малих доз ІВ вимагають подальшого глибокого вивчення. Тривала дія навіть у малих дозах викликає більш виражені вікові зміни імунної системи та порушення аутотолерантності у певній частині осіб. Отримані результати свідчать про те, що індивідуальна чутливість до дії радіації є істотним чинником, що визначає ефекти впливу малих доз [29]. Радіаційний гормезис — лише один з ефектів, що спостерігаються в області малих доз, і його правильніше визначати як гіперфункціональний вплив іонізуючого опромінення при малих дозах, а не як “сприятливу” дію радіації [30].

Частота транслокацій, що виявляються FISH-методом [31] у лімфоцитах крові контрольних донорів, збільшується з віком відповідно до квадратичної функції. В осіб, які зазнали низькодозового опромінення, цей процес прискорений [32]. Однак головними популяційними наслідками слід вважати не збільшення кількості мутагенних організмів, а збіднення генофонду: з відтворення зникають гени, пов’язані з підвищеною чутливістю організмів до нових для популяції умов (у даному випадку — підвищення радіації). Мабуть, виживають особини з найменш спеціалізованими генотипами; реальні генетичні наслідки Чорнобильської катастрофи для популяцій людини європейських країн будуть відомі ще дуже нескоро, оскільки лише зараз діти, народжені після 1986 р., вступають у репродуктивний період [33].

Досі залишаються невирішеними багато проблем прогнозу наслідків радіаційних катастроф, ядерних випробувань, впливу сусідства з АЕС. Після ядерних випробувань на Семипалатинському та Північному полігонах в учасників випробувань і населення розташованих поблизу районів виявлена досить значна тривалість порушень здоров'я, показана роль імунологічних механізмів у цих порушеннях [34].

Згідно з дослідженням, проведеним за завданням Федерального відомства радіаційної безпеки Німеччини, захворювання на лейкемії серед дітей у віці до п'яти років трапляється тим частіше, чим більше вони проживають до однієї з 16 діючих у Німеччині АЕС. Отримані нові докази того, що навіть АЕС, які працюють безаварійно, несуть серйозну загрозу для здоров'я [35].

Порівняння пріоритетних наукових напрямів з радіаційної медицини на основі інформаційних потоків першого (1986–1993 рр.) [36] і другого етапу (1994–2006 рр.) [10] свідчать про те, що в другому етапі на друге рангове місце (після порушень геному) перемістилися психоневрологічні ефекти.

У ліквідаторів, які працювали на території ЧАЕС, мають місце психічна та фізична недостатність з порушенням життедіяльності та трудовою дезадаптацією [37]. На основі одномоментного епідеміологічного дослідження зроблено висновок про те, що особи, які зазнали опромінення, порівняно із звичайним населенням мають достовірно нижчі показники якості життя [38].

В УЛНА, які страждають депресивними розладами, через 17 років після участі в аварійних роботах виділені наступні синдроми: тривожно-депресивний, астено-депресивний, і депресії з переважанням надійних ідей. За впливом на рівень показників депресії найбільш значимими факторами виявилися вік потерпілих на момент аварії та тривалість робіт з ліквідації її наслідків: чим молодший був ліквідатор на момент аварії, тим імовірніший розвиток депресії на віддаленому етапі. Наявність судинної патології головного мозку значно підвищує ризик розвитку депресії [39]. Проблема психічного здоров'я ставить Чорнобильську аварію в розряд найбільш важких техногенних катастроф [40].

Дуже серйозними наслідками Чорнобильської катастрофи слід вважати зміну демографічних показників. Станом на 01.01.2010 р. постраждалих налічується 2.254.471. У їх числі 260.807 УЛНА і 1.993.664 потерпілих, в т.ч. 498.409 дітей. З числа постраждалих 2.151.811 мешкають на РЗТ. В осіб з числа потерпілих народилися діти: в 2008 р. їх було 5.560, у 2009 — 8.695 [41]. Враховуючи вплив малих доз ІВ на геном,

порушення здоров'я у осіб цього і прийдешніх поколінь приховують багато невизначеностей і будуть відомі ще нескоро [33].

Найвищий рівень смертності спостерігається серед жителів РЗТ (21,5 %), на другому місці — УЛНА (16,5 %), третє місце займають евакуйовані (12,2 %). Смертність жителів РЗТ в 2004–2009 рр. значно перевищила цей показник в Україні в цілому (15,8 %).

Оскільки в структурі смертності постраждалих перше рангове місце займають хвороби системи кровообігу (друге належить пухлинам, а третє — травмам та отруєнням [41]), можна не сумніватися, що одним з чинників, які сприяють цьому є синдром раннього старіння. У ряді повідомлень автори наводять докази на користь різних механізмів радіаційного старіння. У ранньому періоді після опромінення в інтервалі до 20 мЗв встановлена негативна залежність показника відносної довжини теломер від дози. Показана можливість індукції апоптозу при змінах теломерних ділянок хромосоми людини при дії малих доз іонізуючої радіації [42]. Скорочення теломер є основним, якщо не єдиним механізмом як природного, так і променевого старіння [43]. Є повідомлення і про інші причини раннього старіння: найважливішу роль в старінні відіграє обмежена надійність мітохондріальних нанореакторів [44]; висунуто припущення, що прискорювати старіння може неповне відновлення і зниження активності мембрани опромінених клітин мозку [45]; необхідно продовжити дослідження ролі окремих генів у взаєминах між процесами природного та прискореного під впливом чинників навколошнього середовища старіння [46].

Не вирішene питання про те, на підставі якого показника (або показників) слід оцінювати ступінь впливу радіації на популяцію, прогнозувати наслідки радіаційних катастроф. На думку вчених, особливу небезпеку становить селекція на збільшення в популяції кількості радіорезистентних особин за рахунок відходу з відтворення найбільш радіочутливих і найбільш спеціалізованих форм. Вважають, що найбільш важливим показником для популяції може бути порушення репродуктивної функції, по ньому і треба оцінювати шкідливу дію радіації [47]. У цьому плані особливу актуальність набувають результати досліджень чоловічого населення РЗТ. Висновок авторів: ризик виникнення статевих порушень у населення радіаційно забруднених територій України прямим чином залежить від умов проживання і питомої ваги радіаційного фактора в порушенні сперматогенезу і негативного зовнішнього впливу на процес формування чоловічої статевої

сфери. Такий висновок вимагає невідкладного проведення відповідних заходів, спрямованих на зміну умов проживання [48].

*Применення, а також спотворення фактів наслідків Чорнобильської катастрофи.* Деякі публікації не відображають складних взаємин комплексу факторів післячорнобильського періоду, містять спрощені підходи, помилкові або явно тенденційні висновки у зв'язку з відомчими, посадовими, особистими інтересами [9]. Як приклад такої публікації “відомчого” характеру можна вказати монографію ЦНДІатомінформ, автори якої “заспокоюють” читача безвідповідальними твердженнями, що шкідлива дія радіації проявляється лише при перевищенні порогу опромінення, коли пошкоджується критичне число клітин в життєво важливих органах; в організмі людини виробилися потужні системи захисту, що забезпечують гомеостаз при опроміненні в малих дозах [49].

Публікації такого типу зазнають гострої критики. Наприклад, автори медичного розділу доповіді “Чорнобильського форуму” (2005) визнають, що поки не ясні багато сторін і наслідків Чорнобильської катастрофи, в тому числі початкові дози, отримані в перші дні після вибуху 4-го блоку, особливості географічного розподілу опадів радіонуклідів, медичні та генетичні наслідки впливу радіації, однак вважають за можливе стверджувати “про перебільшення небезпеки опромінення для здоров’я людини” [50].

Число загиблих в результаті ЧК склало, за даними МАГАТЕ, близько 4 тис. чоловік, проте незалежні експерти вважають, що ця цифра є дуже заниженою. Неважаючи на наявні протиріччя в оцінці різноманітних, в тому числі медичних, наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, залишається безсумнівним одне: Чорнобильська катастрофа — найбільша трагедія всього світового спітвовариства, забути яку неможливо ні існуючим, ні наступним поколінням [51]. На думку експертів ООН, в даний час єдиним твердо доведеним медичним наслідком цієї катастрофи є збільшення захворюваності на рак щитоподібної залози [52]. Применення урядами постраждалих країн та спеціалізованими міжнародними організаціями обсягів і масштабів Чорнобильської катастрофи не дало можливості за 25 років ліквідувати наслідки поки що єдиної за всю історію людства глобальної техногенної ядерної аварії на ЧАЕС [4].

#### **Висновки та рекомендації**

В Україні не в повній мірі здійснюються заходи щодо приведення системи протирадіаційного захисту персоналу і населення до рівня сучасних вимог; не створена сучасна нормативно-методична база для забезпечення ядерної і радіаційної безпеки та протирадіаційного захисту [4].

Не маючи наукової і технічної підтримки, системи підготовки кваліфікованих кадрів, багаторівневої системи прийняття рішень і відповідальності не можна використовувати ядерну енергетику [53].

Поступове підвищення регіонального та глобального радіаційного фону тайт у собі безсумнівну екологічну небезпеку і повинно бути припинено [5].

У числі найбільш актуальних проблем, пов'язаних з аварією на ЧАЕС, вказуються дві:

- оцінка найважливіших заходів з мінімізації наслідків аварії відповідно до прийнятих на міжнародному рівні правил та рекомендацій, виднія відповідних настанов по діях у разі радіаційної аварії;
- робота з населенням у питаннях “ядерна енергетика і суспільство”. Від цієї роботи залежить розвиток національних програм ядерної енергетики, благополуччя країн [54]. Повинні бути посилені міжнародне співробітництво і зобов'язання щодо поліпшення системи аварійної готовності. Доцільно поглиблення національної та міжнародної координації таких досліджень [55]. Слід розробити систему положень, введення яких в практику забезпечить підвищення активності МАГАТЕ і відповідальності ООН за атомну і, зокрема, радіаційну безпеку у світі та сприятиме мінімізації існуючих і майбутніх ризиків [5].

Накопичений досвід аварій на атомних об'єктах висуває на порядок денний питання про необхідність посилення міжнародних інструментів і прийняття обов'язкових стандартів, також як механізмів оглядів і оцінок для держав і компаній, що експлуатують або збираються будувати та експлуатувати атомні електростанції. Ці вимоги повинні оцінювати й зіставляти досягнутий і необхідний рівень культури безпеки у відповідних державах і компаніях на основі даних міжнародного аудиту. Проведені дослідження свідчать про необхідність більш серйозного ставлення до проблеми мінімізації опромінення малими дозами [55].

Вже отримані нові знання про різноманітні ефекти впливу радіації на людину і біоту, свідчать про крайню важливість їх подальшого поглиблення і розвитку для захисту життя на Землі і для збереження здоров'я нинішнього та прийдешніх поколінь, зокрема. Створення та розвиток відповідних міжнародних та національних програм досліджень з урахуванням вже отриманих знань є не меншим пріоритетом, ніж 5–10 або 20 років тому. Необхідно припинити практику згортання наукових досліджень Чорнобильських, що мають місце протягом останнього десятиліття в таких державах як Україна, яка знаходиться в епіцентрі Чорнобильського ураження і найбільш потребує результатів цих досліджень [55].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Булдаков, Л. А. Положительное действие малых доз ионизирующих излучений на организм животных и человека [Текст] / Л. А. Булдаков, В. С. Калистратова // Энергия: Экон. техн. экол. — 2004. — № 11. — С. 16–25.
2. Тестов, Б. В. Адаптация популяций животных к радиоактивному загрязнению территории [Текст] / Б. В. Тестов // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: Материалы I Международной научно-практической конференции. — Челябинск, 9–11 октября, 2006. — Челябинск, 2006. — С. 50–53.
3. Гуськова, А. К. Медицинские последствия аварии на ЧАЭС. Уроки на будущее [Текст] / А. К. Гуськова // Комтехпринт, 2006. — М., 2006. — С. 12–17.
4. Бебешко, В. Г. Радиологические и медицинские последствия Чернобыльской катастрофы, уроки на будущее [Текст] В. Г. Бебешко // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Междунар. конф., Киев, 20–22 апреля 2011 г., Сборник докладов. Выводы и рекомендации. Ч. 1. — К.: КІМ, 2011. — С. 52–61.
5. Чернобыль и новые знания [Текст] / Е. Б. Бурлакова, Д. М. Гродзинский, К. Н. Логановский [и др.] // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Междунар. конф., Киев, 20–22 апреля 2011 г., Сборник докладов. Выводы и рекомендации. Ч. 1. — К.: КІМ, 2011. — С. 32–36.
6. Медицинские эффекты Чернобыльской катастрофы: неопухоловая заболеваемость, смертность, влияние малых доз ионизирующего облучения [Текст] / В. А. Бузунов, Е. А. Пирогова, Л. И. Красникова [и др.] // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Междунар. конф., 20–22 апреля 2011 г., Киев. Сборник докладов. Выводы и рекомендации. Ч. 1. — К.: КІМ, 2011. — С. 180–183.
7. Дубовая, Н. Ф. Радиационное загрязнение среды как фактор дополнительной смертности в ХХI веке [Текст] / Н. Ф. Дубовая , Н. И. Омельянец, Н. В. Гунько // Віддалені наслідки впливу іонізуючого випромінювання: Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 23–25 травня 2007 р., — К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2007. — С. 161–163.
8. Туруспекова, С. Т. Состояние головного мозга по данным методов нейровизуализации у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / С. Т. Туруспекова // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Междунар. конф., Киев, 20–22 апреля 2011 г., Сборник докладов. Выводы и рекомендации. Ч. 1. — К.: КІМ, 2011. — С. 225–228.
9. Запесочный, А. Причины недооценки влияния малых доз ионизирующего излучения на организм: научноведческий анализ информационных потоков [Текст] / А. Запесочный, А. Чумак // Міжнародна наук.-практ. конф. з питань соціального захисту громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, Київ, 24–25 квітня 2008 р.: Тези доповідей. — К.: Соцінформ, 2008. — С. 52.
10. Приоритетные направления научных исследований по радиационной медицине в отдаленном периоде после Чернобыльской катастрофы: научноведческий анализ информационных потоков [Текст] / В. Г. Бебешко [та ін.] // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології: Зб. наук. праць. — К.: ДІА, 2009. — Вип. 14. — С. 250–258.
11. De Chadarevian, Soraya. Mice and the reactor. The “genetics experiment” in 1950s Britain [Text] / Soraya De Chadarevian // Hist. Biol. — 2006, 39. — № 4. — P. 707–735.
12. Сусков, И. И. Полигеномная реализация мутагенных эффектов в организме людей, подвергшихся радиации в малых дозах: Докл. 3 Междунар. симпозиума “Механизмы действия сверхмалых доз”, Москва, 3–6 декабря, 2002 г. [Текст] / И. И. Сусков, Н. С. Кузьмина // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2003, 43. — № 2. — С. 150–152.
13. Никифоров, А. М. Геном человека в отдаленном периоде после воздействия ионизирующей радиации в диапазоне малых доз [Текст] / А. М. Никифоров, Н. М. Слизина, Е. Г. Неронова // Мед. акад. ж. — 2006, 6. — № 3. — С. 95–102.

**ПРОБЛЕМИ РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ ТА РАДІОБІОЛОГІЇ. Випуск 16**

---

14. *Воробцова, И. Е.* Комплексная цитогенетическая характеристика лиц, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / И. Е. Воробцова, А. В. Семенов // Радиационная биология. Радиэкология. — 2006, 46. — № 2. — С. 140–151.
15. *Степанова, Е. И.* Тератогенные эффекты у детей, облученных в период внутриутробного развития в результате Чернобыльской катастрофы [Текст] / Е. И. Степанова, В. Ю. Вловенко, Ж. А. Мишарина // Эпідеміологія медичних наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. 20 років по тому: Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 9–10 жовтня 2007 р.: Тези доп. — Донецьк: Вебер (Донецька філія), 2007. — С. 102–103.
16. *Бебешко, В. Г.* Державна установа “Науковий центр радіаційної медицини АМН України” [Текст] / В. Г. Бебешко // Кіївський літопис ХХІ Національна академія наук України та державній академії наук. Ювілейний збірник. — К.: СПД Стройков В.В., 2008. — С. 202–203.
17. Молекулярно-генетичні механізми в реалізації віддалених наслідків іонізуючого випромінювання [Текст] / А. А. Чумак [та ін.] // Ж. АМН України. — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 161–167.
18. *Hill, M. A.* Вариации биологической эффективности рентгеновского и гамма-излучения в зависимости от энергии. The variation in biological effectiveness of X-rays and gamma rays with energy: Biological and Physical Dosimetry for Radiation Protection: EULER/EURADOS Symposium, Braunschweig 10 March, 2004 [Text] / M. A. Hill // Radiat. Prot. Dosim. — 2004, 112, № 4. — С. 71–74.
19. *Зайцева, Е. В.* Дозиметрия внутреннего облучения респираторного тракта от инкорпорированного плутония [Текст] / Зайцева Е. В., Романов С. А. // Бюл. Сиб. мед. — 2005, 4. — № 2. — С. 471–481.
20. *Nikezic, D.* Comparison of dose conversion factors for radon progeny from the ICRP 66 regional model and an airway tube model of tracheo-bronchiale tree [Text] / D. Nikezic, B. M. F. Lan, K. N. Yu // Radiat. and Environ. Biophys. — 2006, 45, — № 2. — С. 153–157.
21. *Bailey, M. R.* Анализ погрешностей модели МКРЗ для респираторного тракта человека применительно к данным биоанализа обедненного урана. Uncertainty analysis of the ICRP human respiratory tract model applied to interpretation of bioassay data for depleted uranium [Text] / M. R. Bailey, M. Puncher // Health Prot. Agency-Radiat. Prot. Div. Ser. Rept. — 2007. — № 23. — Р. 1.
22. *Аклеев, А. В.* Биологические аспекты радиационной защиты [Текст] / А. В. Аклеев // Радиационный риск. — 2010. — Т.19, № 2. — С. 65–76.
23. *Малащенко, А. В.* Многофакторный генез профессиональной легочной патологии у горнорабочих урановых шахт [Текст] / А. В. Малащенко // Мед. радиол. и радиац. безопас. — 2010. — Т. 55, № 2. — С. 5–12.
24. *Присяжнюк, В. Е.* Оценка риска воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС, проживающих на территории Украины [Текст] / В. Е. Присяжнюк, В. М. Доценко, Г.И. Шевченко // Современные проблемы медицины окружающей среды: Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздрава и соцразвития Российской Федерации, Москва, 16–17 декабря, 2004: Пленум посвящается 60-летию АМН СССР — Российской Академии медицинских наук и 125-летию со дня рождения академика АМН СССР Алексея Николаевича Сысина. — М., 2004.
25. *Шапошникова, В. М.* Вплив забруднення довкілля на формування вроджених вал розвитку [Текст] / В. М. Шапошникова, С. В. Клименко // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Междунар. конф., Киев, 20–22 апреля 2011 г. Сборник докладов. Выводы и рекомендации. Ч. 1. — К.: КІМ, 2011. — С. 324–327.

**ПРОБЛЕМИ РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНІ ТА РАДІОБІОЛОГІЇ. Випуск 16**

---

26. Дослідження значущості впливів дії іонізуючої радіації та додаткового психоемоційного стресу у реалізації постіпроменевих змін функціонального стану центральної нервової системи штурів [Текст] / Є. В. Тукаленко [та ін.] // Матеріали 14 з'їзду українського фізіологічного товариства з міжнар. участию, 20–22 травня 2010 р. // Фізiol. ж. — 2010. — Т. 56, № 2. — С. 53.
27. Взаимодействие факторов риска развития острого инфаркта миокарда у работников радиационно-опасных производств [Текст] / Ю. В. Семенова [и др.] // Медицинские и экологические эффекты ионизирующего излучения: Материалы 3 Междунар. научно-практ. конф., Северск-Томск, 20–21 апреля 2005: Приложение к журналу "Бюллетень сибирской медицины". — 2005. — № 2. — Томск, 2005. — С. 170–173.
28. Петин, В. Г. Значимость синергического взаимодействия ионизирующего излучения и других вредных факторов для усиления последствий Чернобыльской аварии [Текст] / Петин В. Г., Комарова Л. Н. // Радиация и риск. — 2006, 15. — № 1–2. — С. 85–113.
29. Состояние клеточного и гуморального иммунитета и аутотолерантности у работников атомной промышленности / И. В. Леках, Е. И. Селиванова, Е. А. Грищенкова, И. А. Замулаева, А. С. Саенко [Текст] // Мед. иммунология. — 2007, 9. — № 2–3. — С. 301–302.
30. Ивановский, Ю. А. Радиационный гормезис. Благоприятны ли малые дозы ионизирующей радиации? [Текст] // Вестн. ДВО РАН. — 2006. — № 6. — С. 86–91.
31. New type of cells with multiple chromosome rearrangements [Text] / Elena A. Aseeva et. al. // Appl. Radiat. and Isotop. — 2010. — Vol. 68, № 4–5. — P. 844–847.
32. Воробцова И. Е. Возрастная динамика частоты спонтанных и индуцированных *in vitro* хромосомных aberrаций в лимфоцитах крови при естественном и лучевом старении [Текст] / И. Е. Воробцова, А. В. Семенов // Докл. Международный симпозиум “Радиационное старение. Механизмы естественного и радиационного старения”, Москва, 22–23 мая, 2009 // Радиац. биолог. Радиоэкол. — 2010, 50. — № 3. — С. 253–258.
33. Глазко, В. И. Чернобыль 20 лет спустя [Текст] / В. И. Глазко // Природа (Россия). — 2006. — № 5. — С. 48–53.
34. Шубик, В. М. Ядерные испытания и здоровье [Текст] / В. М. Шубик // Радиац. гигиена. — 2010, 3. — № 2. — С. 5–15.
35. Ожаровский, А. В. О влиянии соседства с АЭС на возникновении лейкемии у детей в возрасте до 5 лет (по материалам Европейского журнала рака) // Общественный национальный форум. — диалог “Атомная энергия, общество, безопасность”, 21–22 апреля, 2008. — М., 2008. — С. 141–144.
36. Запеченный, А. З., Цыбенко, М. В. Тенденции научных исследований по радиационной медицине на основе научометрического анализа информационных потоков // Лік. справа. — 1998. — № 2. — С. 166–168.
37. Столповская, О. К., Еремеев, А. И. Здоровье и радиационная болезнь у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // 11 Российский национальный конгресс “Человек и его здоровье” (ортопедия — травматология — протезирование — реабилитация), Санкт-Петербург, 21–25 ноября, 2006: Материалы конгресса. — СПб, 2006. — С. 175.
38. Кукушкин, С. К. Качество жизни и психологический статус лиц, подвергшихся радиационному облучению [Текст] / С. К. Кукушкин, Е. М. Маношкин // Профилактическая медиц. — 2010, 13. — № 5. — С. 13–16.
39. Артюхова, М. Г. Депрессивные расстройства у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС: факторы риска и исходы на отдаленных этапах // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием “Актуальные

## ПРОБЛЕМИ РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНІ ТА РАДІОБІОЛОГІЇ. Випуск 16

---

- проблемы клинической, социальной и военной психиатрии”, Санкт-Петербург, 16–17 июня, 2005: Материалы конференции. — СПб, 2005. — С. 95.
40. *Sumner, D.* Влияние Чернобыльской аварии на здоровье // Health effects resulting from the Chernobyl accident // Med., Conflict and Surv. — 2007, 23. — № 1. — С. 31–35.
41. *Омельянець, Н. І.* Демографические показатели здоровья пострадавших в Украине вследствие Чернобыльской катастрофы через 25 лет и пути его улучшения [Текст] / Н. И. Омельянець, Н. В. Гунько, Н. Ф. Дубовая и др. // Междунар. конф. Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего, 20–22 апреля 2011 г., Киев, Украина. Сборник докладов. Выводы и рекомендации. Ч. 1. — Кий: КІМ, 2011. — С. 278–282.
42. Апоптоз та довжина теломерів лімфоцитів периферичної крові людини у ранньому та віддаленому періодах після опромінення / Д. А. Базика, І. М. Ільєнко, О. Л. Севко, О. А. Беляєв, О. В. Лясківська // Проблеми радіаційної медицини та радіобіології: Зб. наук. праць ДУ “НЦРМ АМН України”. — К., 2009. — Вип. 14. — К.: ДІА, 2009. — С. 188–197.
43. *Михельсон, В. М.* Укорочение теломер — основной механизм естественного и лучевого старения [Текст] / В. М. Михельсон, И. А. Гамалей // Докл. Междунар. симпозиума “Радиационное старение”, Москва, 22–23 мая, 2009 // Радиац. биол. Радиэкол. — 2010, 50. — № 3. — С. 269–275.
44. *Кольтовор, В. К.* Надежность электрон-транспортных мембран и роль анион-радикалов кислорода в старении: стохастические модуляции генетической программы [Текст] / В. К. Кольтовор // Докл. Междунар. симпозиума “Радиационное старение”, Москва, 22–23 мая, 2009 // Радиац. биол. Радиэкол. — 2010, 50. — № 3. — С. 259–263.
45. *Оловников, А. М.* Неполное восстановление мембран и радиационное старение [Текст] / А. М. Оловников // Докл. Междунар. симпозиума “Радиационное старение”, Москва, 22–23 мая, 2009 // Радиац. биол. Радиэкол. — 2010, 50. — № 3. — С. 286–293.
46. *Анисимов, В. Н.* Канцерогенное старение [Текст] / В. Н. Анисимов // Докл. Междунар. симпозиума “Радиационное старение”, Москва, 22–23 мая, 2009 // Радиац. биол. Радиэкол. — 2010, 50. — № 3. — С. 245–252.
47. *Глазко, В. Н., Глазко, Т. Т.* Нерешенные проблемы прогноза последствий радиационных катастроф // Радиоэкологические чтения, посвященные действительному члену ВАСХНИЛ В.М. Клечковскому, Обнинск, 14 декабря, 2006. — М., 2007. — С. 105–116.
48. Оценка распространения мужского бесплодия в разных регионах Украины в условиях влияния радиационного фактора / А. Клепко, С. Андрейченко, Д. Ватлицов, Л. Галазюк, В. Талько, А. Чернишов // Тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. з питань соціального захисту громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, Київ, 24–25 квітня 2008, Київ, 2008. — С. 54–55.
49. *Василенко, І., Василенко, О.* Опасно ли облучение человека и окружающей среды в малых дозах? // Бюл. по атом. энергии. — 2006. — № 5. — ЦНИИатоминформ, 2006. — С. 58–60.
50. *Яблоков, А. В.* Научная некорректность медицинского тома доклада “Чернобыльского форума”. “Наследие Чернобыля: медицинские, экологические и социально-экономические последствия (2005)” // Междунар. конф.: Двадцать лет Чернобыльской катастрофы. Взгляд в будущее, 24–26 апреля 2006 г. Сборник докладов. Киев.: ХОЛТЕК, 2006. — Т. 1. — С. 137–138.

## **ПРОБЛЕМИ РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНІ ТА РАДІОБІОЛОГІЇ. Випуск 16**

---

51. Аветисов, Г. М., Башир-Заде, Т. С. К 20-летию Чернобыльской катастрофы. ВИНИТИ. Новости науки и техн. Сер. мед. катастроф // Служба мед. катастроф. — 2006. — № 2. — С. 18–21.
52. Герасимов, Г. А., Фигге, Д. Чернобыль: двадцать лет спустя // Клин. и эксперим. тиреоидол. — 2006, 2. — № 2. — С. 5–14.
53. Холоша, В. И. Чернобыль: уроки на будущее [Текст] / В. И. Холоша // Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего: Междунар. конф., 20–22 апреля 2011 г., Киев, Украина. Сборник докладов. Выводы и рекомендации. Ч. 1. — Київ: КІМ, 2011. — С. 278–282.
54. Сердюк, А. М. Уроки Чернобыля в системе радиационной безопасности [Текст] / А.М. Сердюк, И.П. Лось // Междунар. науч.-практ. конф., “Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего”, 20–22 апреля 2011 г., Киев, Украина. — Ч. 1. — Київ: КІМ, 2011. — С. 44–46.
55. Международная конференция “Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего”, 20–22 апреля 2011 г., Киев, Украина. Сборник докладов. Часть 1. — Київ: КІМ, 2011. — 366 с. — Выводы и рекомендации. — С. 344–345.

### **НАУКОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ІНФОРМАЦІОННИХ ПОТОКОВ О МАЛЫХ ДОЗАХ ІОНИЗИРУЮЩОГО ІЗЛУЧЕННЯ: ПРИЧИНЫ НЕДООЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНІЗМ, БЕЗОПASНОСТЬ БУДУЩЕГО**

*А. З. Запеченный, А. А. Чумак, Д. А. Базыка, В. Г. Бебешко, Н. В. Короткова*  
ГУ “Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України”, г. Київ  
На основе научковедческих методов — семантического и контент-анализа, библиометрии, историко-логического анализа, методов математической статистики, математического моделирования проведено выявление и анализ причин недооценки влияния ионизирующих излучений (ИИ) на человека в связи с последствиями Чернобыльской катастрофы. Общее количество публикаций мирового информационного потока по радиационной медицине, которые были проанализированы, составляет около 50 000. Анализируются исследования с диаметрально противоположными выводами о влиянии малых доз ИИ на человека и биоту, роль генетических эффектов после облучения, недостатки дозиметрических измерений и методических публикаций МКРЗ (несовершенство дозиметрических моделей, значительное количество неопределенностей), синергизм влияния ИИ и других факторов на здоровье; недостаточность знаний об ИИ: их сущности, влиянии на человека и потомков, необходимость дальнейшего глубокого изучения различных аспектов этой проблемы (заболеваемость, смертность, нарушения генома, психическое здоровье, репродуктивная функция и др.) умаление, а также искажение сведений о последствиях Чернобыльской катастрофы; выводы и рекомендации ученых, а также Международной конференции “Двадцать пять лет Чернобыльской катастрофы. Безопасность будущего”.

**Ключевые слова:** Чернобыльская катастрофа, малые дозы ионизирующего излучения, влияние на человека и биоту, научковедческий анализ.

**SCIENCE OF SCIENCE ANALYSIS OF INFORMATION FLOW  
ABOUT LOW DOSES OF IONIZING RADIATION: THE REASON  
FOR THE UNDERESTIMATION OF THEIR INFLUENCE  
ON THE ORGANISM, FUTURE SECURITY**

*O. Z. Zapisochny, A. A. Chumak, D. A. Bazyka, V. G. Bebeshko, N. V. Korotkova*

*SI "National Research Centre for Radiation Medicine,  
National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv*

On the basis of science of science techniques — the semantic and content analysis, bibliometria, historical and logical analysis of mathematical statistics, mathematical modelling conducted to identify and analyze the reasons for underestimating the influence of ionizing radiation (IR) in the aftermath of the Chernobyl catastrophe. In total approximately 50,000 of publications of the world information flow on radiation medicine were analyzed. Studies with diametrically opposite conclusions on the effect of low doses of IR on human and ecological environment, the role of genetic effects of irradiation, the shortcomings of dosimetric measurements and methodical publications of ICRP (imperfect dosimetric models, a significant amount of uncertainty), synergistic effects of IR and other factors on health, lack of knowledge about IR: its nature, the impact on human and progeny, the need for further in-depth study of various aspects of the problem (morbidity, mortality, genomic disorders, mental health, reproduction, etc.). derogation, as well as misrepresentation of the consequences of the Chernobyl catastrophe, the conclusions and recommendations of scientists, as well as the International Conference "Twenty-five years after the Chernobyl catastrophe. Security of the future" were analysed.

**Key words:** *Chernobyl catastrophe, small doses of ionizing radiation, effects on humans and biota, science of science analysis.*