

*Радіаційно-гігієнічні аспекти
Кіровоградщини*

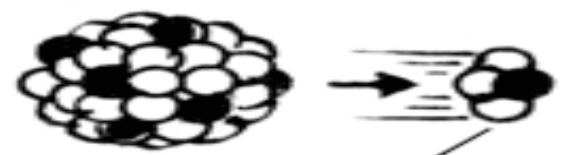
*Радон – як основний
дозоутворюючий фактор*

Види і природа іонізуючих випромінювань

Альфа-распад



Ядро атома



Альфа-частица

Бета-распад



Ядро атома

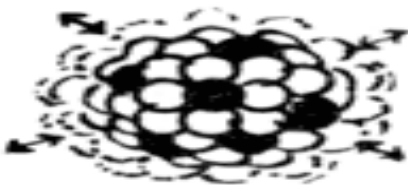
Нейтрон



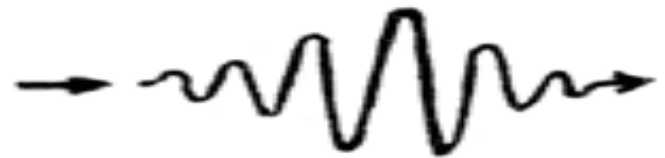
Протон

e^-

Гамма-излучение

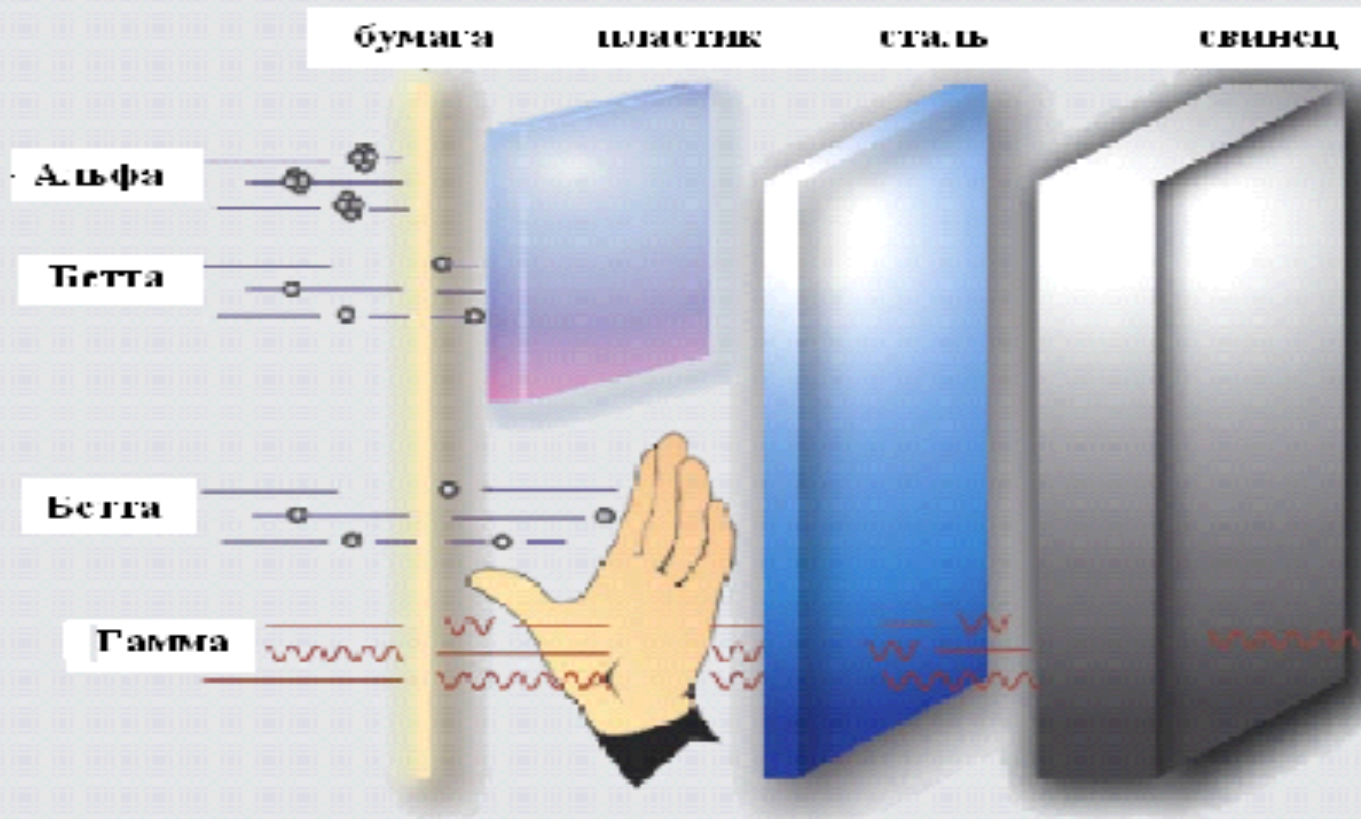


Возбуждённое ядро



Гамма-квант

Проникаюча здатність іонізуючого випромінювання



Трохи статистики по злоякісним новоутворенням (Рак легенів і ВДШ).

	Україна					
	2013			2014		
	разом	чол	жінки	разом	чол	жінки
Захворіло	38,2	66,2	14,2	34,2	59,7	12,2
Померло	29,5	53,1	9,3	27,7	49,2	9,7
	Кіровоградська область					
	разом	чол	жінки	разом	чол	жінки
	Захворіло	48,4	89,4	13,8	50,7	87,1
Померло	41,3	78,4	9,9	38,1	68,7	12,2

Дані наведені з розрахунку на 100 000 населення, в абсолютних цифрах ситуація по Кіровоградській області за 2014 рік наступна:

	разом	чоловіків	жінок
Захворіло	497	392	105
Померло	374	309	65

Нейтральний газ радон

- ЩО таке радон?

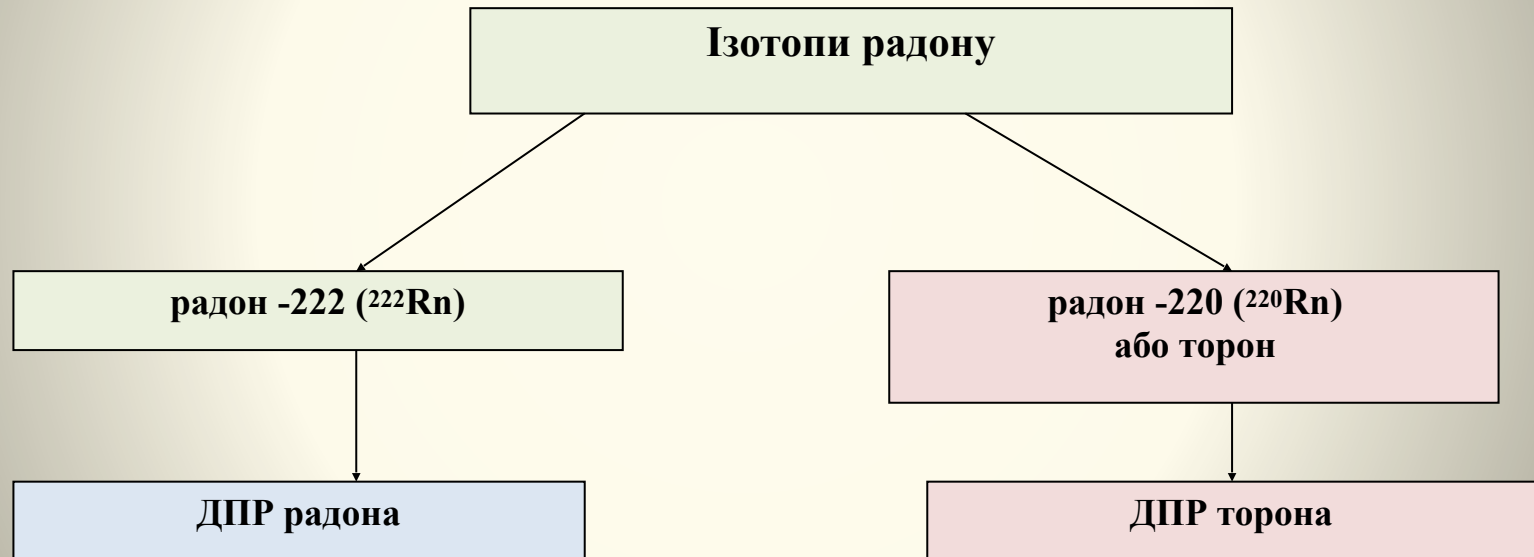
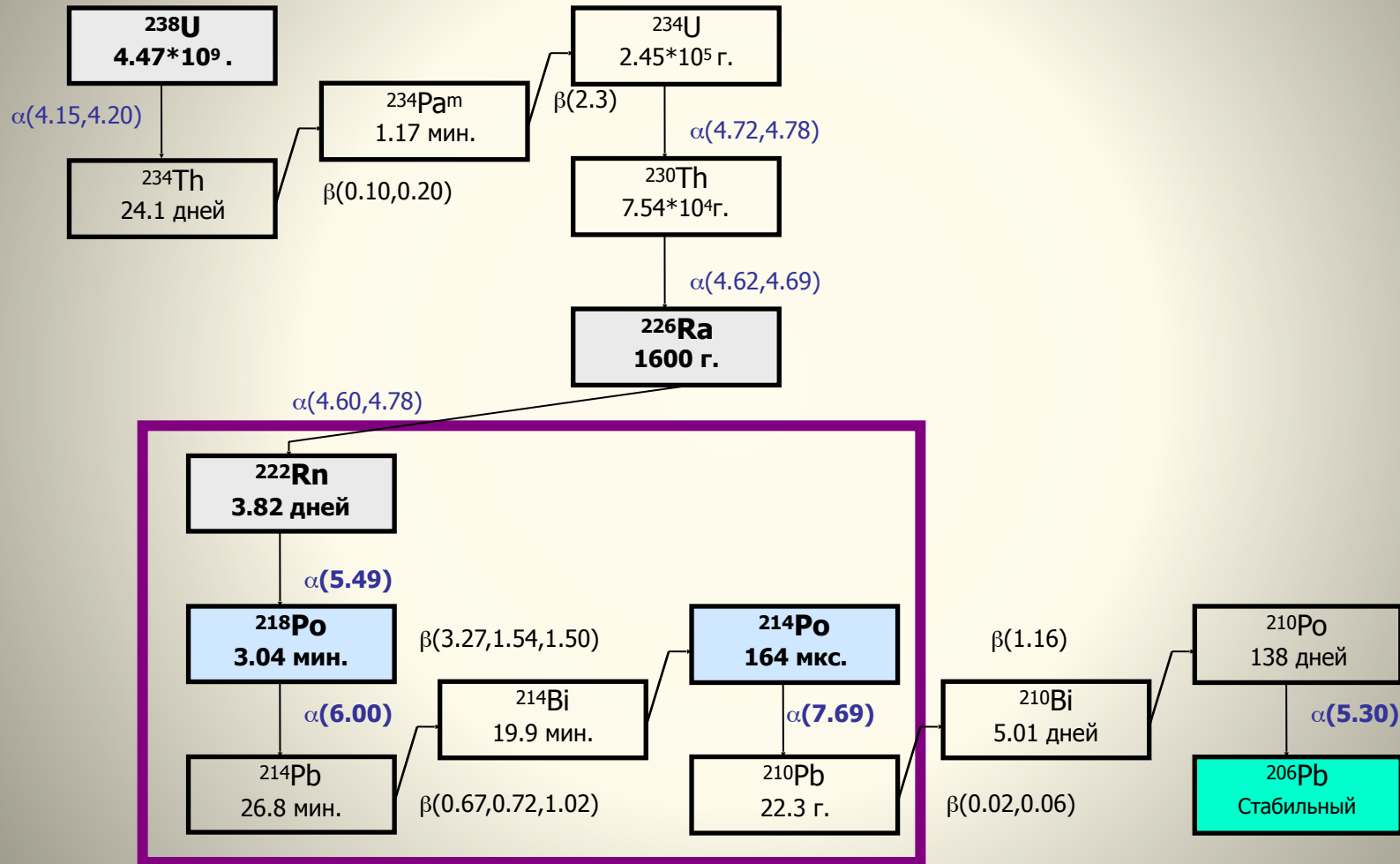


Схема разпаду ^{238}U

(в дужках вказана енергія в МэВ відповідного випромінення).



Трохи історії...

В австрійських гірників в XV-XVI ст була відмічена висока смертність від таємничої "гірської хвороби" при видобутку свинцевих руд.

В районі Яхімов руду добували на поверхні землі або неглибоко під землею, а в районі Schneeberg (Саксонія, Німеччина) руду добували в глибоких шахтах, глибина яких сягала 400 м., супутнім мінералом був ураніт. В експериментах саме з уранітом, здобутим в районі Яхімов, Беккерель відкрив явище радіоактивності, а П'єр і Марі Кюрі виявили та виділили радій.

В 1879 р Хартінг і Хессе описали це професійне захворювання гірників як рак легенів

Після другої Світової війни за директивою уряду Радянського Союзу почалося інтенсивне виробництво урану в 1946 році в районі історичного видобутку Шнеєберг (Східна Німеччина) І в 1948 році - в Богемії (Чехословаччина). У тому ж 1946 році почалася видобуток урану у Франції

Тільки в 1951 році Вільям Ф. Бейл, співробітник УНІВЕРСИТЕТУ Рочестер (США), висунув ідею про те, що продукти розпаду радону можуть бути агентами, що викликають рак легенів у робітників підземних рудників

З 1987 року Міжнародний центр по дослідженню Ракових Захворювань (CIRC, Ліон, Франція) класифікує продукти розпаду радону як канцерогени, що викликають рак легенів у людей (Група 1 класифікації IARC канцерогенів)

У 1994 році під керівництвом Національного Інституту Ракових Захворювань (США) було проведено об'єднаний аналіз даних по обстеженням 11 трудових колективів підземних копалень. Цей аналіз проводився на основі даних по більш ніж 65 тис. робітників і 2620 випадків захворювання на рак легенів.

На даний час дані вказують на те, що діти більш чутливі до радону, ніж дорослі

Джерела надходження радону в приміщення



Джерела надходження радону в приміщення

- наявність шляхів проникнення в будівлю;
- рушійна сила, що спонукає радон надходити всередину будівлі

Для конвективного повітрообміну в приміщенні важливі:

- погодні ефекти (ексфільтрація і інфільтрація);
- особливості конструкції будівлі;
- діяльність осіб, які проживають в будинку (вентиляційні та опалювальні прилади, характер).

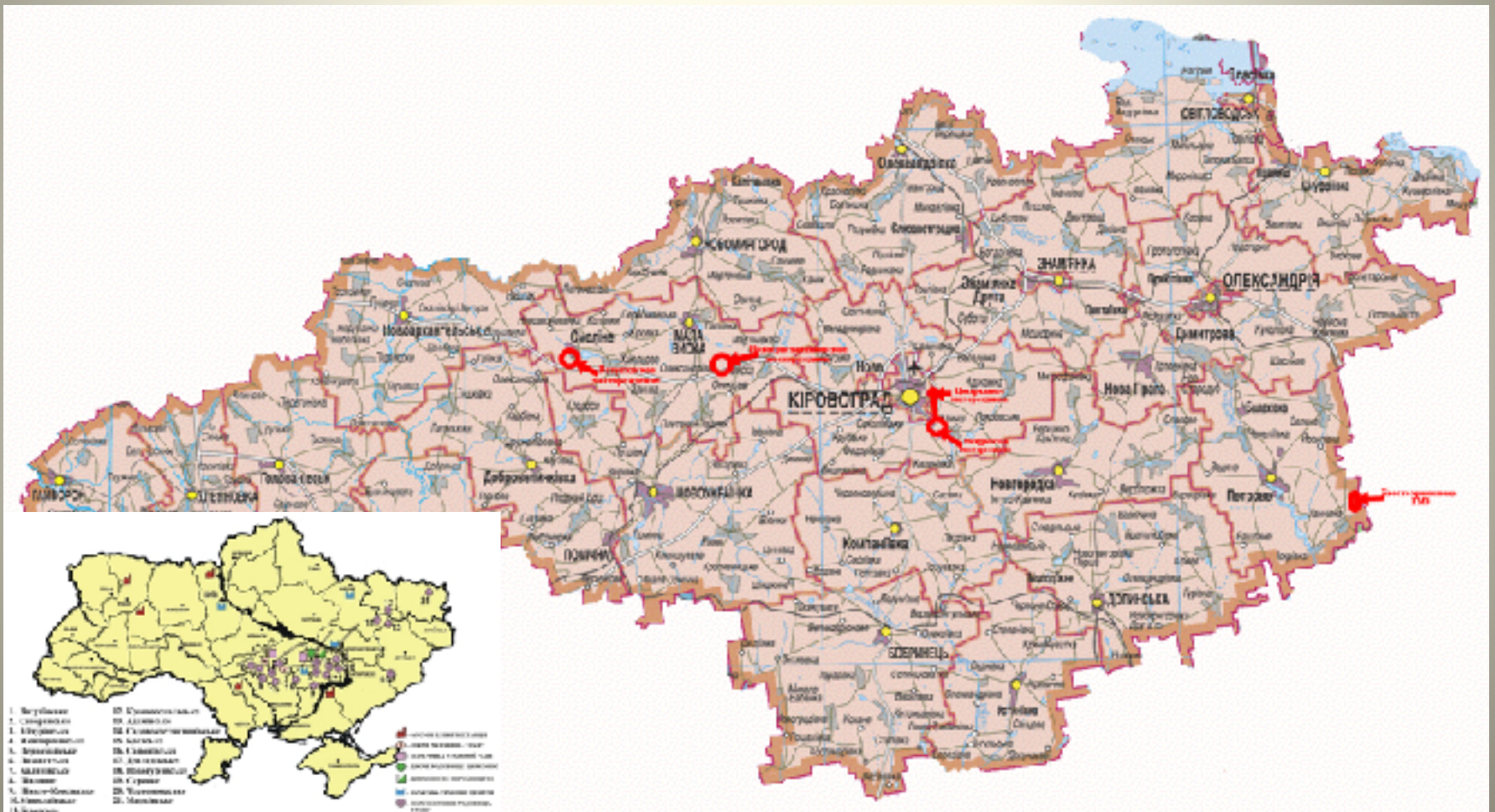
Зіставлення потужностей різних джерел радону в типовому будинку для України

Джерело надходження радону	Потужність надходження радону кБк/доба
Природний газ	3,0
Вода	4,0
Будівельні матеріали	2,0
Ґрунт під будинком	60,0

Річні дози опромінення населення від різних джерел:

- природний фон - 12% (в тому числі і від продуктів харчування);
- опромінення населення продуктами розпаду радону - 78%;
- використання іонізуючих випромінювань в медицині - 9%;
- випадання продуктів ядерних випробувань - 0,7%;
- атомна енергетика та інші техногенні джерела -0,3%.

Урановидобувна промисловість Кіровоградщини



Кіровоградщина, як основний урановидобуваючий регіон України, несе додаткове техногенно-підсилене радіаційне навантаження від діяльності цих підприємств



Інгульська шахта, розташована на південній околиці м. Кіровограда. Розробляє 2 поклади уранових руд: «Мічурінське» і «Центральне»

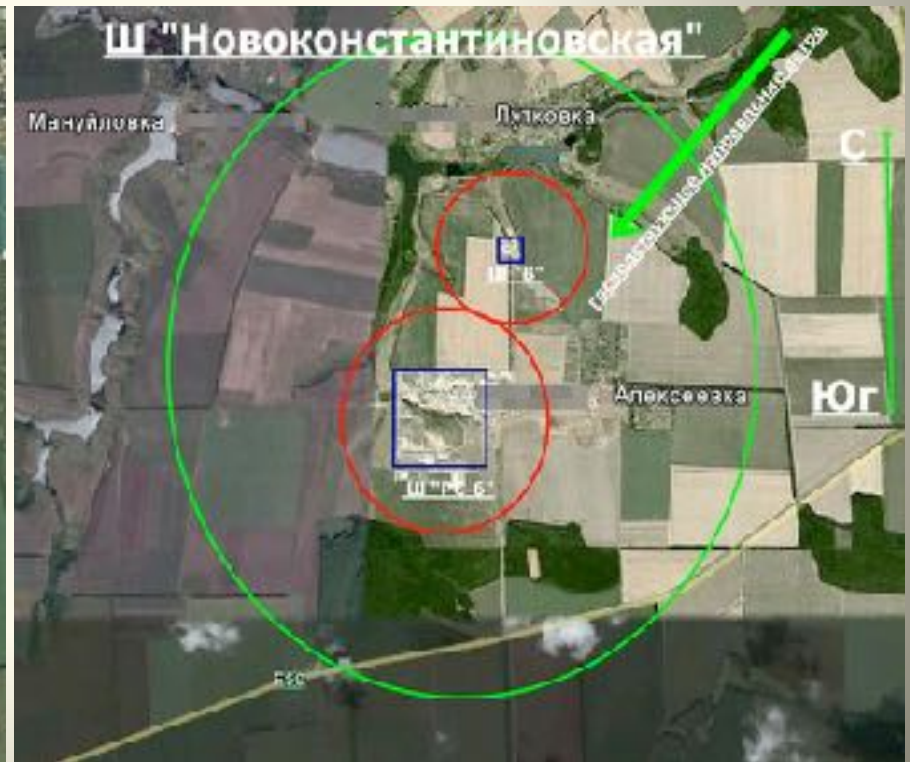


Маловисківський район.

Тут відпрацьовуються два поклади уранових руд:

Ватутінське – смт. Смоліне

Константинівське – с. Олексіївка



Розрахункові дози населення, яке проживає в зоні спостереження уранових шахт

Враховуючи дані радіоекологічного моніторингу проведеного різними організаціями і закладами, використовуючи "Методику розрахунку доз для персоналу уранових шахт та населення, що проживає в зоні дії цих підприємств" за вимірними показниками радіаційно-небезпечних факторів навколишнього середовища, ефективна еквівалентна доза опромінення населення становить: для жителів зони спостереження Ватутінського родовища 0,87-0,93 мЗв/рік; для жителів зони спостереження Мічурінського та Центрального родовища 0,97-1,02 мЗв/рік, що відповідає вимогам НРБУ-97 - 1,0 мЗв/рік для категорії "В" (населення).

Радіаційні ризики від радону

За даними широких епідеміологічних досліджень проведених у світі (Darby 2006 - 13 європейських Досліджень, Krewski 2006 - 7 досліджень в північній америці, Любина 2004 - 2 китайських дослідження), ризик раку легенів збільшується на 10% зі збільшенням об'ємної активності радону в повітрі на 100 Бк.м-3 при хронічному опроміненні протягом 30 років.

Встановлено стійкий зв'язок між радоном і лейкемію у дітей (ref PhD 2006: Envir. exp. to radiation and childhood leukemia , AS Evrard and Health Physics 2006), приріст об'ємної активності радону в повітрі будівель на 100 Бк.м-3 обумовлює додатковий ризик в 20%. За даними англійських (Raaschou-Nielsen Epidemiology 2008) цей приріст ще більше - 34%.

Результати

Зважаючи на вищевикладене в даній доповіді, враховуючи унікальність регіону, мною, за підтримки керівництва обласної державної адміністрації у 2010 році, вдалось залучити до роботи на території Кіровоградщини Українсько-Шведський проект по боротьбі з радоном, який вже працював в Україні починаючи з 2007 року.

За час роботи проекту на території області, нам вдалось зробити те, чого немає в жодному регіоні України:

1. Провести широкомасштабні дослідження радону в ЗОШ, ДДЗ, лікарнях;
2. За результатами досліджень виявити небезпечні по радону споруди і частково провести проти радонові заходи, які дали свої результати;
3. В області був запущений проект «Стоп радон», який дає свої результати в плані просвітницької роботи серед населення;
4. Створюється база даних по радону, інформація якої вноситься на сайт ГУ ДСЕС у Кіровоградській області.

Про цю роботу більш докладно в своїй доповіді розкаже Брюм Юрій Миколайович.