

ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ІНЖЕНЕРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

На правах рукопису

УДК 65.012.8

СІГАБ'НИКОВА ОЛЬГА ВЕТРІВНА

ВЛАСВ ПЕРИОДИЧ РАДІОНУКЛІДІВ НА БЕЗПЕКУ ХИТТЄВАЛЬНОСТІ ЛЮДЕЙ

(НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

ФАН - 05.28.01 - " Осторога праці повинна бути безумна "

АВТОРЕФРАТ

Кандидат на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

ДНІПРОПЕТРОВСК - 1994



00778906 (.)

Робота виконана у Дніпропетровському інженерно-будівельному інституті
 Науковий керівник - доктор геологічних наук

професор КРИКУНОВ Г. М.

Офіційні опоненти - доктор біологічних наук ЛОСЬ І. П.

кандидат технічних наук
 доцент ЧЕРЕДНІЧЕНКО Л. А.

Провідає організація - науково-виробнича фірма "РОСА"
 (радіаційне обстеження і ситуаційний аналіз)

Захист дисертації відбудеться 24^{го} *февр.* 1994 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої ради К 088.32.02 по присудженню наукового ступеня кандидата технічних наук для Дніпропетровського інженерно-будівельного інституту за адресою: 320500, м. Дніпропетровськ, вул. Чернишевського, 24а, ауд. 202.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці інституту.

Запрошуємо взяти участь у захисті дисертації та надіслати Вам вітгук за адресою: 320500, м. Дніпропетровськ, вул. Чернишевського, 24а, АІБІ, вчена рада

Автореферат розісланий 24^{го} *листв.* 1994 р.

Вчена секретар спеціалізованої ради
 кандидат технічних наук, доцент

А. Е. Карпюкіна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Природні джерела іонізуючого випромінювання несуть основний вклад в дозу опромінювання населення. Середня еквівалентна доза, обумовлена природними джерелами, складає більше 2 / 3 дози від всіх джерел іонізуючого випромінювання, діючих в теперішній час на людину. Оскільки населення розкинене країні більшу частину часу проводить усередині приміщень, то на величину дози від природних джерел іонізуючого випромінювання істотно впливають природні радіонукліди (ПРН), які містяться в матеріалах, а також особливості конструкції будов. Наявність ПРН в будівельних матеріалах змінюється в широкому діапазоні. В зв'язку з цим проводяться по національним та урядовим програмам широкомасштабні дослідження характеру і рівня впливу природних джерел іонізуючого випромінювання на населення. Як наслідок аварії на Чорнобильській АЕС значно збільшилась кількість радіоактивної забрудненої зони. Це привело до радіоактивного забруднення поверхні "чистих" земель, в тому числі розробляються кар'єрів сировини, яка після технологічних переробок вивозиться в будівельних матеріалах як наслідок в приміщеннях, погіршує захист безпеки життєдіяльності людей.

Роботи по дослідженні активності ПРН в сировині будівельних матеріалів, будівельних матеріалах, а також радіаційного фону житлових приміщень, направлені на підняття безпеки життєдіяльності населення, в Дніпропетровській області не проводились.

Таким чином, дослідження радіаційного фону будівельних матеріалів, житлових і промислових приміщень, розробка рекомендацій по його зменшенню являється актуальною задачею.

Робота виконується по національній програмі "РАДОН".

Мета і задачі досліджень. Метою даної роботи є вивчення

вирішення проблем, надчої істотною значення для зменшення доз опромінення населення від природних радіонуклідів в мінеральній сировині будівельних матеріалів і підвищення безпеки життєдіяльності людей.

Досягнення поставленої мети вимагало рішення таких окремих задач:

- дослідження розподілу і розразунок середніх питомих гама-активностей ПРН ґрунту і родових будівельних матеріалів Дніпропетровської області;
- дослідження радіаційного фону прирічень;
- дослідження додаткового вкладу в гама-фон прирічень від компонентів сировини, використаної в будівельних матеріалах;
- розрахунок середніх річних еквівалентних доз опромінення населення Дніпропетровська;
- розрахунок товщин різноманітних будівельних матеріалів від підвищеного радіаційного фону, створеного довгоживучими радіонуклідами Ra-226, Th-232, I - 40 в приріччях;
- розрахунок товщин захисних камер від гамма-випромінення прискорювачів електронів для технологічних частин проєктів на будівництво;
- розробки рекомендацій по зменшенні радіаційного фону прирічень від дочірніх продуктів розпаду ПРН використанні традиційних будівельних матеріалів;
- виконання розрахунок грошового еквіваленту від зменшення питомої активності ПРН в будівельних матеріалах, які використовуються в Дніпропетровській обл.

Наукова повнота роботи

- оцірвані розподіли і розраховані середні гама-активності ПРН ґрунту і родових будівельних матеріалів Дніпропетровської області;
- одержані дані і розраховані коефіцієнти еквівалентності еквіваленту

будівельних матеріалів, які виробляються в Дніпропетровській області і використовуються в будівництві ;

- вперше одержані результати випромінювань потужності дози (вiд 3 до 52 мкР/г) житлових приміщень різних типів будинків і року будови;
- вперше розраховані річні еквівалентні дози опромінення населення Дніпропетровська ;
- розраховані товщини технологічних камер для зменшення потужності гальмівного випромінювання при проектуванні об'єктів;
- розроблені рекомендації оцінки захисту для зменшення потужності дози в приміщеннях;
- вперше розраховані грошові еквіваленти від зменшення питомої активності ПРН в будівельних матеріалах, які використовуються в Дніпропетровській обл.

Практичне значення роботи. Розроблений інженерний метод розрахунку захисту по зменшенню потужності експозиційних доз в приміщеннях; проведені розрахунки радіаційних частин проєктів на будівництво технологічних ліній виробництва будівельних матеріалів; виконаний розрахунок грошового еквіваленту $\text{крб/чол} \cdot \text{Зв}$ від зменшення питомої активності ПРН в будівельних матеріалах Дніпропетровська.

Зниження гама-фону в приміщеннях буде сприяти зменшенню сумарної дози, одержуваної населенням, що в свою чергу буде позитивно впливати на безпеку життєдіяльності і тривалість життя людей. В цьому зв'язку розглядається можливість розповсюдити інженерну методику розрахунку захисту приміщень не тільки на Україні, але і в інших країнах.

Реалізація в промисловості. Впровадження результатів розрахунків захисних камер здійснене:

- в комбінаті " Будматеріал " при створенні експериментального

участку з прискорвачем електронів (в м. Дніпропетровську);

- в'ячу виробництва оздоблювальних матеріалів з радіаційно-в'ятвердженн покриття (в м. Ахзабалі);

- в'ячу "Домобудівного комбінату" по оздоблюванню будівельних матеріалів радіаційно-в'ятвердженн лаком (в м. Славутичі).

Авробачня роботи. Основні положення дисертаційної роботи і результати досліджень доповідались і обговорювались на міжнародній конференції "Ресурсозберігачу" технології будівельних матеріалів, виробів і конструкцій" (Вітбород, 1993), на 11 міжнародній конференції "Матеріали для будівництва" (Дніпропетровськ, 1993), на наукових семінарах жатери безпеки життєцільності і на семінарах лабораторії радіаційної технології виробництва будівельних матеріалів ДДТ (м. Дніпропетровськ, 1989-1993 р.р.):

Публікації. Основні положення дисертації викладені в 9 роботах.

Структура і об'єм дисертації. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку літератури із 109 найменувань і містить 118 сторінок наживописного тексту, серед 8 малюнків, 20 таблиць і 56 сторінок додатків

ЗМІСТ РОБОТИ

В літературному огляді приведений аналіз і викладені основні положення науки в області біологічного впливу випромінювання на людину, основні джерела опромінення людини (радіонуклідів в будівельних матеріалах, радіаційного фону в приміщеннях), захисних властивостей матеріалів від іонізуючого випромінювання. Викладена робота стосується обгрунтовання вибір об'єктів досліджень. Дані проблеми промовчені роботи авторів: Р. Егера, С. А. Бутова, А. Т. В. Котлова, І. А. Лебеєва, І. В. Дося, В. І. Баранова, О. Х. Брегера і інших вчених.

Аналіз теоретичних і методичних відомостей, які використовувались для якісної оцінки технологічних і технічних рішень, дозволили зробити такі висновки:

- на безпеку життєдіяльності людей (з урахуванням механізму біологічного впливу) діє склад додатковий джерел іонізуючого випромінювання, який залежить від діяльності людей;
- сумарна потужність порадикальної і еквівалентної дози залежить, в основному, від активності мінералів, а також від радіаційного фону, створеного дочірніми продуктами радону ґрунту і будівельними матеріалами;
- для організації біологічного захисту від іонізуючих випромінень використовуються різноманітні будівельні матеріали;
- в опублікованій літературі відсутні дані про радіаційну обстановку джерел мінералів в Дніпропетровській обл.;
- відсутні дані по ґама-фону приміщень і оцінка грозового еквіваленту від зменшення питомої активності ПРН в будівельних матеріалах Дніпропетровської області;

Для досліджень вибрані і приведені застосовані приклади і методи експериментів. Розглянуті мета і методи контролю радіоактивності будівельних матеріалів (методи розрадику коефіцієнту екранування, вимірювання ґама-фону) і метод розрадику захисту від ґазового випромінювання іонізуючих джерел.

Далі дослідження вплив складу різних ПРН в підвищення колективної дози опромінення населення.

В житловій і промисловій сфері доза зовнішнього опромінення людей визначається концентрацією ПРН в будівельних матеріалах.

Концентрація радону і його дочірніх продуктів в повітрі визначається або еквівалентною площею із стін і перекриттів приміщень.

до 80 сманування району із ґрунту під будинком.

Було проаналізовано велике число зразків ґрунту і родовим мінералам в Дніпропетровській області (в таблиці 1,2).

Таблиця 1

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОМІНЮВАНЬ ЯЗВНОСТІ Cs-137, Sr-90

в ґрунтах різних районів Дніпропетровської області.

Район	Площа, кв. км.	Витона активність в ґрунтах		
		Cs-137 Бк/м	Sr-90 Бк/м	С. еф. Бк/кг по (Na-226, Th-232, X-40)
Апостолівський	1400	7300	1380	73
Васильківський	1330	6800	1560	155
Верхньодніпров.	1293	7200	1720	86
Дніпропетровський	1470	7700	1630	241
Кривчицьський	1700	7200	1480	203
Криворізьський	1276	8000	1790	153
Кагдалинський	1600	7400	1490	240
Казевський	1250	8510	1680	126
Нікопольський	1958	7800	1780	71
Новоносковський	2003	8600	1790	195
Павлоградський	2400	8880	1850	163
Петропавлівський	1200	8880	1850	155
Докровський	1210	7400	1370	143
Д'ятківський	1700	7900	1580	973
Сіверський	1670	8140	1850	227
Соловйський	1748	7900	1380	151
Софіївський	1378	7400	1420	371
Томашівський	1200	7200	1480	135
Кривчицьський	1768	8660	1830	306

Таблиця 2

Середні значення питомої активності ПРН в будівельних матеріалах і скровині, які виробляються в Дніпропетровській області (вибірково)

Будівельний матеріал, скровина	Місце відбору	Число зразків	Питома активність, Ек/кг	1	2	3	4	5	6	7
Коалінова руда	Вершининський кар'єр, завод	46	52	134	370	272				
Колін збагачуваний	"	12	89	259	518	449				
Гнейси	"	12	74	102	999	296				
Пігматити	"	10	44	76	424	189				
Нагматити	"	18	67	100	555	252				
Коалінова руда	Західно-дніпровський кар'єр	15	26	252	962	450				
Коалінова руда	"	12	44	255	1332	511				
із слюд										
Віски кварцеві	"	6	37	61	703	207				
Пігматити	"	6	52	200	2553	534				
Глина руда	В'ятківський кар'єр	6	829	44	свіж	692				
Глина біла	"	11	629	55	свіж	738				
Глина біла з сіров	"	3	1369	115	свіж	1533				
Глина хвоста	"	12	1194	81	свіж	1300				
Глина червона	"	12	555	55	свіж	634				

Продовження таблиці 2

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Пісок сарнат- ський	Басанський кар'єр Марганця	2	слідн	слідн	слідн	слідн
Вашняк	" "	4	слідн	слідн	слідн	слідн
Глина сіра	" "	23	55	85	555	219
Глина червоно- бура	Грушевський кар'єр	8	37	33	370	113
Глина сіра	" "	8	48	70	444	182
Пісок кварц.	Оріхівський кар'єр	4	13	10	26	29
Глина червоно- бура	Новомиосківська експедиція	12	52	52	444	180
Глина червоно- бура	Славгородське родовище	4	37	52	555	154
Пісок строка- токольоровий	Губиньське родовище	8	слідн	115	407	196
Граніт	Ерастівський кар'єр	6	3	20	296	54
Кебінь	Новомиосківський кар'єр	6	30	20	296	81
Кебінь	Сіпельніківський кар'єр	6	163	5	740	227
Глина	Даричанський кар'єр ім. Фрунзе	8	273	1	407	306
Кебінь	Дедаатовський кебіневий завод	12	37	174	1110	371
Глина	Магдалинівський кар'єр	8	63	76	888	240

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
Відходи та матеріали на їх основі						
Золондак	Придніпровська ТЕС	6	166	96	814	366
Зола	"	8	65	85	365	214
Зола внос	"	12	46	96	1263	280
Золондак	Криворізьська ТЕС	8	129	100	1036	352
фосфогіпс	Дніпродзержинський зін комбінат		720	117	146	898

Із таблиці 2 видно, що ДРН в будівельних матеріалах мають широкий діапазон значень (від 7 до 1500 Бк/кг і більше). Найбільш високі показники ДРН в матеріалах Західно-Дніпровського і П'ятихатського кар'єрів, а також в фосфогіпсі Дніпродзержинського зінкомбінату.

Аналіз радіоактивності окремих зразків будівельних матеріалів показує, що найбільш високі питомі активності характерні для порід вулканічного походження (гравіт, пенза, кварцпорфір), а також в деяких кар'єрах - для глини, а найбільш низькі - для карбонатних порід (пирокор, вапняк, доломіт). Пісок та гравій, як правило, мають питому активність ДРН близьку до середньої ґрунту. Для базальтів, нагнатиїв, пігнатиїв характерні $C_{ef} < 300$ Бк/кг.

Результати досліджень і розрахунків показують, що середні питомі активності ДРН будівельних матеріалів Дніпропетровського регіону не вищі середніх світових і країн СНД.

Деякі матеріали мають високу питому активність по Ra-226 (в 1,5 - 6 раз), що вносить вкладження активності в сумарну ДРН із радіо дочірніх продуктів розпаду. Досліджені середні значення коефіцієнтів еквівалентності нееквівалентної питомої активності

в разі, як правило, не перевищують значень, характерних для ґрунту. Досліджені середні значення коефіцієнтів еквівалентності нееквівалентної питомої активності

ті радія ($C_{R_2} \rho$) в основних будівельних матеріалах (див. табл. кид 3) виші, ніж в ґрунті. Цим доводиться роль ексаваленції радону з ґрунту для одноетажних будинків і примінь перших поверхів багатопверхових будинків. Показано, що матеріали, які підлягають високій температурній обробці при виготовленні (цемент, керамічні матеріали, скло та ішш) мають $\rho = 1-2 \times$, тобто коефіцієнт еманування знизується в 10-15 раз; а матеріали, які не підлягають такій обробці - коефіцієнт еманування мають приблизно в 10 раз вишш.

Таблиця 3

Середні значення коефіцієнтів еманування ρ і ефективної питомої активності $C_{R_2} \rho$ в будівельних матеріалах і ґрунті.

Матеріали	Питона активність C_{R_2} Бк/кг	Коефіцієнт еманування ρ .x	Ефективна питона активність $C_{R_2} \rho$.x
Глина Новonosківського кар'єру	52	16	8.3
Смалкатна цегла Дніпропетровська	72	7.2	5.2
ґрунт Дніпропетровська	38	12	4.8
Будівельний розчин Києва	25	15	3.8
Важкий бетон Києва	28	11	3.1
Вісок Орлівського кар'єру	13	15	2.0
Легкий бетон Києва	20	8	1.5
Кухатурка Києва	35	3.8	1.4
Цегла керамічна Києва	88	1.6	1.1
Золоніах Дніпропетровська	166	0.4	0.7
Цемент Дніпропетровська	56	1.0	0.57
Керамзитовий ґравій Києва	37	1.2	0.44

На безпеку життєдіяльності людей значний вплив має рівень гамма-випромінення в житлових і виробничих приміщеннях. В таблиці 4 представлені результати досліджень (більше 15000 випромінювань) гамма-випромінення в приміщеннях Дніпропетровська.

Потужність дози випромінювання, створюваної в приміщеннях, надала розкид оцінок. Всі вимірені значення не перевищують допустимого рівня потужності доз. Найбільш низька потужність доз в дерев'яних будинках, а найбільш висока - в будинках із бетону і в панельних будинках (див. рис.).

Таблиця 4
Експериментальні значення потужностей доз
гамма-випромінення в будинках Дніпропетровська

Число випромінювань	Тип будинків	Потужність дози в повітрі	Середні значення річної дози гамма-випромінення	Середня доза на людину як і значення	Діапазон значень за часу	Різдів, в приміщеннях
число випромінювань	тип	Середня	Діапазон	Середня	Діапазон	Різдів, в приміщеннях
Год	Рік	Год	мкР/год	мкЗв		
907 13	Із керамічної цегли 1986-1992 р.р.	70	61,3	7	4-23	613
2054 114	Із бетону до 1986 р.	220	199,7	26	14-33	1997
336 16	Із дерева до 1986 р.	44	38,5	5	1-9	385
3024 194	Із силікатної цегли 1954-1993 р.р.	38	77,1	10	3-18	771
3084 294	Панельні 1986-1990 р.р.	297,5	260,5	34	12-56	2605
2968	Із керамічної цегли 1986-1988 р.р.	85	84,1	11	6-21	841

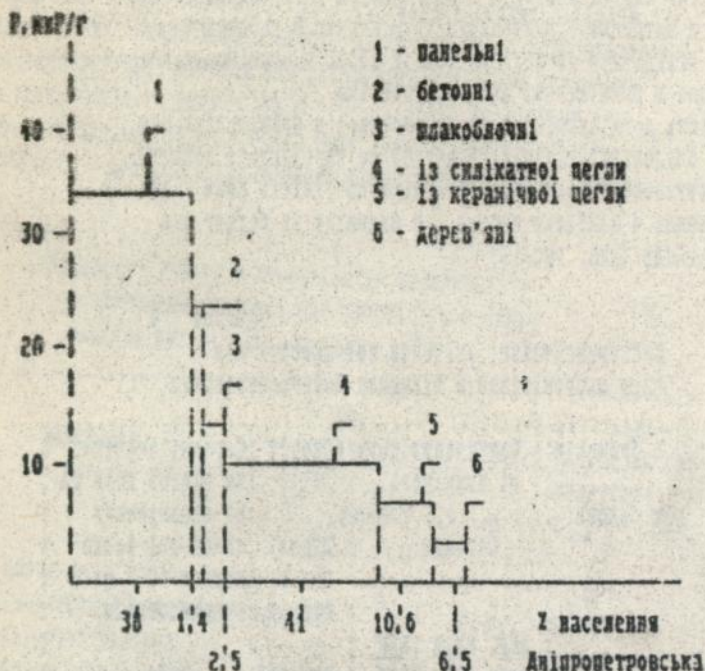


Рис. Гістограма середніх значень потужностей доз γ -випромінювання в приміщеннях

З результатів досліджень одержані дані еквівалентної річної дози гамма-опромінення (від 385 до 2605 мкрЗв). Середньозважене значення потужності дози гамма-випромінювання в усіх перевірених будинках склав від 5 до 34, на вулицях Дніпропетровська біля 10, а в садах та парках (на відкритій місцевості, в лісі) біля 6 мкр/г.

Якщо прийняти, як це було запропоновано Наукowym комітетом по вивченню дії атомної радіації (НКАР) ООН, що частка часу в рік, яку проводять жителі в будинках, на вулицях і на відкритій місцевості складає відповідно 0,8; 0,15; 0,05, то річна еквівалентна доза гамма-опромінення для людини, проживаючої в будинку з бетоном в Дніпропетровську складає

Доза, рік = $6.5(0.82 + 0.5P_1 + 0.82 + 0.05P_2 + 0.68 + 0.05P_3)$, мкрЗв/рік(1)
де 6.5 - середній коефіцієнт від мкр/год до мкрЗв/рік;

0,82 і 0,66 - коефіцієнти екранування внутрішніх органів при 2 і 4 геометрії епронінення;

0,15; 0,15; 0,8 - коефіцієнти, враховуючі знаходження людини в дорозі (15%), в парку (5%) і в приміщенні (80%).

P_1, P_2, P_3 - експозиційні дози відповідно на вулицях, в парках(садах), в приміщеннях.

Тобто, D пог. рік = 132 мрл/рік, а сумарна ефективна еквівалентна доза (з урахуванням вкладу активності радюну і його дочірніх продуктів) в Дніпропетровську складає 3500 мкЗв/рік.

З метою попередження шкідливих наслідків від дії випромінювання, зникнення наслідків ризику являється зниження потужності дози в приміщеннях до найбільш низької величини.

Екранування або захист в приміщенні можливо здійснювати підбором матеріалів з рахунком їх густини і вартості при певній (відомій) кратності послаблення.

Враховуючи ситуацію, в якій необхідно прийняти рішення по зменшенні потужності доз в уже збудованому будинку, розроблені інженерний метод розрахунку і рекомендації по зменшенні потужності дози. Виведена залежність товщини захисного матеріалу від густини $a_{21}(\rho)$ дозволяє використовувати будівельні матеріали з $\rho = 0,1-2,5 \text{ г/см}^3$ з великим діапазоном послаблення з врахуванням найбільшої енергії γ -квантів по торію-232 $E_{\gamma} = 2,6 \text{ Мев}$. Розроблені і розраховані з використанням методу сильві-інтерполяції емпіричні коефіцієнти, з допомогою яких визначається товщина захисту (таблиця 5).

По зазначеному методу розраховані біологічні захисти з камер розміщення прискорювачів електронів при розробці технологічних частин проєктів на будівництво цехів для виробництва оздоблювальних будівельних матеріалів.

Таблиця 5

Розраховані значення товщини захисного матеріалу a (см), прийняті для практичного використання при заданій кратності послаблення і густині матеріала

ρ (г/см³)

Кратність по- : Товщини захисту a (см) та значення :
слаблення : розрахованих коефіцієнтів :

0,1	$a = 1,72 - 0,5 \rho$
0,2	$a = 3,5 - 0,9 \rho$
0,3	$a = 5,5 - 1,6 \rho$
0,4	$a = 7,6 - 2,3 \rho$
0,5	$a = 9,7 - 2,9 \rho$
0,6	$a = 11,7 - 3,5 \rho$
0,7	$a = 14,0 - 4,3 \rho$
0,8	$a = 15,4 - 4,7 \rho$
0,9	$a = 18,1 - 5,6 \rho$
1,0	$a = 20,0 - 6,4 \rho$
1,5	$a = 29,7 - 9,1 \rho$
2,0	$a = 44,9 - 13,2 \rho$
5,0	$a = 89,9 - 26,1 \rho$
10	$a = 118,2 - 34,5 \rho$
20	$a = 147,5 - 43,1 \rho$
50	$a = 189,6 - 56,4 \rho$
100	$a = 206,4 - 59,8 \rho$
200	$a = 234,5 - 67,4 \rho$

Для зменшення впливу в повітрі житлових приміщень дочірніх продуктів радону запропоновані заходи по знизженню рівня α -випромінювання (обмеження приміщень шільними полімерними шпалерами, фарбування, поліпшена вентиляція приміщень.)

Розроблений і запропонований для практичної оцінки грошовий еквівалент від зниження колективної дози доз/(чол·Зв) (крб/(чол·Зв)) по Дніпропетровському регіону.

Для розрахунків прийнятий строк експлуатації будов - 100 років, а маса будівельного матеріалу, припадаючого при будівництві на одну людину - 100 т. В таблиці 6 приведені результати розрахунків значень грошового еквіваленту по основним видам будівельних матеріалів.

Таблиця 6
Значення грошового еквіваленту по основним видам будівельних матеріалів в Дніпропетровську

Будівельний матеріал	Населення, : : В. тис. чол. :	(С еф- : : С еф1) :	Вартість : : заміни. :	Річна : : еф. екв. :	Грошовий еквівалент : : ----- :	
	:	: Бк/кг :	дол/т :	доза, : : 36 :	дол_ _ млн. дол_ : : (чол Зв) (к Зв) :	
Керамічна цегла	162	1.5	0.0006	156	> 24,8	
Червона глина	159	520	4.95	0.0025	198	> 31
Силікатна цегла	603	38	0.4	0.0007	2000	1206
Бетон	21	50	0.5	0.002	2500	52.5
Блакобетон	37	16	0.2	0.0008	> 2850	> 105
Панелі	559	133	1.3	0.003	216	> 120

Із таблиці 6 видно, що грошовий еквівалент залежить, в основному, від різниці питомих активностей ПРН в будівельних матеріалах. Із зменшенням цієї різниці зменшується вартість заміни матеріалів, зростає грошовий еквівалент.

ІНБ ім. В. Стефанька
АН України

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

1. Вирішена нова задача, яка має істотне значення для безпеки життєдіяльності людей, - дослідження впливу природних радіоактивних будівельних матеріалів на гама-фон приміщень (на прикладі Дніпропетровської обл.).

2. Вивчені основні фактори джерел опромінення населення, впливаючих на підвищення загального радіаційного фону. Основний вклад в колективну дозу опромінення вносять додаткові джерела іонізуючого випромінювання, які захищені від діяльності людей.

3. Вперше досліджені розподіли і виконаний розрахунок середніх питомих активностей ВРН ґрунту і родових будівельних матеріалів Дніпропетровського регіону. Доведено, що в основному матеріали мають підвищені пікми активності, але відповідають матеріалам I класу.

4. Одержані значення коефіцієнта енагування радону в основних будівельних матеріалах.

5. Вперше досліджені потужності доз гама-випромінювання в приміщеннях Дніпропетровська. Найбільш низька потужність дози одержана в дерев'яних будинках (1-9 мкР/год), а найбільш висока - в будинках із бетону (14-38 мкР/год) і панельних будинках (12-56 мкР/год.)

6. Вперше одержані середні сукупні річні дози населення Дніпропетровська (від 0,06 до 0,2 бер/рік) в будовах, виконаних з різних будівельних матеріалів.

7. Розроблений метод інженерної оцінки захисних засобів із густотод від 0,1 до 2,5 г/см. куб. для зменшення потужності дози в приміщеннях.

8. Розроблені заходи по радіаційній безпеці і виконані розрахунки технологічних частин прєктів на будівництво ряду цехів і

участків :

- технологічна частина проекту на будівництво цеху по виробництву оздоблювальних будівельних матеріалів з прискорвачем електронів на підприємстві "НАТАСА" в м. Анхабді;

- технологічна частина проекту на будівництво цеху по виробництву будівельних матеріалів з радіаційно-вітвердінням покриття на підприємстві "Донобудівний комбінат" в м. Славутичі;

- технологічна частина проекту на будівництво камери під прискорвач електронів в пробній лабораторії радіаційної технології будівельних матеріалів на експериментальній лінії комбінату "Дніпробуд - матеріали" в м. Дніпропетровську.

9. Вперше виконаний розрахунок грошового еквіваленту в Дніпропетровську дол/(чол Зв) [крб/(чол Зв)] від зникнення дози, яка залежить від вищої активності ПРН в будівельних матеріалах. Використані в даному регіоні.

Основні положення дисертації опубліковані в роботах :

1. Глава 8. Обеспечение радиационной безопасности. В книге :
В. Д. Козлов, В. Т. Малый. Основы радиационной технологии в производстве строительных материалов. Изв. НИИ ВО, 1992, с. 193 - 213.

2. Влияние естественных радионуклидов почвы Украины на радиационный фон производимых строительных материалов // Материали для строительства: тез. докл. I Неждународной конференции. Днепропетровск, 1993, с. 144 (в соавторстве с Г. Н. Крикуновим)

3. Влияние естественных радионуклидов в строительных материалах Украины // Ресурсосберегающие технологии строительных материалов, изделий и конструкций : тез. докл. I Неждународной конференции. Белгород, 1993, с. 22 - 23.

4. Оценка затрат для снижения дозы в конструкциях

(исторические рекомендации). Днепропетровск, 1993, 10 с. (в соавторстве с Г. Н. Еркинунович, К. А. Козлоши).

5. Технологическая часть проекта на строительство цеха по производству отделочных строительных материалов с ускорителем электронов.

Часть 4: Радиационная безопасность и расчет радиационной защиты камеры ускорителя. КП. * НАТИА * , г. Ашгабад, 1990, с. 32-49

6. Технологическая часть проекта по производству строительных материалов с радиационно-отверждаемым покрытием. Часть 3: Радиационная безопасность и расчет радиационной защиты. * Домостроительный комбинат * г. Славутич, 1990, с. 27 - 48.

7. Технологическая часть проекта на строительство камеры под ускоритель электронов. Часть 2 :Расчет радиационной защиты камеры от термического излучения ускоренных электронов. ДКСИ, г. Днепропетровск, 1988, с. 36-44.

8. Содержание естественных радионуклидов в строительных материалах. Сборник научных трудов молодежи ученых. К. УНО, 1993, с. 134 - 138.

9. Дослідження гана-фону в прикметення Дніпропетровського регіону . Збірник наукових робіт молодих вчених. К. УНО, 1994. (в друку). (в авторстві Г. Н. Еркинунович).

Сид

SPRINGFIELD MASSACHUSETTS

THE UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS
AMHERST MASSACHUSETTS

AMHERST MASSACHUSETTS
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS
AMHERST MASSACHUSETTS

AMHERST MASSACHUSETTS
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS
AMHERST MASSACHUSETTS

459236

AB 29.155