



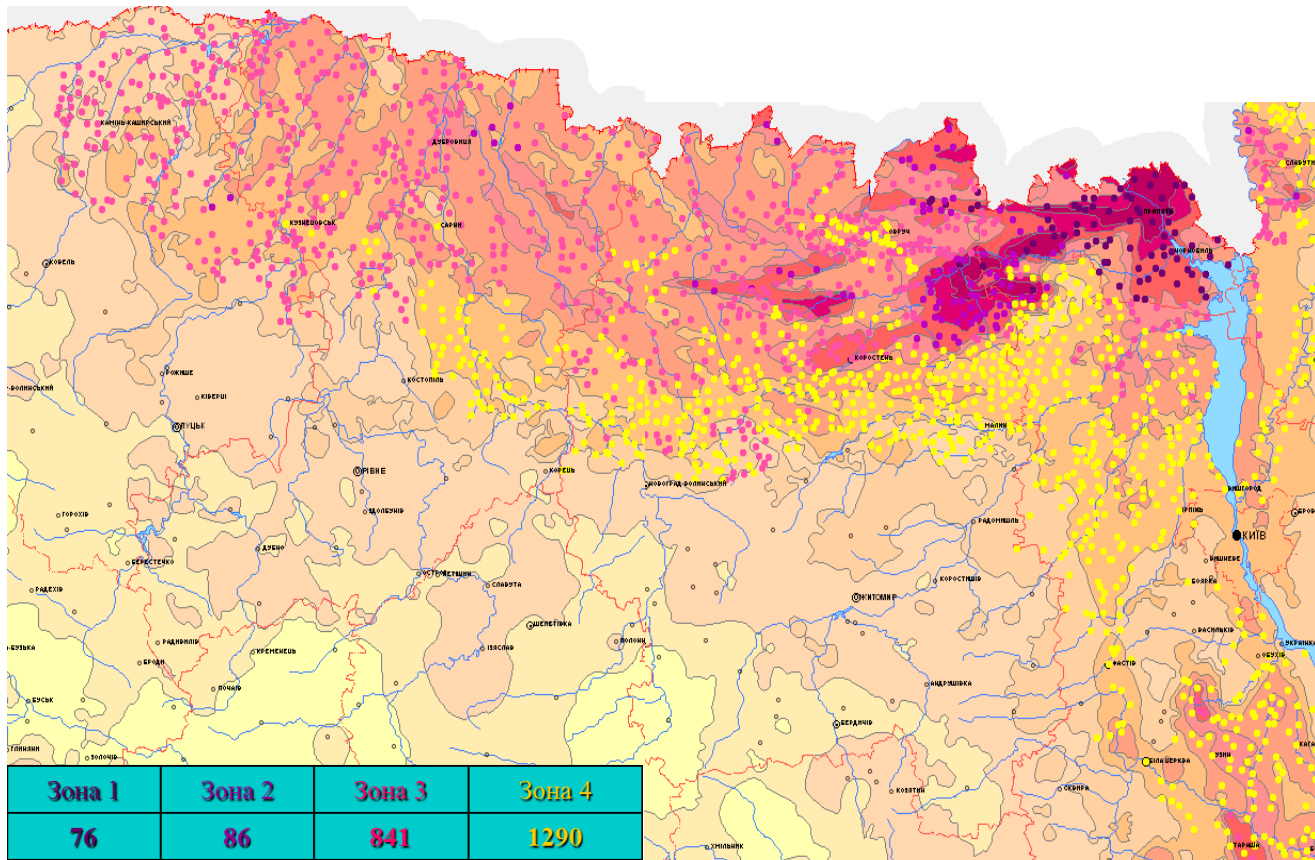
Радіологічна ситуація в зонах радіоактивного забруднення



Проф. Кашпаров В.А.
Український НДІ
сільськогосподарської радіології
Національного університета
біоресурсів і природокористування
України



До різних зон радіоактивного забруднення віднесено 2293 населених пункти 12 областей України (74 адміністративних райони)





РОЗПОДІЛ ПО ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ, ВІДНЕСЕНИХ ДО ЗОН РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Область	1 зона	2 зона	3 зона
1 Вінницька		0	0
2 Волинська		0	166
3 Житомирська	7	63	301
4 Івано-Франківська		0	0
5 Київська	69	20	33
6 Рівненська		1	273
7 Сумська		0	2
8 Тернопільська		0	0
9 Хмельницька		0	0
10 Черкаська		0	4
11 Чернігівська		2	61
12 Чернівецька		0	1
Всього по Україні	76	86	841



**Повернення до нормального життя
територій (2-3 зона), на яких
проживає населення, що
постраждали внаслідок
Чорнобильської катастрофи**

Критерії радіологічного зонування територій, прийняті в 90-ті роки в Україні



№	Зона	Критерії
1	Зона відчуження	Територія, з якої було евакуйоване населення в 1986 році
2	Зона безумовного (обов'язкового) відселення*	$D_{\text{eff}} > 5 \text{ mSv/yr}$ $^{137}\text{Cs} > 555 \text{ kBq/m}^2 \text{ or}$ $^{90}\text{Sr} > 111 \text{ kBq/m}^2 \text{ or}$ $\text{Pu} > 3.7 \text{ kBq/m}^2$
3	Зона гарантованого добровільного відселення	$D_{\text{eff}} > 1 \text{ mSv/yr}$ $185 < ^{137}\text{Cs} < 555 \text{ kBq/m}^2,$ $5.5 < ^{90}\text{Sr} < 111 \text{ kBq/m}^2,$ $0.37 < \text{Pu} < 3.7 \text{ kBq/m}^2$

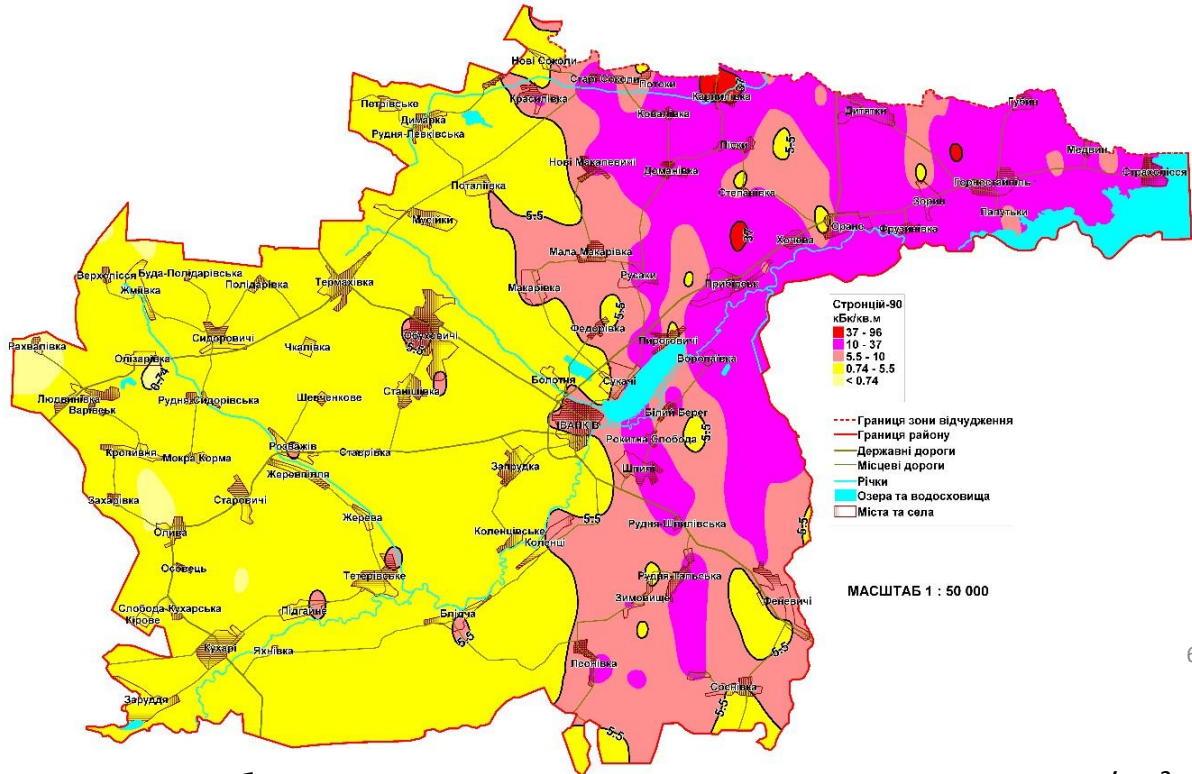
Ефективна доза опромінення є основним критерієм ризику виникнення у людини під дією іонізуючого випромінювання стохастичних ефектів (раку і важких спадкових

ЗМІН). За відсутності об'єктивних даних щодо реальних сумарних ефективних доз опромінення населення в 1991 році (в основному внутрішнього опромінення) в Законі «Про правовий режим ...», поряд з ефективною дозою, був тимчасово введений критерій щільності забруднення території радіонуклідами. Застосування такого критерію було передбачено «Концепцією проживання населення на територіях Української РСР з підвищеним рівнем радіоактивного забруднення після Чорнобильської катастрофи» 1991 р. (тобто застосування критерію щільності забруднення радіонуклідами в якості тимчасового до того часу, коли будуть встановлені ефективні дози опромінення).

Щільність забруднення території цезієм-137 корелює тільки з дозою від зовнішнього опромінення. Так при щільності забруднення території 5 Ки / км^2 (185 kBк/м^2) доза зовнішнього опромінення сільського населення на сьогодні складе - 0.2 мЗв/рік (22% від ліміту дози для 3-ї зони в 1 мЗв/рік), а при 15 Ки / км^2 (555 kBк/м^2) - 0.7 мЗв /рік (13% від ліміту дози для 2-ї зони в 5 мЗв /рік).



Карта щільності забруднення стронцієм-90 території Іванківського району (станом на 2014 р.)

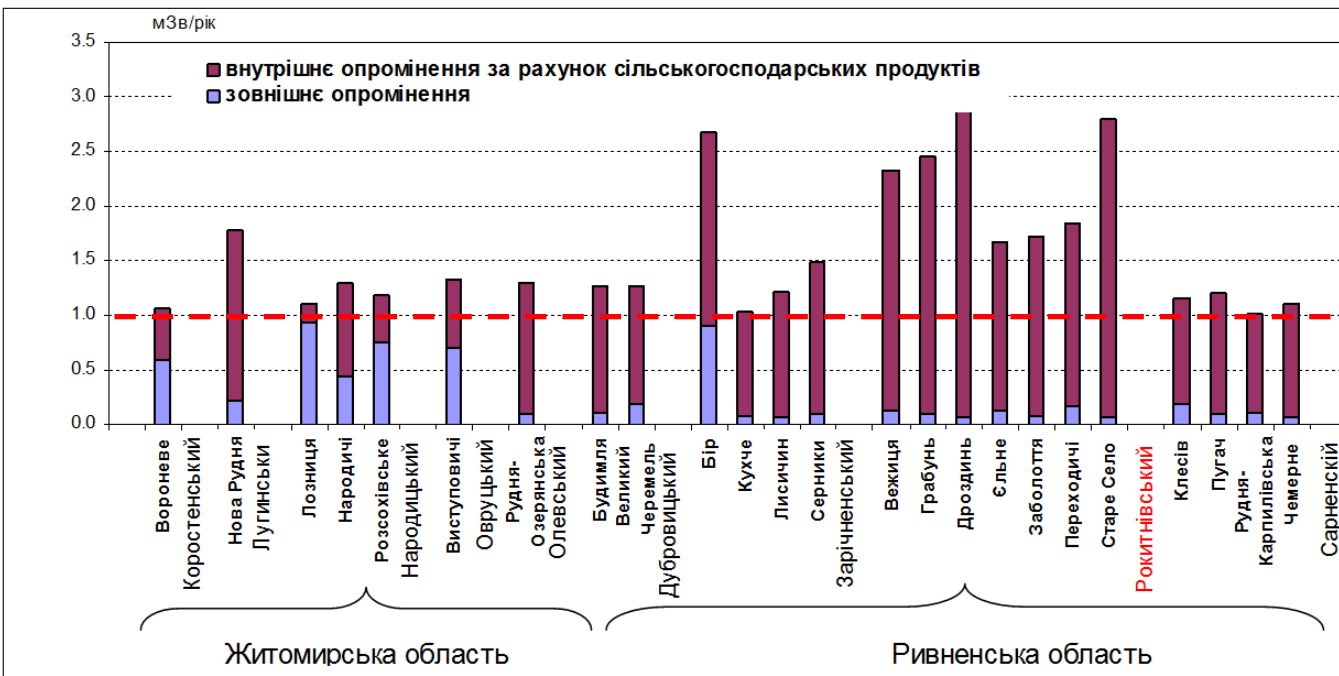


Щільність забруднення території стронцієм-90 перевищує 0.15 Кі/км^2 (5.5 кБк/м^2) у всіх населених пунктах східної частини Іванківського району, хоча ні в одному з них ефективна доза опромінення населення не перевищує 0.5 мЗв/рік за даними останньої дозиметричної паспортизації.



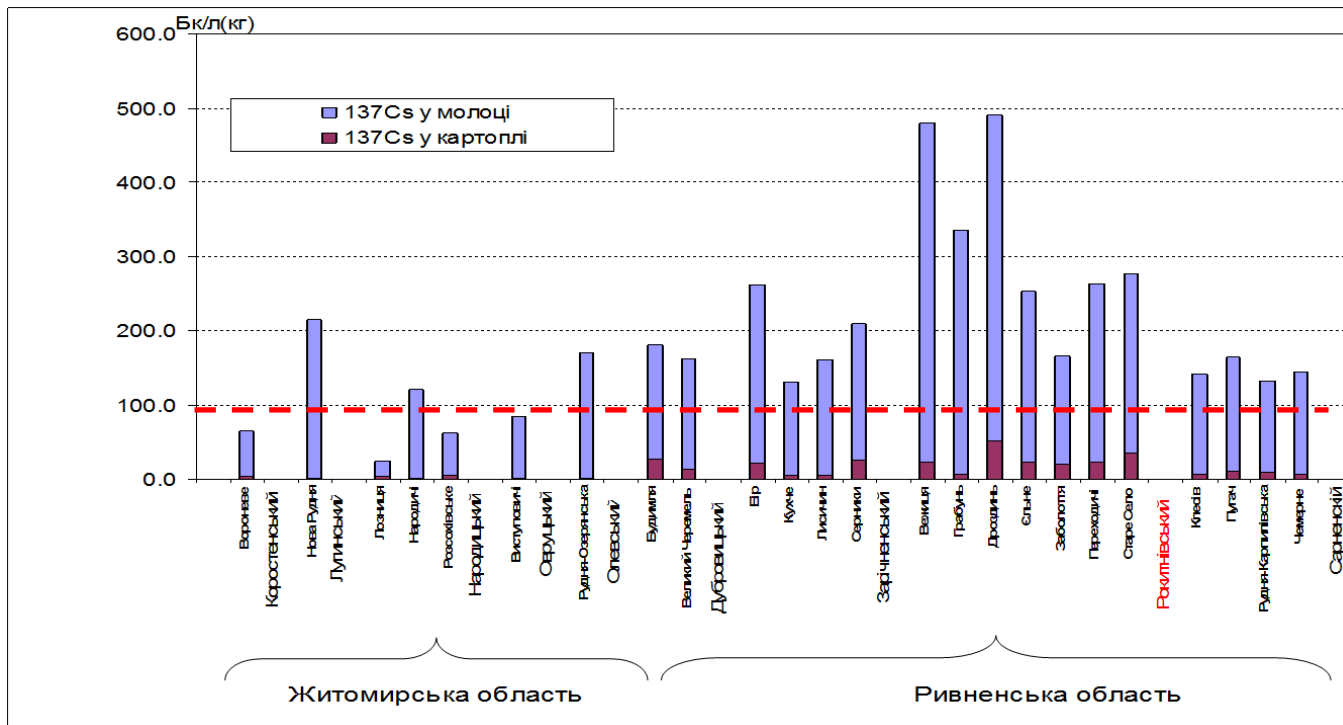
У 25-30 населених пунктах Житомирської і Рівненської областей України середньорічна ефективна доза опромінення населення зараз перевищує допустимий рівень в 1 мЗв

В населених пунктах з максимальною середньорічною ефективною дозою (більше 2 мЗв/рік за даними останньої дозиметричної паспортизації 2012 р.) опромінення населення в Україні (Вежиця, Грабунь, Дроздинь, Єльне, Старе Село) щільність забруднення ^{137}Cs території не перевищує 60 кБк/м^2 (2 Кі/км^2), що значно нижче критерію для 3-ї зони - 5 Кі/км^2 (185 кБк/м^2).



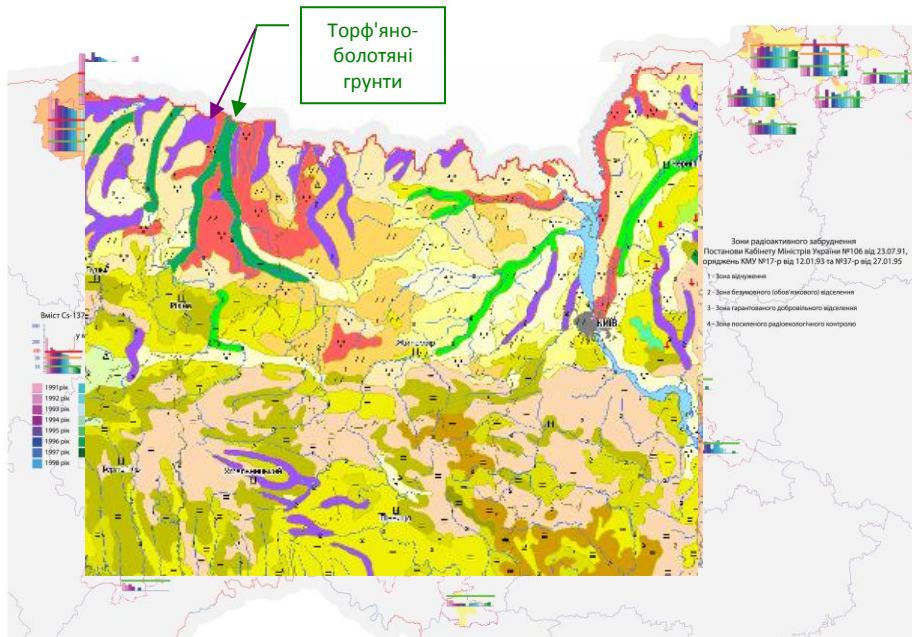


В найбільш критичних населених пунктах Рокитнівського району Рівненської області (с.Старе Село, с.Дроздинь, с.Вежиця, с.Переходичі) рівень забруднення молока у травні і вересні 2016 року в окремих випадках досягав 800 Бк/л при допустимому рівні (ДР-2006) - 100 Бк/л.



Територіальний розподіл вмісту ^{137}Cs (Бк/л) в молоці корів

Вміст цезію-137 у молоці (середньорічні значення для найбільш забруднених районів, 1991-2005 роки)



Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, ТОВ «Інтелектуальні Системи ГЕО»,
Радіологічний стан територій, віднесених до зон радіоактивного забруднення (у розрізі районів)



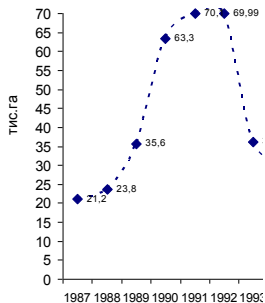
Моніторингу забруднення молока ^{137}Cs , яке вироблене в ОСГ критичних



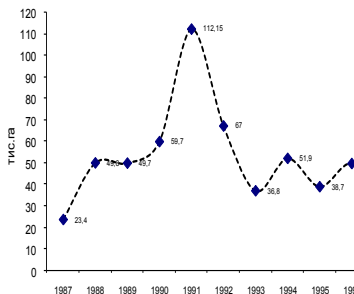
НП	Кількість жителів	Кількість дітей (% від загального числа жителів)	Кількість корів в селі	Ревень забруднення молока ^{137}Cs у травні 2015 року (при допустимому рівні (ДР-2006) - 100 Бк/л)
Дроздинь	2419	1077 (44%)	565	170-590
Старе Село	3847	1627 (42%)	800	170-610
Вежиця	1131	460 (41%)	330	210-750



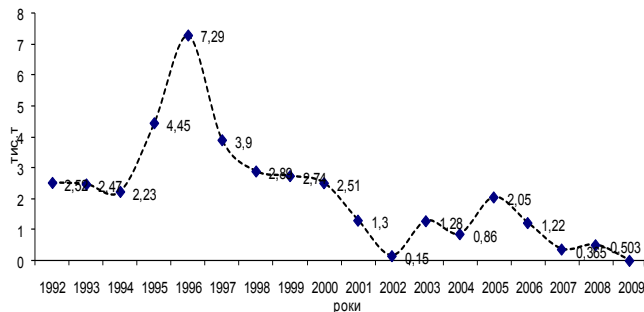
Обсяги видатків на проведення контрзаходів, тис. гривень



Фактичні обсяги забрудненої



Фактичні обсяги залуження і перк забрудненої внаслідок



Виробництво та розповсюдження комбікормів, целюлітів та преміксів з радіопротекторними властивостями на території України, забрудненої внаслідок Чорнобильської катастрофи, тис. тонн

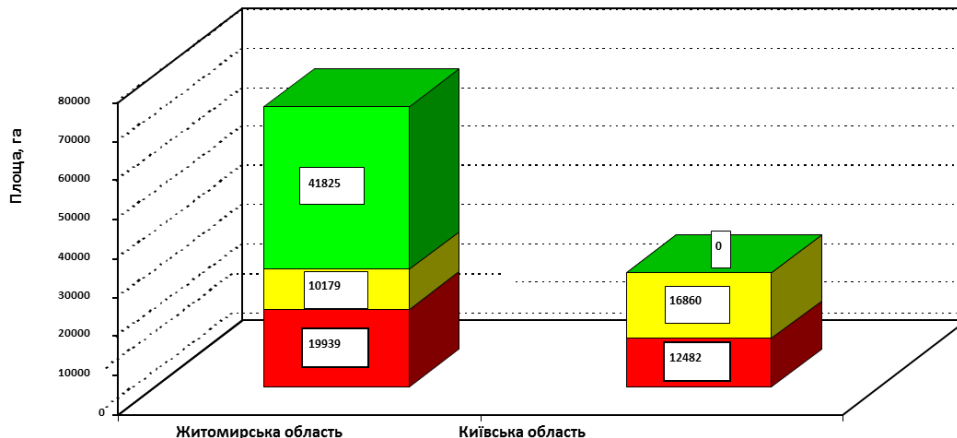


Застосування фероцину дозволяє на сьогодні, практично у всіх критичних населених пунктах 3-ї зони, що постраждали в результаті Чорнобильської катастрофи, вирішити проблему радіоактивного забруднення продуктів харчування та додаткового опромінення населення.



Для отримання молока в особистих підсобних господарствах, яке відповідає діючим Державним гігієнічним нормативам ДР-2006 (до 100 Бк/кг) і зменшити дози опромінення населення нижче допустимого рівня 1 мЗв/рік НУБіП України пропонує використання сорбенту - фероцину (ефективність біля 3-5 разів).

Площі виведених з обороту земель ЗБ(О)В в Житомирській і Київській областях, га

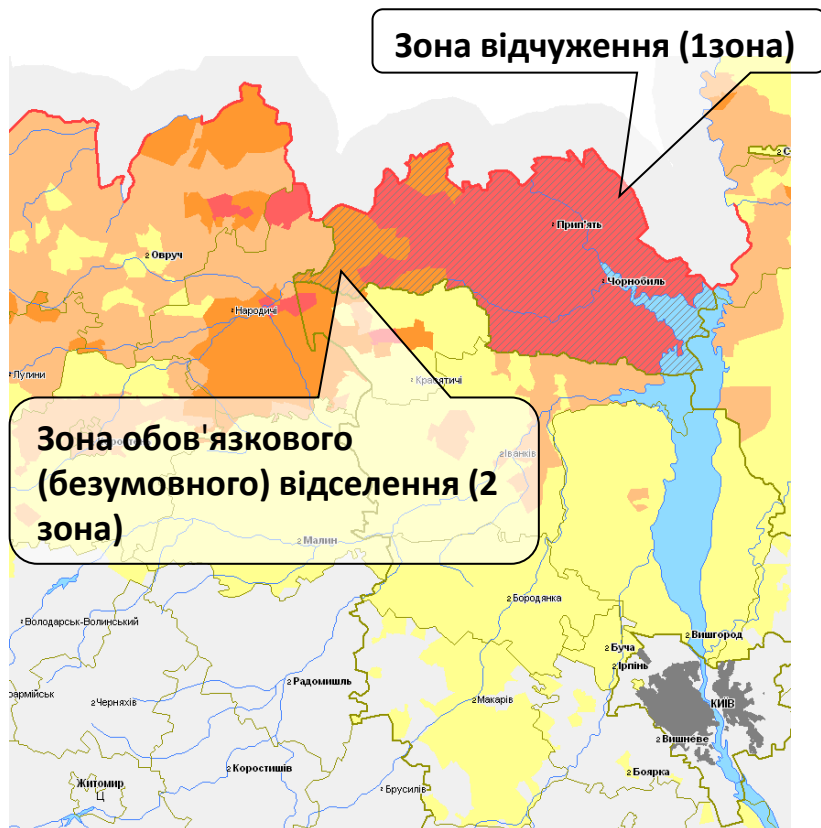


■ > 555 кБк/м² ■ 185-555 кБк/м² ■ виведено не за радіологічними показниками

Критерії щодо щільності забруднення ґрунту радіонуклідами мають бути введені окремими підзаконними актами для повернення в господарське використання виведених земель без обмеження. Ці критерії повинні бути різними для різних типів ґрунтів і мають гарантувати отримання сільськогосподарської продукції, яка відповідає вимогам чинних гігієнічних нормативів по вмісту радіонуклідів у продуктах харчування (ДР-2006).

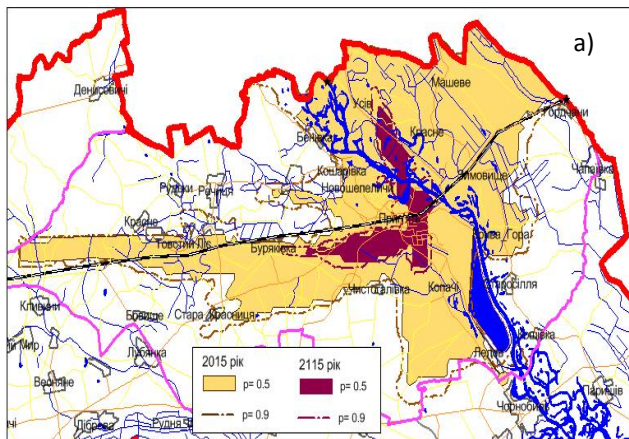


Розташування в Україні зони відчуження і зони обов'язкового (безумовного) відселення

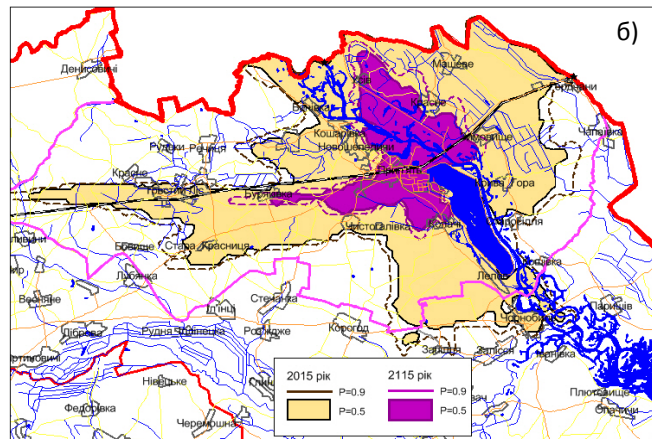


Прогноз меж щільностей забруднення по ^{137}Cs на рівні 555 kBк/м^2 (а) та ^{90}Sr на рівні 111 kBк/м^2 (б) у зоні відчуження на 2015 та 2115 рік.

^{137}Cs - 555 kBк/м^2

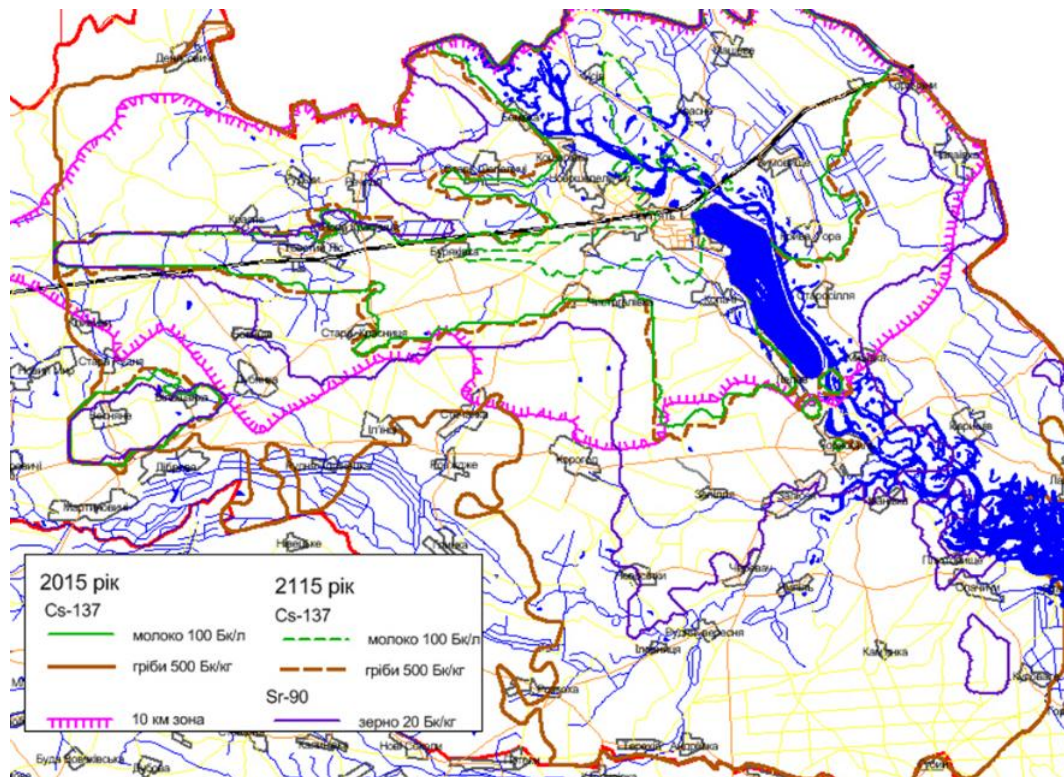


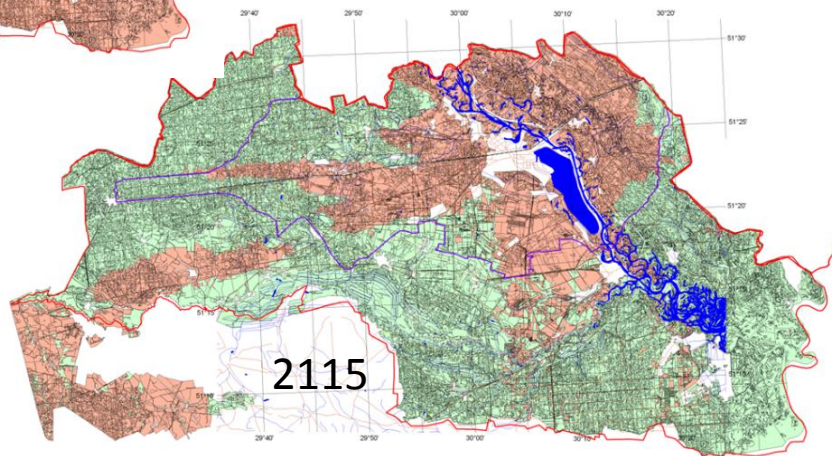
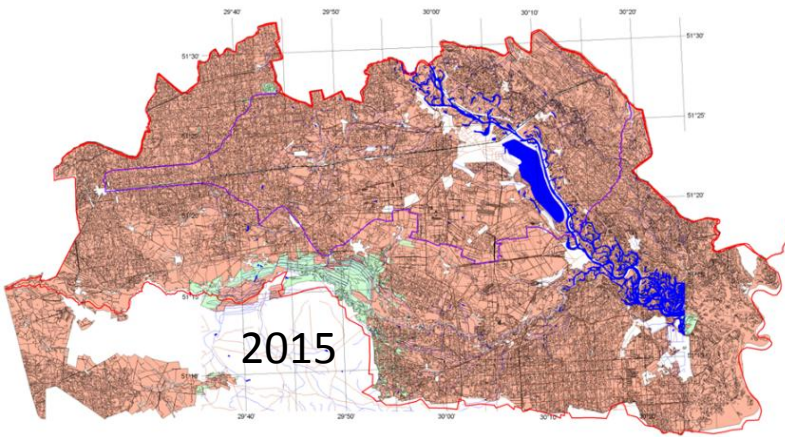
^{90}Sr - 111 kBк/м^2





Прогноз меж питомого забруднення радіонуклідами характерних продуктів харчування у зоні відчуження на 2015 та 2115 роки.

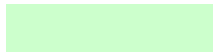




Забруднення деревини по ^{90}Sr станом на 2015 рік (а) та на 2015 рік (б).



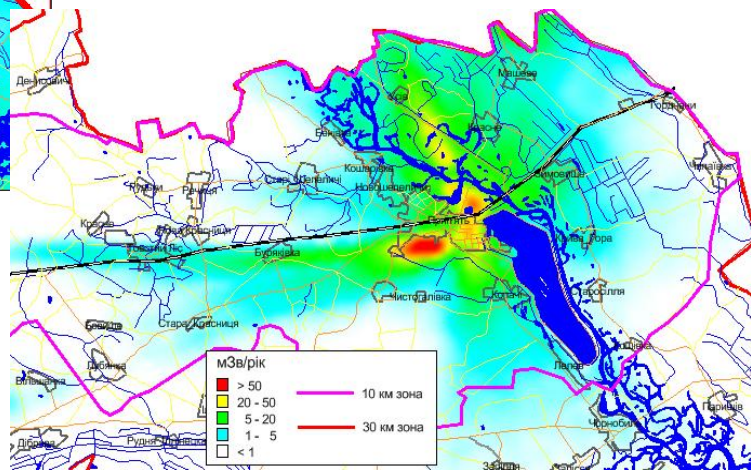
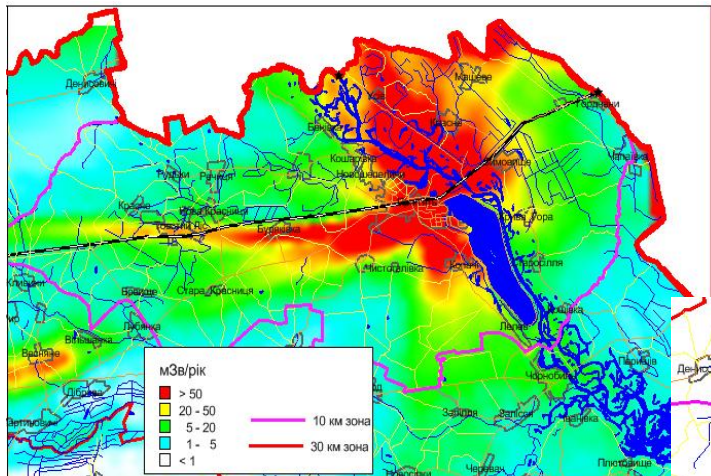
>60 Бк/кг



<60 Бк/кг

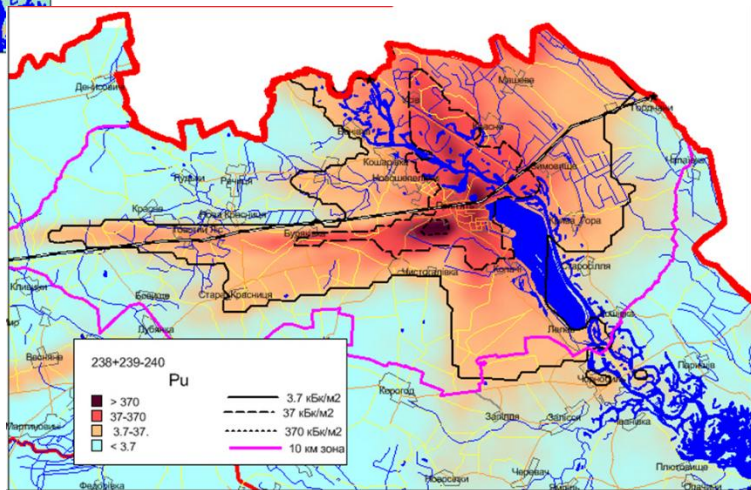
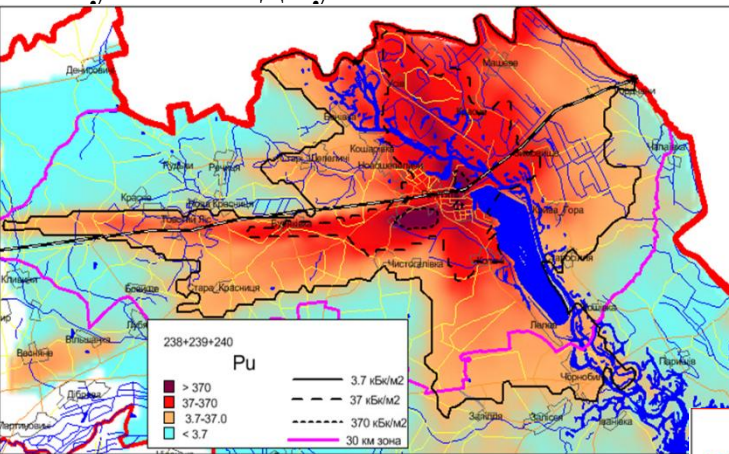


Прогноз середньорічної ефективної дози для дорослого населення на 2015 та 2515 рік у зоні відчуження





Прогноз меж щільності забруднення по $^{238+239+240}\text{Pu}$ у зоні відчуження на 2015 та 2515 рік.

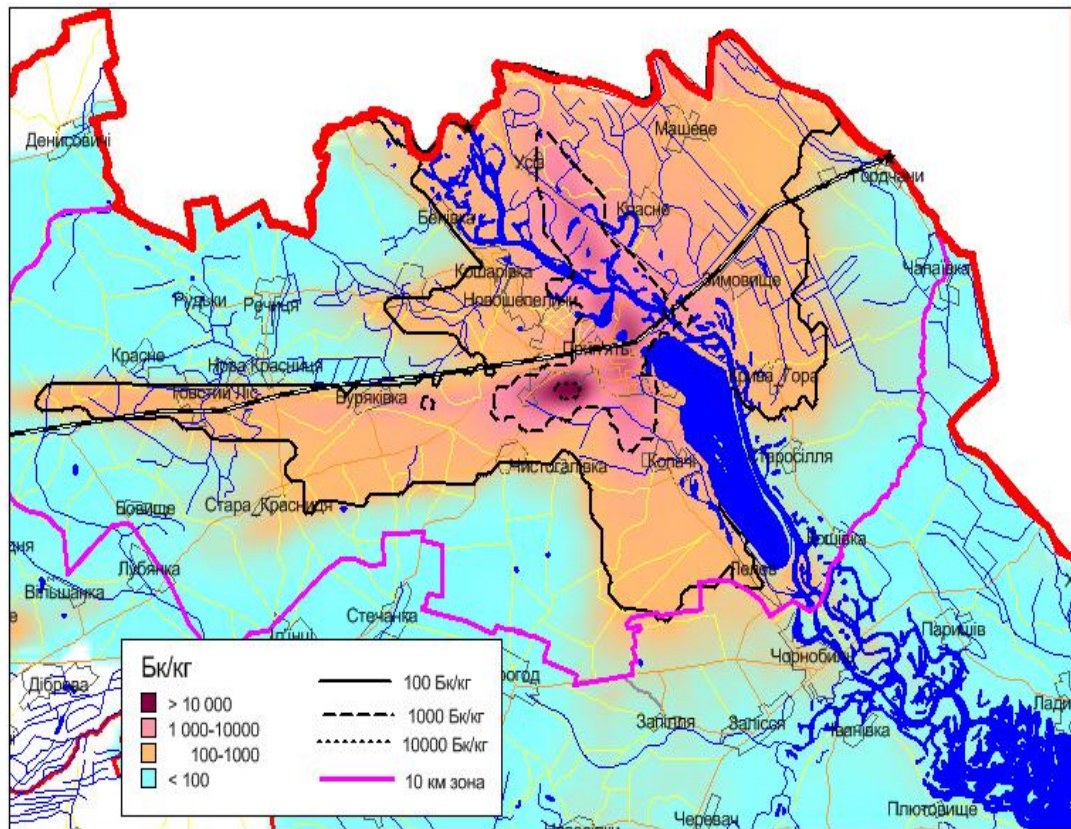




Розподіл активності $^{239+240}\text{Pu}$ у верхньому 30-см шарі ґрунту 30-км ЗВ за межами промислового майданчика ЧАЕС без обліку місць захоронення радіоактивних відходів і ставка охолоджувача ЧАЕС

Рівень забруднення $^{239+240}\text{Pu}$, КБк/м ²	Активність $^{239+240}\text{Pu}$		Площа	
	Бк	%	км ²	%
0-0.1	2.74E+09	0.02	91	4.6
0.1-0.4	9.53E+10	0.6	381	19.1
0.4-1	3.89E+11	2.5	556	27.9
1-4	1.30E+12	8.4	519	26.0
4-10	1.21E+12	7.9	173	8.7
10-20	1.65E+12	10.7	110	5.5
20-40	2.79E+12	18.1	93	4.7
40-100	3.13E+12	20.3	50	2.5
100-200	2.13E+12	13.8	15.6	0.8
200-400	1.50E+12	9.7	5.4	0.3
>4000	1.19E+12	7.7	2	0.1
>4	1.4E+13	88.2	449	22.6
Сума	1.54E+13	100.00	1996	100.0

Прогноз границь забруднення території по $^{239+240}\text{Pu}$ + ^{241}Am 10-см шару ґрунту на 2515 рік, що можуть розглядатися як критичні (НРБУ-97/Д2000) з точки зору захоронення верхнього шару ґрунту у сховища поверхневого типу





Площі зон радіоактивного забруднення ЗВ ЧАЕС з різними рівнями щільності
радіонуклідного забруднення території і питомої активності радіонуклідів в
10-см шарі ґрунту, а також маса 10-см шару ґрунту з даним забрудненням на
2015 і 2515 рік

Параметр	2015 рік			2515 рік		
	$^{238+239+240}\text{Pu}$, кБк/м ²	> 3.7	> 37	> 370	> 3.7	> 37
Площі зон забруднення, км ²	563.4	81.2	1.7	468.0	85.9	1.9
$^{238+239+240}\text{Pu} + ^{241}\text{Am}$ для 10 - сантиметрового шару ґрунту, Бк/кг	> 100	> 1000	> 10000	> 100	> 1000	> 10000
Площі зон забруднення, км ²	461.1	86.2	2.2	375.8	50.6	0.4
Маса, тонн	6.0E+07	1.1E+07	2.9E+05	4.9E+07	6.6E+06	5.2E+04

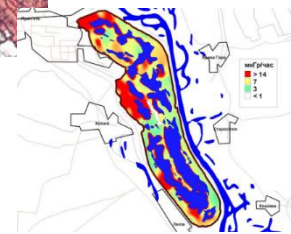
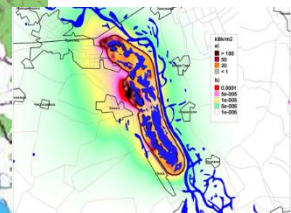
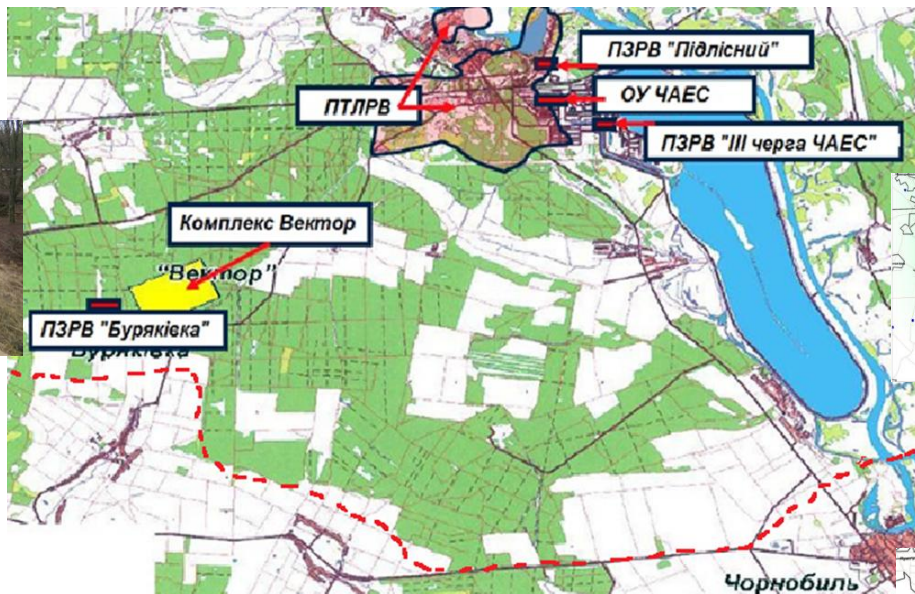


>10





Місця розміщення сховищ радіоактивних відходів у зоні відчуження. Червоний пунктир – границя 10-км зони ЧАЕС з півдня





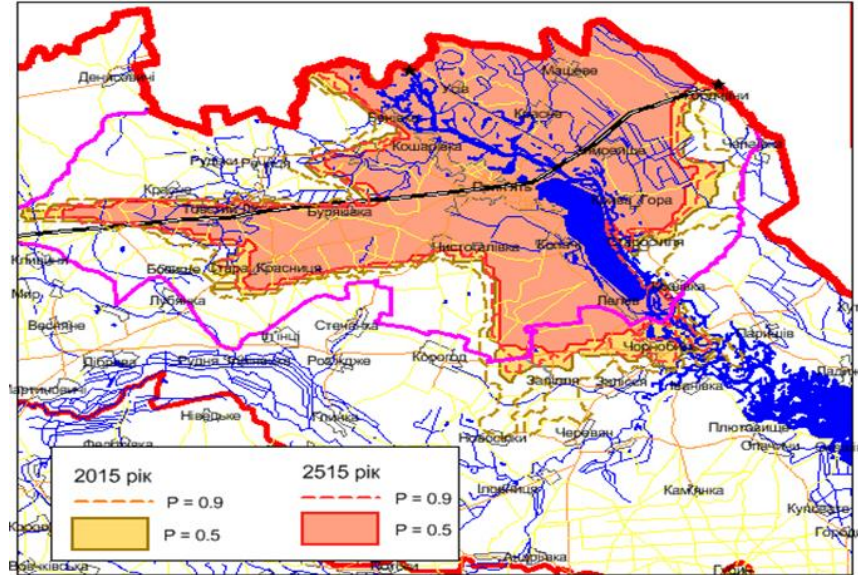
Значення коефіцієнтів PA_i та Pa_i для найбільш важливих довгоіснуючих радіонуклідів і відповідні їм значення питомих активностей (НРБУ-97/Д2000)

Радіонуклід i	PA_i	Pa_i	Питома активність	
			Середня по сховищу	Середня по фрагменту 10 мг
			Бк	Бк · кг ⁻¹
Pu-238	1E+13	5E+00	1E+05	5E+02
Pu-239	9E+11	4E-01	9E+03	4E+01
Pu-240	9E+11	5E-01	9E+03	5E+01
Am-241	2E+12	8E-01	2E+04	8E+01

Наявність в ґрунті ЗВ паливних частинок розміром більше 15 мкм (масою більше $2 \cdot 10^{-5}$ мг) з питомою активністю близькою до чорнобильського опроміненого ядерного палива (Таблиця 1.1) приведе до недотримання умови $a_i/Pa_i \leq 1$, де a_i – відповідно активність у малому фрагменті РАВ масою 10 мг, що містить гарячі паливні частинки.



Пропозиції щодо розташування зони спеціального промислового використання



Кордони зони спеціального промислового використання (з винятковим “довічним” статусом непридатності для проживання населення) з урахуванням існуючої нормативно-законодавчої бази України, положень міжнародних стандартів безпеки та документів Європейського Союзу повинні знаходитися в межах проходження з вірогідністю 90% ізоляції щільності забруднення території по $^{238+239+240}\text{Pu}$ на рівні 3.7 kBq/m^2 та існуючих кордонів зони відчуження з урахуванням розташування радіаційне-небезпечних об'єктів

Інституційний контроль на території зони спеціального промислового використання буде здійснюватися завжди



ВИСНОВКИ

Ціль 1. Відродження чорнобильських територій шляхом здійснення обґрунтованих та оптимізованих заходів в інтересах безпеки та захисту людини, повернення до нормальних умов життєдіяльності та переходу до сталого розвитку

Досягнення цієї цілі передбачає виконання таких завдань:

Протягом 2017 - 2020 рр.:

- здійснення систематичної державної дозиметричної паспортизації населених пунктів на чорнобильських територіях;
- інвентаризацію та радіологічне обстеження виведених із господарського обігу земель за межами зони відчуження;
- підготовку детального аналізу та пропозицій щодо вдосконалення існуючої системи забезпечення захисту та безпеки на чорнобильських територіях, повернення життя до нормальних умов та переходу до сталого розвитку.

Дякую за увагу

Thank you very much for your attention!

