

Міністерство надзвичайних ситуацій України
Товариство з обмеженою відповідальністю
“Інтелектуальні Системи ГЕО”

АТЛАС

Україна
Радіоактивне забруднення

АТЛАС. УКРАЇНА. РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ/Розроблено ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО" на замовлення Міністерства надзвичайних ситуацій України. – К., 2011. – 52 с.

В Атласі висвітлено наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції, що сталася 26 квітня 1986 року.

Крім радіоактивного забруднення території України, в Атласі значну увагу приділено основним проблемам, які виникли у постраждалого населення та суспільства після аварії.

Атлас складається з 4 розділів.

У першому розділі вміщено карти полів забруднення цезієм-137, стронцієм-90, сумою ізотопів плутонію, та прогнозну карту забруднення америцієм-241. Для всієї території України ці карти наведено в масштабі 1:2 500 000, а для найбільш забрудненої території (зони відчуження) – в масштабі 1:300 000. Для порівняння дано карти доаварійного забруднення України цезієм-137 та стронцієм-90 (масштаб 1:12 000 000).

Додатково до розділу включено карту-схему місць захоронення радіоактивних відходів у зоні відчуження, а також карти забруднення цезієм-137 міст Коростень і Славутич та прилеглих до них територій. Останні карти побудовано за результатами аерогаммазнімання масштабу 1:25 000 (в Атласі їх наведено в масштабі 1:100 000).

Другий розділ Атласу містить карти, які дають уявлення про вплив радіоактивного забруднення на людину та медичні наслідки впливу аварії. Найважливіші карти розділу – сумарні ефективні дози внутрішнього та зовнішнього опромінення за 20 та 70 років після аварії (масштаб 1:2 500 000) та дози опромінення щитоподібної залози для семи вікових груп населення (масштаб 1:5 000 000). Карти побудовані за даними Наукового центру радіаційної медицини АМН України та Інституту радіаційного захисту АТН України. До розділу включено карту забруднення молока цезієм-137 (середньорічні значення для найбільш забруднених районів, 1991-2006 роки) та інші.

У третьому розділі Атласу наведено карти соціально-економічних наслідків Чорнобильської катастрофи – зон радіоактивного забруднення за чинним законодавством, чисельності та складу населення, яке віднесено до категорії осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, оздоровлення дітей та ін. До цього розділу також включено карти міграції населення із забруднених територій та будівництва в рамках Програми ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи за період з 1996 по 2006 роки. Карти розділу складено в масштабах 1:2 500 000 та 1:5 000 000.

До четвертого розділу включено матеріали та карти довідкового характеру, зокрема карти станцій радіометричної мережі спостережень Державної гідрометеорологічної служби України, ґрунтів, зонування лісів за щільністю радіоактивного забруднення ґрунту цезієм-137.

До всіх розділів Атласу включено пояснювальні тексти, що висвітлюють особливості явищ, відтворених на картах, та їх тлумачення.

Атлас призначений для працівників органів державної влади всіх рівнів, наукових працівників, широкого кола користувачів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Голова редакційної колегії

ХОЛОША В.І.

Члени редакційної колегії

БАР'ЯХТАР В.Г. - заступник Голови, д-р фіз.-мат. наук, академік НАН України
ТАБАЧНИЙ Л.Я. - заступник Голови
ЛИТВИНЕНКО О.Є. - відповідальний секретар, канд. тех. наук
БОНДАР А.Л., канд. тех. наук
КАШПАРОВ В.О., д-р фіз.-мат. наук
ЛІХТАРЬОВ І.А., д-р фіз.-мат. наук
РУДЕНКО Л.Г., д-р геогр. наук, академік НАН України
ЧАБАНЮК В.С., канд. фіз.-мат. наук
ШЕСТОПАЛОВ В.М. - д-р геол. наук, академік НАН України

Авторський колектив

ТАБАЧНИЙ Л.Я. (науковий керівник)
ДАВИДЧУК С.В. (заступник наукового керівника)
ЛИТВИНЕНКО О.Є. (заступник наукового керівника), канд. тех. наук
ГАЙДАР О.В., канд. фіз.-мат. наук
КОВГАН Л.М., д-р біол. наук
ЛІХТАРЬОВ І.А., д-р фіз.-мат. наук
ЛЬОВШИН Є.Б., канд. фіз.-мат. наук
ЛИННИК С.О.
РЕШЕТНИК В.І.
САВЧУК О.Р.
САМОРОДОВ Є.Л.
СОТНІКОВ С.О.
СОТНІКОВА Г.Є.

Автори дозиметричних та тиреодозиметричних даних

ЛІХТАРЬОВ І.А. (науковий керівник), д-р фіз.-мат. наук
БЕРКОВСЬКИЙ В.В., д-р біол. наук
КОВГАН Л.М., д-р біол. наук
КАЙРО І.А.
ШПАК В.М.

Автори щиро вдячні Бугаю Д.М., Войцеховичу О.В., Голубчикову М.В., Гриценку М.М., Кашпарову В.О., Лев Т.Д., Проскурі М.І., Прістеру Б.С., Скальському О.О., Ткаченко Н.В., Шпізі П.С. за надану можливість користуватися матеріалами, які були підготовлені ними.

Автори збережуть особливу вдячність тим, хто, на жаль, вже покинув цей світ: Льовшину Є.Б. - співавтору карт, що ввійшли до першого розділу, а також Бабичу О.А. і Скудновій Л.В., які підготували матеріали, що були використані в першому і частково другому та третьому виданнях цього Атласу.

При побудові карт радіоактивного забруднення використано матеріали радіометричних досліджень, які виконували підрозділи УААН, АМН, НАНУ, МОЗ України, Мінагрополітики, геологічної та гідрометеорологічної служб, інших організацій і установ, які брали участь у масштабному наземному обстеженні забруднених територій, а також аерогаммаспектрометричні дані аерогеофізичного підрозділу Геологічної служби України, які згідно з державними програмами здійснювали роботи з оцінки рівнів радіоактивного забруднення території України внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

При створенні карт медичних наслідків Чорнобильської катастрофи використано матеріали Центру медичної статистики МОЗ України.

При створенні карт соціально-економічних наслідків Чорнобильської катастрофи використано матеріали МНС та Держкомстату України.

ЗМІСТ

- 6 ПЕРЕДМОВА
- 7 ТЕРМІНИ ТА СКОРОЧЕННЯ
- 8-9 УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Масштаб

Розділ I. Радіоактивне забруднення території України

10	РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	
11	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНОМ НА 1 ЛИПНЯ 1985 РОКУ)	1:12 000 000
11	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 1 ЛИПНЯ 1985 РОКУ)	1:12 000 000
12-13	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)	1:2 500 000
14-15	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)	1:2 500 000
16-17	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)	1:2 500 000
18-19	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)	1:2 500 000
20-21	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ІЗОТОПАМИ ПЛУТОНІЮ	1:2 500 000
22-23	ПРОГНОЗ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ АМЕРИЦІЄМ-241 НА 2056 РІК	1:2 500 000
24	ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)	1:300 000
25	ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)	1:300 000
26	ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)	1:300 000
27	ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)	1:300 000
28	ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ІЗОТОПАМИ ПЛУТОНІЮ	1:300 000
29	ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ АМЕРИЦІЄМ-241	1:300 000
30	ПРОГНОЗ ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ АМЕРИЦІЄМ-241 НА 2056 РІК	1:300 000
31	ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ЦЕЗІЄМ-137 (ЗА МАТЕРІАЛАМИ АЕРОГАММАЗНІМАННЯ). Місто Коростень, місто Славутич	1:100 000
31	МІСЦЯ ЗАХОРОНЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ У ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ. Карта-схема	

Розділ II. Опромінення населення та медичні наслідки Чорнобильської катастрофи

32	ОПРОМІНЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ТА МЕДИЧНІ НАСЛІДКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ	
33	ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ. ПЕРША ВІКОВА ГРУПА (ДО 1 РОКУ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)	1:5 000 000
34	ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ. ДРУГА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 1 ДО 3 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)	1:5 000 000
34	ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ. ТРЕТЯ ВІКОВА ГРУПА (ВІД 4 ДО 7 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)	1:5 000 000
35	ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ. ЧЕТВЕРТА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 8 ДО 11 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)	1:5 000 000
35	ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ. П'ЯТА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 12 ДО 15 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)	1:5 000 000
36	ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ. ШОСТА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 16 ДО 18 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)	1:5 000 000
36	ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ. СЬОМА ВІКОВА ГРУПА (СТАРШІ 18 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)	1:5 000 000
37	ВМІСТ ЦЕЗІЮ-137 У МОЛОЦІ (СЕРЕДНЬОРІЧНІ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ НАЙБІЛЬШ ПОСТРАЖДАЛИХ РАЙОНІВ, 1991-2005 РОКИ)	1:2 500 000
38	СУМАРНІ ЕФЕКТИВНІ ДОЗИ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО (ВІД РАДІОІЗОТОПІВ ЦЕЗІЮ, СТРОНЦІЮ ТА ТРАНСУРАНОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ) ОПРОМІНЕННЯ, РОЗРАХОВАНІ НА ПЕРІОД 1986-2006 РОКІВ (20 РОКІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ)	1:2 500 000
39	СУМАРНІ ЕФЕКТИВНІ ДОЗИ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО (ВІД РАДІОІЗОТОПІВ ЦЕЗІЮ, СТРОНЦІЮ ТА ТРАНСУРАНОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ) ОПРОМІНЕННЯ, РОЗРАХОВАНІ НА ПЕРІОД 1986-2055 РОКІВ (70 РОКІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ)	1:2 500 000
40	ПОШИРЕНІСТЬ ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЕД ДОРΟΣЛИХ І ПІДЛІТКІВ 1, 2, 3 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ	1:5 000 000
40	ЗАХВОРЮВАНІСТЬ СЕРЕД ДОРΟΣЛИХ І ПІДЛІТКІВ 1, 2, 3 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ	1:5 000 000
41	ПОШИРЕНІСТЬ ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЕД ДІТЕЙ ДО 14 РОКІВ 2, 3, 4 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ	1:5 000 000
41	ЗАХВОРЮВАНІСТЬ СЕРЕД ДІТЕЙ ДО 14 РОКІВ 2, 3, 4 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ	1:5 000 000

Розділ III. Соціально-економічні наслідки Чорнобильської катастрофи

42	СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ	
43	ЩІЛЬНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ	1:5 000 000
44	ЗОНУВАННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗГІДНО ЧИННИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ	1:2 500 000
45	ПРОЕКТ ЗОНУВАННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗА ДАНИМИ ДОЗИМЕТРИЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ	1:2 500 000
46	ЧИСЕЛЬНІСТЬ І СКЛАД ГРОМАДЯН, ЯКІ МАЮТЬ СТАТУС ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ	1:5 000 000
46	ОЗДОРОВЛЕННЯ ДІТЕЙ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ	1:5 000 000
47	МІГРАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ ІЗ ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ	1:5 000 000
47	БУДІВЕЛЬНА ПРОГРАМА З ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ У 1996-2000 РОКАХ	1:5 000 000

Розділ IV. Довідкові дані

48	ДОВІДКОВІ ДАНІ	
49	СТАНЦІЇ РАДІОМЕТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ	1:5 000 000
50	ГРУНТИ	1:5 000 000
51	ЗОНУВАННЯ ЛІСІВ ЗА ЩІЛЬНІСТЮ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ГРУНТУ ЦЕЗІЄМ-137	1:2 500 000

ПЕРЕДМОВА

З дня аварії, що сталася на Чорнобильській АЕС, – 26 квітня 1986 року – минуло 25 років. За цей час в Україні відбулися радикальні зміни в суспільстві, соціально-політичному та економічному устрої держави, проте наслідки цієї аварії продовжують залишатися актуальними і такими, що потребують консолідованої участі всієї держави у розв'язанні проблем, зумовлених ними.

У зв'язку з аварією на ЧАЕС – найбільшою техногенною катастрофою в атомній енергетиці – постраждали мільйони мешканців України. Вплив аварії на здоров'я населення, її соціальні та економічні наслідки визначають умови життя населення на забруднених територіях нині і визначатимуть їх протягом наступних десятиріч.

Починаючи з перших днів ліквідації аварії, значні зусилля були спрямовані на вивчення рівнів радіоактивного забруднення навколишнього середовища. Була створена система радіаційного моніторингу, що налічує сотні лабораторій та постів радіологічного контролю, яка до сьогодні здійснює регулярну оцінку поточного радіаційного стану забруднених територій та контроль забруднення продукції, що отримується тут. Виконано сотні тисяч вимірювань вмісту радіонуклідів у пробах води, атмосферних аерозолів, опадів і осадів, ґрунту, сільськогосподарської та лісогосподарської продукції. Використовуючи аерогама-спектрометричні методи, з різною детальністю була обстежена вся територія України. Щорічна дозиметрична паспортизація проводиться в населених пунктах, віднесених до зон посиленого радіоекологічного контролю та гарантованого добровільного відселення, а також в тих селах зони безумовного (обов'язкового) відселення, де продовжують мешкати місцеві жителі. Результати такої паспортизації є основою для планування і здійснення протирадіаційних заходів, а також – підготовки пропозицій щодо перегляду меж зон радіоактивного забруднення.

За результатами проведених моніторингових досліджень було побудовано карти радіоактивного забруднення території України. Ці карти надруковано в ряді видань, серед яких – спеціальні атласи забруднення Європи цезієм [1], радіоактивного забруднення Європейської частини Росії, Білорусі та України [2], атлас Чорнобильської зони відчуження [3]. Головна увага у цих виданнях приділяється забрудненню території цезієм-137, який у пізню фазу Чорнобильської аварії є основним дозотворювальним радіонуклідом. Карти забруднення території іншими радіонуклідами, що мають важливе радіологічне значення, – стронцієм-90, ізотопами плутонію, америцієм-241 – для території України мають оглядовий характер.

Після виходу вищезазначених видань було виконано значну роботу щодо аналізу та впорядкування даних радіологічного моніторингу. Крім цього, частину території додатково обстежено переважно за допомогою аерогамаспектрометричного знімання, меншою мірою – за матеріалами наземного пробовідбору. Нові результати обстежень дали змогу побудувати точніші карти забруднення України цезієм-137

і на їхній основі створити карти забруднення стронцієм-90, ізотопами плутонію, америцієм-241. Так виникла необхідність у виданні нових карт забруднення України цезієм-137 та карт забруднення іншими радіонуклідами, які раніше друкувались лише у вигляді схем дрібних масштабів.

Оскільки самі лише карти радіоактивного забруднення не дають повного уявлення про рівень його впливу на здоров'я населення, постала необхідність у підготовці комплексного видання.

Головним чинником, що визначає масштабність радіаційної аварії, є іонізуюче випромінювання. Доза опромінення, яку отримала людина внаслідок Чорнобильської катастрофи та яку отримає у майбутньому за час проживання на забрудненій території, є інтегральним показником – мірою впливу всіх радіонуклідів. Істотним є також те, що впродовж останнього десятиріччя основний внесок у сумарну дозу опромінення належить (та й у найближчому майбутньому належатиме) внутрішньому опроміненню за рахунок споживання продуктів харчування, які виробляються на території зон радіоактивного забруднення, головним чином, у північних районах Українського Полісся. До Атласу включено карту забруднення молока, побудовану за результатами багаторічних спостережень на забруднених територіях.

Комплекс проблем, що були породжені Чорнобильською катастрофою, потребує значних інтелектуальних, адміністративних, соціально-суспільних та економічних зусиль для їх розв'язання. Ліквідація наслідків аварії в рамках спеціальної Загальнодержавної програми подолання наслідків Чорнобильської катастрофи певний час здійснювалась за рахунок державного Чорнобильського фонду, що формувався зі спеціального збору (податку), а нині фінансується переважно із загального фонду Державного бюджету України.

Проблемам соціально-економічних наслідків катастрофи присвячено третій розділ Атласу. Серед інших у ньому вміщено дві принципово важливі карти – зон радіоактивного забруднення згідно з чинним законодавством України та один з варіантів можливого зонування території забруднення за результатами дозиметричної паспортизації останніх років.

Складність та багатоплановість проблем, пов'язаних з наслідками Чорнобильської катастрофи, спричинили необхідність включення до Атласу спеціального довідкового розділу. Цей розділ містить карти ґрунтів України, адже для різних типів ґрунтів існує істотна відмінність між коефіцієнтами переходу до рослинної продукції радіонуклідів, які по харчових ланцюжках надходять до організму людини. Саме наявність ґрунтів з високими коефіцієнтами переходу є визначальною при формуванні дози внутрішнього опромінення у мешканців Українського Полісся. Розділ містить карти мережі системи радіаційного контролю та зонування лісів за щільністю забруднення ґрунту цезієм-137. Дано короткий опис методів, які було використано при створенні основних карт Атласу.

Література

1. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии. - Люксембург: Люксембургское бюро официальных изданий Комиссии Европейских Сообществ, 1998. - 175 с.
2. Атлас радиоактивного загрязнения Европейской части России, Белоруссии и Украины. - М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1998. - 143 с.
3. Атлас Чорнобильської зони відчуження. - К.: ДНВП "Картографія", 1996. - 26 с.

ТЕРМІНИ ТА СКОРОЧЕННЯ

Активність [3]

величина, яка визначається відношенням кількості спонтанних перетворень ядер dN за інтервал часу dt :

$$A = dN/dt.$$

Одиниця вимірювання — беккерель (Бк)

Аварія [3]

~ радіаційна

будь-яка незапланована подія на будь-якому об'єкті з радіаційною чи радіаційно-ядерною технологією, якщо при виникненні цієї події виконуються дві необхідні й достатні умови:

- втрата контролю над джерелом;
- реальне (або потенційне) опромінення людей, пов'язане з втратою контролю над джерелом

~ комунальна

радіаційна аварія, наслідки якої не обмежуються приміщеннями об'єкту і його проммайданчиком, а поширюються на оточуючі території, де проживає населення, яке може реально або потенційно зазнавати опромінення

~ глобальна

комунальна радіаційна аварія, під вплив якої підпадає значна частина або вся територія країни та її населення

~ трансгранична

глобальна радіаційна аварія, коли зона аварії поширюється за межі державних кордонів країни, в якій вона сталася

Атомна електрична станція (АЕС) [3]

атомна станція, призначена для виробництва електричної енергії

Доза [3]

~ еквівалентна в органі або тканині $T (H_T)$

величина, яка визначається як добуток поглиненої дози D_T в окремому органі або тканині T на радіаційний зважувальний фактор W_R :

$$H_T = \sum D_T \cdot w_R$$

Одиниця еквівалентної дози в системі СІ — зіверт (Зв)

~ ефективна (E)

сума добутоків еквівалентних доз H_T в окремих органах і тканинах на відповідні тканинні зважувальні фактори w_T :

$$E = \sum H_T \cdot w_T$$

Використання поняття ефективної дози допускається при значеннях еквівалентних доз нижчих за поріг виникнення детермінованих ефектів

~ поглинена (D)

відношення середньої енергії d_e , переданої іонізуючим випромінюванням речовині в елементарному об'ємі до маси d_m речовини в цьому об'ємі:

$$D = d_e/d_m$$

Одиниця вимірювання в системі СІ – грей (Гр)

~ референтна

ефективна доза, яка розраховується згідно з методичними підходами [1]. Ця доза є середньозваженою за професійно-віковою структурою мешканців населених пунктів (окремо для сільського та міського населення)

Допустимий рівень (ДР) [3]

похідний норматив для надходження радіонуклідів до організму людини за календарний рік, усереднених за рік потужності еквівалентної дози, концентрації радіонуклідів у повітрі, питній воді та раціоні, щільності потоку часток тощо, розрахований для референтних умов опромінення із значень лімітів доз

Зона контролювана [3]

територія, на якій передбачений посилений радіоекологічний та дозиметричний контроль

Компоненти паспортної дози [2]

розраховані за стандартизованими методиками річні ефективні дози зовнішнього опромінення, внутрішнього опромінення від аліментарного надходження радіоіотопів цезію та стронцію, опромінення від усіх шляхів надходження плутонію та інших трансуранових елементів (ТУЕ) чорнобильського походження. До компонентів паспортної дози віднесено також опромінення від індустріальних джерел

Паспортна доза населеного пункту [2]

середня ефективна доза, яка потенційно може бути отримана мешканцем даного населеного пункту (НП) від усіх джерел опромінення чорнобильського та індустріального походження в поточному році. До компонентів паспортної дози НП не включаться опромінення щитоподібної залози від радіоіотопів йоду, яке мало місце в 1986 році (див. термін "Тиреодозиметрична паспортизація")

Питома активність

активність, що припадає на одиницю маси (масова питома активність, A_m), об'єму (об'ємна питома активність, A_v) або поверхні (поверхнева питома активність, A_s):

$$A_m = A/M, A_v = A/V, A_s = A/S,$$

де A – активність; M – маса; V – об'єм; S – поверхня.

Одиниці вимірювання відповідно – беккерель на кілограм (Бк/кг), беккерель на метр кубічний (Бк/м³), беккерель на метр квадратний (Бк/м²)

Опромінення [4]

вплив на людину іонізуючого випромінювання від джерел, які знаходяться поза організмом людини (зовнішнє опромінення), або від джерел, що знаходяться всередині організму людини (внутрішнє опромінення)

Радіонукліди [3]

радіоактивні атоми з певним масовим числом і атомним номером. Радіонукліди одного й того самого хімічного елемента називаються його радіоактивними ізотопами

Радіаційний фактор (вплив) [3]

будь-який тип радіаційного впливу, який призводить чи може призвести до опромінювання людини або радіоактивного забруднення навколишнього середовища

Радіоактивність [3]

властивість атомних ядер самовільно (спонтанно) змінювати свій склад (заряд Z , масове число A) шляхом випускання елементарних частинок або ядерних фрагментів. В даний час, крім альфа-, бета- і гамма-розпадів, виявлені розпади з емісією нейтрона, протона (а також двох протонів), кластерна радіоактивність, спонтанне ділення. Електронне захоплення, позитронний розпад (або +-розпад), а також подвійний бета-розпад (і його види) зазвичай вважаються різними типами бета-розпаду

Радіоактивне забруднення [3]

наявність або розповсюдження радіоактивних речовин понад їх природний вміст в навколишньому середовищі та/чи у тілі людини

Тиреодозиметрична паспортизація [2]

стандартизована система ретроспективного відновлення доз опромінення щитоподібної залози радіоїодом чорнобильського радіоактивного викиду, метою якого є отримання тиреодозиметричного паспорта НП

Щільність забруднення (питома поверхнева активність) [3]

активність певного радіонукліду і на даній поверхні P площею S :

$$s^1 = A^1/S_p$$

Одиниця вимірювання — беккерель на метр квадратний (Бк/м²)

РВПК — реактор великої потужності каналний
ЧАЕС — Чорнобильська атомна електростанція

ОДИНИЦІ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН У СФЕРІ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ			
Величина	Назва та позначення одиниці		Зв'язок між одиницями
	у системі СІ	позасистемна	
Активність	Беккерель (Бк)	Кюрі (Ки)	1 Бк = 1 розпад/секунду 1 кБк = 1*10 ³ Бк 1 Бк ~ 2,7*10 ⁻¹¹ Ки 1 Ки = 3,7*10 ¹⁰ Бк
Еквівалентна доза	Зіверт (Зв)	Біологічний еквівалент раду (бер)	1 Зв = 1 Дж/кг 1 Зв = 100 бер 1 бер = 0.01 Зв
Ефективна доза	Зіверт (Зв)	Біологічний еквівалент раду (бер)	1 Зв = 1 Дж/кг 1 Зв = 100 бер 1 бер = 0.01 Зв
Експозиційна доза	Кулон на кілограм (Кл/кг)	Рентген (Р)	1 Р = 2,28*10 ⁻⁴ Кл/кг 1 Р ~ 0,88 сГр (у повітрі) 1 Р ~ 0,93 сГр (у біологічній тканині)
Питома активність	Беккерель на кілограм (Бк/кг)	Кюрі на кілограм (Ки/кг)	1 Бк/кг ~ 2,7*10 ⁻¹¹ Ки/кг 1 Ки/кг = 3,7*10 ¹⁰ Бк/кг
Поглинена доза	Грей (Гр)	Рад (рад)	1 Гр = 1 Дж/кг 1 Гр = 100 рад 1 сГр = 0.01 Гр 1 рад = 0.01 Гр
Потужність поглиненої дози	Грей за секунду (Гр/с)	Рад за секунду (рад/с)	1 Гр/с = 100 рад/с 1 рад/с = 0.01 Гр/с
Щільність забруднення	Беккерель на метр квадратний (Бк/м ²)	Кюрі на кілометр квадратний (Ки/км ²)	1 Бк/м ² ~ 2,7*10 ⁻⁵ Ки/км ² 1 Ки/км ² = 3,7*10 ⁴ Бк/м ²

Література

1. Инструктивно-методические указания: Реконструкция и прогноз доз облучения населения, проживающего на территориях Украины, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии ЧАЭС: Методика-97/ Министерство здравоохранения Украины, Академия медицинских наук Украины, Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы, Научный центр радиационной медицины АМН Украины, Институт радиационной защиты АТН Украины – К., 1998. – 76 с.
2. Інструктивно-методичні вказівки: Радіаційно-дозиметрична паспортизація населених пунктів території України, що зазнали радіоактивного забруднення в результаті аварії ЧАЕС, включаючи тиреодозиметричну паспортизацію: Методика-96 / Міністерство охорони здоров'я України, Академія медичних наук України, Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Науковий центр радіаційної медицини АМН України, Інститут радіаційного захисту АТН України. – К., 1996.
3. Норми радіаційної безпеки України: НРБУ-97 / Державні гігієнічні нормативи. – К., 1997.
4. Норми радіаційної безпеки України: Доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення: НРБУ-97/Д-2000 / Державні гігієнічні нормативи. – К., 2000.
5. Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1994. – 704 с.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

для карт масштабів 1:2 500 000, 1:5 000 000 і 1:12 000 000

НАСЕЛЕНІ ПУНКТИ

за кількістю мешканців			за політико-адміністративним значенням		
1:2 500 000	1:5 000 000	1:12 000 000	1:2 500 000	1:5 000 000	1:12 000 000
			КИЇВ	КИЇВ	київ
			СЕВАСТОПОЛЬ	СЕВАСТОПОЛЬ	СЕВАСТОПОЛЬ
			СИМФЕРОПОЛЬ	СИМФЕРОПОЛЬ	СИМФЕРОПОЛЬ
			БОХУСЛАВ		
			Диканька		
			Велчав Білозерка		
					столиці держав
					міста, що мають спеціальний статус
					столиця Автономної Республіки Крим та центри областей
					міста на території України та зарубіжних країн
					селища міського типу
					села

КОРДОНИ ТА МЕЖІ

	державний кордон України
	кордони між державами
	межі областей
	межі районів
	межа території, яка перебуває під особливим управлінням

ГІДРОГРАФІЯ

	річки з постійною течією
	річки з непостійною течією
	судноплавні канали
	меліоративні канали
	водні об'єкти

для карт масштабів 1:300 000

НАСЕЛЕНІ ПУНКТИ

за політико-адміністративним значенням

	Дитятич	населені пункти	ПРИП'ЯТЬ	міста
	Кам'янка	населені пункти, мешканці яких переселені в результаті аварії на Чорнобильській АЕС, та населені пункти, зняті з обліку адміністративно-територіального устрою (нежилі) згідно законодавчих документів України	ПОЛІСЬКЕ НАРОДИЧІ	селища міського типу
			Кам'янка Дитятич	села

КОРДОНИ ТА МЕЖІ

	державний кордон України
	межі областей
	межі районів
	межа території, яка перебуває під особливим управлінням

ГІДРОГРАФІЯ

	річки з постійною течією
	річки з непостійною течією
	водні об'єкти

ШЛЯХИ СПОЛУЧЕННЯ

	залізниці
	територіальні та регіональні дороги
	інші дороги з покриттям
	ґрунтові дороги
	лісові дороги

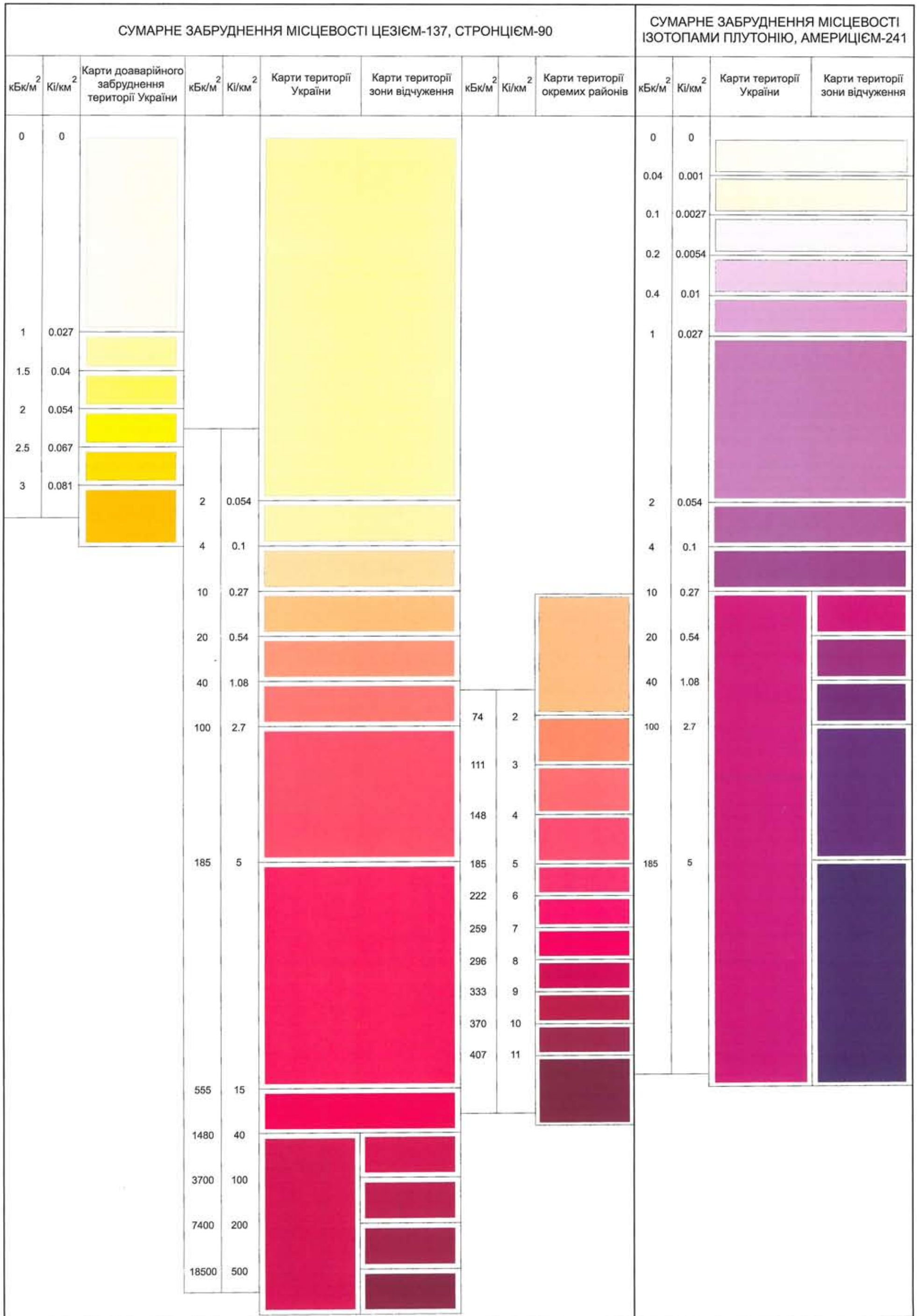
ІНШІ УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

	149	позначки висот
	135	позначки урізів води

СКОРОЧЕННЯ, ПРИЙНЯТІ НА КАРТАХ АТЛАСУ

вдсх.	водосховище
Вел.	Великий
Зах.	Західний
м.	мис
оз.	озеро
о.	острів
Півд.	Південний

РІВНІ ЩІЛЬНОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ МІСЦЕВОСТІ РАДІОНУКЛІДАМИ НА КАРТАХ



Відмінності в структурі забруднення певних територій різними радіонуклідами визначаються фізико-хімічними властивостями радіоактивних елементів. Леткі елементи (йод-131, телур-132, цезій-134, -137) в основному були викинуті з реактора у вигляді дрібнодисперсних часток та аерозолів, формування яких мало конденсаційний характер. Для летких елементів характерною є значна протяжність слідів забруднення та наявність плям на великих відстанях від реактора. Викинуті тугоплавкі елементи (цирконій-95, молібден-99, церій-141, -144, плутоній-238, -239, -240, -241, кюрій-242) знаходилися у складі паливних частинок відносно великого розміру, випадання яких відбувалося переважно в зоні відчуження, на територіях, прилеглих до ЧАЕС.

Забруднення ізотопами стронцію має змішаний характер – на прилеглих до ЧАЕС територіях воно головним чином зумовлене паливною компонентою викидів, проте для регіонів, віддалених на 150-300 км від ЧАЕС у напрямку південного сліду, внесок конденсаційної компоненти стає домінуючим, тому забруднення стронцієм-90 значно поширилось за межами території зони відчуження. Найбільші рівні забруднення стронцієм-90 спостерігаються вздовж західного (паливного) та у межах південного сліду, випадки яких мали як паливну, так і конденсаційну компоненту.

Протягом активної фази викидів змінювався характер процесів, що відбувалися в зруйнованому реакторі і визначали висоту та інтенсивність викидів. Інтенсивний "вибуховий" викид 26 квітня, який поширювався в межах приземного шару, сформував вузький "вибуховий" західний слід. Радіоактивні інертні гази (ксенон-133 та ін.), леткі радіонукліди (йод-131, телур-132, цезій-134, -137) утворили радіоактивні хмари на значних висотах (до декількох кілометрів) і розпочали свій рух у західному та північно-західному напрямках. Поступово за рахунок зниження температури в реакторі потужність викидів дещо зменшилась. Але із середини 27 квітня графіт у реакторі почав горіти інтенсивніше і це призвело до нових викидів, особливо цезію-137. У цей час сформувалося забруднення територій як у західному та південно-західному, так і в північному та північно-східному напрямках (враховуючи зміну напрямку вітру за висотою). Саме тоді розпочали засипати зруйнований реактор, і 28-30 квітня інтенсивність та висота підйому викидів істотно зменшились. Це зумовило порівняно невеликі рівні забруднення у східному та південно-східному напрямках. З 2 по 6 травня почався повторний розігрів реактора, який спричинив зростання інтенсивності викидів, що практично досягла величин перших днів аварії. Протягом цього часу відбулося формування південного сліду. За рахунок підвищення температури палива змінився радіонуклідний склад викидів, який збагатився тугоплавкими елементами порівняно з більш летким цезієм. Після 6 травня викиди радіонуклідів суттєво зменшилися і невдовзі припинилися.

В Атласі наведено карти сучасного стану забруднення України цезієм-137, стронцієм-90, ізотопами плутонію-238, -239, -240) та прогноз забруднення америцієм-241 на 2056 рік, коли внаслідок розпаду плутонію-241 концентрація америцію-241 на поверхні землі досягне максимального значення. Карти подано в масштабі 1:2 500 000. Оскільки основні запаси активності чорнобильського випаду зосереджені у зоні відчуження Чорнобильської АЕС, до Атласу включено карти забруднення зони відчуження та прилеглих територій у масштабі 1:300 000 (с. 24-30). Наведено також карту-схему місць захоронення радіоактивних відходів у ближній зоні від ЧАЕС, на якій відображені місця розміщення пунктів тимчасової локалізації радіоактивних відходів (ПТЛРВ) та пунктів захоронення радіоактивних відходів (ПЗРВ).

Для побудови карт забруднення території України використано дані спостережень, отримані в рамках програми уточнення радіаційного стану території України після аварії на ЧАЕС, що здійснювалася протягом 1986-1995 років радіологічними підрозділами різних міністерств та відомств (Держкомгідромету, Держкомгеології, Міністерства сільського господарства, Міністерства охорони здоров'я, Академії медичних наук, Національної академії наук та іншими). Крім того, використано дані аерогазмізання найбільш забруднених районів Українського Полісся, у тому числі лісових масивів. Використано повніші набори даних порівняно з даними, на основі яких раніше було побудовано карти забруднення [13, 14].

У результаті аварії значне радіонуклідне забруднення було сформоване на території кількох великих населених пунктів України: Прип'ять, Чорнобиль, Коростень. З Прип'яті та Чорнобиля жителі були евакуйовані у перші дні після аварії. У місті Коростень при детальному обстеженні було виявлено локальні плями з високими рівнями забруднення, на яких проведено роботи з дезактивації. Порівняно високі рівні цезію-137 й досі спостерігаються у північній частині міста Коростень. Під час будівництва міста Славутич радіаційна ситуація на його території була значною мірою поліпшена. Тільки в навколишніх лісах на підвищеннях спостерігається забруднення цезієм-137, яке досягло 120-150 кБк/м². На с. 31 наведено карти забруднення Коростеня та Славутича цезієм-137, які складено за результатами аерогазмаспектрометричних досліджень, що були проведені у 1994-1997 роках аерогеофізичним підрозділом ВО "Північургеологія" на замовлення Мінчорнобиля України (з 1996 року – МНС України).

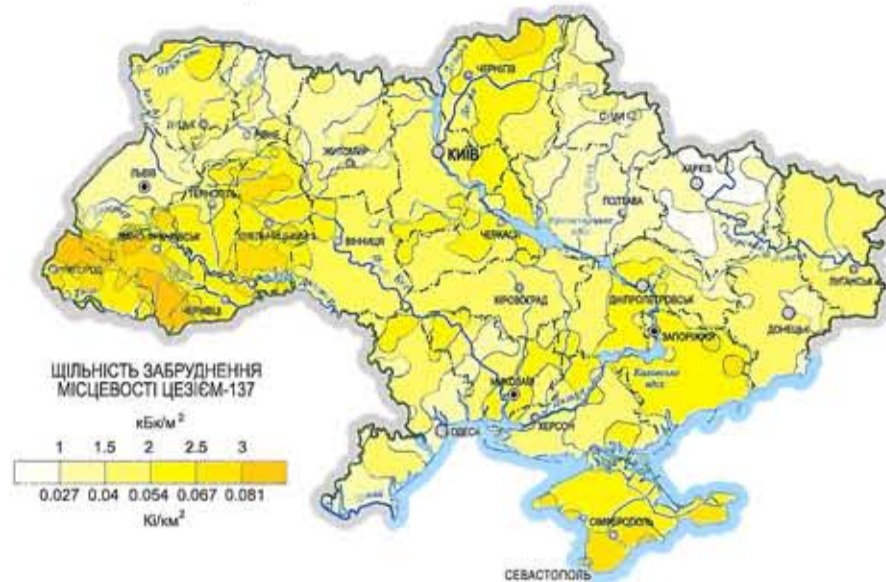
Карти забруднення території України та зони відчуження розроблені авторським колективом у складі: Л. Я. Табачний, Є. Б. Льовшин, О. В. Гайдар, С. В. Давидчук, О. Є. Литвиненко, В. І. Решетник.

О. В. Гайдар, О. Є. Литвиненко, Л. Я. Табачний

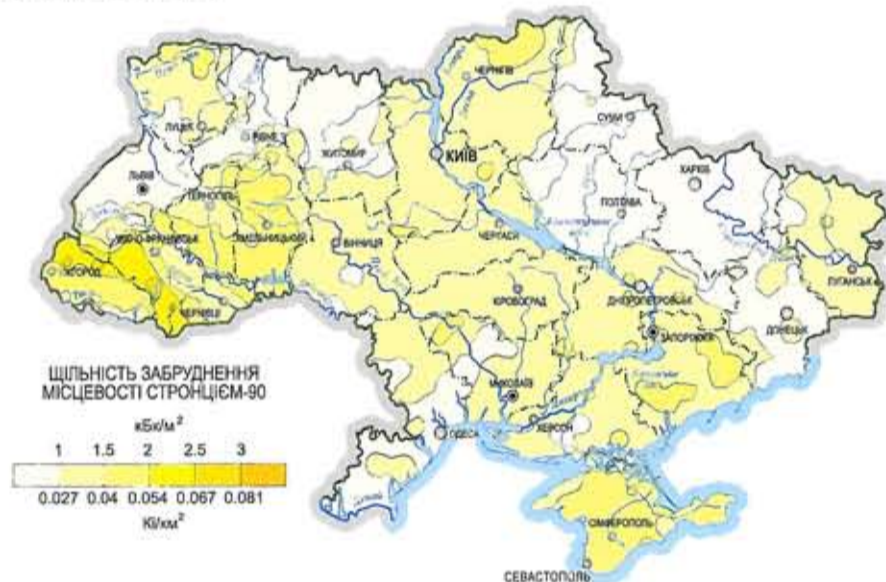
Література

1. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. – К., 1994.
2. Израэль Ю. А. Чернобыль: Радиоактивное загрязнение природных сред. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1990. – 296 с.
3. Ядерная энциклопедия/Под ред. А. Ярошинской. – М., 1996.
4. Чернобыльская катастрофа/Под ред. В. Г. Бар'яхтара. – К.: Наукова думка, 1996. – 576 с.
5. Гайдар О. В., Табачний Л. Я., Фурса А. Д., Чорноморець Н. Ф. Вплив ландшафтних факторів на формування поля радіонуклідного забруднення зони відчуження та прилеглих до ЧАЕС територій // Бюлетень екологічного стану зони відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення. – 2000. – №15. – С. 58-61.
6. Chernobyl: Ten Year On. Radiological and health impact. An appraisal by the NEA Committee on Radiation Protection and Public Health. NEA, November 1995, modified figure from Summary report on the post accident review meeting of the Chernobyl accident. Safety series No. 75, INSAG-1, IAEA, Vienna, 1996.
7. Сивинцев Ю. В., Хрулев А. А. Оценка радиоактивного выброса при аварии 1986 г. на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС // Атомная энергия. – 1995. – Т.78. – Вып.6. – С. 403-417.
8. Begichev, S. et al. Radioactive releases due to Chernobyl accident. Fission product transport processes in reactor accidents. Ed. J T Rogers. Hemisphere, 1990.
9. Devell, L., Guntay, S. and Powers, D.: The Chernobyl reactor accident source term: Development of a consensus view. CSNI report of NEA/OECD, 1995.
10. Buzulukov, Yu. and Dobrynin, Yu. «Release of radionuclides during the Chernobyl accident.» The Chernobyl papers. Ed. Merwin, S. and Baolonov, M. Reseach Enterprises, Richland WA, Vol. 1, 1993. pp. 3-21.
11. Borovoy, A. «Characteristics of the nuclear fuel of power unit No. 4 of Chernobyl NPP.» Radioecological consequences of the Chernobyl accident. Ed. by Kryshev, Nuclear Society International, Moscow, 1992. pp. 9-20.
12. Атлас Чорнобильської зони відчуження. – К.: НВП «Картографія», 1996. – 26 с.
13. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии. – Люксембург: Люксембургское бюро официальных изданий Комиссии Европейских Сообществ, 1998. – 175 с.
14. Атлас радиоактивного загрязнения Европейской части России, Белоруссии и Украины. – М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1998. – 143 с.
15. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє. Національна доповідь України. – К.: Атіка, 2006. – 224 с.
16. Kashparov V. A. et al., Territory contamination with the radionuclides representing the fuel component of Chernobyl fallout, Sci.Total Environ.317 (2003) 105-119.
17. Экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и их преодоление: Двадцатилетний опыт // Доклад экспертной группы «Экология». МАГАТЭ. – Вена, 2008. – 180 с.

ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНОМ НА 1 ЛИПНЯ 1985 РОКУ)

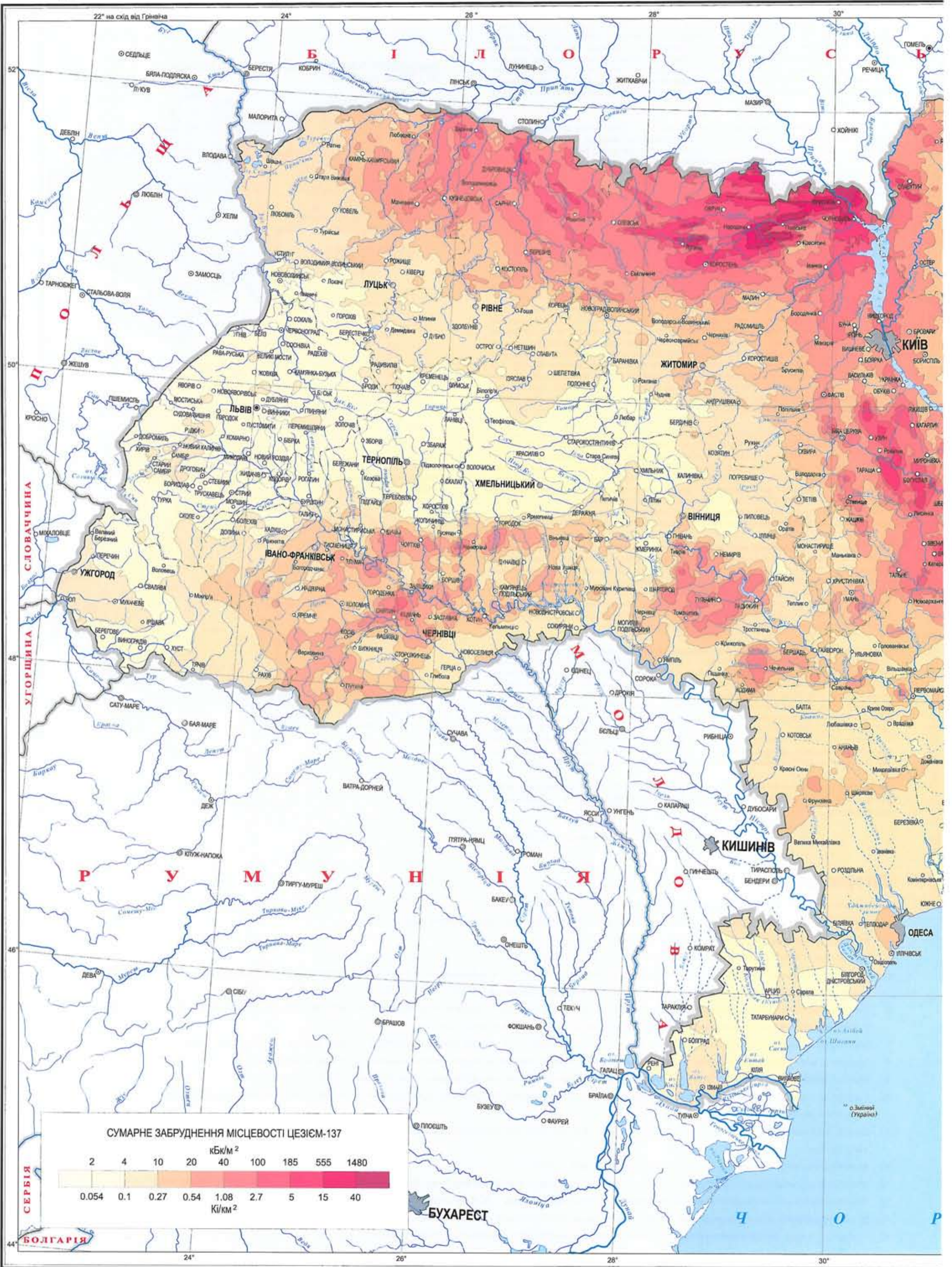


ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 1 ЛИПНЯ 1985 РОКУ)

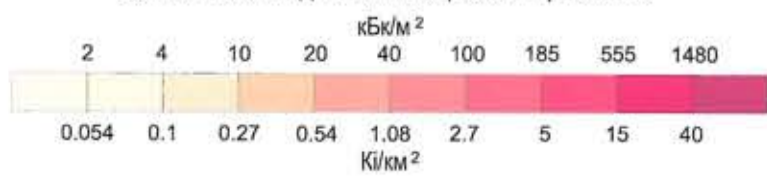


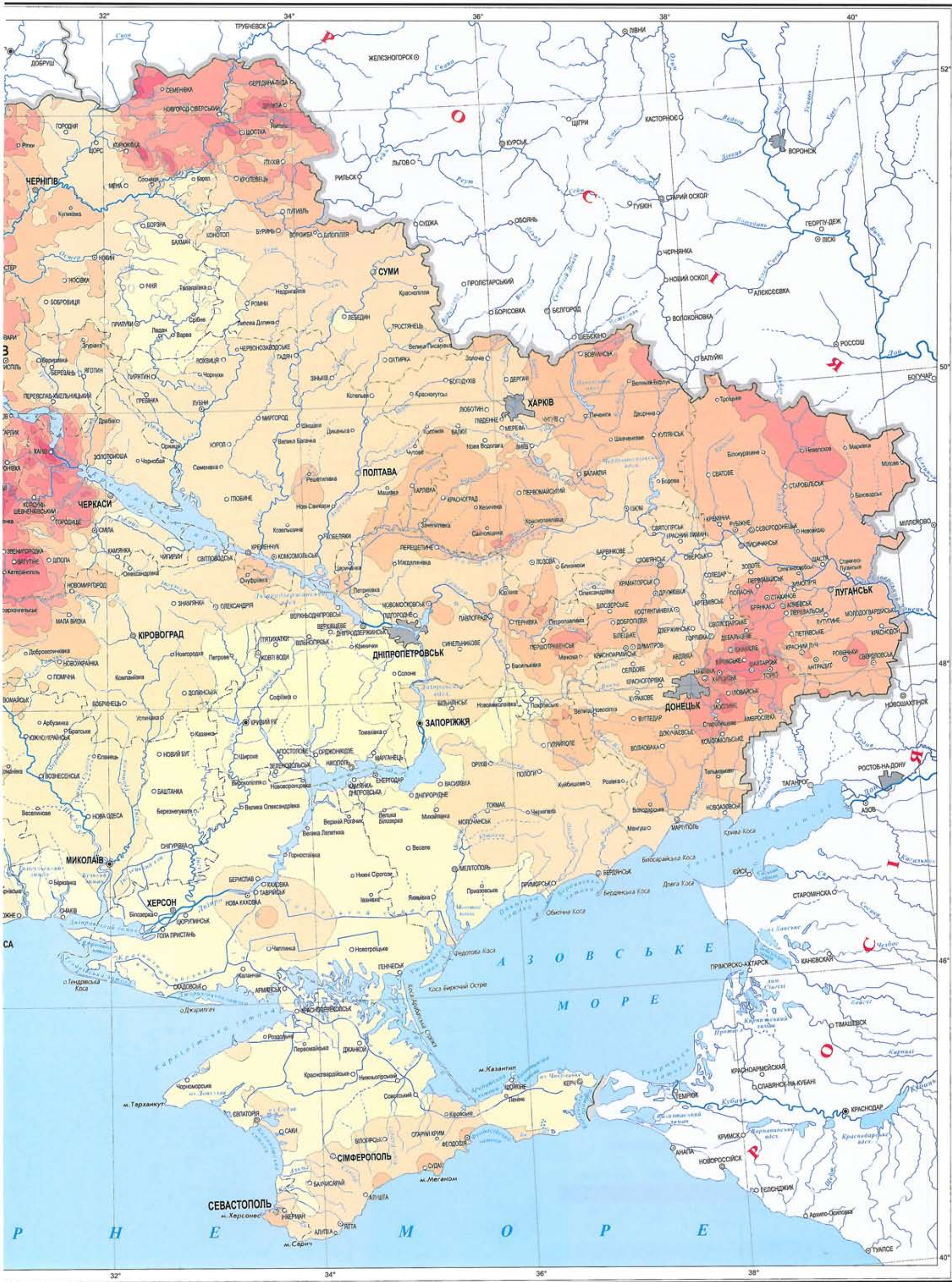
Масштаб 1:12 000 000

ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНOM НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)



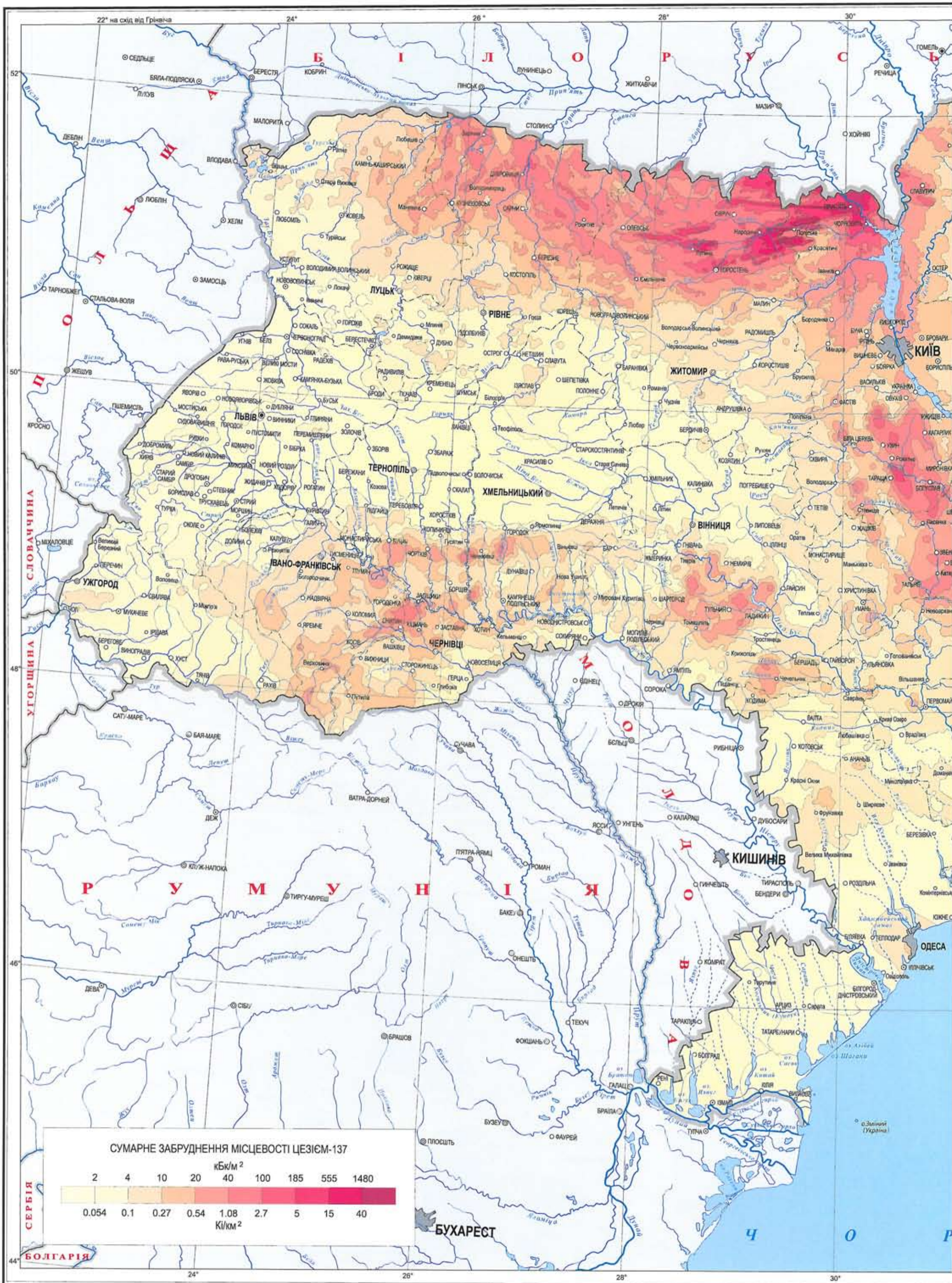
СУМАРНЕ ЗАБРУДНЕННЯ МІСЦЕВОСТІ ЦЕЗІЄМ-137

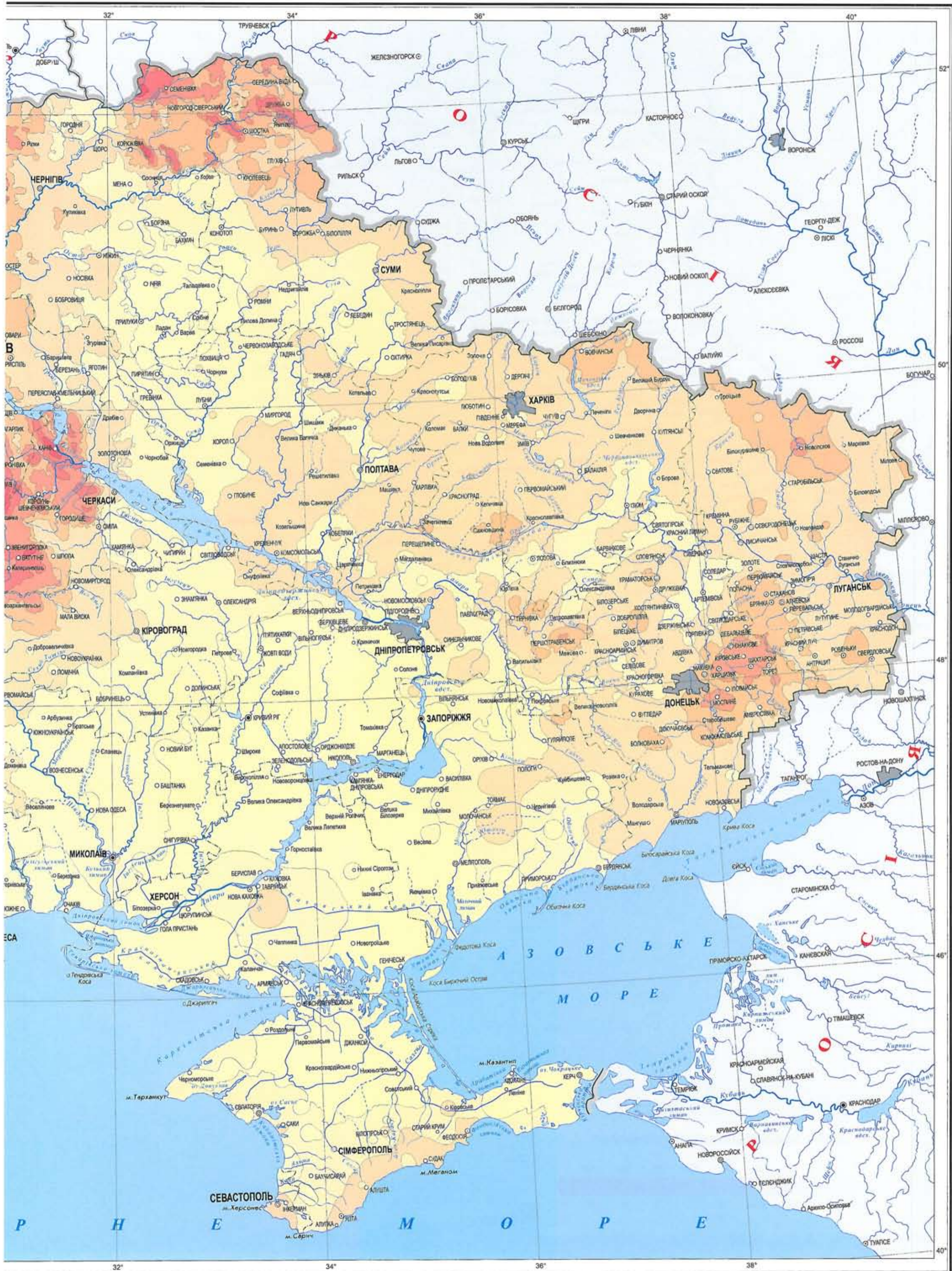




Масштаб 1:2 500 000

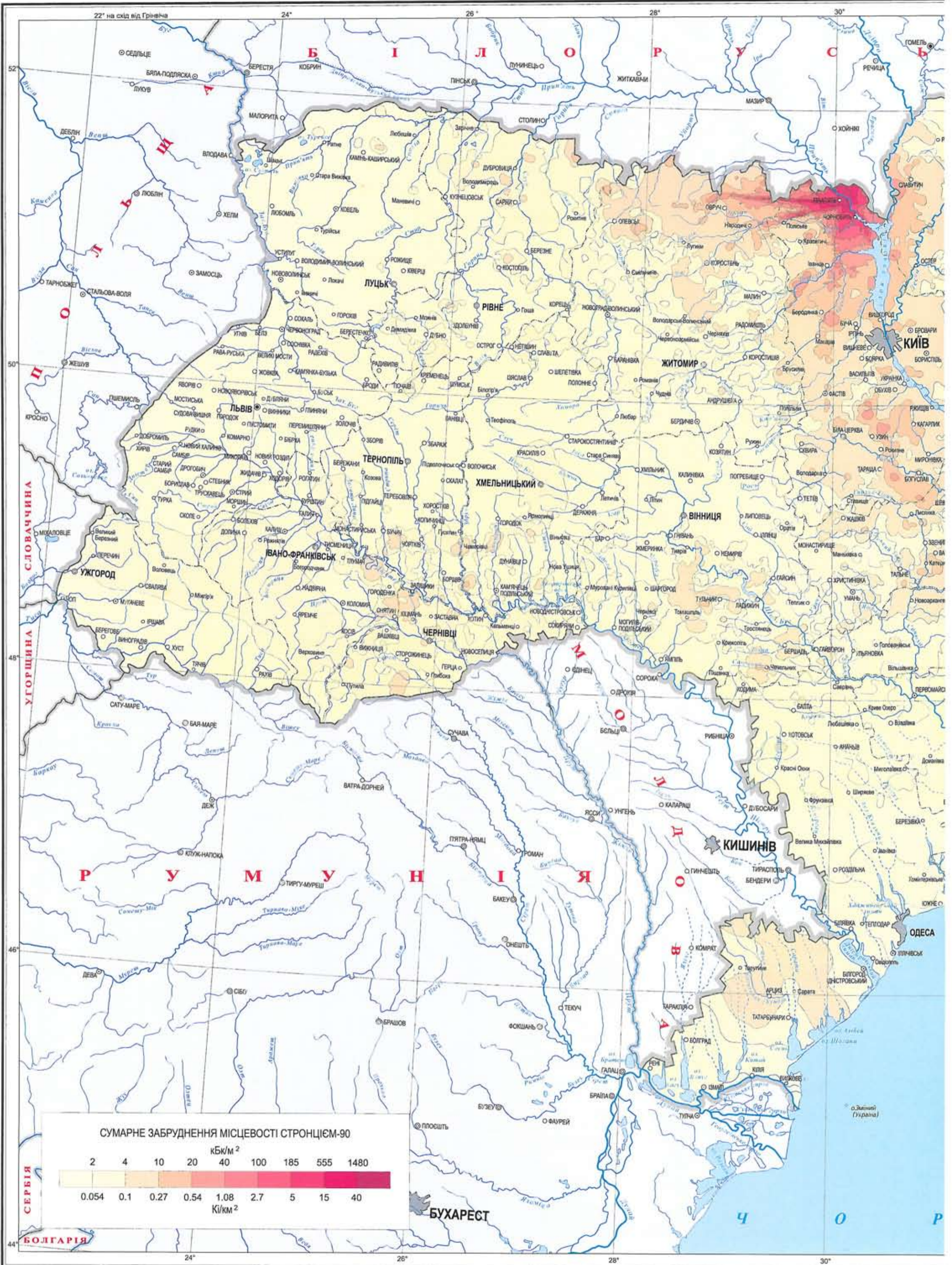
ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНOM НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)



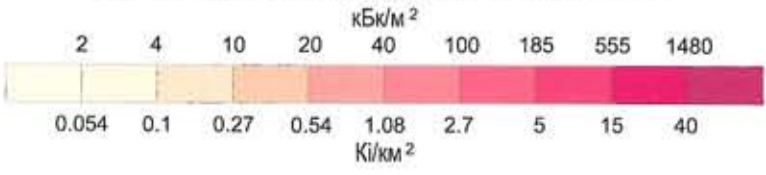


Масштаб 1:2 500 000

ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНOM НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)



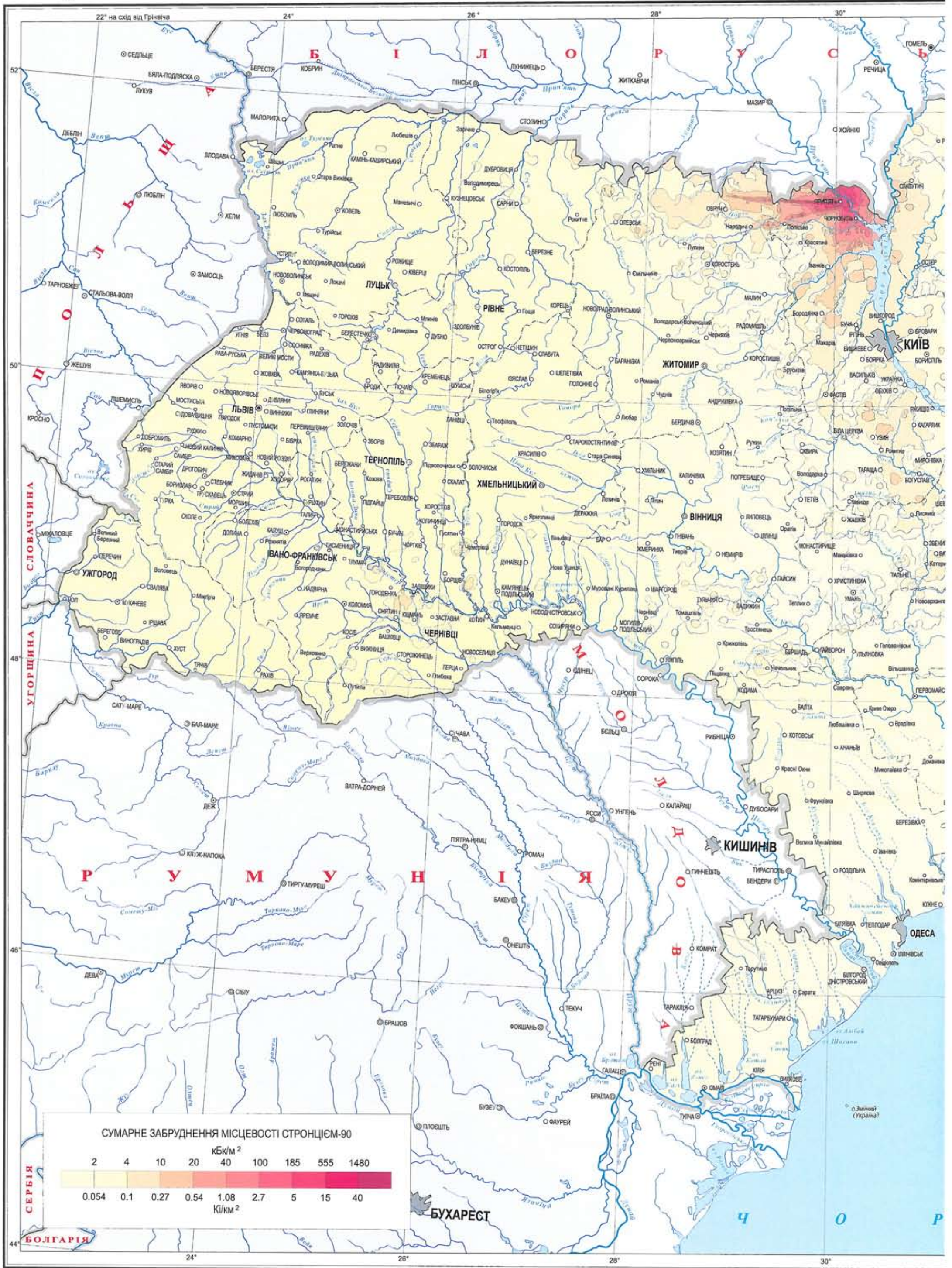
СУМАРНЕ ЗАБРУДНЕННЯ МІСЦЕВОСТІ СТРОНЦІЄМ-90





Масштаб 1:2 500 000

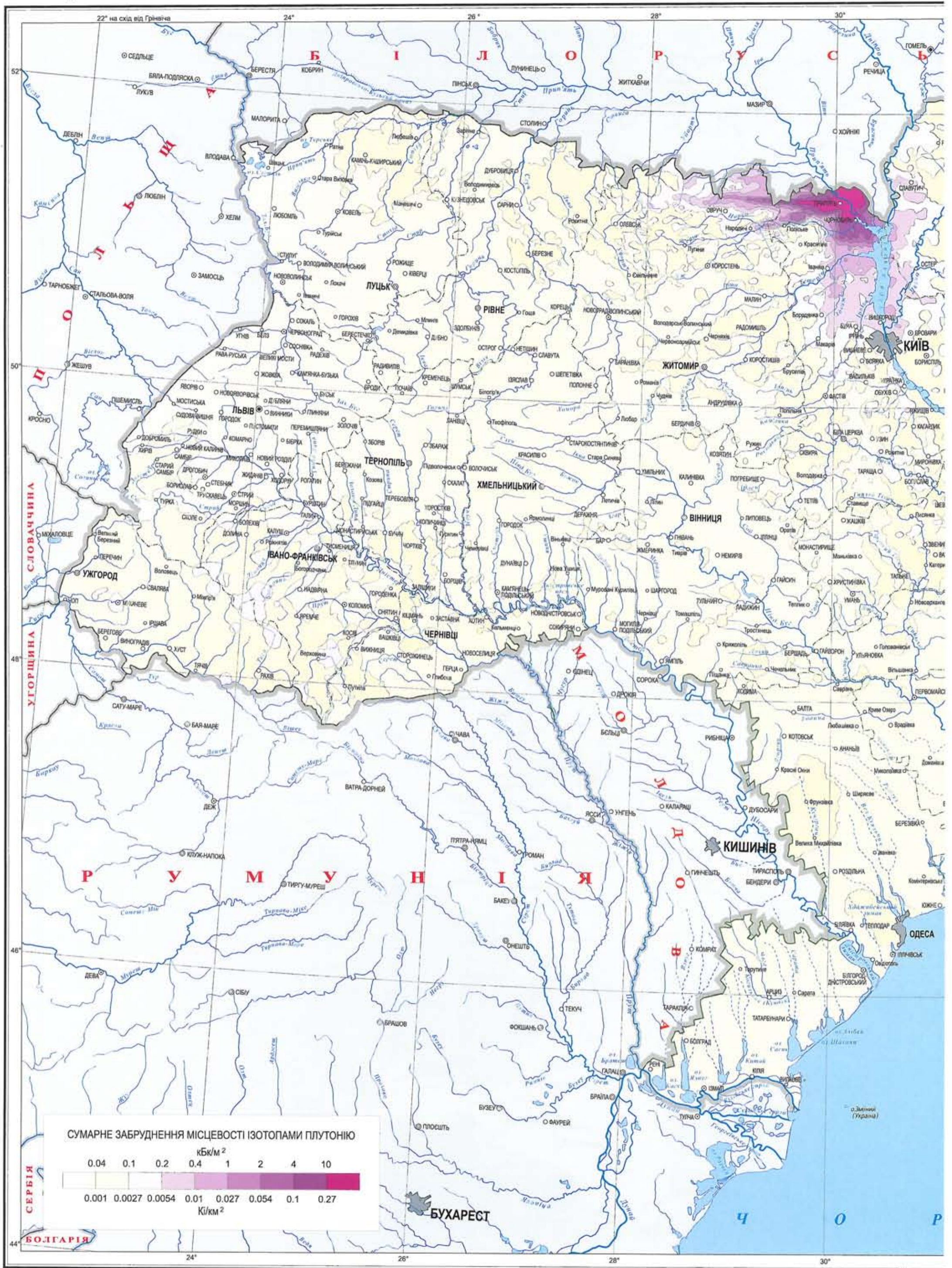
ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНOM НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)

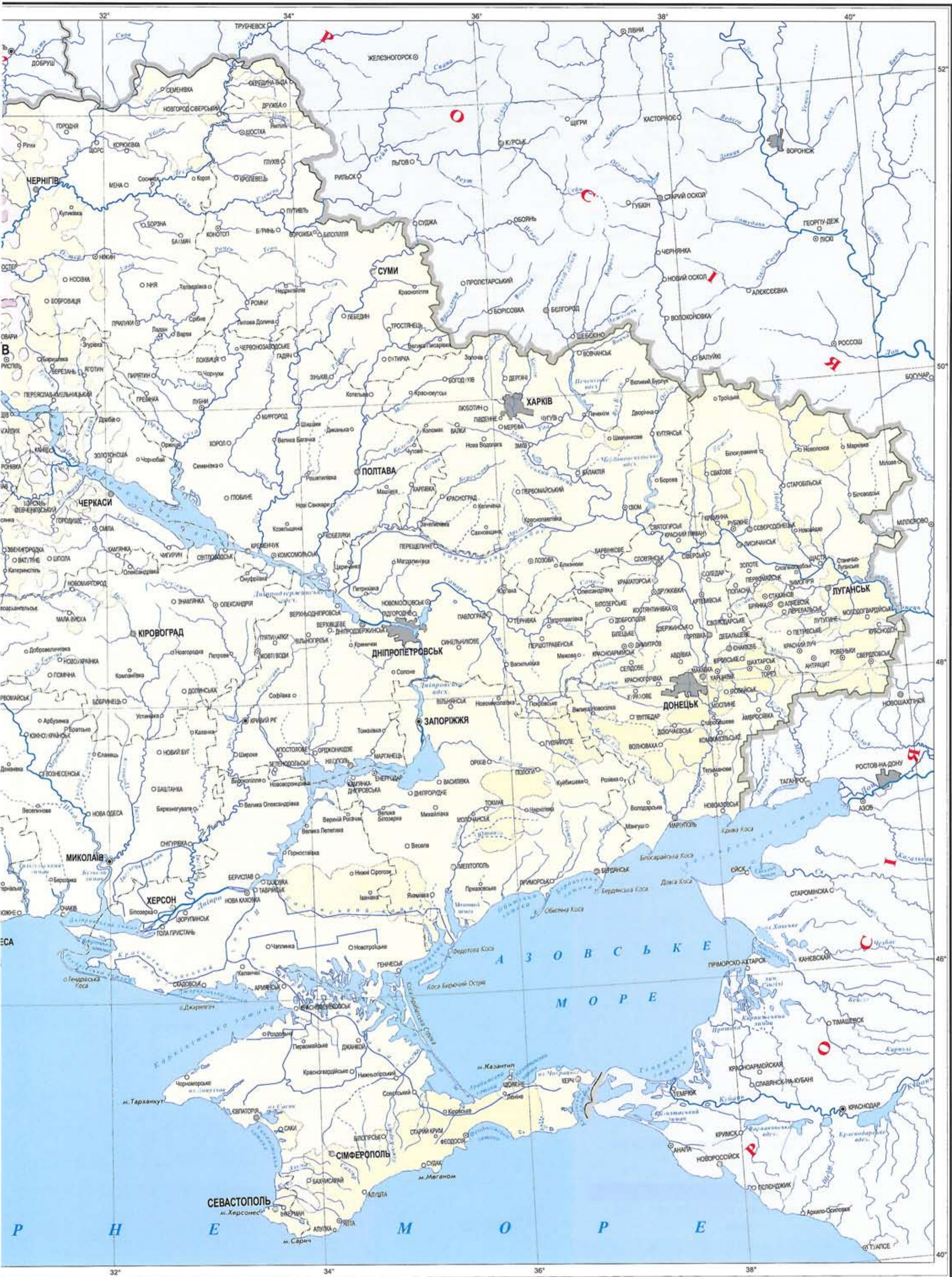




Масштаб 1:2 500 000

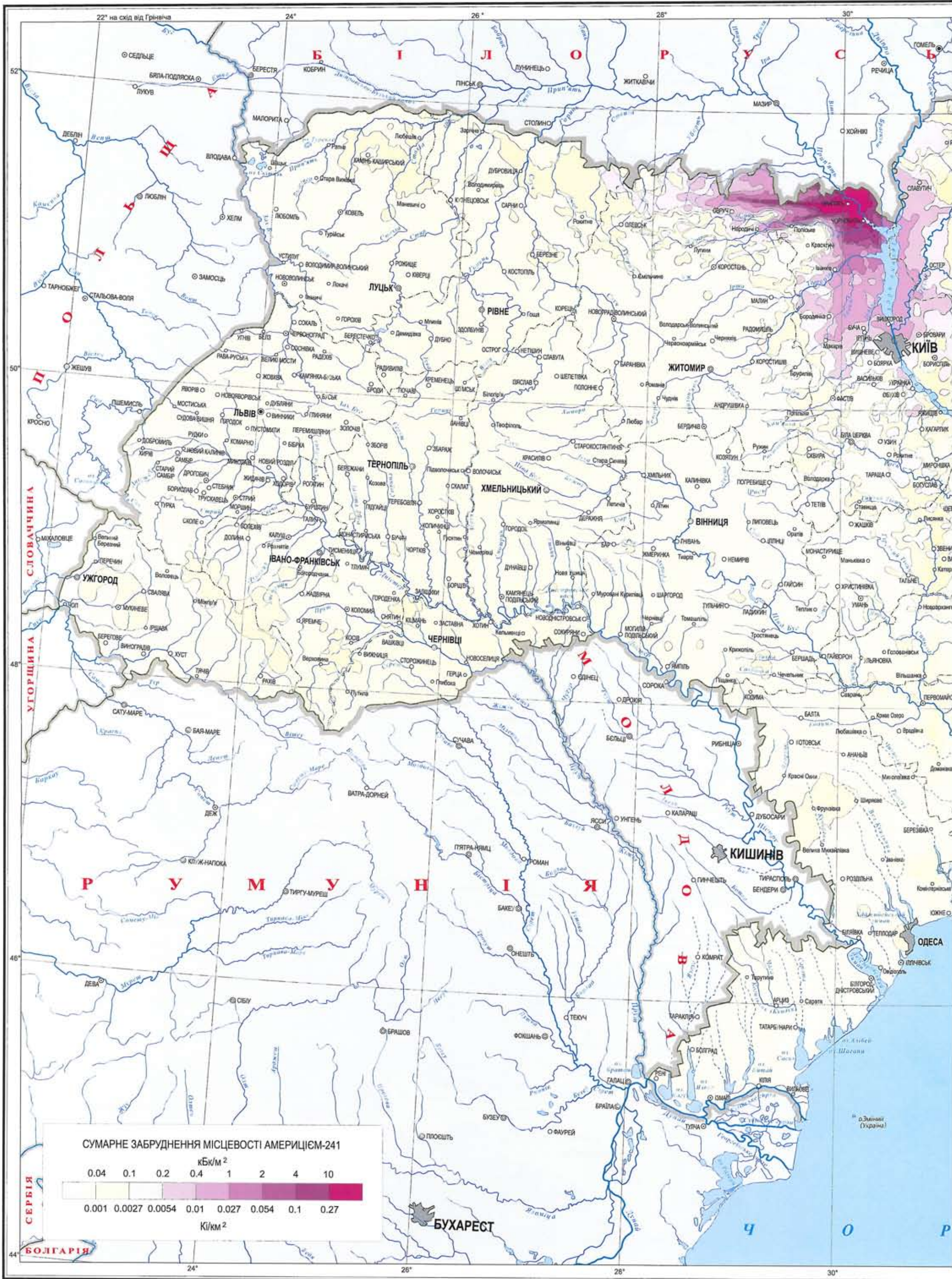
ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ІЗОТОПАМИ ПЛУТОНІЮ





Масштаб 1:2 500 000

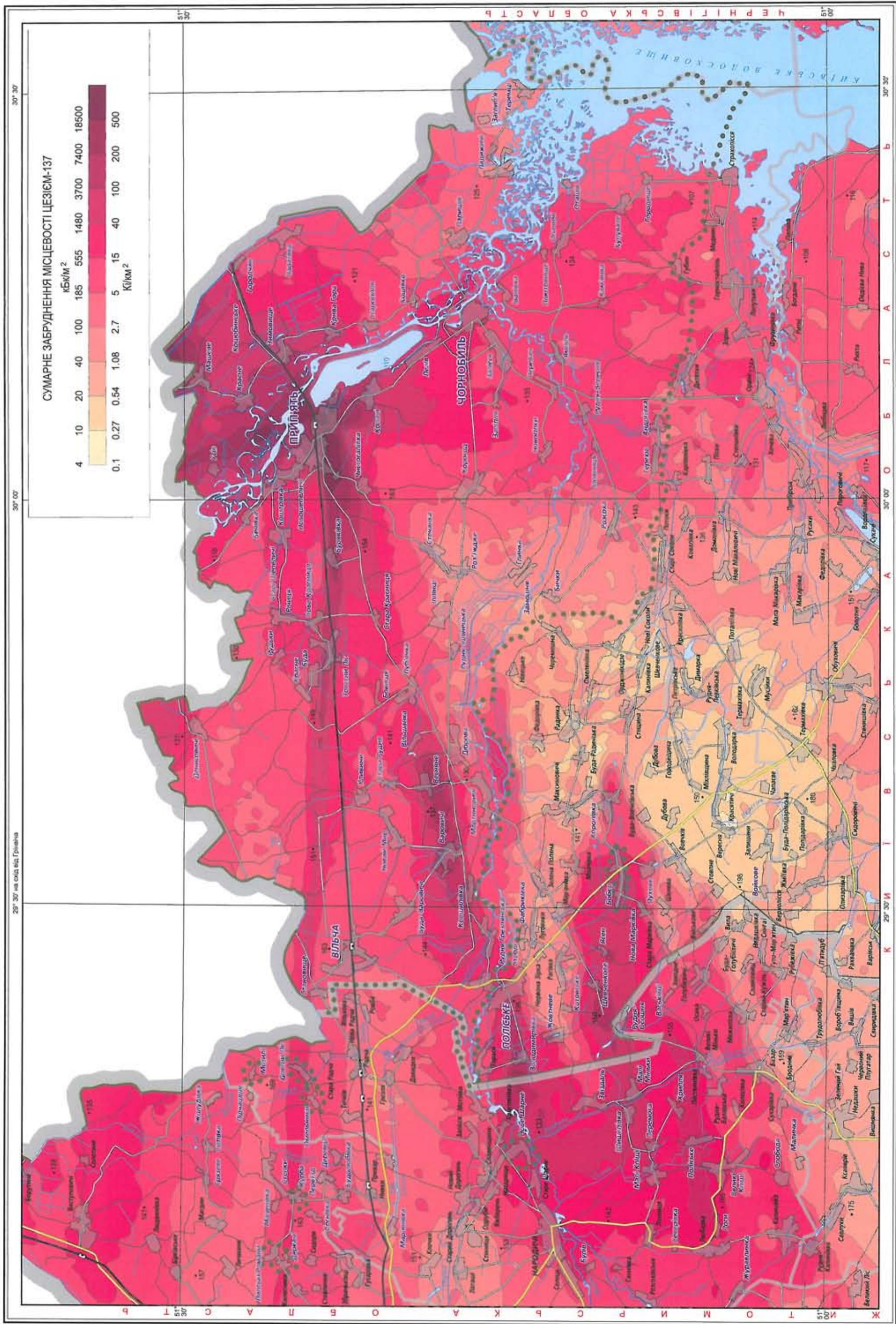
ПРОГНОЗ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ АМЕРИЦІЄМ-241 НА 2056 РІК





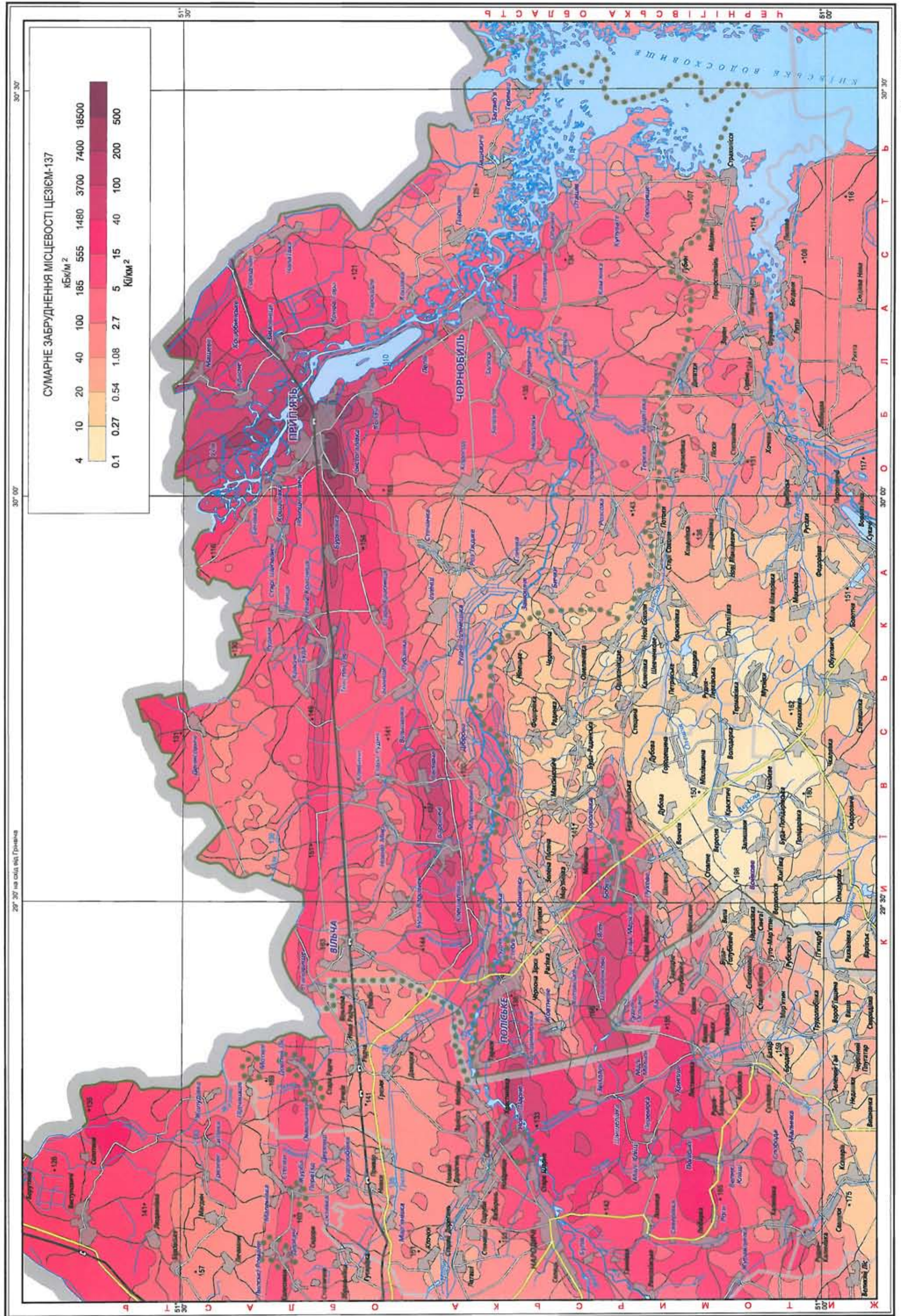
Масштаб 1:2 500 000

ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЦЕЗІЙМ-137 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)



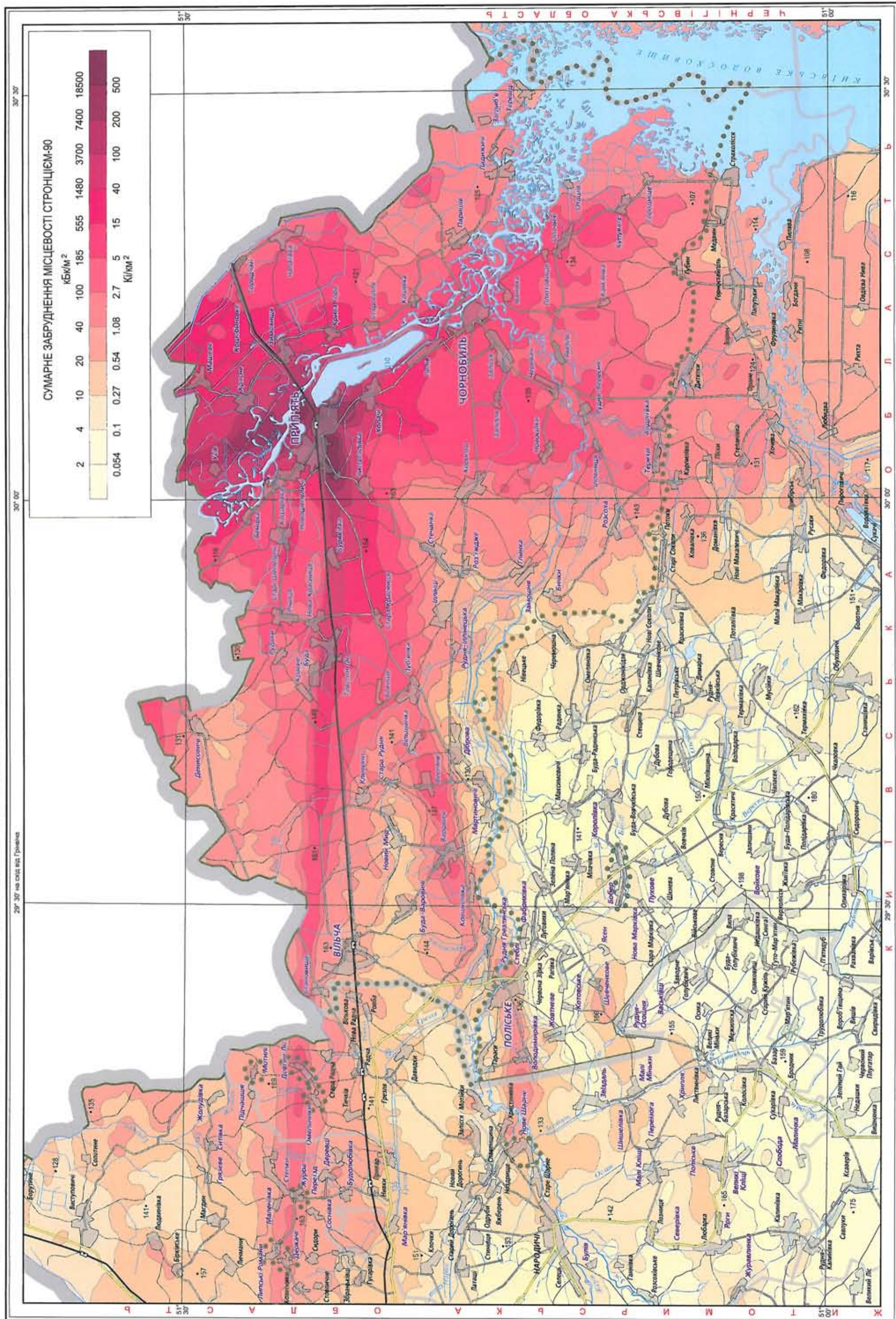
Масштаб 1:300 000

ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЦЕЗІЄМ-137 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)



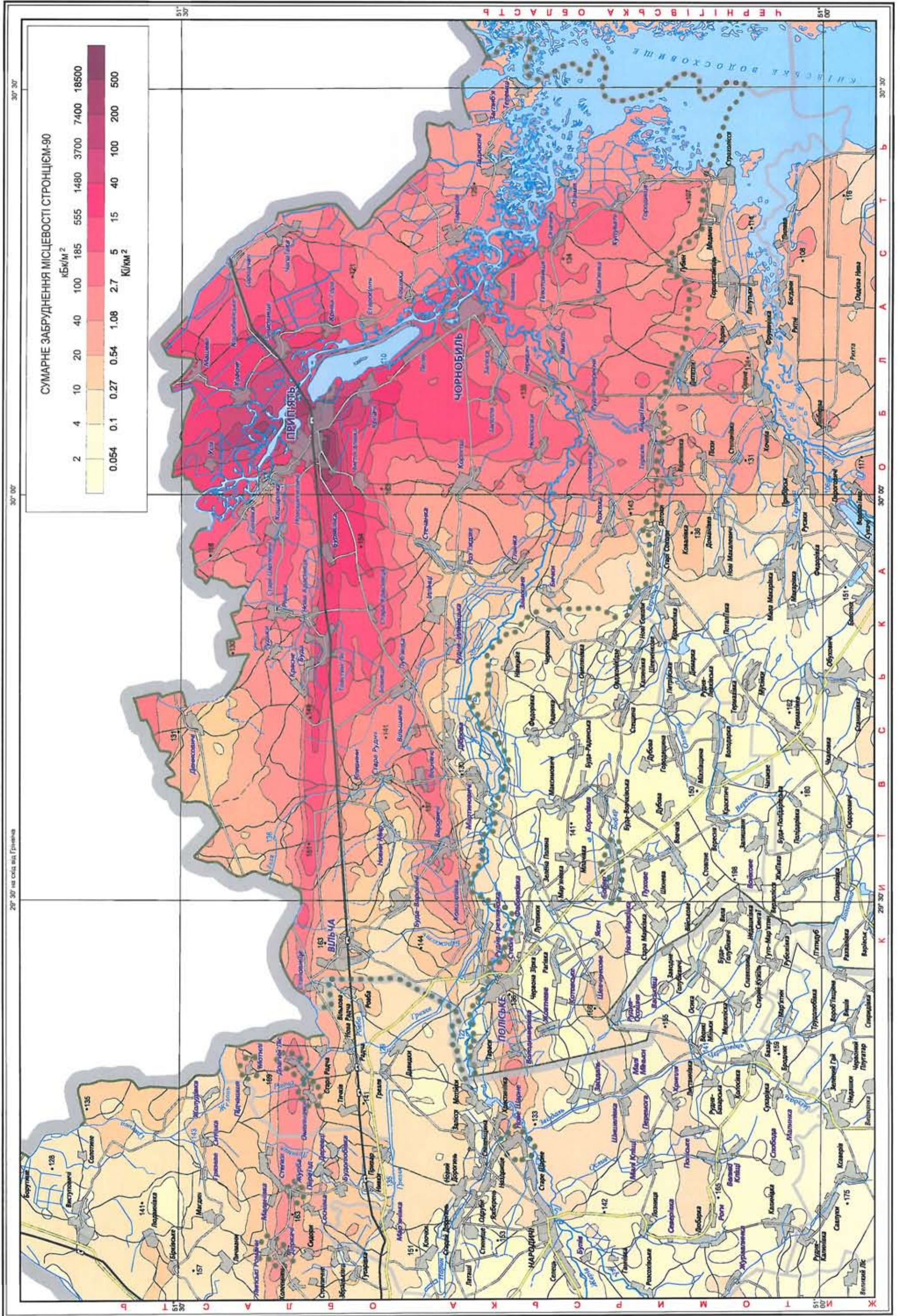
Масштаб 1:300 000

ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 1986 РОКУ)

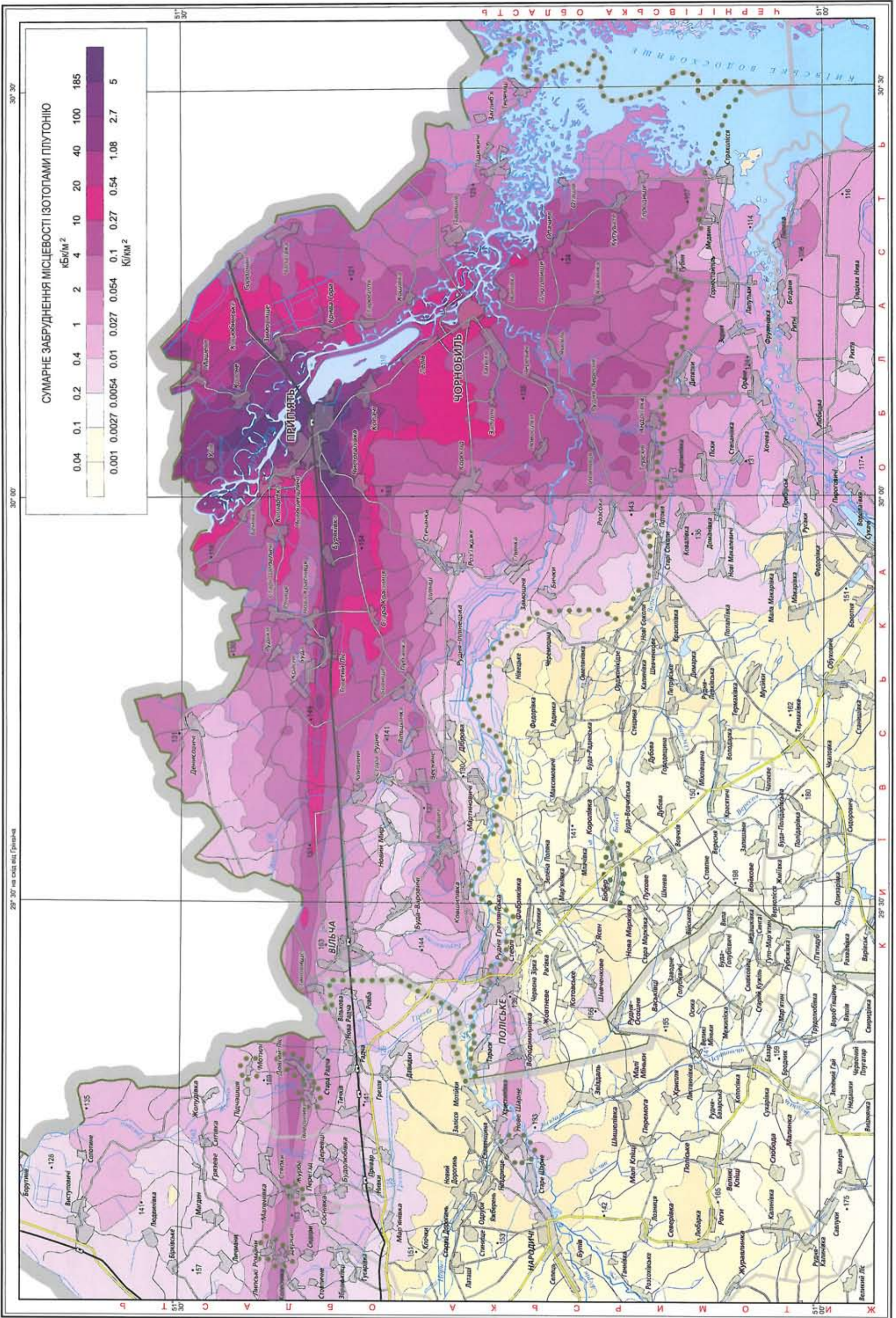


Масштаб 1:300 000

ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ СТРОНЦІЄМ-90 (СТАНОМ НА 10 ТРАВНЯ 2011 РОКУ)

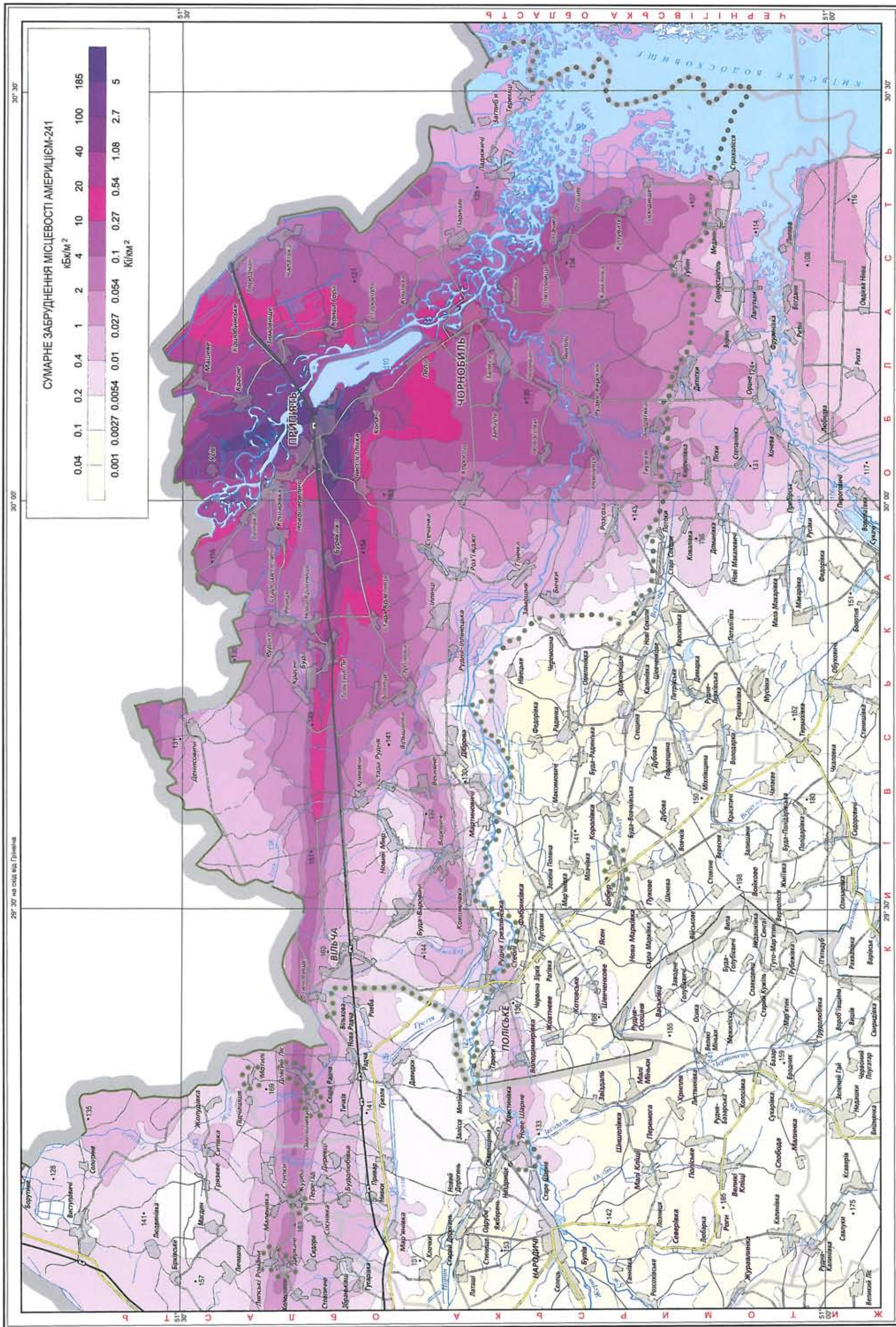


ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ІЗОТОПАМИ ПЛУТОНІЮ



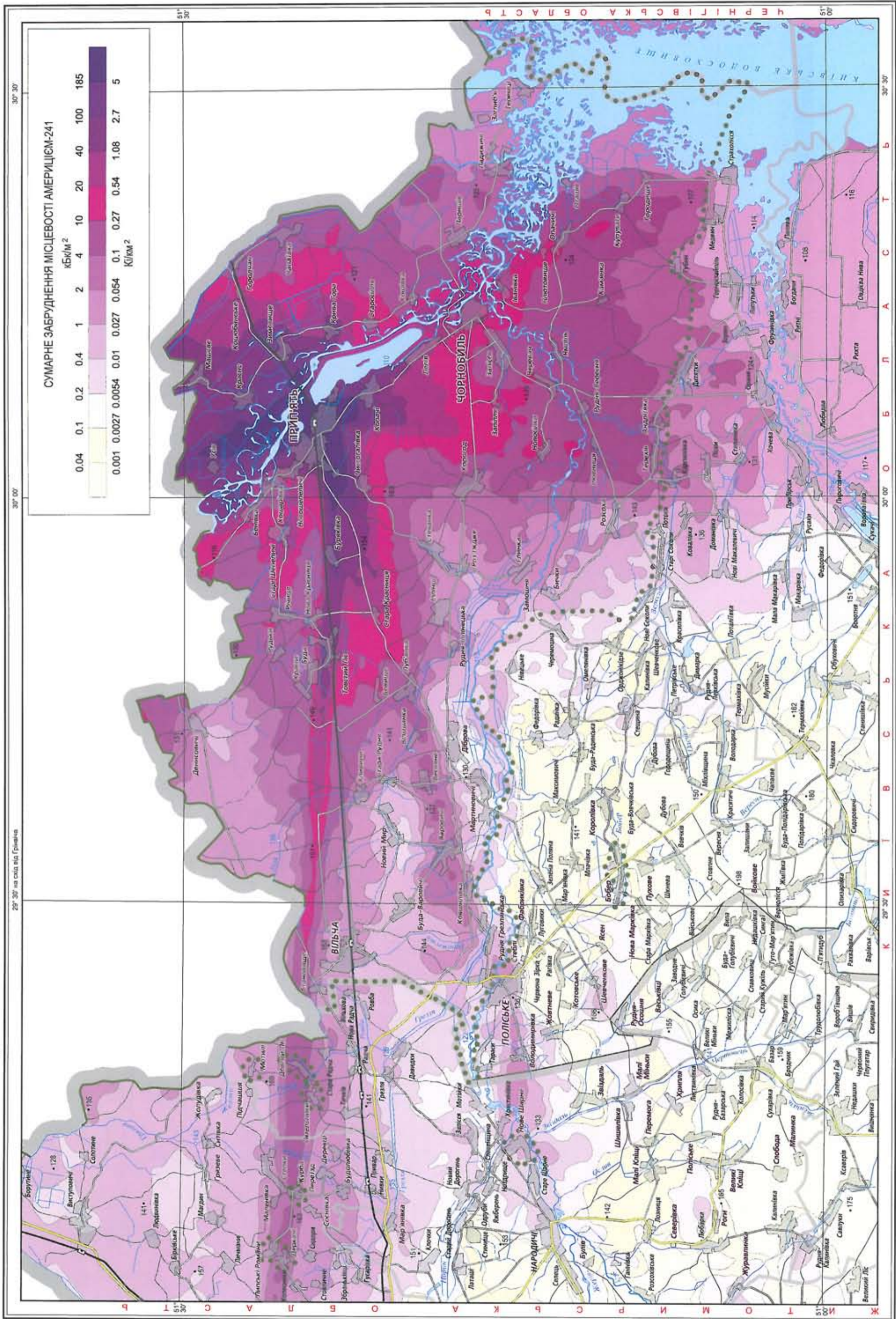
Масштаб 1:300 000

ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ АМЕРИЦІЄМ-241



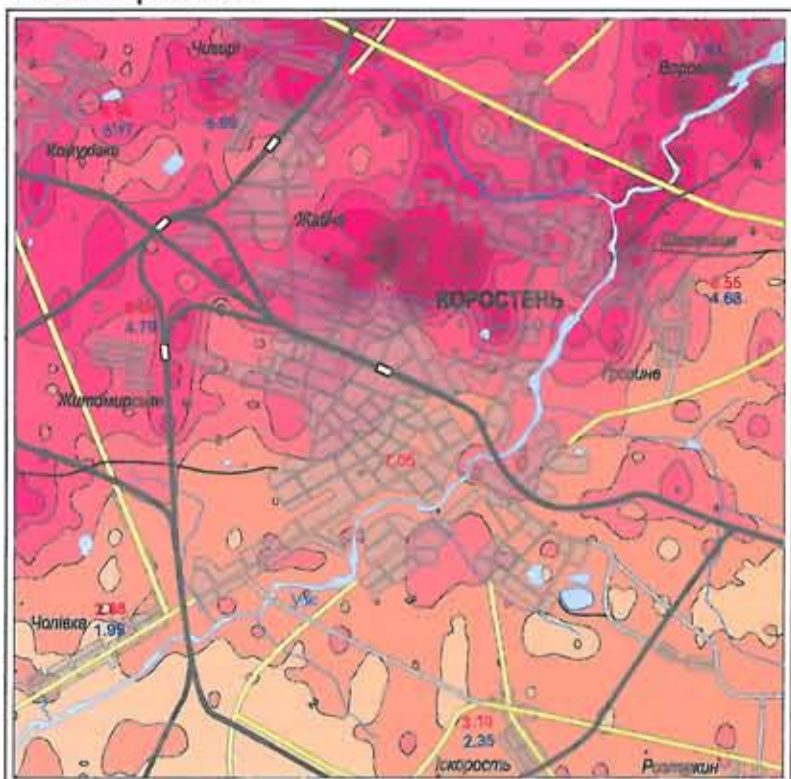
Масштаб 1:300 000

ПРОГНОЗ ЗАБРУДНЕННЯ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ АМЕРИЦІЄМ-241 НА 2056 РІК

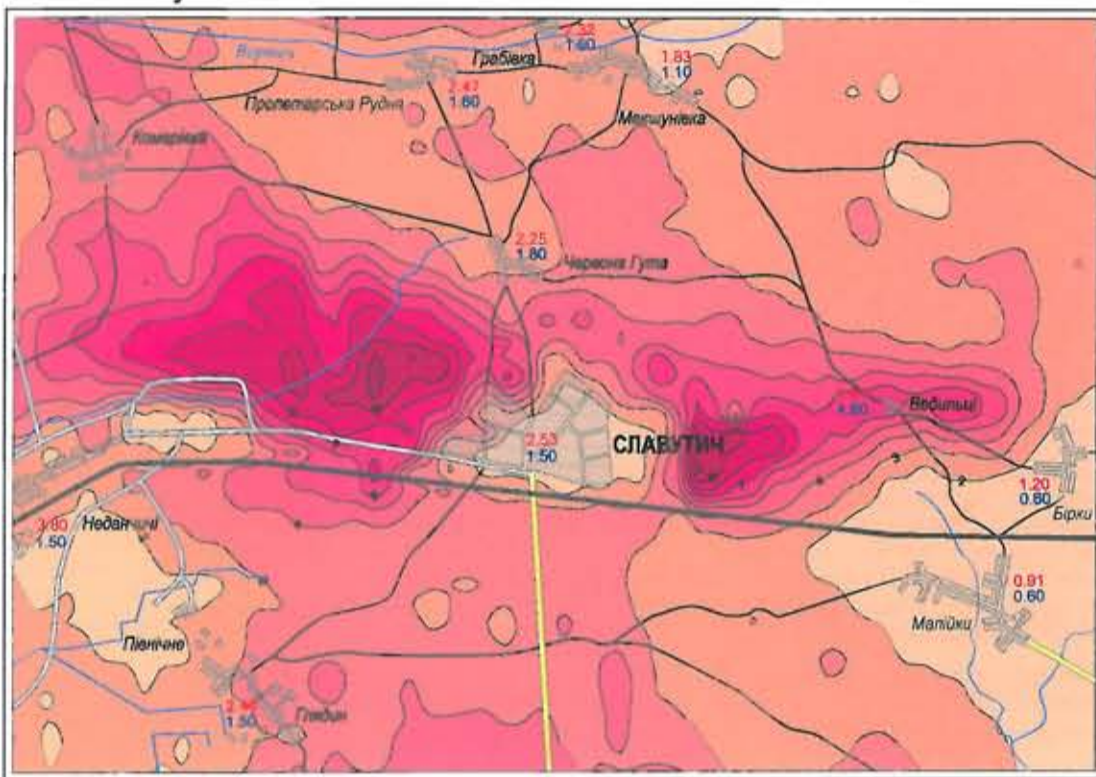


ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ЦЕЗІЄМ-137 (ЗА МАТЕРІАЛАМИ АЕРОГАММАЗНІМАННЯ)

місто Коростень



місто Славутич



СУМАРНЕ ЗАБРУДНЕННЯ МІСЦЕВОСТІ ЦЕЗІЄМ-137

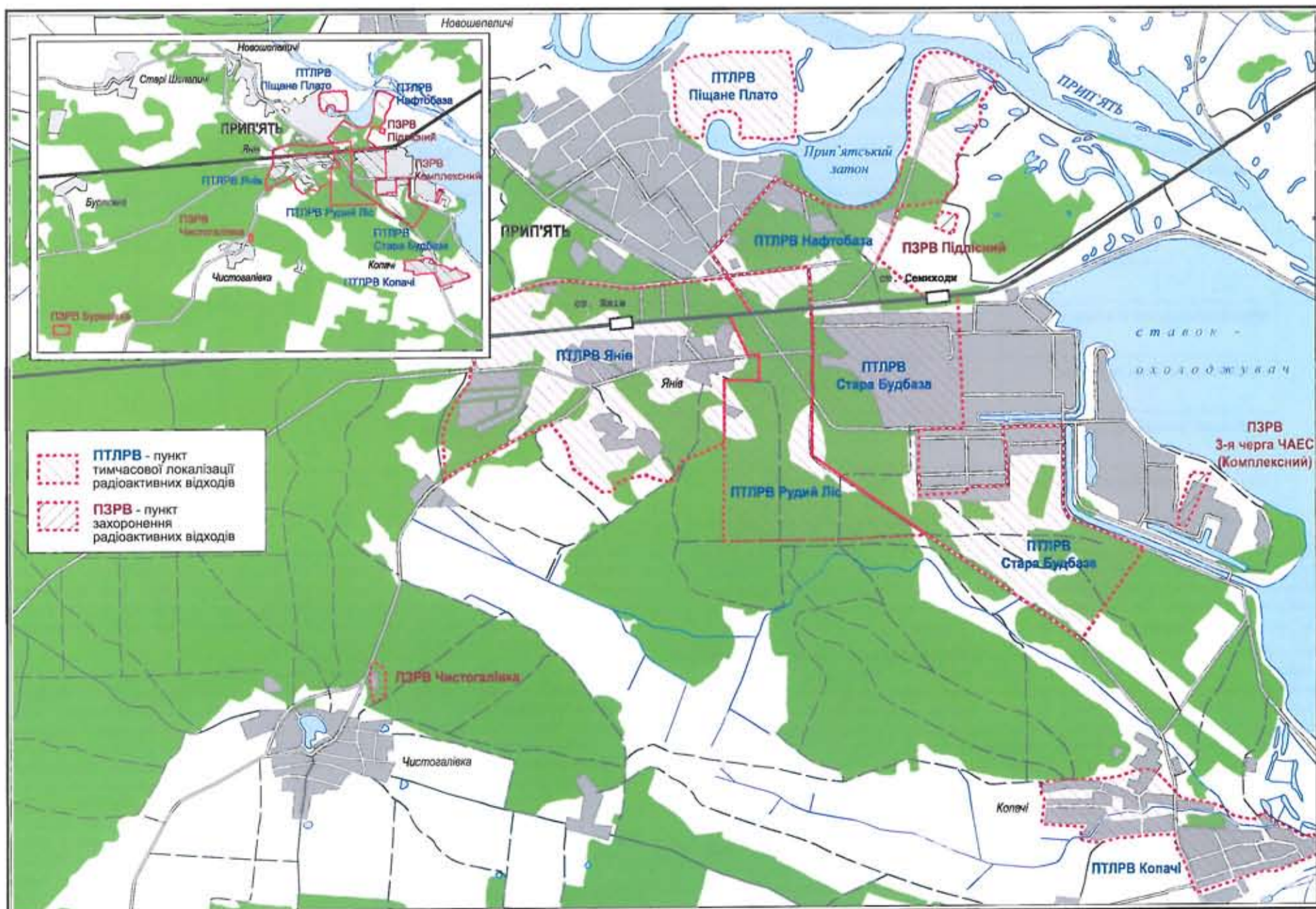


масштаб 1:100 000

2.88 - значення щільності забруднення цезієм-137 (Кі/км^2) за даними дозиметричної паспортизації населених пунктів України

1.99 - середнє значення щільності забруднення цезієм-137 (Кі/км^2) за даними аерогаμμαзнімання в контурі населеного пункту

МІСЦЯ ЗАХОРОНЕННЯ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ У ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ



Примітка: топографічну ситуацію подано станом на 1986 рік

РОЗДІЛ II. Опромінення населення та медичні наслідки Чорнобильської катастрофи

Аварія на Чорнобильській АЕС викликала найпотужніше в історії людства трансграничне радіоактивне забруднення довкілля. Після аварійний стан характеризується широкомасштабною та багатокомпонентною структурою опромінення населення, яка складається із:

- зовнішнього гамма-опромінення від радіоактивних випадів на ґрунт;
- внутрішнього опромінення внаслідок споживання продуктів харчування, забруднених переважно радіоізотопами цезію та стронцію;
- опромінення щитоподібної залози радіоізотопами йоду;
- опромінення трансурановими елементами.

Залежно від типу та тривалості опромінення серед постраждалого населення виділяються такі групи:

- учасники робіт з ліквідації аварії на ЧАЕС;
- жителі, евакуйовані з міста Прип'ять та населених пунктів, які віднесено до зони відчуження;
- жителі радіоактивно забруднених територій;
- діти 1968-1986 років народження з опроміненою щитоподібною залозою.

У ліквідації наслідків аварії брали участь представники різних областей і населених пунктів України та інших республік колишнього СРСР. По всій Україні розселені жителі, яких було евакуйовано із зони відчуження. Демографічні відмінності в чисельності та структурі ліквідаторів і переселенців із зон забруднення зумовлені значною мірою не радіологічними факторами, а намаганням законодавців підвищити рівень соціального захисту постраждалих. Карту розподілу цих груп населення на території України вміщено на с. 46.

Вплив катастрофи на населення внаслідок опромінення радіоізотопами йоду тривав фактично протягом перших двох місяців після аварії. Внаслідок фізіологічних відмінностей існує вікова залежність дози опромінення від радіоізопаів йоду: найбільші дози отримали діти 1986 року народження, у інших дітей розмір дози поступово зменшувався залежно від віку на момент аварії. Порівняно з дітьми доросле населення отримало незначні дози опромінення. Карти опромінення щитоподібною залозою наведені для семи вікових груп – починаючи з дітей віком до 1 року на момент аварії (перша вікова група) і закінчуючи дорослим населенням (сьома вікова група). Карти подано для території України у масштабі 1:5 000 000 (стор. 33-36). Розрахунок доз опромінення щитоподібною залозою виконано відповідно до методики [1].

Населення, яке проживає на територіях, віднесених до зон радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, перебувало і продовжує перебувати під впливом зовнішнього та внутрішнього опромінення. Для оцінки впливу цього опромінення на населення, починаючи з 1991 року, проводиться дозиметрична паспортизація населених пунктів. Одним із завдань дозиметричної паспортизації є оцінка паспортних та референтних доз опромінення населення. Паспортна доза опромінення – це розрахована ефективна (еквівалентна) доза опромінення людини.

Паспортна доза є одним з визначальних критеріїв зонування радіоактивно забруднених територій [2]. Розрахунок такої дози виконується відповідно до методик Національної комісії з радіаційного захисту [1, 3].

Паспортна доза включає такі компоненти:

- зовнішнє гамма-опромінення, зумовлене радіоактивними випадками на поверхню землі;
- внутрішнє опромінення радіоізотопами цезію, стронцію та трансурановими елементами;
- індустриальне опромінення (в зонах діючих АЕС).

На пізньому етапі після аварії на ЧАЕС формування дози зовнішнього гамма-опромінення відбувається фактично лише радіоізотопами цезію, насамперед цезію-137. Формування дози на ранньому етапі після аварії відбувалось за рахунок не менше ніж 19 радіонуклідів, серед яких провідну роль відігравали радіоізотопи ніобію, цирконію, йоду, лантану, барію. Проте, інтегрально, за весь період після аварії, радіоізотопи цезію спричинювали майже 70% дози, отриманої за рахунок зовнішнього гамма-опромінення.

Таблиця 2.1. Оцінка абсолютного і відносного радіаційного ризику, пов'язаного з чорнобильським опроміненням для населення радіоактивно забруднених територій України за 12 років після аварії [4]

Величина опромінення (мЗв на людину)	<0.5	0.5-1	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50-70	70-100	>100	Всього	
Населення забруднених територій	у тис. осіб	1.2	2.6	94.8	1008.2	568.3	465.0	209.6	19.3	1.6	1.2	2371.8
	у відсотках	0.05	0.11	4.0	42.5	24.0	19.6	8.8	0.81	0.07	0.05	100
Абсолютний ризик (випадки)	0.02	0.07	4.4	96.8	115.7	237.1	249.4	38.1	4.5	4.6	751	
Спонтанний рівень (випадки)	8.5	104	3792	40329	22732	18599	8383	772	66	50	94874	
Відносний ризик (*10 ⁻³)	0.33	0.69	1.2	2.4	5.1	12.8	29.8	49.3	68.0	93.5	7.9	
Відсоток "чорнобильських" раків	0.03	0.07	0.12	0.24	0.51	1.26	2.89	4.70	6.37	8.55	0.79	

Внутрішнє опромінення впродовж дії аварійного джерела зумовлене переважно радіоізотопами цезію. Опромінення радіоізотопами стронцію протягом першого постчорнобильського двадцятиріччя в 7-10 разів нижче, а трансурановими елементами – в десятки разів нижче, ніж радіоізотопами цезію (як за потужністю середньорічних доз, так і за дозами, що накопичуються за різні часові періоди).

Методологія розрахунку паспортних та прогнозних доз опромінення для населених пунктів, віднесених до зон радіоактивного забруднення, наведена у відповідних інструктивно-методичних вказівках [1, 3]. За цими вказівками розраховано дози для 2161 населеного пункту. Для інших населених пунктів, де не проводилась дозиметрична паспортизація, дозові показники були розраховані за методикою оцінки ретроспективно-прогнозних доз опромінення, що базується на системі референтних функцій, співвідношень і параметрів, які, в свою чергу, відтворюють найбільш загальні й універсальні для всієї території закономірності, у тому числі – логнормальний закон розподілу використаних референтних величин.

За "референтні" величини, що характеризують радіоекологічну ситуацію в населеному пункті, приймаються показники щільності радіоактивного забруднення ґрунту цезієм-137, стронцієм-90 і плутонієм-239, -240, усереднені для території населеного пункту і його околиць. Використовуються також значення коефіцієнтів переходу цезію-137 з ґрунту в молоко та співвідношення активностей основних гамма-випромінювачів викиду в випадках (наведені на 26.04.86). Коефіцієнт переходу цезію-137 у наступні роки буде змінюватися

дуже повільно. Найвищі коефіцієнти переходу (у десятки-сотні разів вищі, ніж у мінеральних) притаманні органогенним (торфовим) ґрунтам з надлишковим водонасиченням, що найчастіше трапляються на північному заході України (див. карту ґрунтів на с. 50). Для стронцію-90 швидкість міграції вглиб по профілю нижча або порівняна зі швидкістю міграції для цезію-137. Домінуючий внесок у внутрішнє опромінення населення належить радіоізотопам цезію, що надходять до організму із забрудненими продуктами харчування. Головним дозоутворювальним продуктом є молоко, яке виробляється в приватному секторі. Рівні цезію в молоці можуть відрізнятися у декілька раз навіть у межах одного населеного пункту. Суттєвий вплив на вміст радіонуклідів справляють погодні умови – в дощові роки цезію в молоко надходить більше, ніж у посушливі. Тому карти забруднення молока є варіабельними не тільки у просторі, а й у часі. Рівні забруднення молока з роками мають тенденцію до зниження, що висвітлено на карті середньорічних значень за пробами, взятими в найбільш забруднених районах (с. 37).

Для планування заходів з ліквідації наслідків катастрофи та мінімізації рівнів опромінення населення важливо оцінити не тільки ту частку дози, яку населення вже отримало, але й ту, яку воно отримає в майбутньому, проживаючи на забруднених територіях. На с. 38 наведено карту ретроспективних сумарних ефективних доз опромінення, отриманих населенням за 20 років (1986-2006 роки), на с. 39 – карту прогнозних сумарних ефективних доз опромінення на 70 років (1986-2055 роки). Сумарні дози розраховано, виходячи зі значень паспортних та ретроспективно-прогнозних доз для окремих років. Протягом 25 років після аварії на території України виокремлюється група населених пунктів, де отримані дози опромінення перевищують 10 і навіть 50 мЗв. Протягом наступних десятиріч спостерігатиметься незначне збільшення цієї дози – на 5-10 мЗв, а в багатьох випадках – менше ніж на 1 мЗв. Дози, отримані населенням за 25 років, практично співпадають з даними за 15 років. Розподіл населених пунктів згідно з величиною дози за 70 років мало відрізняється від розподілу за дозою за 20 років і у багатьох випадках навіть за 12 років. Тому застосування таких заходів мінімізації наслідків аварії, як відселення та переселення населення, з часом стало невиправданим, оскільки основну дозу чорнобильського опромінення населення на забруднених територіях вже отримало у перші післяаварійні роки, а витрати на переселення неадекватні потенційній шкоді, яку може завдати людям додаткове опромінення при подальшому проживанні на цій території.

Одне з головних завдань при вивченні наслідків аварії – встановлення статистично значущого впливу опромінення на захворюваність населення. Вважається, що найбільш чутливим показником такого впливу є збільшення кількості онкологічних захворювань серед постраждалого населення. Багатофакторність та багатогранність проблеми не дозволяє за наявними даними побудувати просторовий розподіл кількості онкологічних захворювань, зумовлених саме Чорнобильською аварією. Більш коректними є оцінки ризиків виникнення радіоіндукованих злоякісних пухлин у населення, що постраждало від Чорнобильської катастрофи. Узагальнені значення таких оцінок наведено в табл. 2.1.

При середньому для України спонтанному рівні летальних онкологічних захворювань 2 тис. за рік на 1 млн населення [4], в опроміненій субпопуляції абсолютний спонтанний рівень за 12 років після аварії оцінюється величиною 94.8 тис. Чорнобильський фактор додає до спонтанного рівня менше 0.8% (751 випадок). Хоча для досліджуваного контингенту приріст "чорнобильських" раків статистично не спостерігається, для тих підгруп, що потрапили в інтервал індивідуальних дозових навантажень 100 мЗв та більше, за 12 років локальний приріст може сягати 10%. Найповніші дані, що характеризують вплив Чорнобильської аварії на загальні показники захворюваності населення, опубліковані у спеціальних довідниках [5, 10]. У цих роботах також виконано аналіз системи медичного моніторингу в Україні, виявлено тенденції та характер впливу опромінення на різні категорії постраждалого населення.

В Україні існує дві класифікації постраждалих. Соціальна класифікація встановлена національним законодавством в 1991 році (див. розділ III). Медичну класифікацію введено в 1986 р. Міністерством охорони здоров'я СРСР і вона діє в Україні донині. За медичною класифікацією громадян, які підпали під вплив радіації у зв'язку з аварією

областей України, вікових категорій "дорослі та підлітки" (1-3 групи первинного обліку) та "діти" (4 група первинного обліку).

Загалом наявні дані моніторингу та їх картографічна інтерпретація свідчать про існування певної тенденції щодо негативного впливу радіоактивного забруднення на здоров'я людей за показниками захворюваності постраждалого внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС населення. Висновки та проблеми щодо оцінювання такого впливу наведені в згаданих

роботах [4, 5, 10], а також в роботах [8, 9, 11] та інших наукових публікаціях.

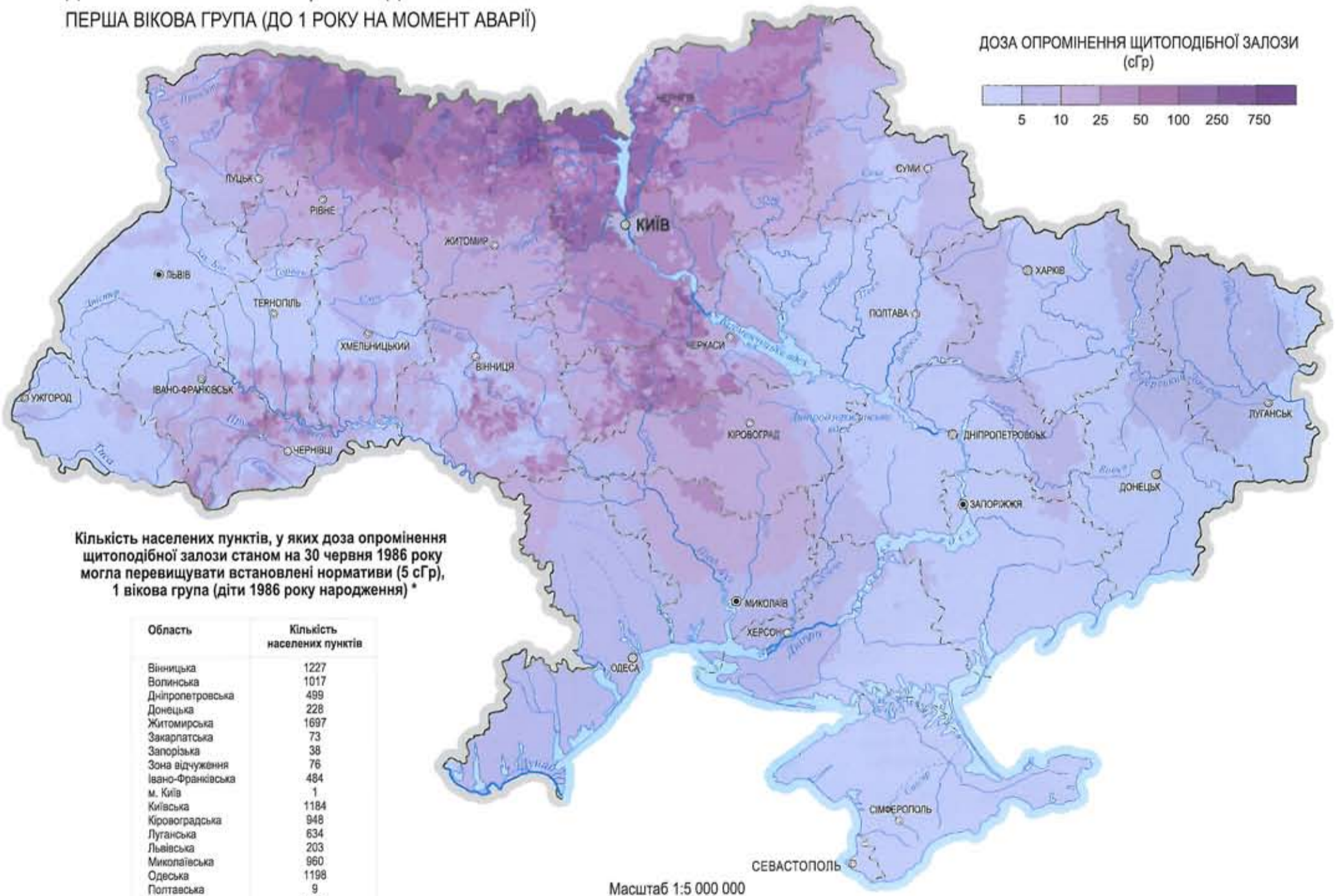
Карти розділу розроблені авторським колективом ускладі: І. А. Ліхтарьов, В. В. Берковський, І. А. Кайро, Л. М. Ковган, В. М. Шпак, Л. Я. Табачний, О. Є. Литвиненко, С. В. Давидчук, В. І. Решетник, О. Р. Савчук, С. О. Сотніков.

І. А. Ліхтарьов, Л. М. Ковган, Л. Я. Табачний, О. Є. Литвиненко, О. Р. Савчук

Література

1. Інструктивно-методичні вказівки: Радіаційно-дозиметрична паспортизація населених пунктів території України, що зазнали радіоактивного забруднення в результаті аварії на ЧАЕС, включаючи тиреодозиметричну паспортизацію: Методика-96 / Міністерство охорони здоров'я України, Академія медичних наук України, Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Науковий центр радіаційної медицини АМН України, Інститут радіаційного захисту АТН України. - К., 1996.
2. Закон України від 27 лютого 1991 р. №791а - XII. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи.
3. Інструктивно-методические указания: Реконструкция и прогноз доз облучения населения, проживающего на территориях Украины, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС: Методика-97 / Министерство здравоохранения Украины, Академия медицинских наук Украины, Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы, Научный центр радиационной медицины АМН Украины, Институт радиационной защиты АТН Украины - К., 1998. - 76 с.
4. Likhtarev, I. and Kovgan, L. General structure of Chernobyl exposure sources and doses of Ukrainian population. - International Journal of Radiation Medicine, 1999, 1 (1). - p. 29-38.
5. Стан здоров'я потерпілого населення України та ресурси охорони здоров'я через 15 років після Чорнобильської катастрофи: Статистично-аналітичний довідник у двох частинах. - К.: МОЗ України, МНС України, Центр медичної статистики МОЗ України, 2001. - 1 частина - 188 с., 2 частина - 309 с.
6. Закон України від 28 лютого 1991 р. №796 - XII. Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи.
7. Положення про організацію і функціонування Державного реєстру осіб, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи / Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України №571 від 9 червня 1997 р.
8. Чорнобильська катастрофа / Під ред. В.Г. Бар'яхтара. - К.: Наук. думка, 1996. - 576 с.
9. П'ятнадцять років Чорнобильської катастрофи. Досвід подолання: Національна доповідь України / Під ред. В.В. Дурдинця - К.: МНС, 2001. - 144 с.
10. Стан здоров'я потерпілого населення України через 20 років після Чорнобильської катастрофи: Статистично-аналітичний довідник у двох частинах. - К.: МОЗ України, МНС України, Центр медичної статистики МОЗ України, 2007. - 1 частина - 177с., 2 частина - 254 с.
11. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України / Під ред. В.І. Балого - К.: МНС, 2006. - 224 с.

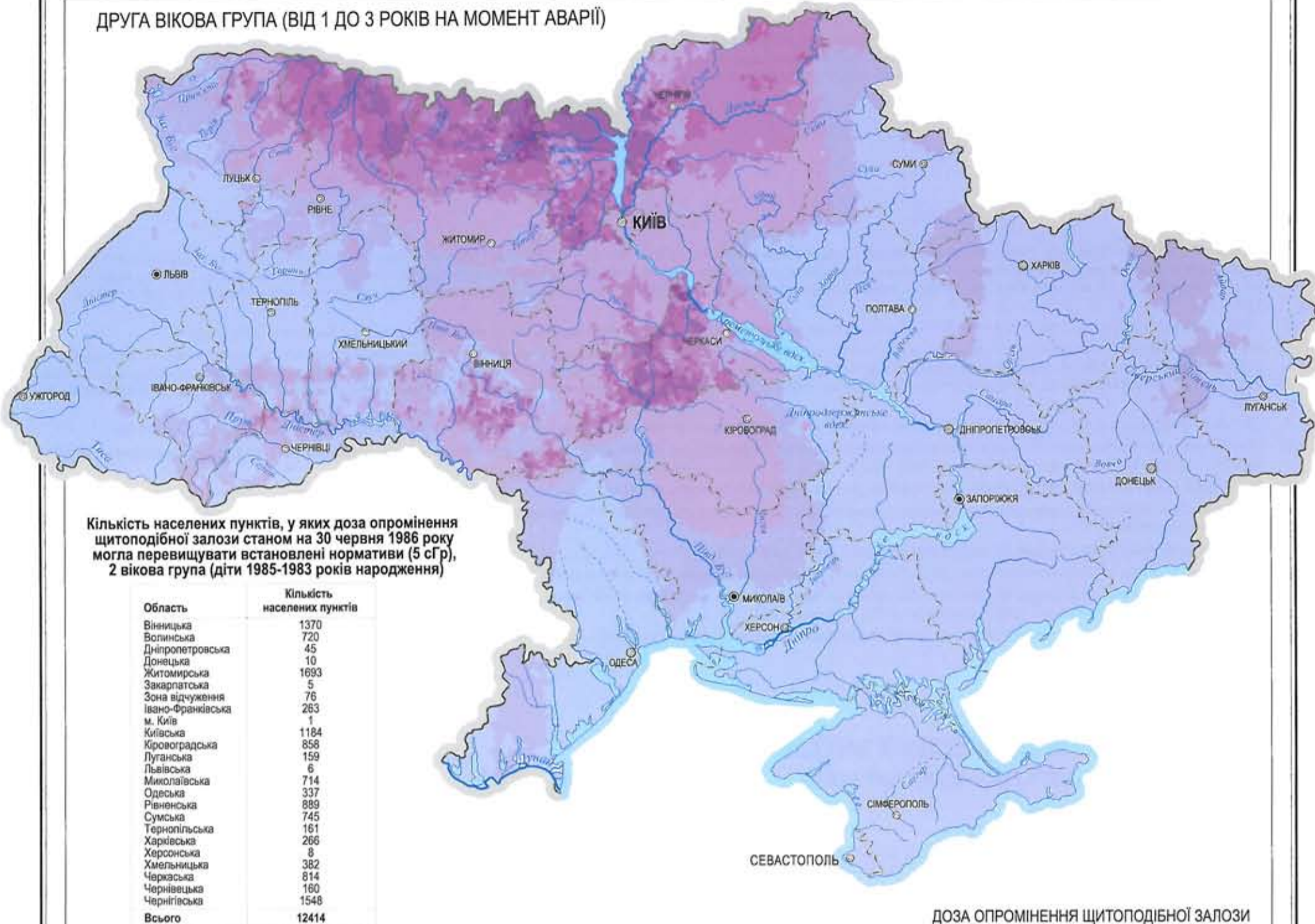
ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ПЕРША ВІКОВА ГРУПА (ДО 1 РОКУ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)



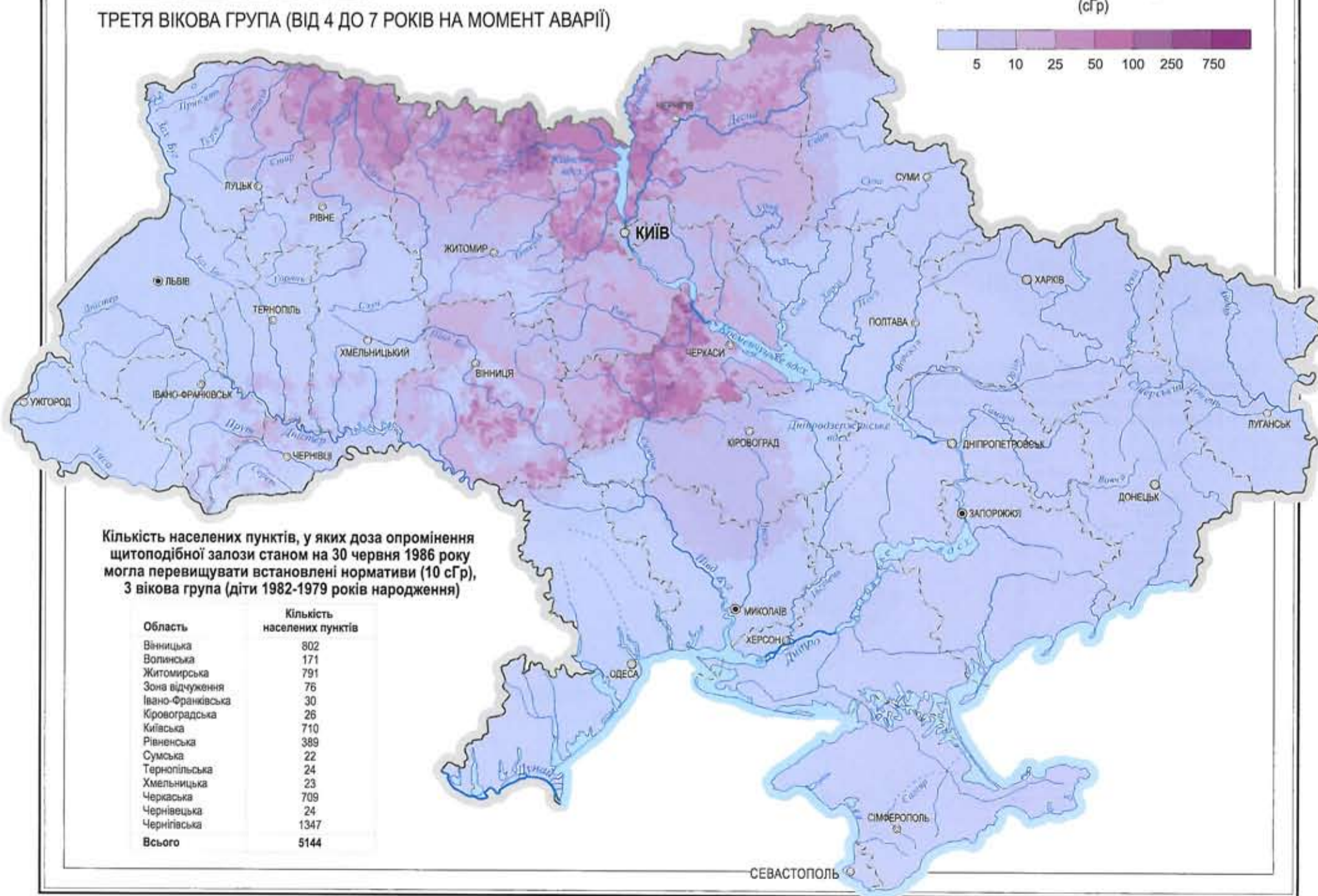
* Критерії опромінення щитоподібної залози радіоактивним йодом внаслідок Чорнобильської катастрофи для 1-6 вікових груп встановлено спільним рішенням Міністерства охорони здоров'я України та Національної комісії з радіаційного захисту населення України (лист МОЗ та НКРЗ від 11.12.92 № 7.02-62)

ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ

ДРУГА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 1 ДО 3 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)

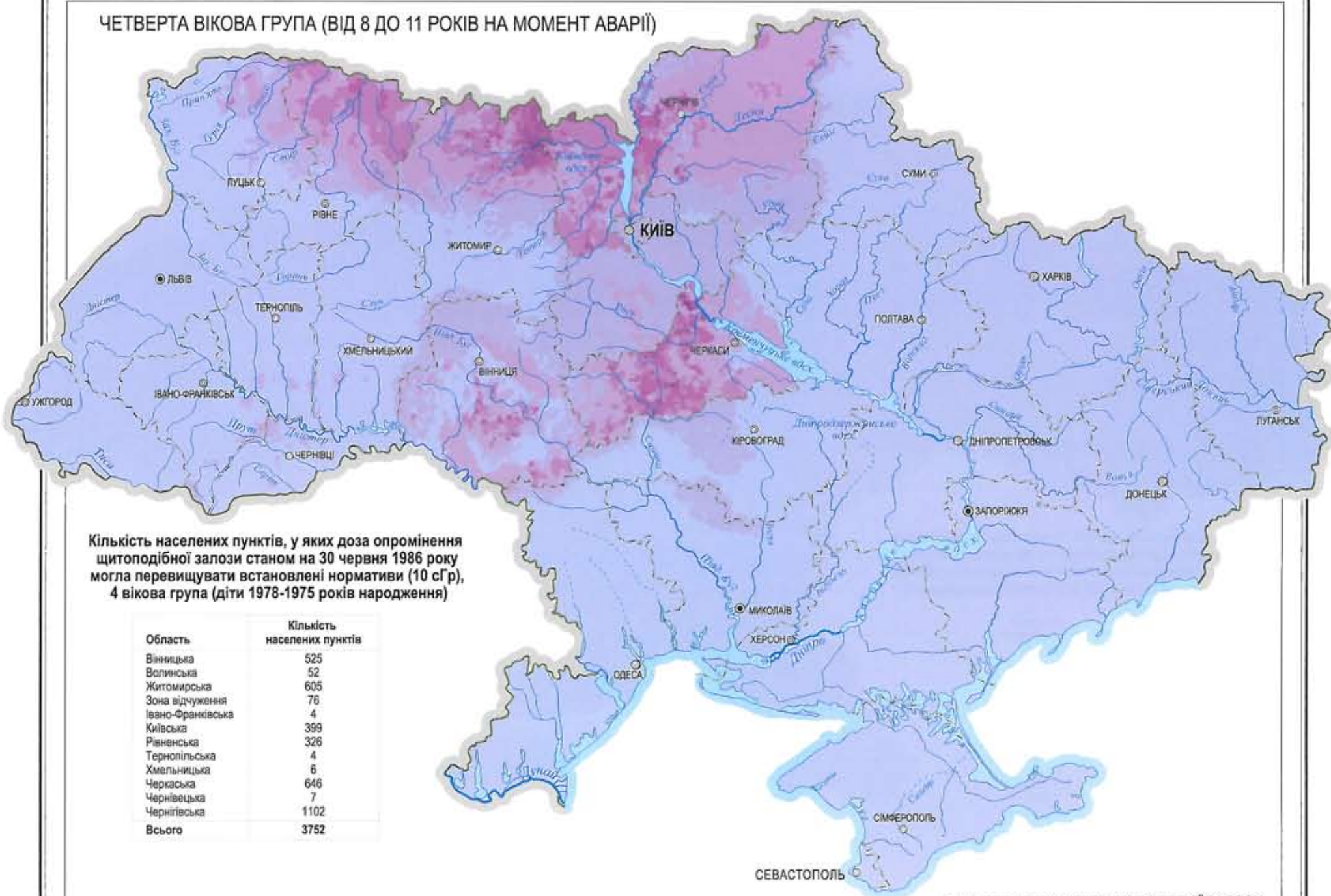


ТРЕТЯ ВІКОВА ГРУПА (ВІД 4 ДО 7 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)

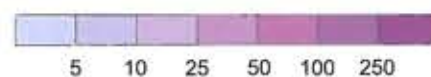


Масштаб 1:5 000 000

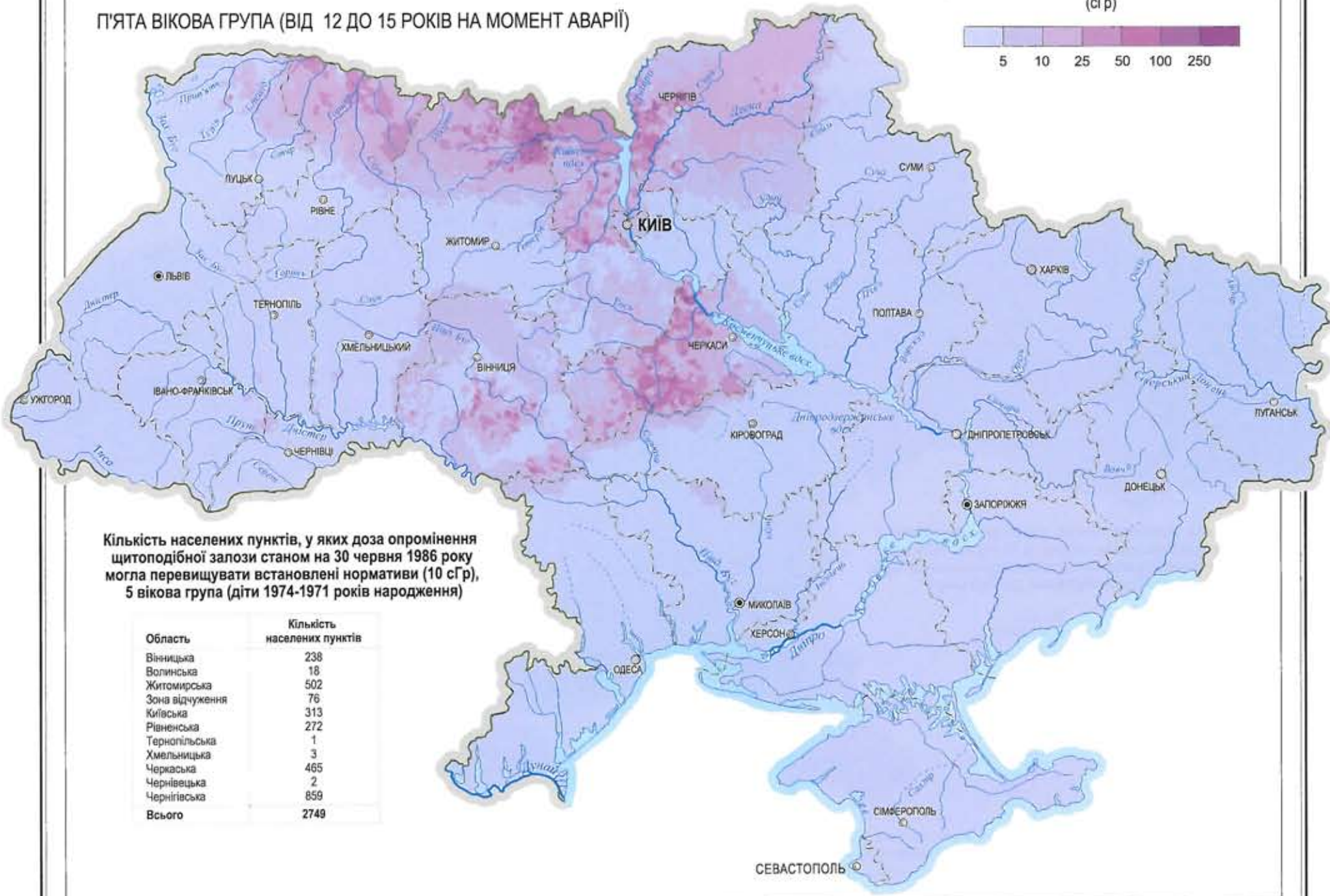
ЧЕТВЕРТА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 8 ДО 11 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)



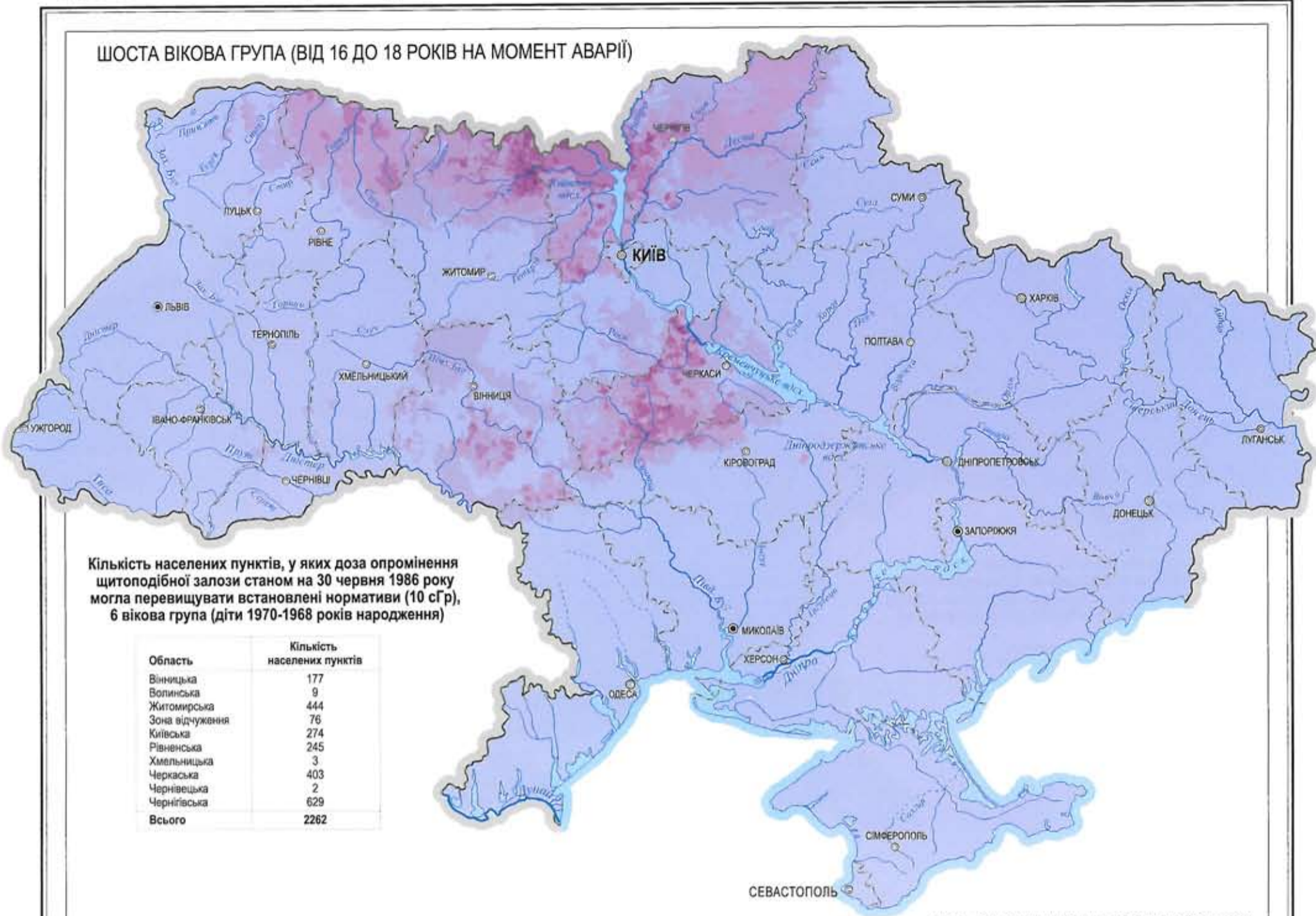
ДОЗА ОПРОМІНЕННЯ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ (сГр)



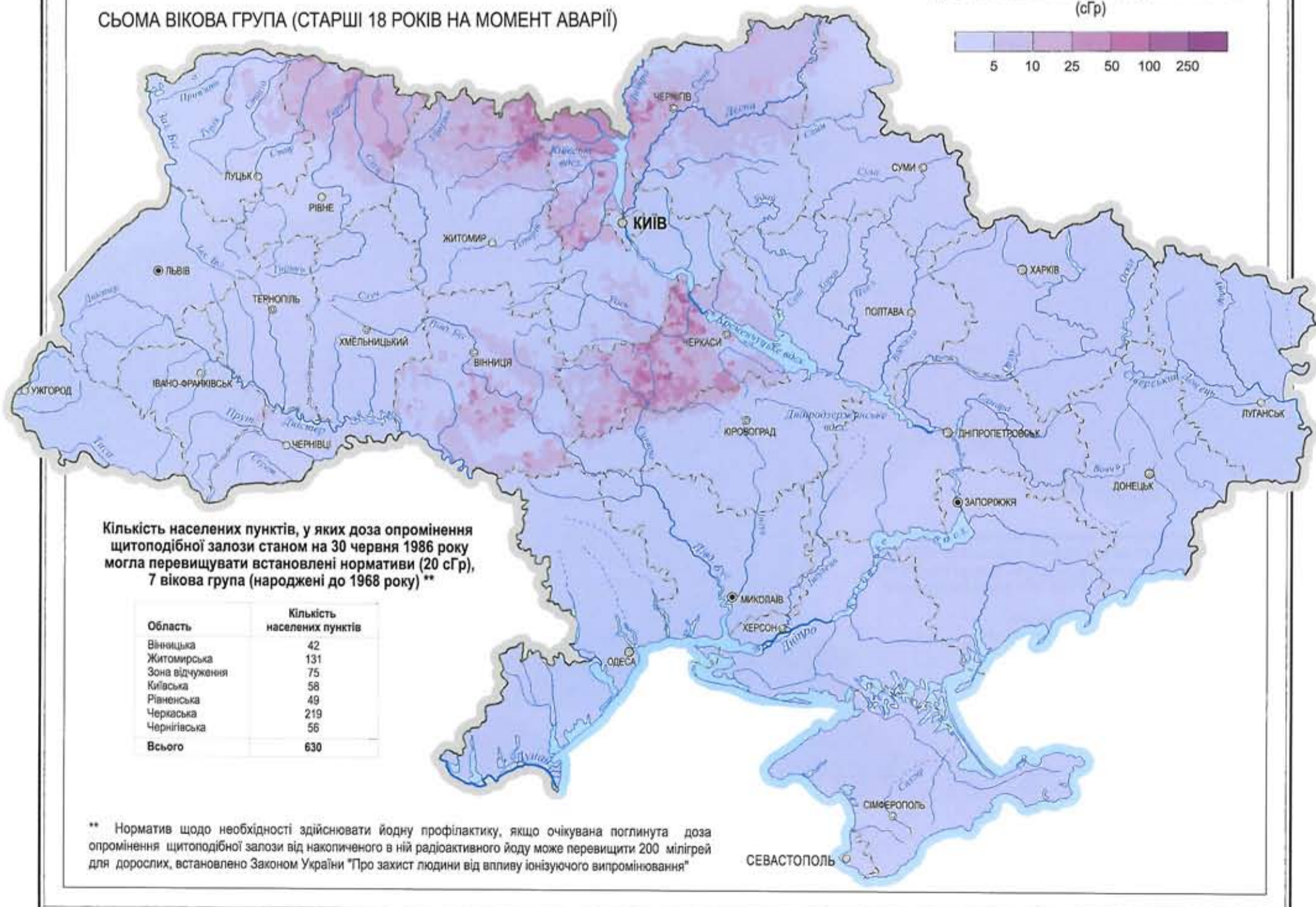
П'ЯТА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 12 ДО 15 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)



ШОСТА ВІКОВА ГРУПА (ВІД 16 ДО 18 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)

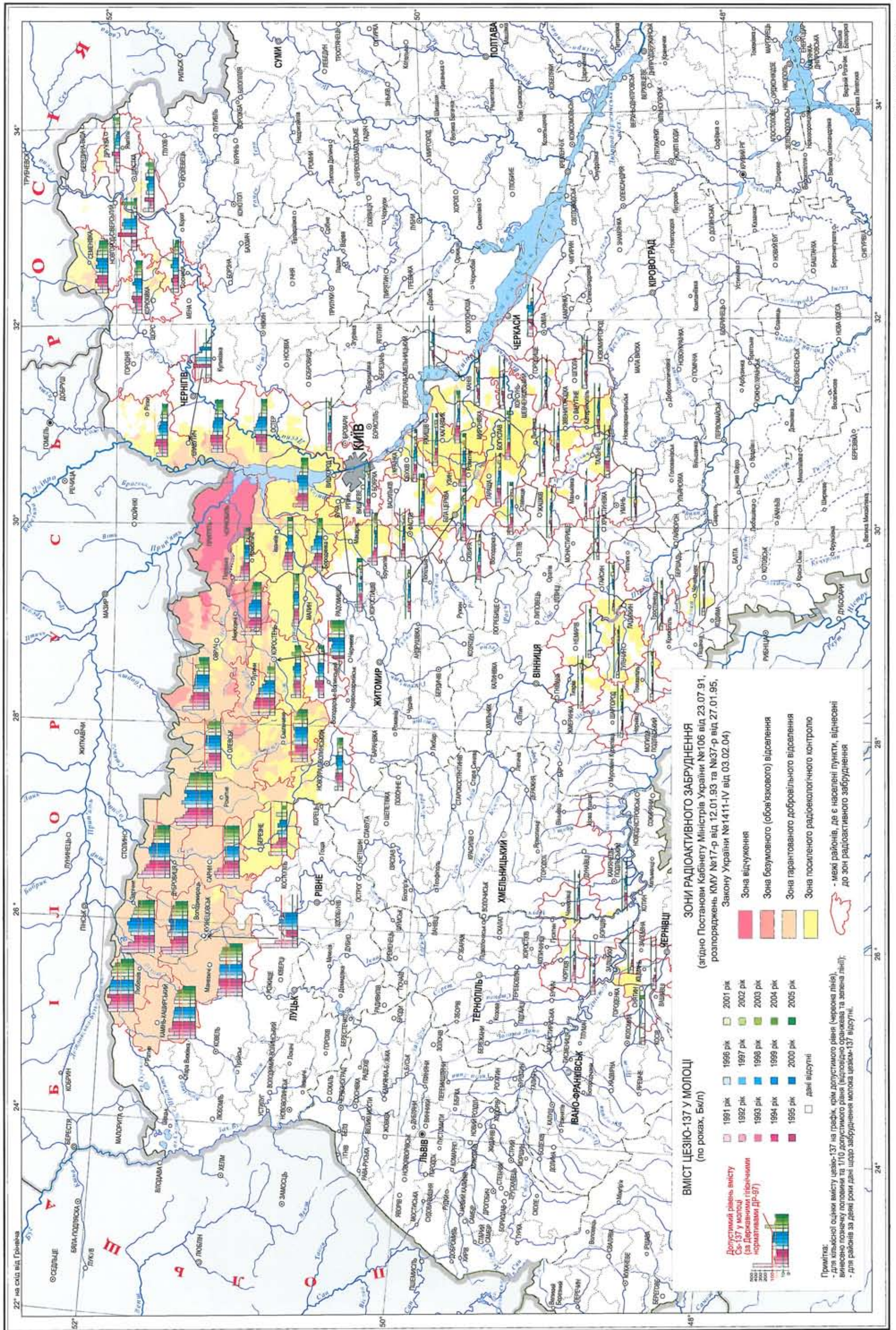


СЬОМА ВІКОВА ГРУПА (СТАРШІ 18 РОКІВ НА МОМЕНТ АВАРІЇ)

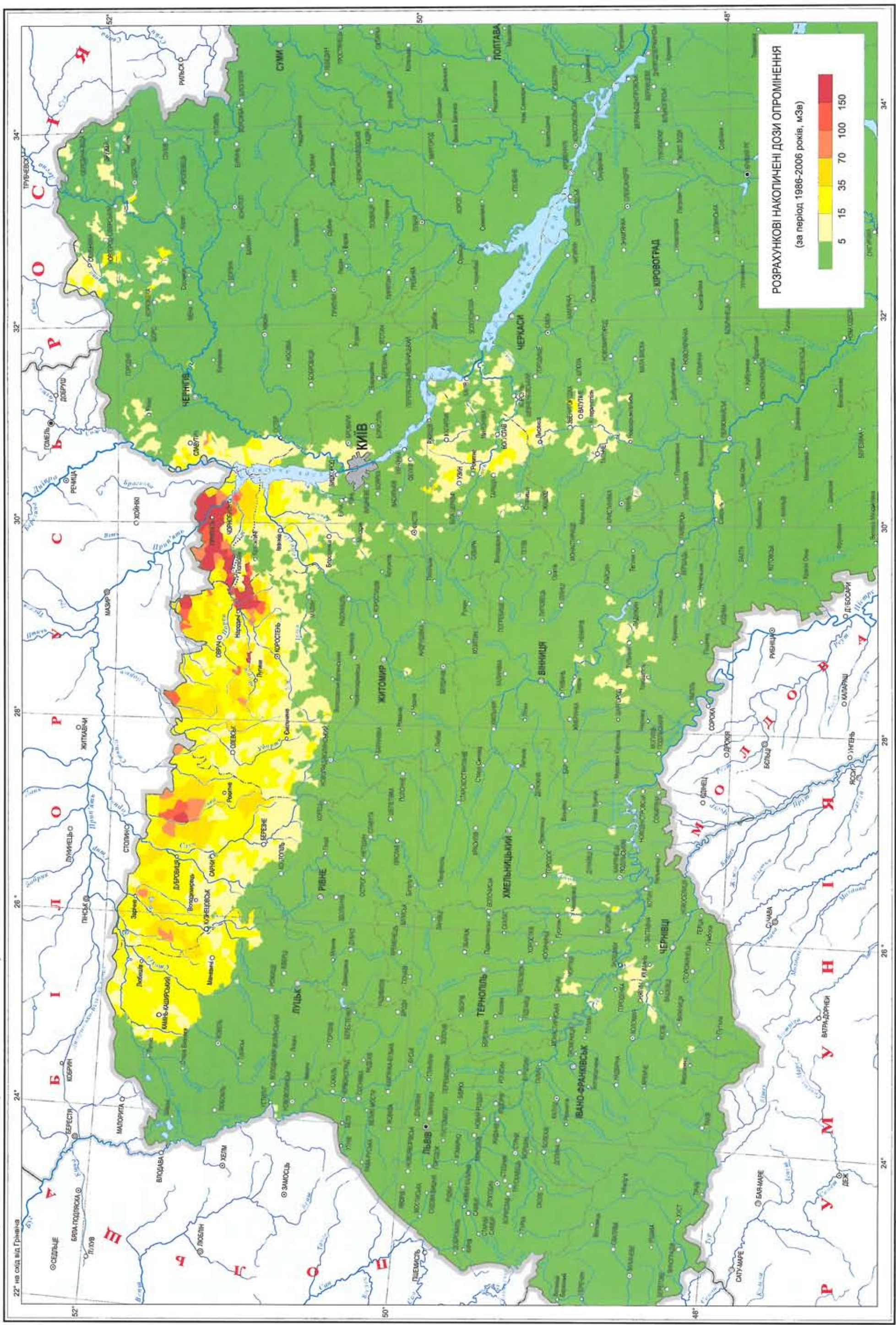


** Норматив щодо необхідності здійснювати йодну профілактику, якщо очікувана поглинута доза опромінення щитоподібної залози від накопиченого в ній радіоактивного йоду може перевищити 200 мілігрей для дорослих, встановлено Законом України "Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання"

ВМІСТ ЦЕЗІЮ-137 У МОЛОЦІ (СЕРЕДНЬОРІЧНІ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ НАЙБІЛЬШ ПОСТРАЖДАЛИХ РАЙОНІВ, 1991-2005 РОКИ)

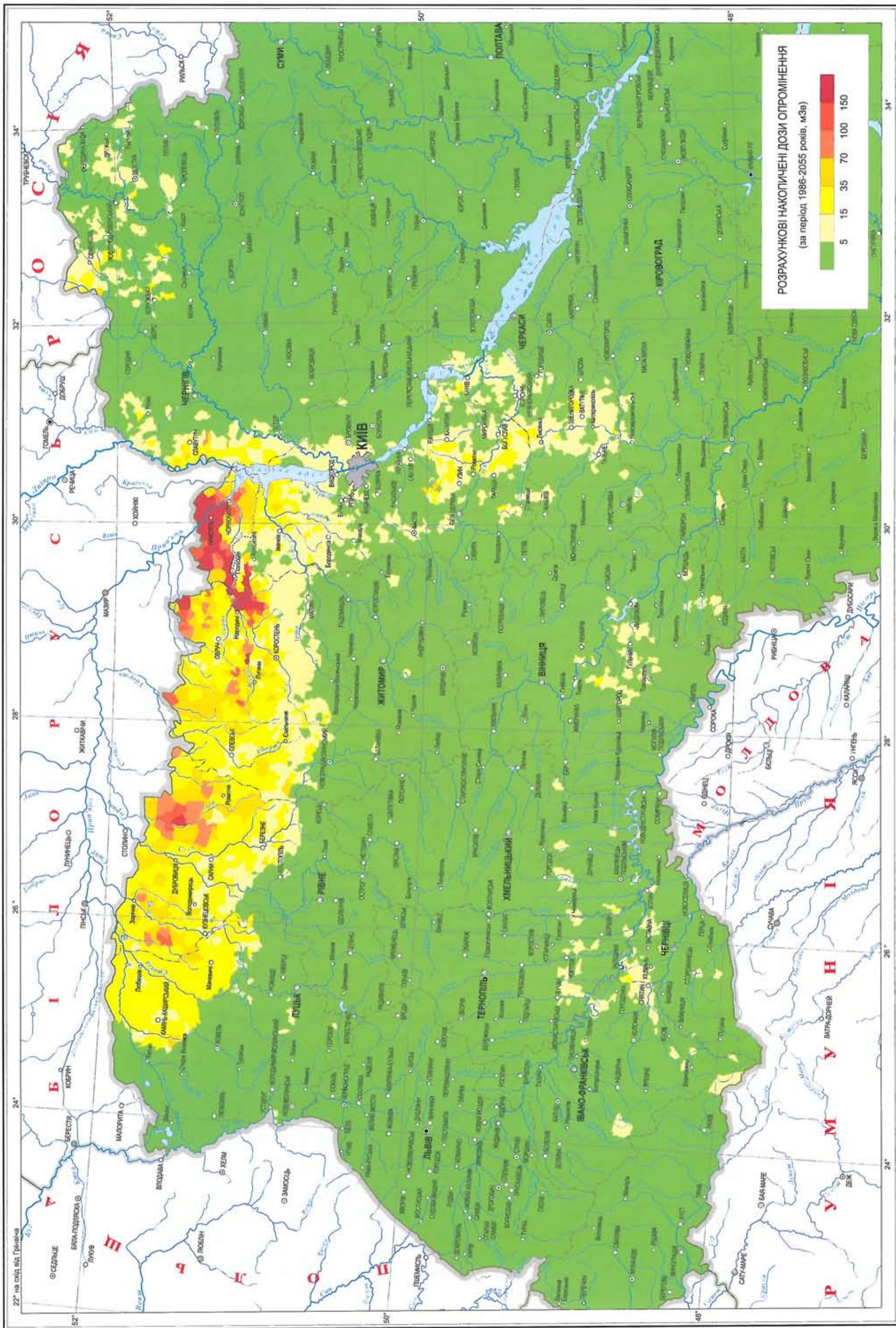


СУМАРНІ ЕФЕКТИВНІ ДОЗИ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО ТА ТРАНСУРАНОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ) ОПРОМІНЕННЯ, РОЗРАХОВАНІ НА ПЕРІОД 1986-2006 РОКІВ (20 РОКІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ)



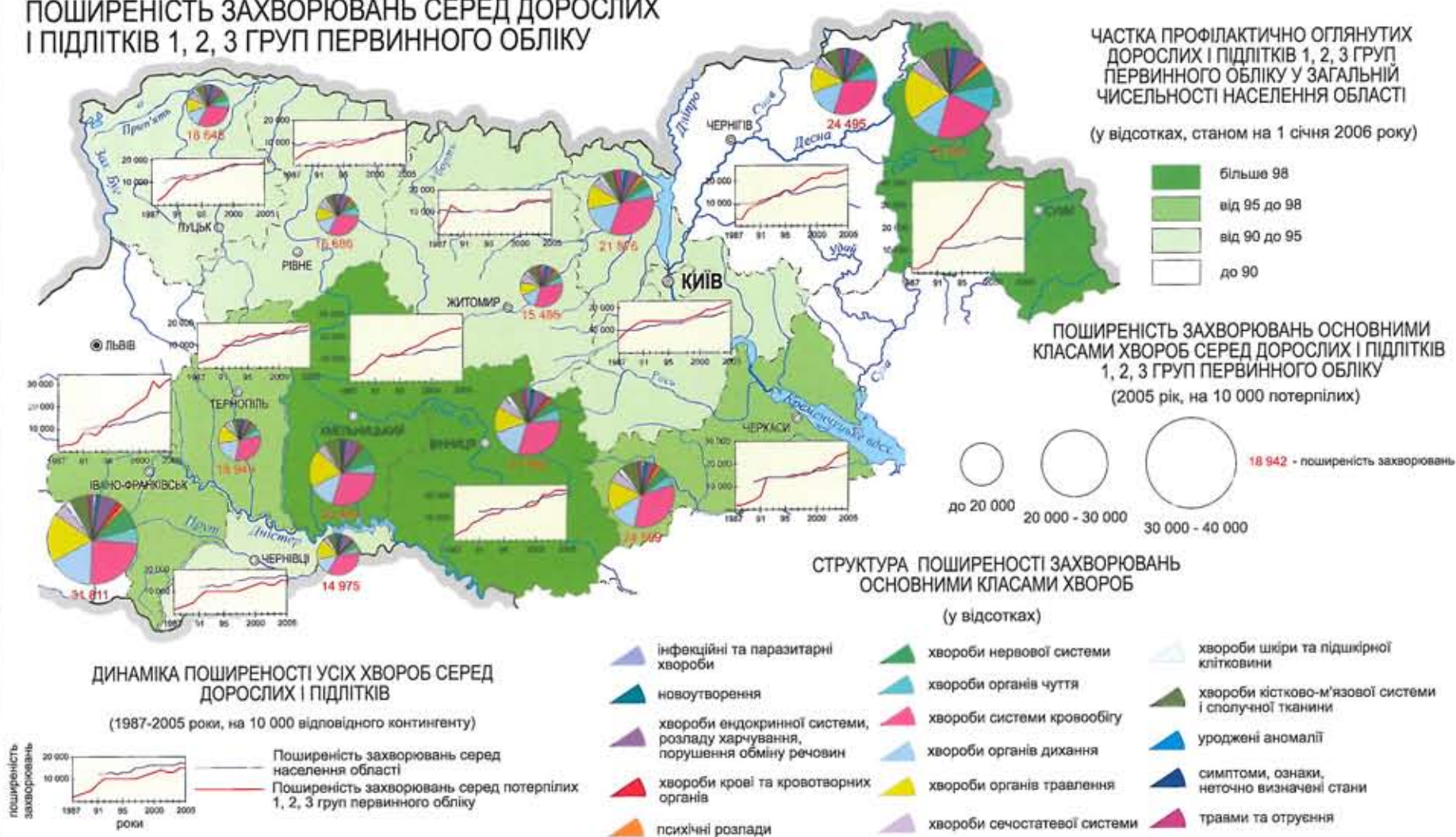
Масштаб 1:2 500 000

СУМАРНІ ЕФЕКТИВНІ ДОЗИ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО ТА ТРАНСУРАНОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ (ВІД РАДІОІЗОТОПІВ ЦЕЗІЮ, СТРОНЦІЮ ТА ТРАНСУРАНОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ) ОПРОМІНЕННЯ, РОЗРАХОВАНІ НА ПЕРІОД 1986-2055 РОКІВ (70 РОКІВ ПІСЛЯ АВАРІЇ)

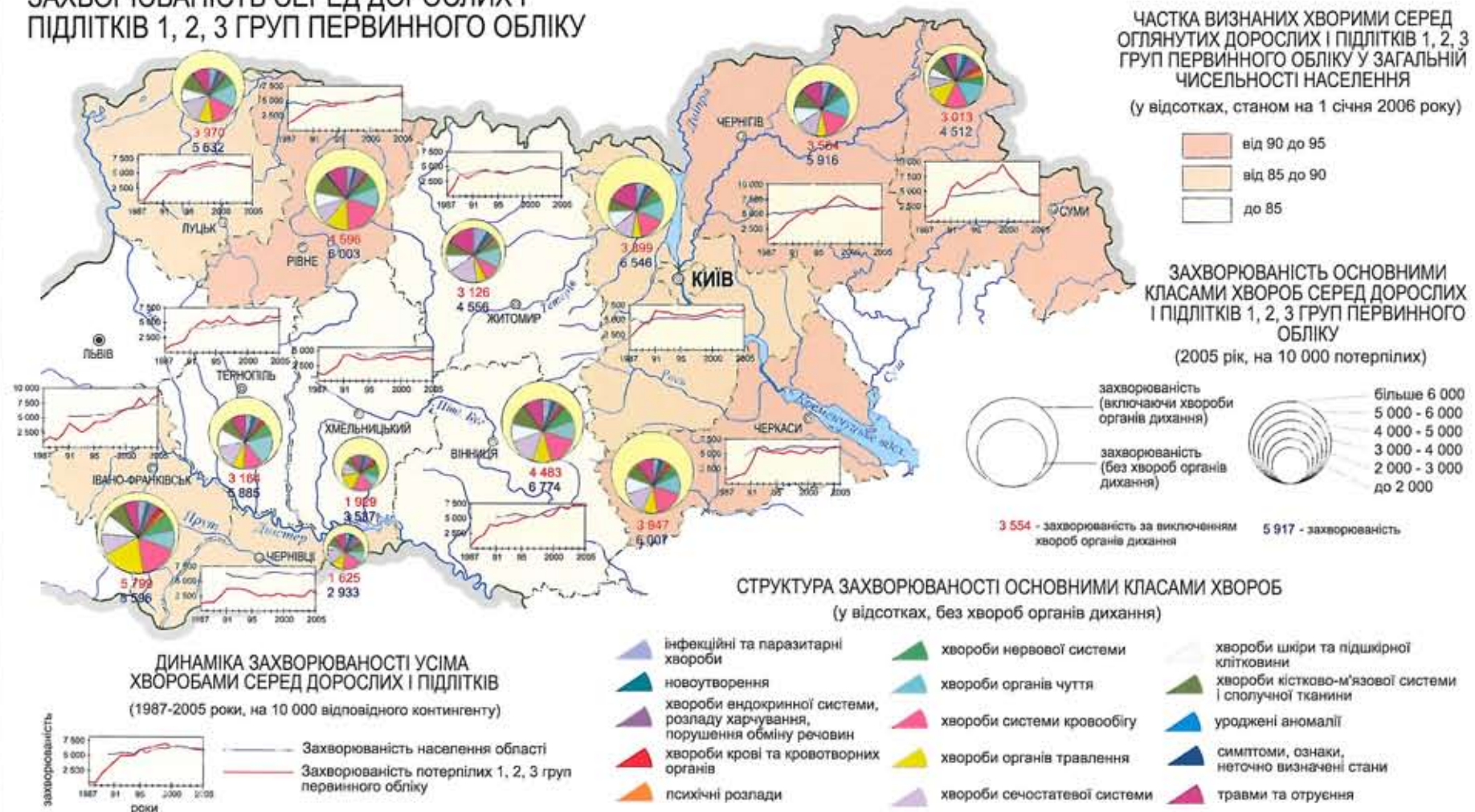


Масштаб 1:2 500 000

ПОШИРЕНІСТЬ ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЕД ДОРΟΣЛИХ І ПІДЛІТКІВ 1, 2, 3 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ



ЗАХВОРЮВАНІСТЬ СЕРЕД ДОРΟΣЛИХ І ПІДЛІТКІВ 1, 2, 3 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ



Захворюваність усіма хворобами серед дорослих і підлітків, потерпілих внаслідок аварії на ЧАЕС на 10 000 відповідного контингенту

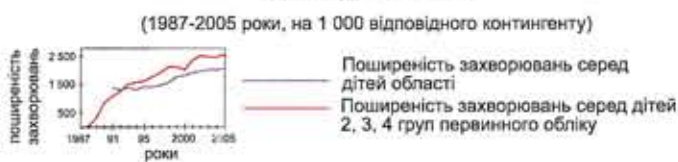
Область	1987	1993	1999	2005	2006*	2007*	2008*	2009*
Вінницька	415.5	4205.1	5248.7	7001.69	7129.71	7003.98	7261.78	7675.84
Волинська	560.1	4917.5	6912.9	5941.12	5952.37	5818.13	5705.84	6058.07
Житомирська	329.6	4515.2	4479.6	4736.84	4962.10	4977.29	4705.82	4698.97
Івано-Франківська	997.1	2482.6	6118.1	8652.03	8263.22	8693.46	8351.37	8339.87
Київська	1975.6	6313.6	5978.2	6782.74	6572.82	6807.98	6324.62	6483.33
Рівненська	1257.1	4254.2	5104.1	6367.58	6582.08	6615.67	6222.53	6123.24
Сумська	816	5549.8	9401.9	4534.11	4677.06	4457.06	3695.07	3368.69
Тернопільська	618.3	5372.4	4739.7	6097.06	6629.22	6414.8	6052.15	6069.79
Хмельницька	1170.5	3757.5	3628.1	3588.65	3982.01	4114.85	3755.82	3426.62
Черкаська	825.1	5508.8	5004.3	6107.77	6374.78	7117.60	7654.2	8001.18
Чернівецька	1152.7	3626.1	3050.8	2943.9	3033.66	3157.03	2617.12	3612.51
Чернігівська	731.5	5402.9	7598.9	5998.1	6215.09	5901.28	5731.25	6150.41

* Статистика за 2006, 2007, 2008, 2009 роки представлена тільки в таблиці

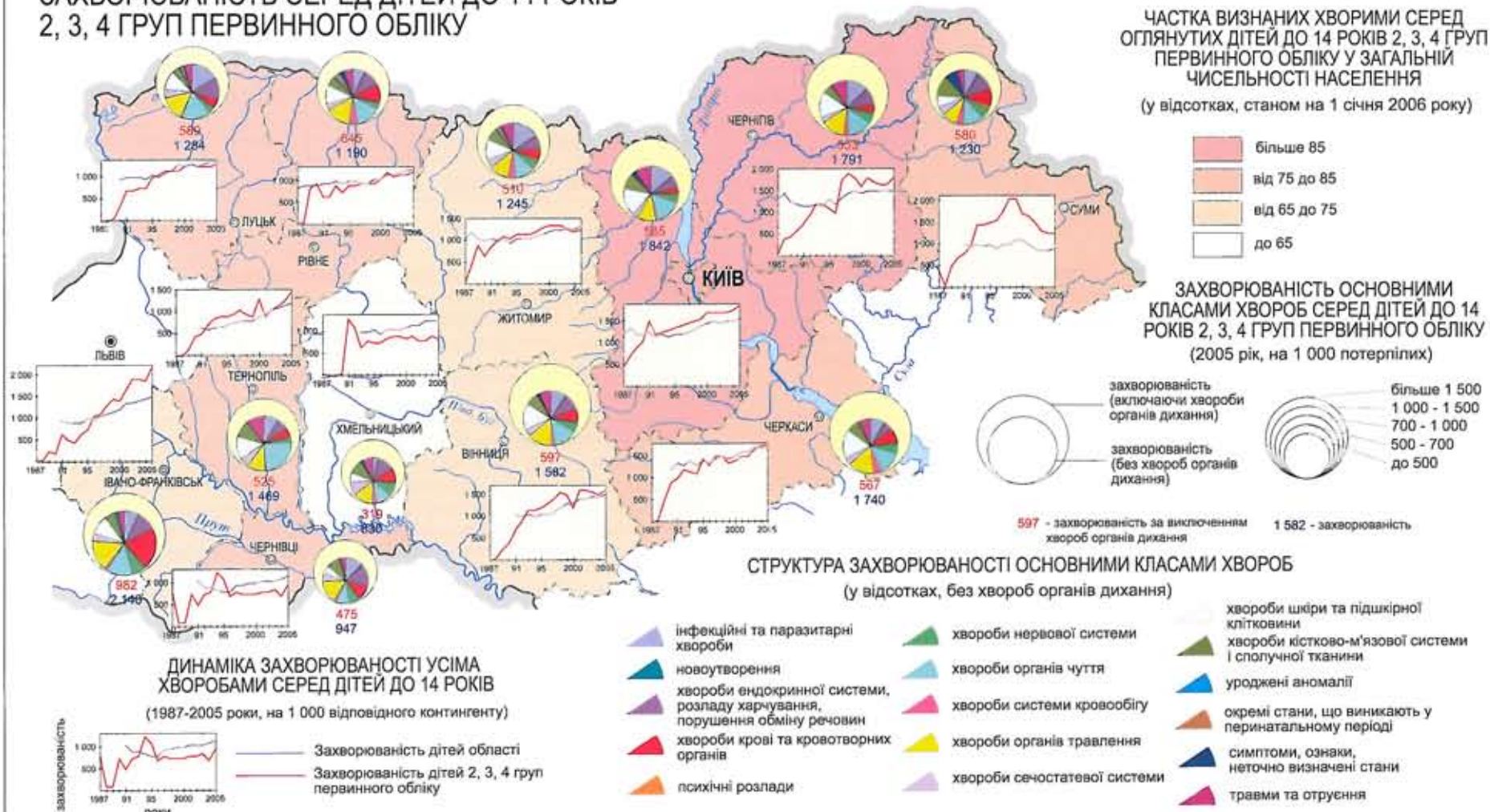
ПОШИРЕНІСТЬ ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЕД ДІТЕЙ ДО 14 РОКІВ 2, 3, 4 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ



ДИНАМІКА ПОШИРЕНІСТІ УСІХ ХВОРОБ СЕРЕД ДІТЕЙ ДО 14 РОКІВ



ЗАХВОРЮВАНІСТЬ СЕРЕД ДІТЕЙ ДО 14 РОКІВ 2, 3, 4 ГРУП ПЕРВИННОГО ОБЛІКУ



Захворюваність усіма хворобами серед дітей, потерпілих внаслідок аварії на ЧАЕС на 1 000 відповідного контингенту

Область	1987	1993	1999	2005	2006*	2007*	2008*	2009*
Вінницька	20	1132.6	1478.1	1582.4	1478.2	1618.27	1550.09	1517.67
Волинська	16.5	746.7	1170.2	1283.6	1297.65	1313.01	1147.55	1266.28
Житомирська	68.5	1100.3	1294.4	1244.9	1299.67	1302.17	1213.83	1343.28
Івано-Франківська	63.1	472.8	1446.6	2140.3	2103.9	1911.68	1704.81	1783.15
Київська	459.8	1273.1	1559.9	1842.4	1893.58	1974.11	1833.8	1967.28
Рівненська	64.7	905.5	972.2	1189.8	1213.76	1240.19	1182.11	1142.12
Сумська	395.8	1472.8	2052.3	1230.2	1172.24	1244.79	1085.32	1115.98
Тернопільська	11.9	830.1	880.4	1468.8	1636.38	1669.38	1656.34	1666.75
Хмельницька	29.9	644.3	904.8	829.6	1034.3	1142.29	911.12	1000.0
Черкаська	18.3	1166.9	1356.5	1740.3	1655.93	1852.21	1699.05	1949.81
Чернівецька	795.3	797.4	770.3	947.4	890.06	855.57	722.79	958.74
Чернігівська	65.9	1210.7	1775.5	1790.6	1713.82	1723.64	1509.81	1599.53

* Статистика за 2006, 2007, 2008, 2009 роки представлена тільки в таблиці

пільг по пенсійному забезпеченню та допомоги". За розрахунками на фінансування соціального захисту за всіма статтями Закону потрібно понад 60 млрд гривень.

Виконання плану в 2007 році близьке до 100% (у 1998 році – 53.8%, в 1999 році – 92.2%).

Внаслідок забруднення навколишнього середовища радіонуклідами чорнобильського викиду значна частина території України виявилась непридатною для проживання населення. Мешканці з населених пунктів, віднесених до зони відчуження, були повністю

евакуйовані, а до 2-ї зони – більшою частиною відселені. Карта на с. 47 подає розподіл загальної кількості переселенців та місця компактного переселення постраждалих у сільській місцевості. При побудові карти використано дані з [7].

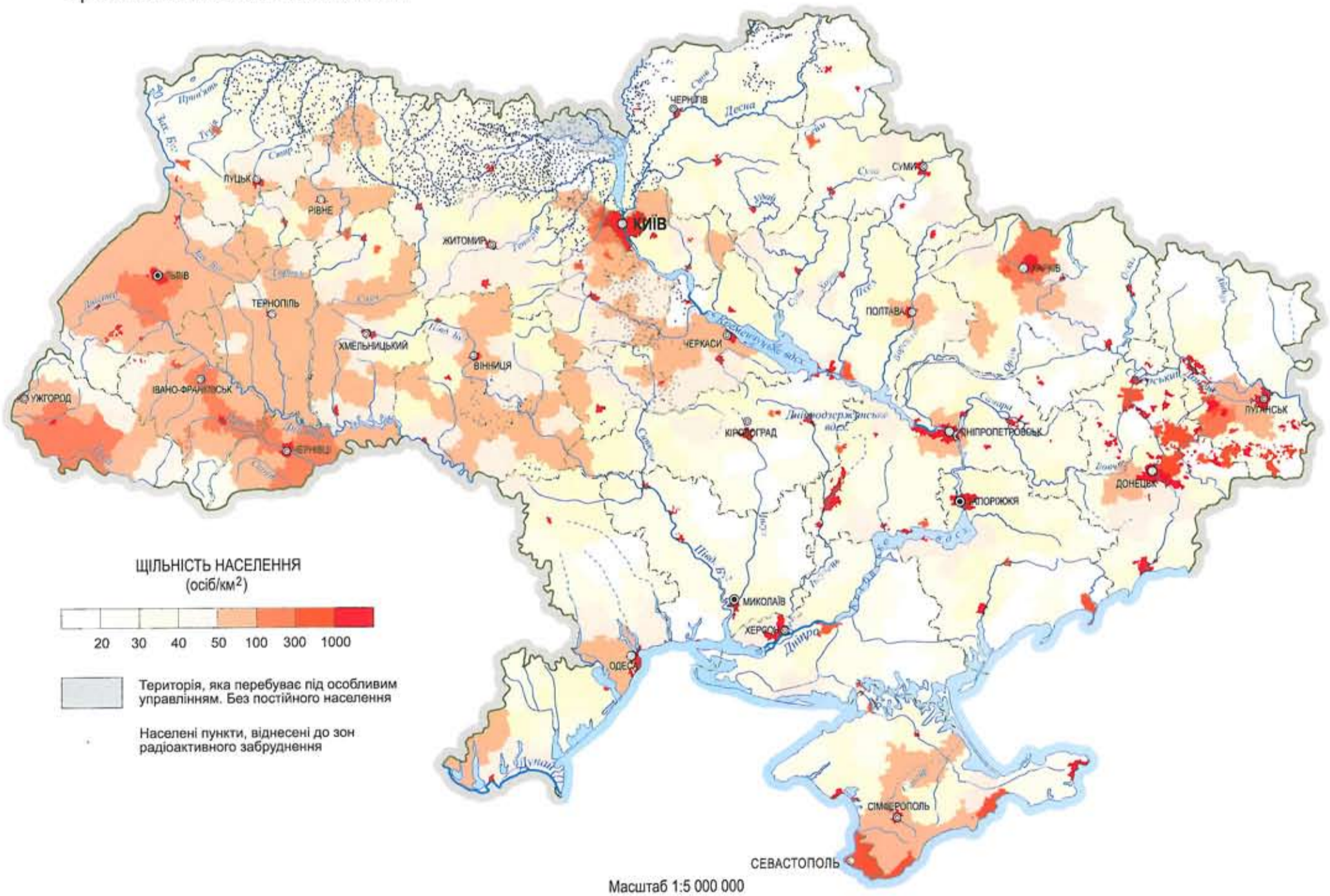
Карту розділу розроблені авторським колективом у складі: Л. Я. Табачний, С. В. Давидчук, В. І. Решетник, О. Р. Савчук, Г. Є. Сотнікова.

С. В. Давидчук, О. Р. Савчук, Л. Я. Табачний

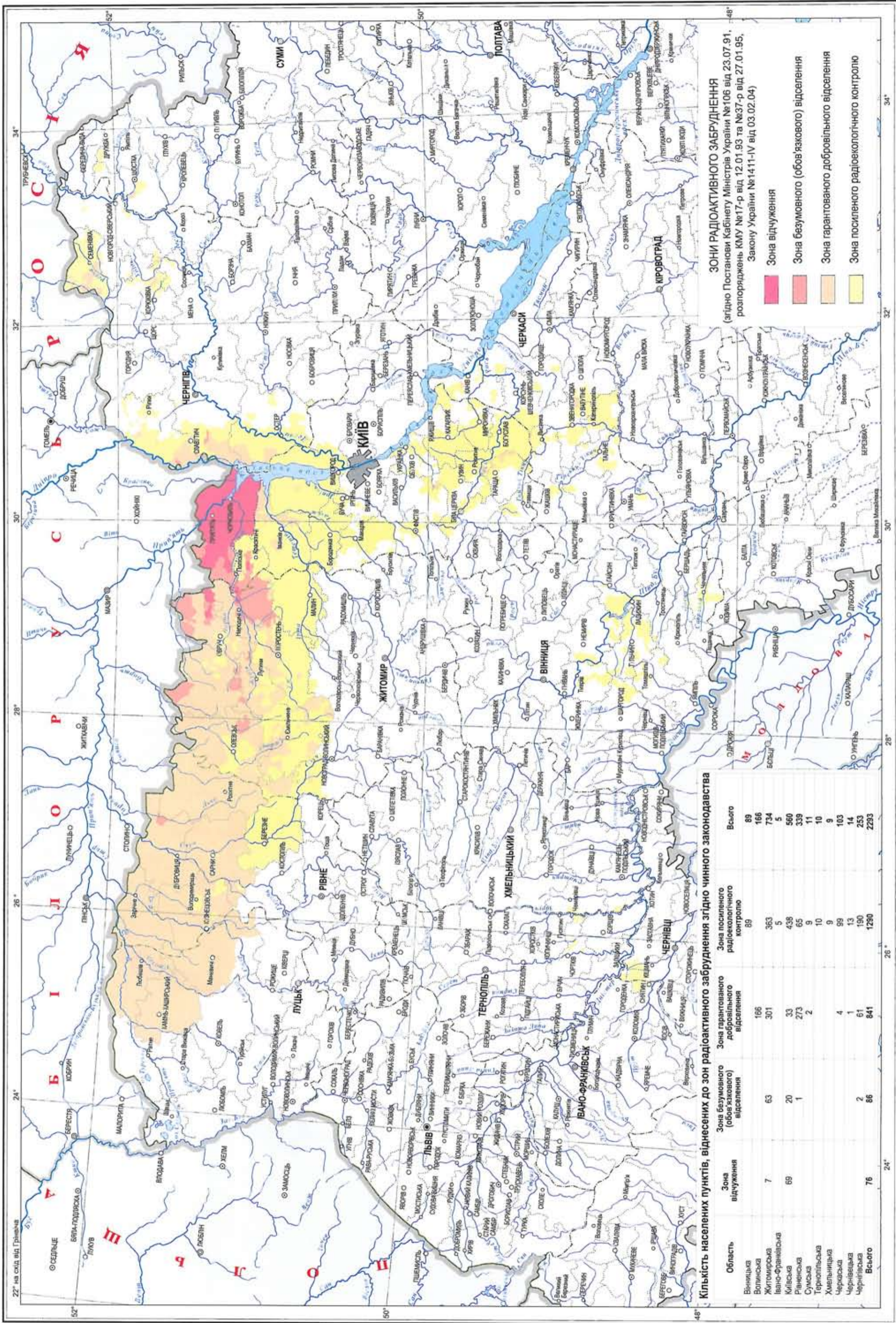
Література

1. Закон України від 28 лютого 1991 р. №796 - XII. Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи.
2. Закон України від 27 лютого 1991 р. №791а - XII. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи.
3. Постанова Кабінету Міністрів УРСР від 23 липня 1991 р. №106: Про організацію виконання постанов Верховної Ради Української РСР про порядок введення в дію законів Української РСР "Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи" та "Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи".
4. Виконання програми по ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС за I півріччя 2007 року. - К.: ІВЦ Держкомстату України, 2007. - 48 с.
5. Про стан подолання наслідків Чорнобильської катастрофи в Україні за 2006-2007 роки / Щорічна Національна доповідь України / Під ред. Холоші В.І. - К., 2008. - 112 с.
6. Закон України від 23.12.2010 року №2857-VI. Про Державний бюджет України на 2011 рік.
7. Чорнобиль: післяаварійна програма будівництва / Під ред. Г.К. Злобіна та В.Я. Пінчука. - К.: Видавництво "Іван Федоров" за участю Академії будівництва України, МНС, НВП "Роса", 1998. - 440 с.
8. Розпорядження КМ України від 12.01.93, №17-р.
9. Розпорядження КМ України від 27.01.95, №37-р.
10. Закон України "Про віднесення деяких населених пунктів Волинської та Рівненської областей до зони гарантованого добровільного відселення" (Відомості Верховної Ради, 2004, №12, ст. 161).

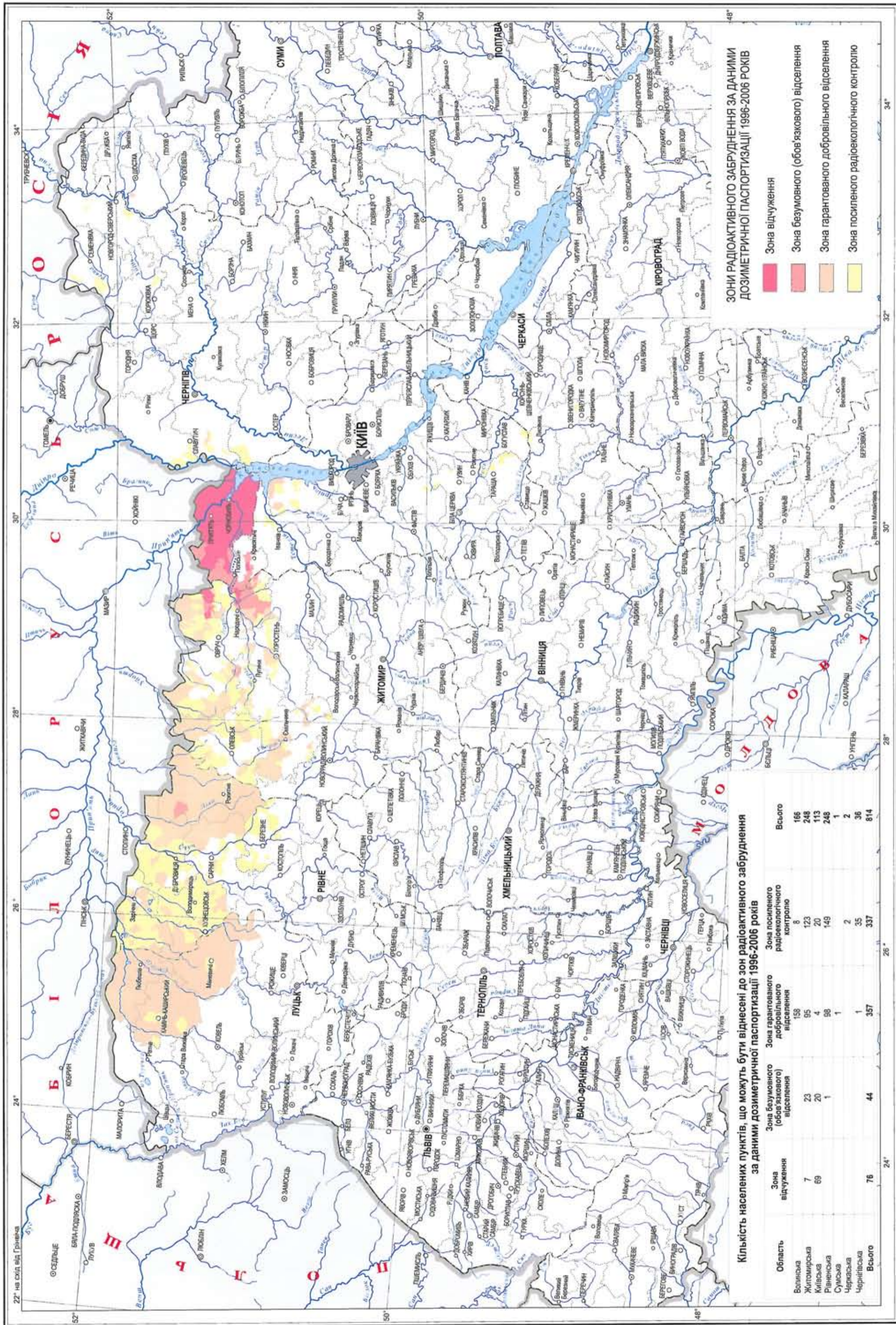
ЩІЛЬНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ



ЗОНУВАННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗГІДНО ЧИННИХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ



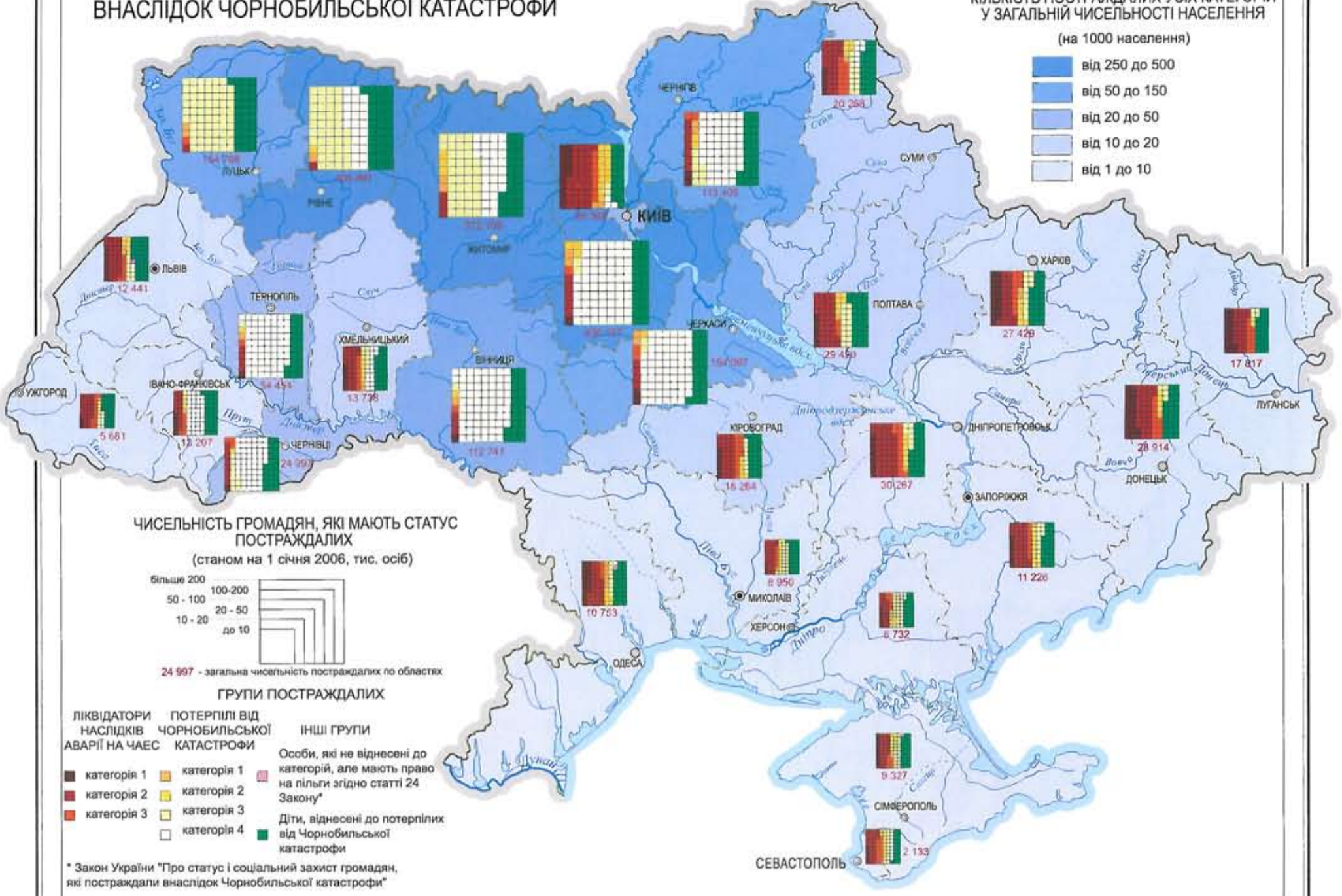
ПРОЕКТ ЗОНУВАННЯ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ЗА ДАНИМИ ДОЗИМЕТРИЧНОЇ ПАСПОРТИЗАЦІЇ



ЧИСЕЛЬНІСТЬ І СКЛАД ГРОМАДЯН, ЯКІ МАЮТЬ СТАТУС ПОСТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

КІЛЬКІСТЬ ПОСТРАЖДАЛИХ УСІХ КАТЕГОРІЙ У ЗАГАЛЬНІЙ ЧИСЕЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ

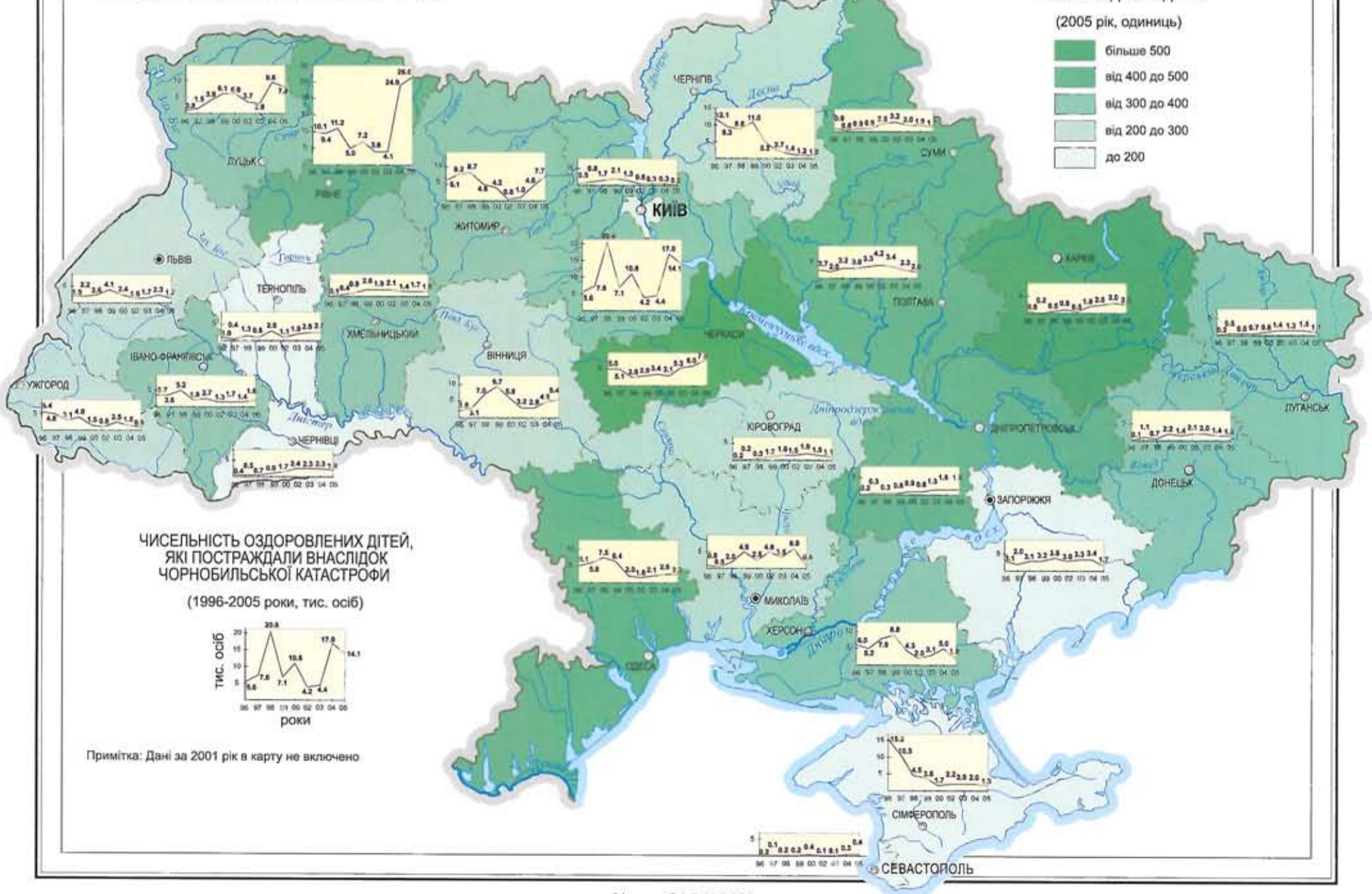
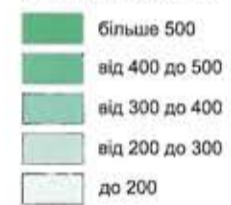
(на 1000 населення)



ОЗДОРОВЛЕННЯ ДІТЕЙ, ЯКІ ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

КІЛЬКІСТЬ УСТАНОВ, ЩО ОЗДОРОВЛЮВАЛИ ПОСТРАЖДАЛИХ ДІТЕЙ

(2005 рік, одиниць)



Масштаб 1:5 000 000

МИГРАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ ІЗ ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

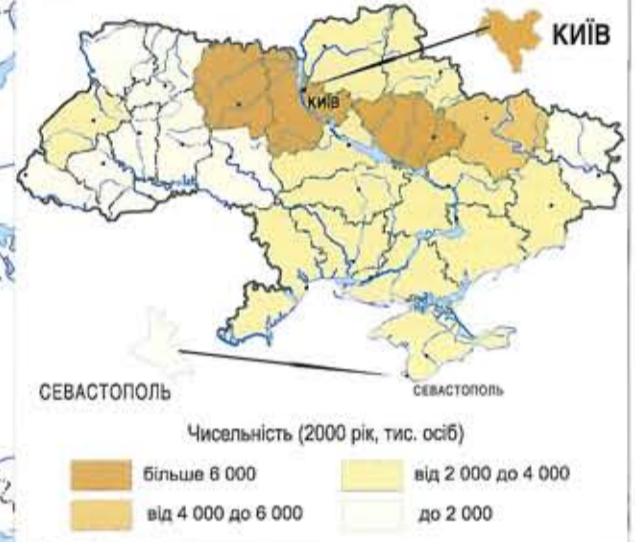
ОБСЯГИ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА ДЛЯ ЦІЛЕЙ КОМПАКТНОГО ПЕРЕСЕЛЕННЯ ПОСТТРАЖДАЛИХ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ (1986-1996 рр., садибні житлові будинки/квартири)



ТЕРИТОРІЇ ОБОВ'ЯЗКОВОГО ТА ДОБРОВОЛЬНОГО ВІДСЕЛЕННЯ

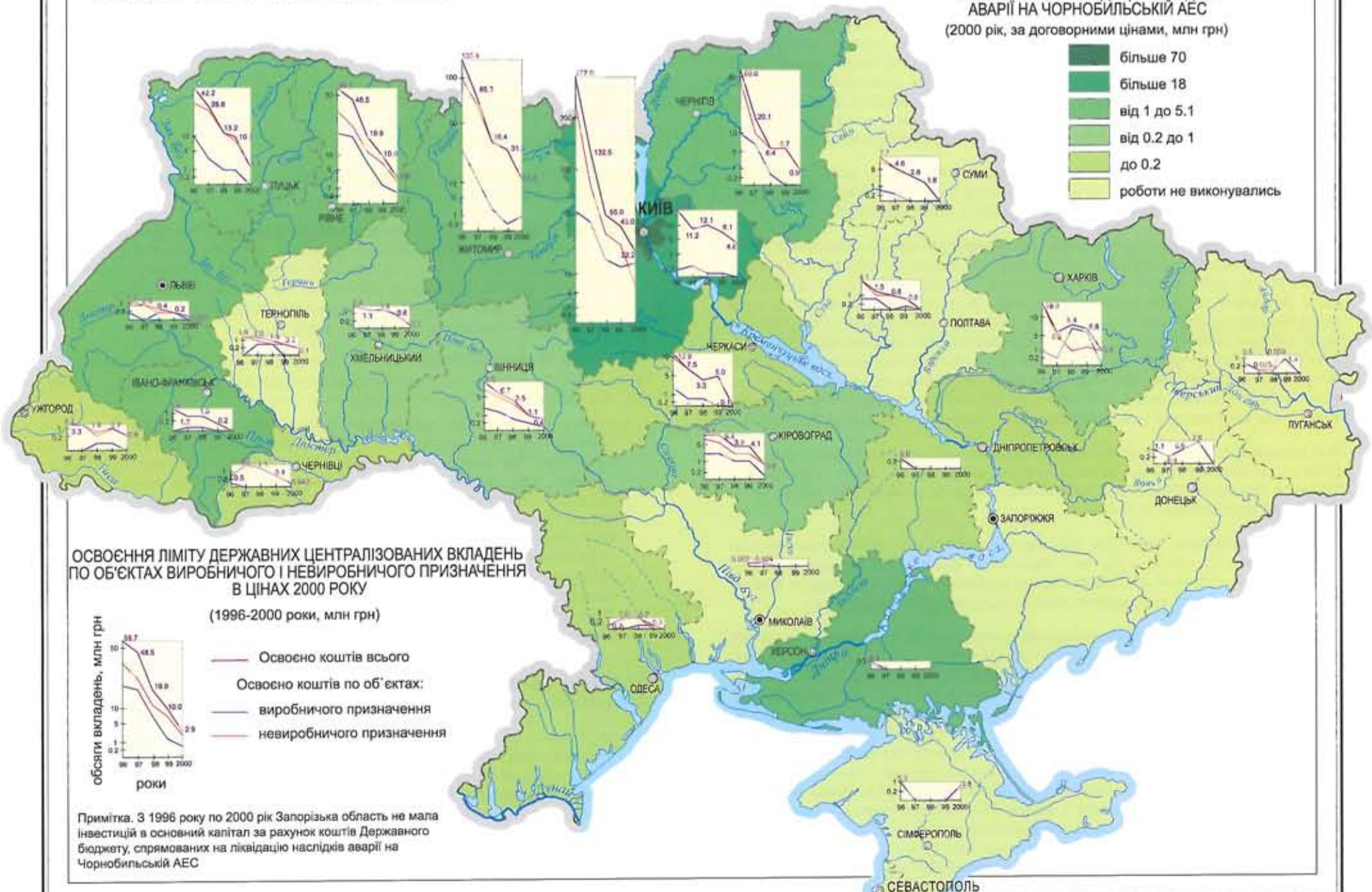
- зони відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення
- населені пункти, жителі яких відселені в 1986р.; зона відчуження
- населені пункти, жителі яких відселялись в обов'язковому порядку в 1989-2000 рр. згідно розпоряджень і постанов КМУ №224р, №333, №228, №32; зона безумовного (обов'язкового) відселення
- зона гарантованого добровільного відселення
- місця компактного переселення

ЧИСЕЛЬНІСТЬ ПОСТТРАЖДАЛИХ, ЯКІ ВИЇХАЛИ ЗА ОБОВ'ЯЗКОВИМ ТА ДОБРОВОЛЬНИМ ПЕРЕСЕЛЕННЯМ



БУДІВЕЛЬНА ПРОГРАМА З ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ У 1996-2000 РОКАХ

ВИКОНАННЯ ПІДРЯДНИХ РОБІТ ЗА ГЕНЕРАЛЬНИМИ ТА ПРЯМИМИ ДОГОВОРАМИ БУДІВЕЛЬНИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ НА ОБ'ЄКТАХ З ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АЕС (2000 рік, за договірними цінами, млн грн)



ОСВОЄННЯ ЛІМІТУ ДЕРЖАВНИХ ЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ВКЛАДЕНЬ ПО ОБ'ЄКТАХ ВИРОБНИЧОГО І НЕВИРОБНИЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ЦІНАХ 2000 РОКУ (1996-2000 роки, млн грн)



Примітка. З 1996 року по 2000 рік Запорізька область не мала інвестицій в основний капітал за рахунок коштів Державного бюджету, спрямованих на ліквідацію наслідків аварії на Чорнобильській АЕС

Масштаб 1:5 000 000

сліду та виявити стійку тенденцію до зростання співвідношення до значень 40 000-50 000 по осі південно-західного сліду, що свідчить про конденсаційний характер викиду на цій території. Співвідношення між різними радіонуклідами мають досить виразні й стійкі тенденції, які зберігаються загалом для окремих слідів та плям забруднення.

Отже, побудова карт забруднення трансурановими елементами території України та окремих її регіонів здійснювалась поетапно:

- збір та попередній аналіз даних забруднення трансурановими елементами;
- аналіз додаткових матеріалів (метеорологічні дані за період активної фази викидів, ландшафтні особливості, дані щодо забруднення іншими радіонуклідами і відповідні карти та ін.);
- аналіз та верифікація даних первинних спостережень (геостатистичний аналіз, загальні тенденції співвідношень між різними радіонуклідами, верифікація та коригування даних на основі виявлених тенденцій, вироблення методів прогнозних оцінок для територій, де ці дані відсутні, доповнення даних прямих визначень прогнозними для територій з високими рівнями забруднення цезієм-137, де дані щодо трансуранових елементів відсутні);
- підготовка базових матеріалів (побудова на основі верифікованих даних та додаткових сіток полів співвідношень між радіонуклідами, побудова узагальненої сітки щільності забруднення цезієм-137 за всіма існуючими даними, побудова карт щільностей забруднення трансурановими елементами шляхом накладання полів співвідношень та узагальненої сітки щільності забруднення цезієм-137);
- аналіз отриманих матеріалів, експертна оцінка та коригування з урахуванням характеру формування поля забруднення на різних територіях.

Довідкові карти

До розділу включено карту станцій радіометричної мережі спостережень Гідрометеорологічної служби України за видами спостережень (масштаб 1:5 000 000), карту ґрунтів, на якій відображено типи ґрунтів, гранулометричний склад та засолення, (масштаб 1:5 000 000), і карту зонування лісів за щільністю радіоактивного забруднення ґрунту цезієм-137 згідно з рекомендаціями [2] (масштаб 1:2 500 000).

Карту ґрунтів вміщено як складову для відображення комплексності такого явища як радіаційне забруднення, оскільки типи ґрунтів визначають коефіцієнти переходів радіонуклідів до рослин, які лежать в основі трофічних ланцюгів людини. Частина забрудненої території представлена лучно-болотними, торфово-болотними та дерново-підзолистими ґрунтами. В умовах підвищеної зволоженості території такі типи ґрунтів сприяють біологічній доступності радіонуклідів та їх міграції за трофічними ланцюгами. Наприклад, перехід цезію з ґрунту до рослин на перезволожених луках та заплавах у декілька разів вищий, ніж на суходільних луках з аналогічним ґрунтовим покривом. Доведено, що основна частина радіоцезію у торфово-болотних ґрунтах розподіляється у верхньому 0-6 см шарі, у дерново-підзолистому ґрунті цезій мігрував у вертикальному шарі на глибину до 20 см і більше.

Карти цього розділу розроблені авторським колективом у складі: О. Є. Литвиненко, С. В. Давидчук, В. І. Решетник, В. П. Разов

Л. Я. Табачний, О. В. Гайдар, С. В. Давидчук, О. Є. Литвиненко

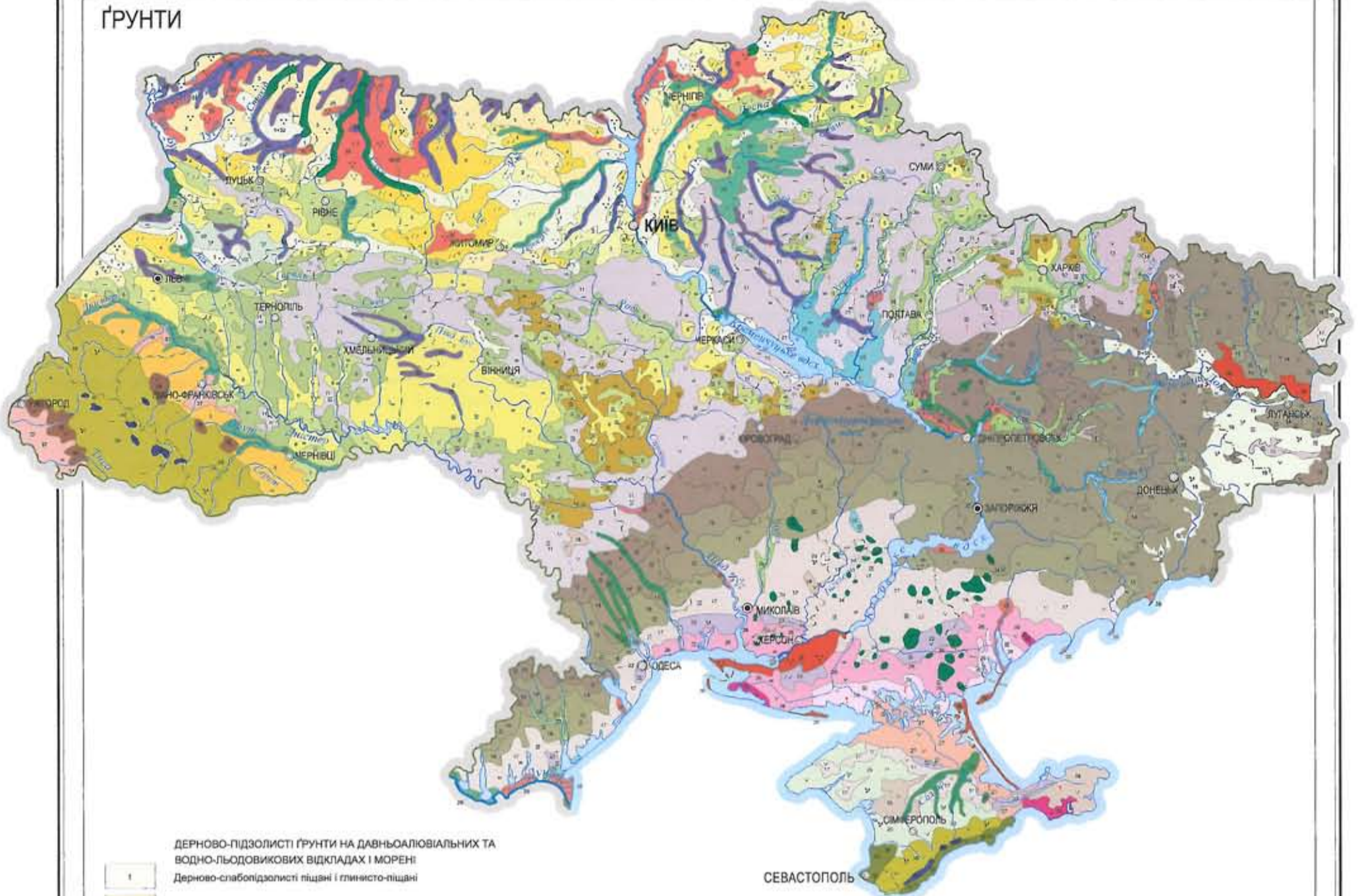
Література

1. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии. - Люксембург: Люксембургское бюро официальных изданий Комиссии Европейских Сообществ, 1998. - 175 с.
2. Рекомендації з ведення лісового господарства в умовах радіаційного забруднення / Краснов В.П., Орлов О.О., Ландін В.П. та ін. / Під ред. В.П. Краснова. - Київ, 2008. - 82 с.

СТАНЦІЇ РАДІОМЕТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ



ҐРУНТИ



- 1 ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТІ ҐРУНТИ НА ДАВНЬОАЛЮВІАЛЬНИХ ТА ВОДНО-ЛЬОДОВИКОВИХ ВІДКЛАДАХ І МОРЕНІ
Дерново-слабодізолисті піщані і глинисто-піщані
- 2 Дерново-середньодізолисті супіщані
- 3 ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТІ ОГЛЕЕНІ (ГЛЕЮВАТІ ТА ГЛЕЙОВІ) ҐРУНТИ НА ДАВНЬОАЛЮВІАЛЬНИХ ТА ВОДНО-ЛЬОДОВИКОВИХ ВІДКЛАДАХ І МОРЕНІ
Дерново-слабодізолисті оглеєні ґрунти в комплексі з торфово-болотними
- 4 Дерново-середньодізолисті оглеєні ґрунти в комплексі з торфово-болотними
- 5 Дерново-середньо- та сильнодізолисті поверхнево-оглеєні
- 6 ОПІДЗОЛЕНІ ҐРУНТИ (НЕЗМИТІ ТА ЗМИТІ) ПЕРЕВАЖНО НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Ясно-сірі та сірі опідзолені
- 7 Темно-сірі опідзолені
- 8 Чорноземи опідзолені
- 9 РЕГРАДОВАНІ ҐРУНТИ (НЕЗМИТІ ТА ЗМИТІ) ПЕРЕВАЖНО НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Темно-сірі реградовані
- 10 Чорноземи реградовані
- 11 ЧОРНОЗЕМИ ТИПОВІ (НЕЗМИТІ ТА ЗМИТІ) НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Чорноземи типові малогумусні та слабогумусовані
- 12 Чорноземи типові середньогумусні
- 13 ЧОРНОЗЕМИ ЗВИЧАЙНІ (НЕЗМИТІ ТА ЗМИТІ) НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Чорноземи звичайні глибокі мало- й середньогумусні
- 14 Чорноземи звичайні середньогумусні
- 15 Чорноземи звичайні малогумусні
- 16 Чорноземи звичайні неглибокі малогумусні
- 17 ЧОРНОЗЕМИ ПІВДЕННІ (НЕЗМИТІ ТА ЗМИТІ) НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Чорноземи південні малогумусні та слабогумусовані
- 18 ЧОРНОЗЕМИ НА ВАЖКИХ ГЛИНАХ
Чорноземи переважно солонцюваті на важких глинах
- 19 ЧОРНОЗЕМИ ТА ДЕРНОВІ ҐРУНТИ ЩЕБЕНЮВАТІ НА ЕЛЮВІЇ ЩІЛЬНИХ ПОРІД
Чорноземи і дернові щебенюваті ґрунти на елювії щільних безкарбонатних порід (пісковиків і сланців)
- 20 Чорноземи і дернові карбонатні ґрунти на елювії карбонатних порід (мергелів, крейди, вапняків)
- 21 ЧОРНОЗЕМИ ЗАЛИШКОВО-СОЛОНЦЮВАТІ НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Чорноземи типові залишково-солонцюваті
- 22 Чорноземи південні залишково-солонцюваті
- 23 ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНІ ҐРУНТИ ПЕРЕВАЖНО НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Лучно-чорноземні
- 24 Лучно-чорноземні поверхнево-солонцюваті
- 25 Лучно-чорноземні глибоко-солонцюваті

СЕВАСТОПОЛЬ

- 26 КАШТАНОВІ ҐРУНТИ НА ЛЕСОВИХ ПОРОДАХ
Темно-каштанові залишково-солонцюваті
- 27 Темно-каштанові солонцюваті
- 28 Каштанові солонцюваті в комплексі з солонцями
- 29 ЛУЧНІ ҐРУНТИ НА ДЕЛЮВІАЛЬНИХ ТА АЛЮВІАЛЬНИХ ВІДКЛАДАХ
Лучні
- 30 Лучні солонцюваті
- 31 БОЛОТНІ ҐРУНТИ НА АЛЮВІАЛЬНИХ, ДЕЛЮВІАЛЬНИХ ТА ВОДНО-ЛЬОДОВИКОВИХ ВІДКЛАДАХ
Лучно-болотні та болотні
- 32 ТОРФОВО-БОЛОТНІ ҐРУНТИ І ТОРФОВИЩА
Торфово-болотні ґрунти і торфовища
- 33 СОЛОНЦІ
Солонці переважно солончакуваті
- 34 ОСОЛОДІЛІ ҐРУНТИ
Лучно-чорноземні та дернові осолоділі глейові ґрунти й солоді
- 35 ДЕРНОВІ ҐРУНТИ
Дернові переважно оглеєні піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками
- 36 Дернові піщані та глинисто-піщані переважно неоглеєні ґрунти в комплексі зі слабогумусованими пісками й чорноземними піщаними ґрунтами
- 37 Дернові опідзолені супілисті ґрунти та оглеєні їх види
- 38 ПІДЗОЛИСТО-БУРОЗЕМНІ ҐРУНТИ ПЕРЕВАЖНО НА ДЕЛЮВІАЛЬНИХ ВІДКЛАДАХ
Підзолисто-буроземні ґрунти і поверхнево-оглеєні їх види
- 39 БУРІ ПРСЬКО-ЛІСОВІ ҐРУНТИ
Бурі гірсько-лісові щебенюваті ґрунти в комплексі з оглеєними їх видами
- 40 ДЕРНОВО-БУРОЗЕМНІ ТА ПРСЬКО-ЛУЧНІ ҐРУНТИ
Дерново-буроземні та гірсько-лучні
- 41 КОРИЧНЕВІ ҐРУНТИ
Коричневі гірські щебенюваті

ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

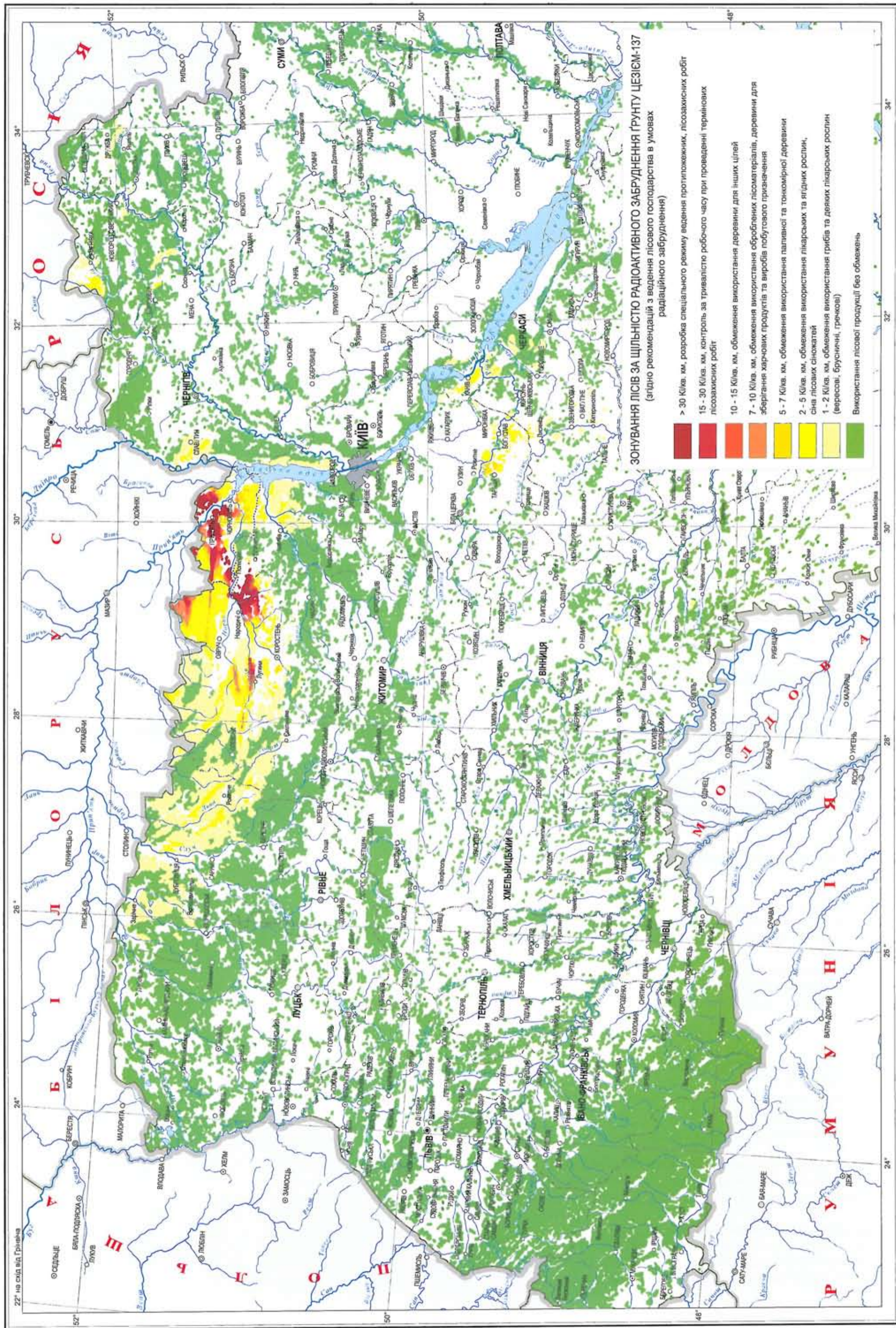
- Піщані та глинисто-піщані
- Супіщані
- Легкосуглинкові
- Середньосуглинкові
- Важкосуглинкові
- Глинисті
- Щебенюваті

ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ

- Садове
- Хлоридно-сульфатно-садове
- Хлоридно-сульфатне

Масштаб 1:5 000 000

ЗОНУВАННЯ ЛІСІВ ЗА ЩІЛЬНІСТЮ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ЦЕЗІЄМ-137



Атлас. Україна. Радіоактивне забруднення.

Творчий задум, програма та проект Атласу розроблені Міністерством надзвичайних ситуацій України та ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО".

Тематичний зміст основних карт Атласу та тексти підготовлено авторським колективом.
Географічна основа розроблена ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО" на базі електронної карти виробництва підрозділів Укргеодезкартографії.
Редагування, складання та підготовку карт до видання виконано ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО" на замовлення МНС України.

This publication was printed with the support of EU-funded project

У науково-виробничій та технічній підготовці Атласу брали участь:
Вергун О.В., Давидчук С.В., Кудас І.Л., Литвиненко О.Є., Решетник В.І., Савчук О.Р., Самородов Є.Л., Святненко А.В., Сотніков С.О., Стеценко Є.І., Федунків О.М., Хрустальова А.С., Якименко А.В.

02100, м. Київ, вул. Будівельників, 34/1, оф.1
тел./факс: +38 (044) 503-64-43
ел. пошта: company@isgeo.kiev.ua, інтернет: <http://www.isgeo.com.ua>

Підписано до друку: 08.04.2011
Формат 60x90/4
Папір офсет. 100 г/м³
Ум. друк. аркушів 52
Тираж 1300 прим.

© МНС України, ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО", 2002, 2008, 2011 (тематичний зміст)
© ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО", 2002, 2008, 2011 (підготовка до друку)
© Укргеодезкартографія, 2002, 2008, 2011 (географічна основа)

Надруковано ТОВ «Компанія «ВАІТЕ»
01042, м. Київ, вул. П. Лумумби, 4/6, оф. 516
тел./факс: +38 (044) 529-35-88, +38 (044) 531-14-32
ел. пошта: vaite@vaite.kiev.ua, інтернет: <http://vaite.kiev.ua>