

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

**“Перспективи виробництва  
сільськогосподарської  
продукції в регіонах, що  
постраждали внаслідок  
Чорнобильської катастрофи”**

***Чорнобильський форум економічного розвитку 2008***

***Каленська Світлана Михайлівна, д. с.-г. наук,  
професор, член-кор. УААН***

**Внаслідок Чорнобильської катастрофи в Україні залишаються забрудненими 6,7 млн. га, з них 1,2 млн. га сільськогосподарських угідь із щільністю радіоактивного забруднення ґрунту  $^{137}\text{Cs}$  понад 37 кБк/м<sup>2</sup>.**

**Були вилучені з господарського використання 130,6 тисяч гектарів сільськогосподарських угідь, що потребують реабілітації і повернення у виробництво**

# До найпріоритетніших протирадіаційних заходів на найближчий період слід віднести:

- **агротехнічні** - проведення поверхневого та докорінного поліпшення луків і пасовищ (у 3 - 5 разів);
- **агрохімічні** - внесення підвищених доз мінеральних добрив (у 1, 5 - 2 рази), вапнування ґрунтів (у 1, 5 - 2 рази);
- **агромеліоративні** - осушення перезволожених земель;
- **зоотехнічні** - застосування кормових домішок (фероцин дає змогу зменшити радіоактивне забруднення продукції у 2 - 7 разів), відгодівля тварин "чистими" кормами (до 10 разів);
- **організаційні** - зміна виду використання землі тощо

# **ПРОТИРАДІАЦІЙНІ ЗАХОДИ В РОСЛИННИЦТВІ**

- **внесення добрив та хімічних меліорантів**
- **проведення залуження та перезалуження**
- **здійснення меліорації (регулювання водного режиму, ремонт та будівництво меліоративних систем у місцях постійного перезволоження ґрунтів)**

**Відродження товарного  
сільськогосподарського  
виробництва на території, що  
зазнала радіоактивного  
забруднення внаслідок  
Чорнобильської катастрофи,  
включає ряд заходів у галузях  
рослинництва та тваринництва**

## **ЗАХОДИ В ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА:**

- розвиток матеріально-технічної бази (виробництво хімічних меліорантів і мінеральних добрив з використанням місцевих покладів корисних копалин, придбання насіння, с.-г. техніки);
- створення кормовиробництва в реформованих господарствах;
- створення потужностей для виробництва біологічних засобів захисту рослин;
- відродження традиційних для Полісся України галузей сільськогосподарського виробництва (хмелярство, льонарство)

## **Контрзаходи в землеробстві – це спеціальні технології рекультивації забруднених земель:**

- обробіток ґрунту
- внесення вапнякових матеріалів та мінеральних добрив у нетрадиційних співвідношеннях і дозах
- використання місцевих копалин

**Зниження радіоактивності продукції при цьому складає 1,5-3 рази.**

# **Еколого – біологічні наслідки**

**Внутрішнє опромінення обумовлене випромінюванням тих радіонуклідів, що здатні засвоюватися організмами**

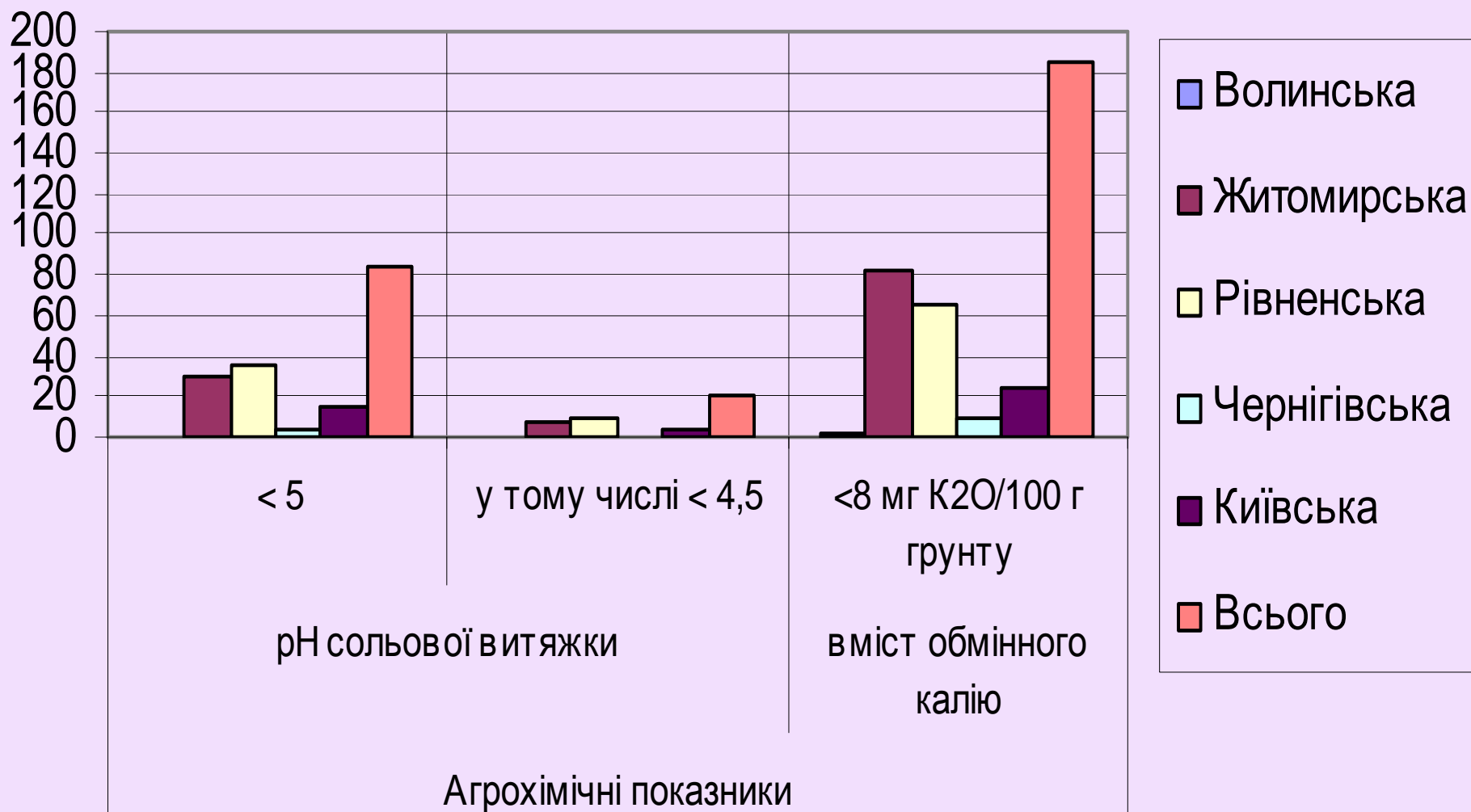
**Хронічне опромінення – опромінення біологічних об'єктів з постійною потужністю дози обумовлене довго- та наддовгоживучими радіонуклідами цезію, стронцію та трансурановими елементами**

**Головні об'єкти навколишнього середовища, що зумовлюють надходження радіонуклідів до організму людини це сільськогосподарські продукти.**

**Масштаби забруднення сільгоспугідь та велика кількість населених пунктів, що підпали під опади аварійного викиду, дали підставу визначити аварію на ЧАЕС як сільськогосподарську.**

**Головне джерело небезпеки наявність та міграція у сільськогосподарських продуктах довгоживучих радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$ .**

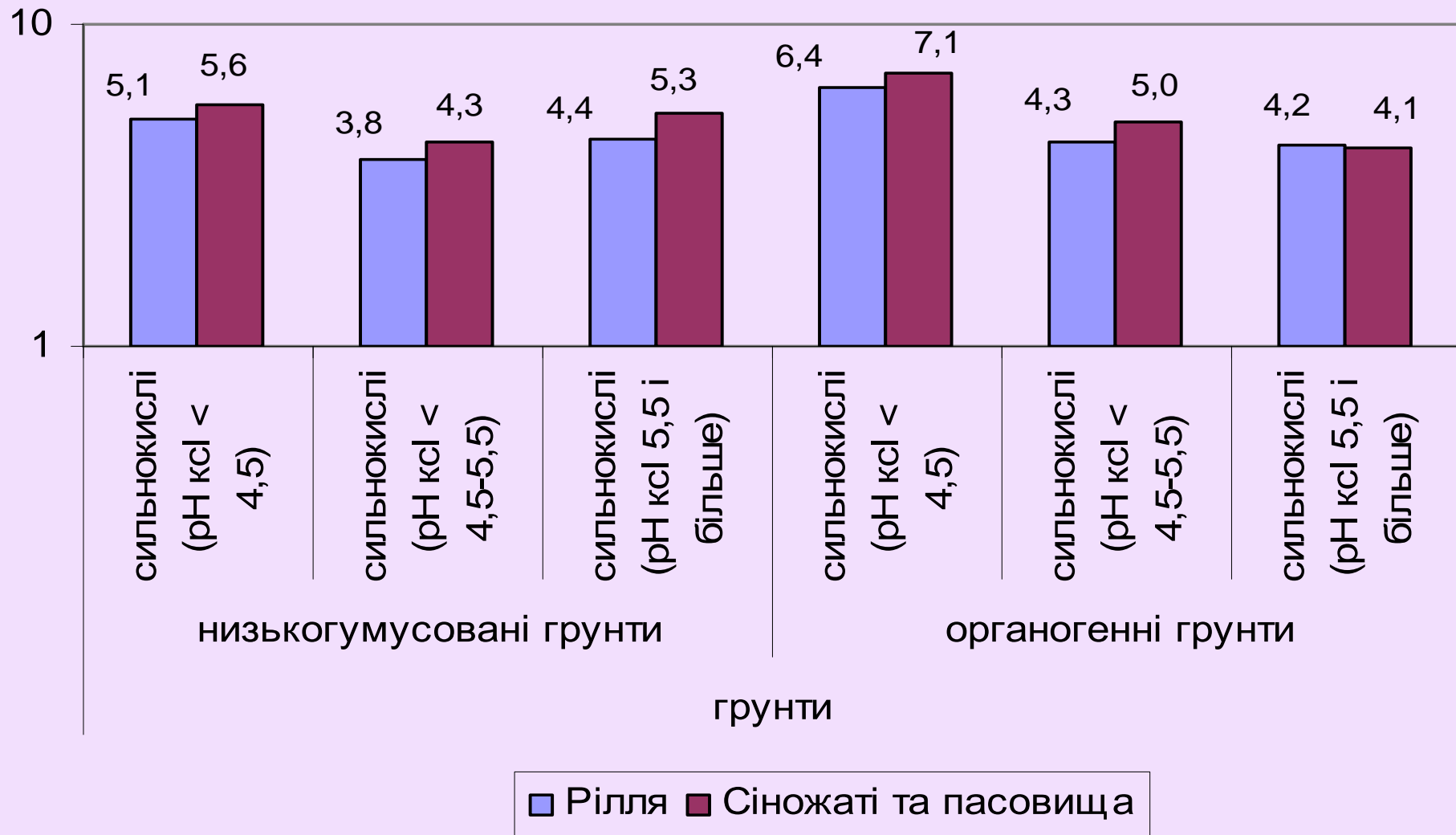
## Площі критичних за агрохімічними властивостями угідь із щільністю забруднення 37-55,5 кБк/м<sup>2</sup> областей України, тис.га



## Ефективність радіозахисних заходів у рослинництві щодо зменшення вмісту $^{137}\text{Cs}$ і $^{90}\text{Sr}$ в рослинах

Захід	Тип ґрунту	Кратність зниження	
		$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
Вапнування	Дерново-підзолистий	1,5-4	2-5
	Сірий-лісовий, торф'яний	1,5-2,5	-
Внесення підвищених норм калійних добрив	Дерново-підзолистий,	39540	1,5-2
	Сірий лісовий, торф'яний	1,5-2,5	-
Внесення підвищених норм фосфорних добрив	Дерново-підзолистий	1,5-2	1,5-2,5
	Сірий лісовий, торф'яний	1,5	-
Внесення природних мінералів-сорбентів	Дерново-підзолистий	1,5-2,5	1,5-2
Спільне застосування вапна та добрив	Дерново-підзолистий, сірий лісовий	39570	39601

## Середні дози внесення вапна на різних типах угідь у зоні Полісся України залежно від кислотності ґрунту та вмісту в ньому органічної речовини, т/га

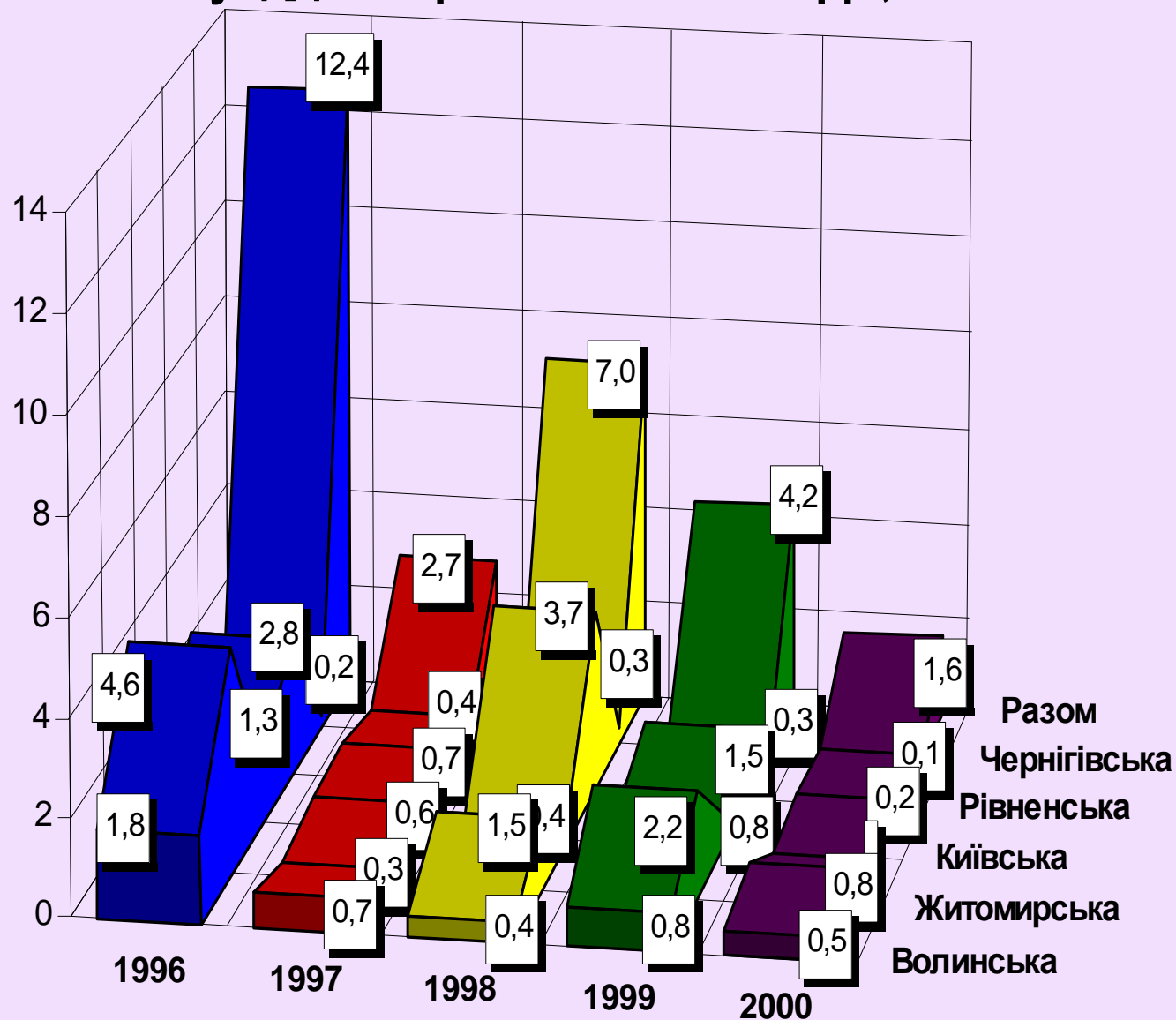


## Площі критичних угідь з рівнем забруднення 37-55,5 кБк/м<sup>2</sup> і середні річні обсяги контрзаходів у період з 1986 по 2000 р.



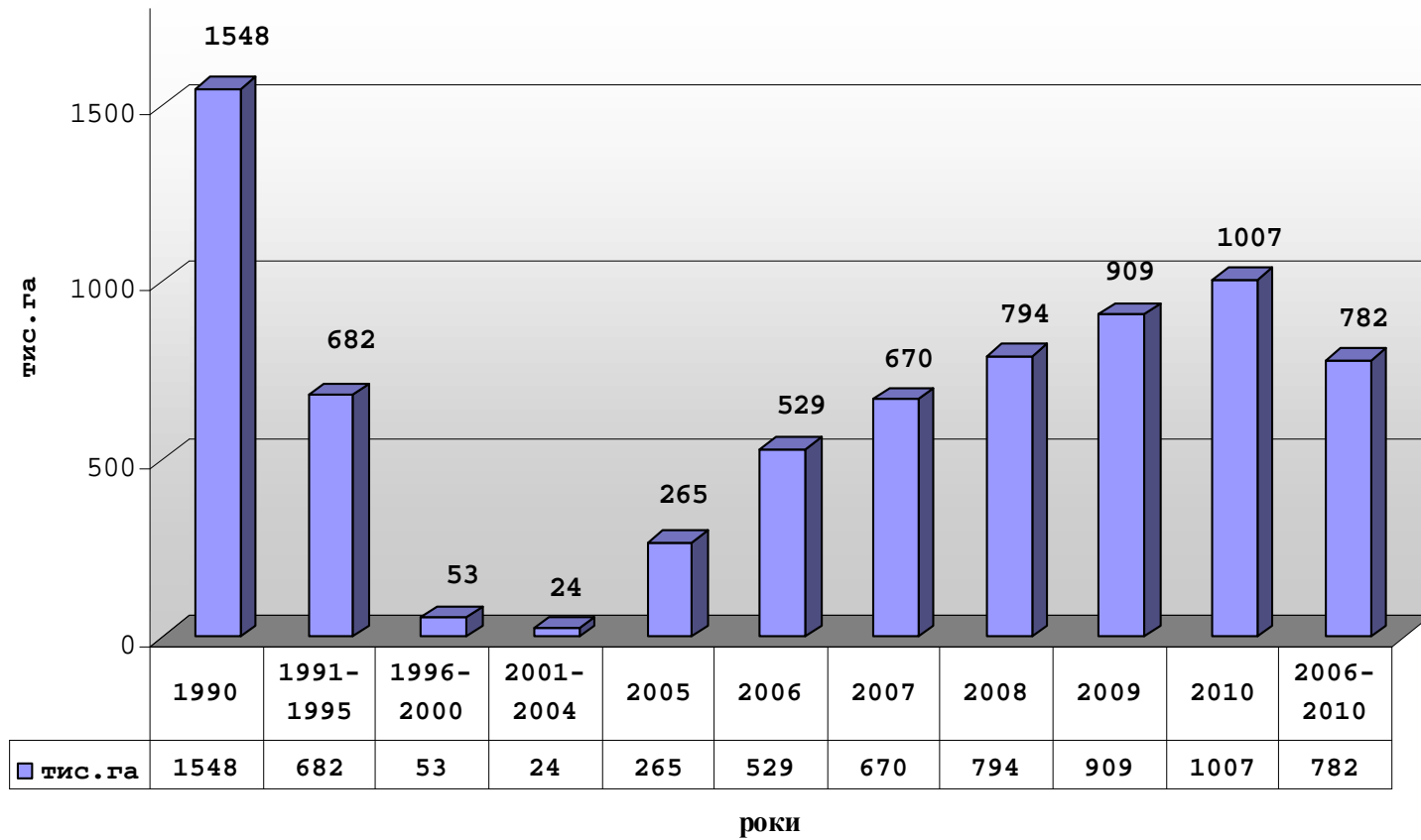
- Загальна площа
- Природні сіножаті і пасовища
- Торф'яні ґрунти
- Сильно кислі ґрунти (pH < 5,0)
- Ґрунти з вмістом обмінного калію (K<sub>2</sub>O) < 8 мг\*100 г ґрунту
- Вапнування кислих ґрунтів
- Внесення підвищених доз добрив
- Залуження і поліпшення пасовищ

## Вапнування кислих ґрунтів на радіоактивно забруднених с.-г. угіддях України в 1996-2000 рр., тис. га



# Хімічна меліорація ґрунтів

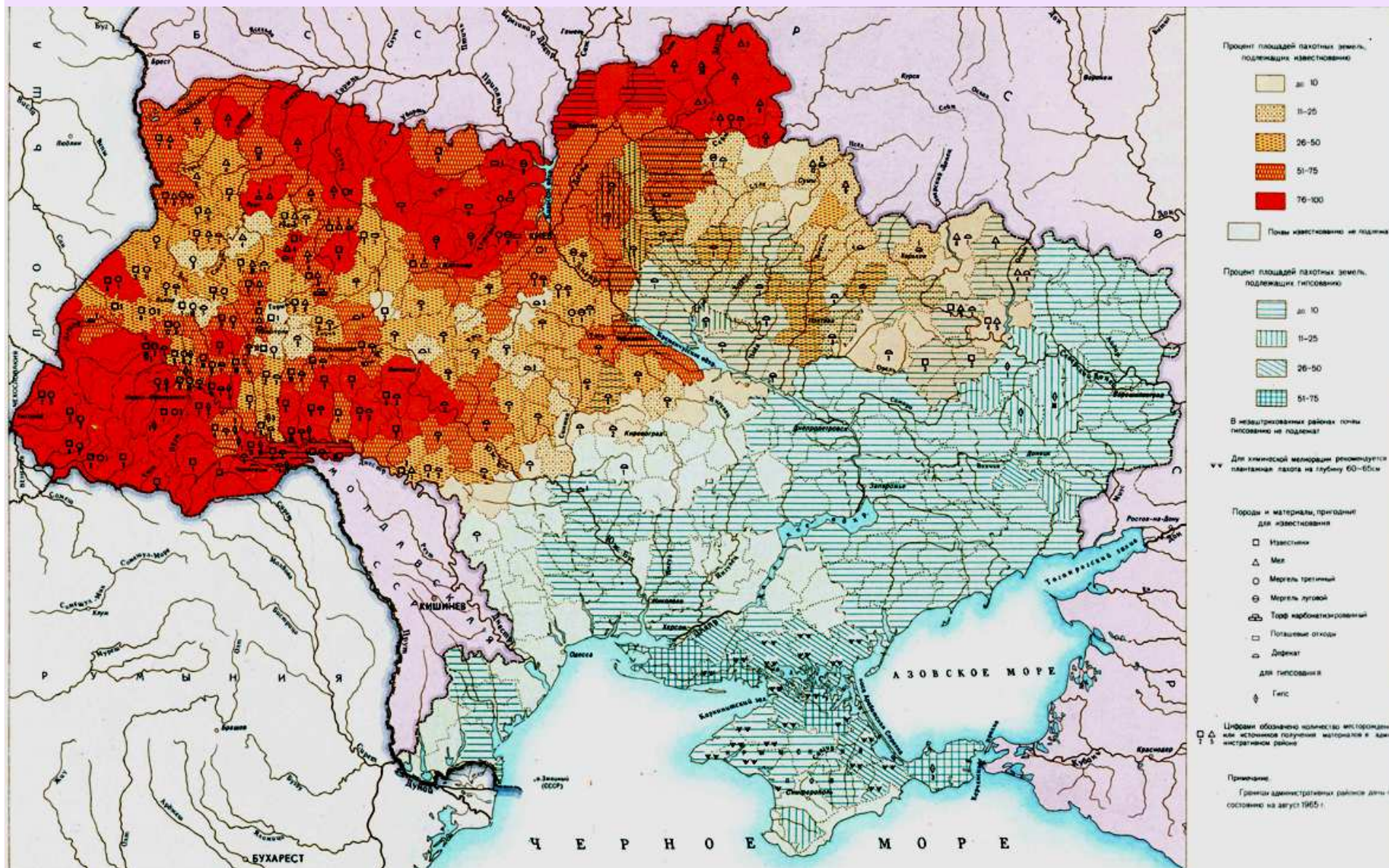
## Вапнування кислих ґрунтів. тис.га



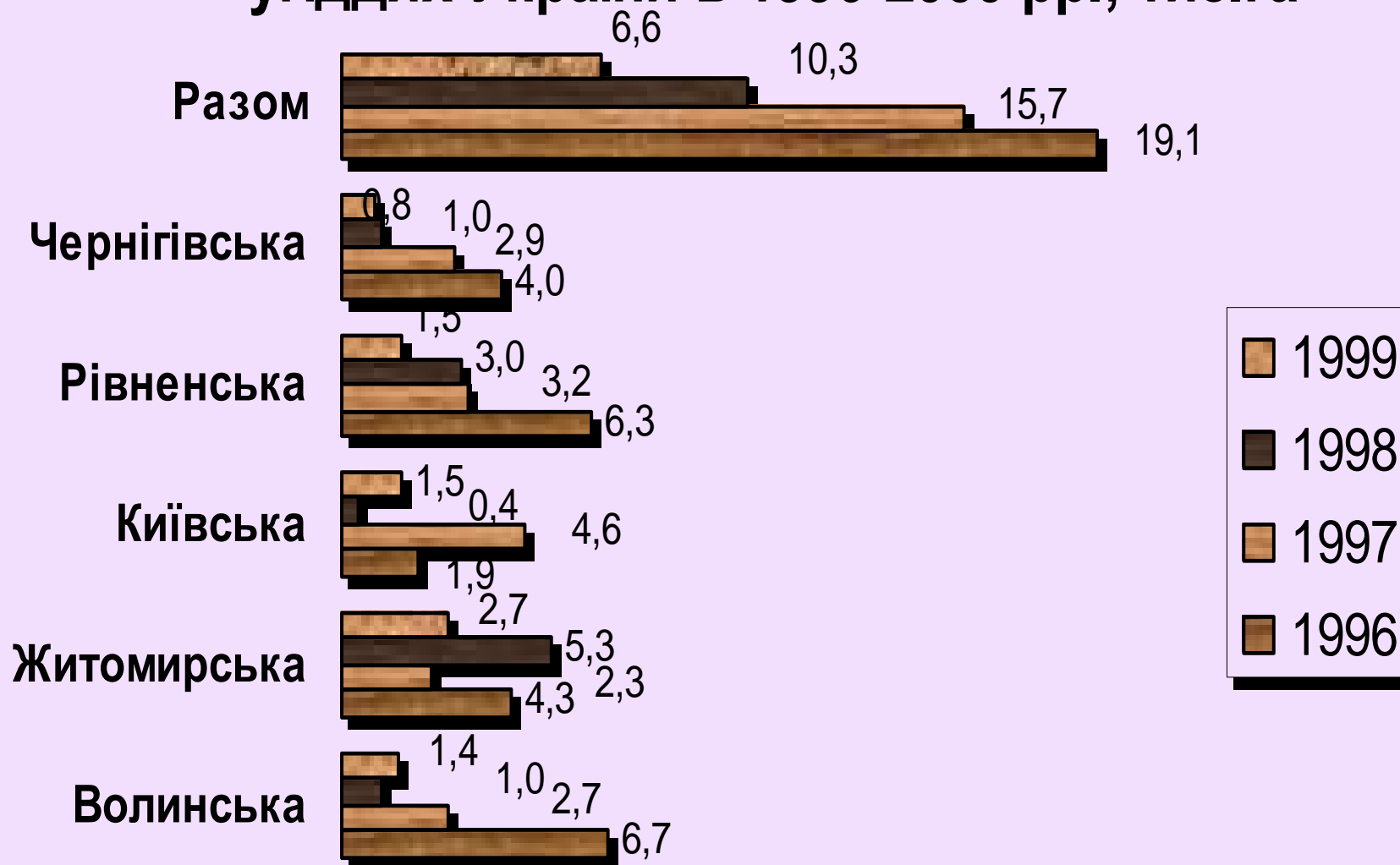
**Прогнозовані обсяги вапнування кислих ґрунтів, тис.га.**

Область	потребують вапнування	Роки										
		1990	2001-2004 (середнє)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010		
										(середнє)	% до 1990р.	+/- до 1990 р.
Вінницька	906,8	180,6	8,4	10,9	21,7	24,5	27,3	30,0	33,3	27,4	15	-153,2
Волинська	246,5	60,6	0,2	11,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	26,0	43	-34,6
Житомирська	719,3	158,1	4,9	30,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	80,0	51	-78,1
Закарпатська	185,6	31,7	0,6	6,8	13,6	16,4	20,3	23,0	27,4	20,1	63	-11,6
Івано-Франківська	127,0	73,0	0,1	12,5	25,0	35,0	40,0	45,0	50,0	39,0	53	-34,0
Київська	426,0	76,7	1,2	25,0	50,0	60,0	65,0	70,0	75,0	64,0	83	-12,7
Кіровоградська	949,7	10,0		2,3	4,5	6,0	8,0	9,0	9,5	7,4	74	-2,6
Львівська	241,2	70,7	1,6	10,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	33,0	47	-37,7
Полтавська	360,6	63,3		13,5	27,0	39,0	51,0	63,0	75,0	51,0	81	-12,3
Рівненська	284,8	76,1	0,6	17,5	35,0	45,0	50,0	50,0	55,0	47,0	62	-29,1
Сумська	680,4	82,1	0,7	12,5	25,0	40,0	50,0	60,0	70,0	49,0	60	-33,1
Тернопільська	309,5	100,6	2,2	17,9	35,8	50,1	70,3	86,2	90,4	66,6	66	-34,0
Харківська	727,9	32,1	0,2	15,3	30,5	30,6	30,2	33,4	36,1	32,2	100	0,1
Хмельницька	416,1	135,0	0,4	25,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	70,0	52	-65,0
Черкаська	632,0	120,1	1,8	25,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	70,0	58	-50,1
Чернівецька	162,1	47,5	0,3	10,0	20,0	25,0	30,0	35,0	35,0	29,0	61	-18,5
Чернігівська	727,5	120,4	0,4	19,5	39,0	59,0	76,0	86,0	90,0	70,0	58	-50,4

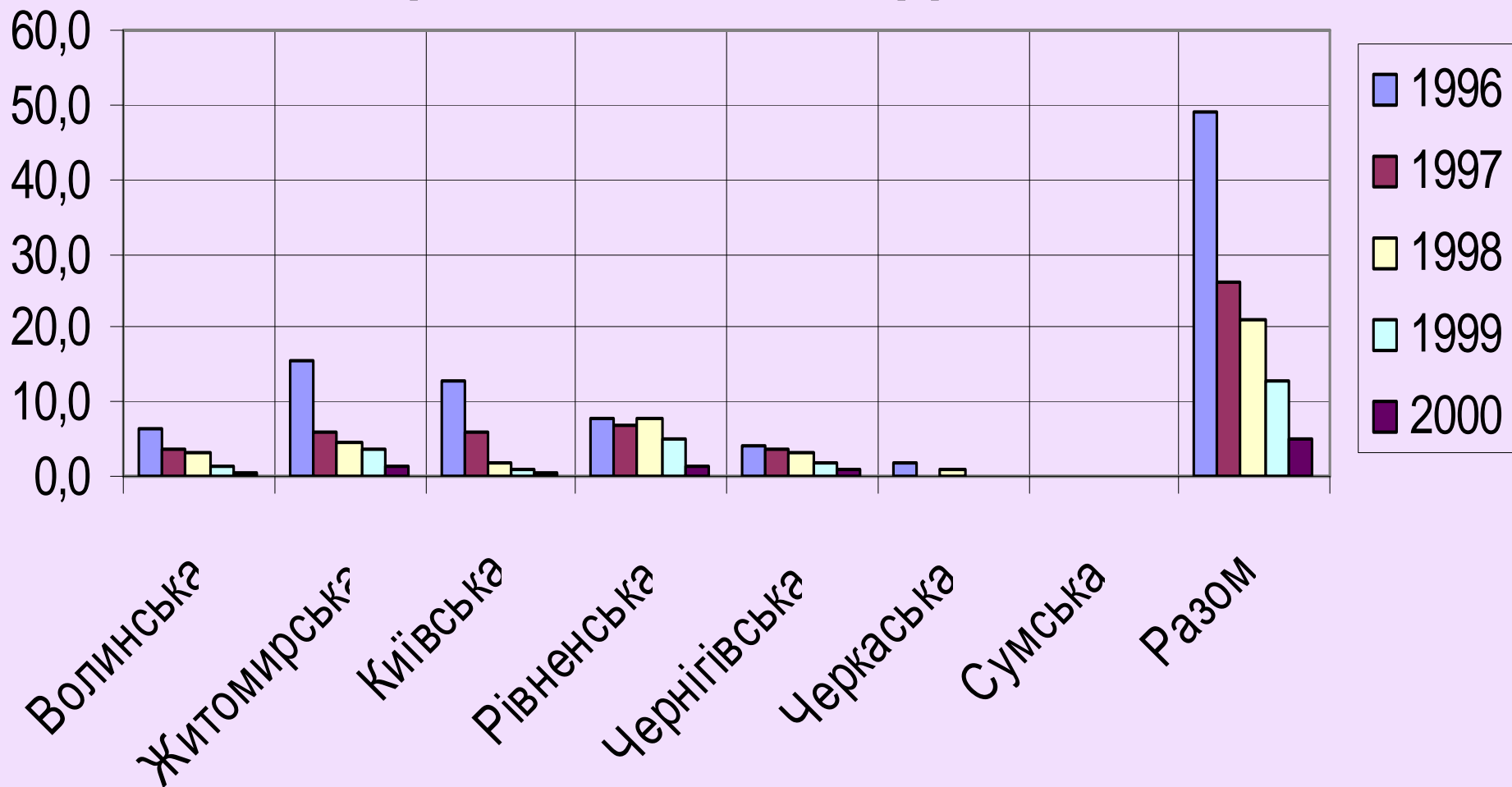
# Вапнування та гіпсування ґрунтів України



# Внесення підвищених доз мінеральних добрив на радіоактивно забруднених с.-г. угіддях України в 1996-2000 рр., тис.га



# Залуження і перезалуження лук і пасовищ на радіоактивно забруднених с.-г. угіддях України в 1996-2000 рр., тис.га



# Заходи з охорони ґрунтів

## Біологізація землеробства

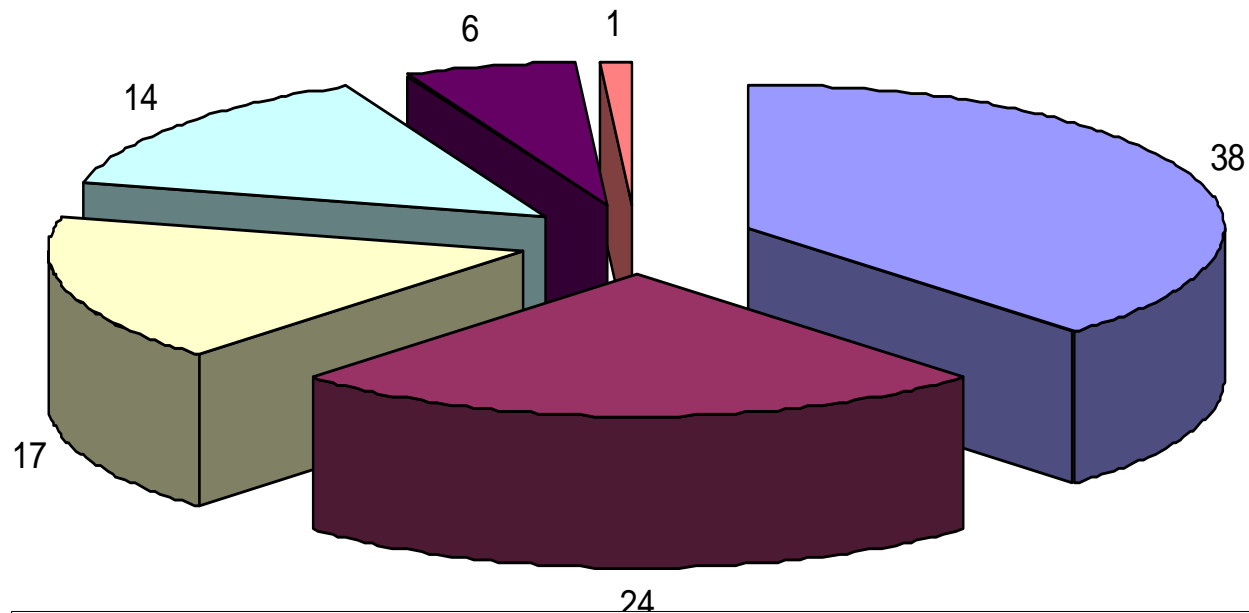
### Прогнозовані обсяги внесення органічних добрив, млн.тонн






Область	Роки											
	1990	2001-2004		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010		
		середнє	% до 1990р.							середнє	% до 1990р.	+/- до 1990 р.
АР Крим	9,8	0,4	4,1	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,8	8	-9,0
Дніпропетровська	10,8	0,6	5,6	1,0	1,2	1,5	1,8	2,3	2,8	1,9	18	-8,9
Донецька	10,5	0,8	7,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,6	16	-8,9
Запорізька	10,7	0,5	4,7	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	12	-9,4
Кіровоградська	9,8	0,4	4,1	0,7	0,8	1,0	1,4	1,7	1,8	1,3	14	-8,5
Луганська	7,9	0,2	2,5	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	0,7	9	-7,2
Миколаївська	8,9	0,3	3,4	1,1	1,6	2,2	2,9	3,7	4,6	3,0	34	-5,9
Одеська	9,8	0,4	4,1	0,9	1,4	1,7	2,6	3,0	3,5	2,4	25	-7,4
Херсонська	9,8	0,4	4,1	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	8	-9,0
<b>Всього по зоні Степу</b>	<b>88,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,5</b>	<b>7,6</b>	<b>9,4</b>	<b>11,2</b>	<b>13,9</b>	<b>16,3</b>	<b>18,7</b>	<b>13,9</b>	<b>16</b>	<b>-74,1</b>
Вінницька	14,3	1,4	9,8	1,9	2,2	2,6	2,6	2,7	2,8	2,6	18	-11,7
Київська	13,6	1,7	12,5	1,6	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	14	-11,8
Черкаська	12,5	1,6	12,8	1,8	1,9	2,0	2,5	3,0	3,5	2,6	21	-9,9
Полтавська	14,8	2,1	14,2	2,9	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	3,6	24	-11,2
Харківська	12,8	1,4	10,9	2,1	2,3	3,0	4,0	5,0	6,0	4,1	32	-8,7
Сумська	11,1	1,2	10,8	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,7	2,3	21	-8,8
Хмельницька	13,6	2,1	15,4	1,7	1,8	2,0	2,1	2,5	3,1	2,3	17	-11,3
Тернопільська	10,3	0,5	4,9	2,3	1,8	1,9	2,5	3,2	3,6	2,6	25	-7,7
Чернівецька	3,5	0,3	8,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	13	-3,0
<b>Всього по зоні Лісостепу</b>	<b>106,5</b>	<b>12,3</b>	<b>11,5</b>	<b>16,4</b>	<b>17,3</b>	<b>19,2</b>	<b>21,9</b>	<b>25,2</b>	<b>28,2</b>	<b>22,4</b>	<b>21</b>	<b>-84,1</b>
Волинська	9,9	0,8	8,1	2,3	0,9	1,1	1,1	1,3	1,4	1,2	12	-8,7
Житомирська	10,8	1,4	13,0	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	1,9	17	-8,9
Закарпатська	2,0	0,2	10,0	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	33	-1,3
Івано-Франківська	5,1	0,2	3,9	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5	1,1	22	-4,0
Львівська	11,2	0,4	3,6	0,7	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,0	9	-10,2
Рівненська	9,7	0,7	7,2	1,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,0	10	-8,7
Чернігівська	14,4	1,3	9,0	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	12	-12,7
<b>Всього по зоні Полісся</b>	<b>63,1</b>	<b>5,0</b>	<b>7,9</b>	<b>8,7</b>	<b>6,9</b>	<b>7,9</b>	<b>8,5</b>	<b>9,3</b>	<b>9,9</b>	<b>8,5</b>	<b>13</b>	<b>-54,6</b>
<b>Всього по Україні</b>	<b>257,6</b>	<b>21,3</b>	<b>8,3</b>	<b>32,7</b>	<b>33,6</b>	<b>38,3</b>	<b>44,3</b>	<b>50,8</b>	<b>56,8</b>	<b>44,8</b>	<b>17</b>	<b>-212,8</b>

**Прогнозовані обсяги внесення органічних добрив, т/га**

Область	Роки								
	1990	2001-2004 (середнє)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010 (середнє)
АР Крим	8.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	1.3
Дніпропетровська	5.8	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.8	2.2	1.5
Донецька	7.3	0.8	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8
Запорізька	6.5	0.5	1.0	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8
Кіровоградська	6.1	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	1.8	1.4
Луганська	6.2	0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1.2	1.4	1.0
Миколаївська	5.8	0.2	0.7	1.3	1.7	2.3	2.6	2.9	2.2
Одеська	5.3	0.3	0.7	1.1	1.4	2.1	2.4	2.8	2.0
Херсонська	6.4	0.3	0.6	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.1
<b>Всього по зоні Степу</b>	<b>6.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.5</b>	<b>1.7</b>	<b>1.3</b>
Вінницька	9.0	1.3	1.7	1.9	2.2	2.3	2.3	2.4	2.2
Київська	10.5	1.4	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.3
Черкаська	10.6	1.8	2.0	2.3	2.4	3.0	3.6	4.2	3.1
Полтавська	8.8	1.8	2.5	3.0	3.2	3.5	3.7	3.9	3.5
Харківська	7.4	1.0	1.7	1.7	2.2	3.0	3.7	4.5	3.0
Сумська	8.8	1.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.6	3.8	3.3
Хмельницька	11.2	2.0	2.3	2.4	2.6	2.8	3.3	4.0	3.0
Тернопільська	12.3	1.3	3.2	2.5	2.7	3.5	4.5	5.1	3.7
Чернівецька	11.7	1.9	2.6	2.5	2.5	3.2	3.2	3.2	2.9
<b>Всього по зоні Лісостепу</b>	<b>10.0</b>	<b>1.4</b>	<b>1.9</b>	<b>1.9</b>	<b>2.1</b>	<b>2.4</b>	<b>2.8</b>	<b>3.1</b>	<b>2.5</b>
Волинська	15.7	3.5	4.6	3.8	4.7	4.7	5.6	5.9	4.9
Житомирська	9.4	2.2	2.5	2.8	2.9	3.1	3.3	3.3	3.1
Закарпатська	12.3	1.0	1.9	2.6	3.1	3.6	3.6	4.2	3.4
Івано-Франківська	15.3	1.9	2.3	2.5	2.7	3.3	3.9	4.5	3.4
Львівська	14.9	1.9	3.2	3.2	4.0	4.0	4.4	4.8	4.1
Рівненська	15.4	2.7	2.9	2.9	3.7	4.1	4.5	4.2	3.9
Чернігівська	10.1	1.2	1.4	2.2	2.3	2.3	2.5	2.6	2.4
<b>Всього по зоні Полісся</b>	<b>10.3</b>	<b>1.9</b>	<b>2.4</b>	<b>2.1</b>	<b>2.4</b>	<b>2.5</b>	<b>2.8</b>	<b>3.0</b>	<b>2.6</b>
<b>Всього по Україні</b>	<b>8.6</b>	<b>0.9</b>	<b>1.6</b>	<b>1.4</b>	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.4</b>	<b>1.9</b>

## Щорічні обсяги використання органічних речовин на добрива в перерахунку на підстилковий гній, %



- |   |   |
|---|---|
|  Багаторічні трави |  солома        |
|  гній              |  стерня        |
|  сидерати          |  торфокомпости |

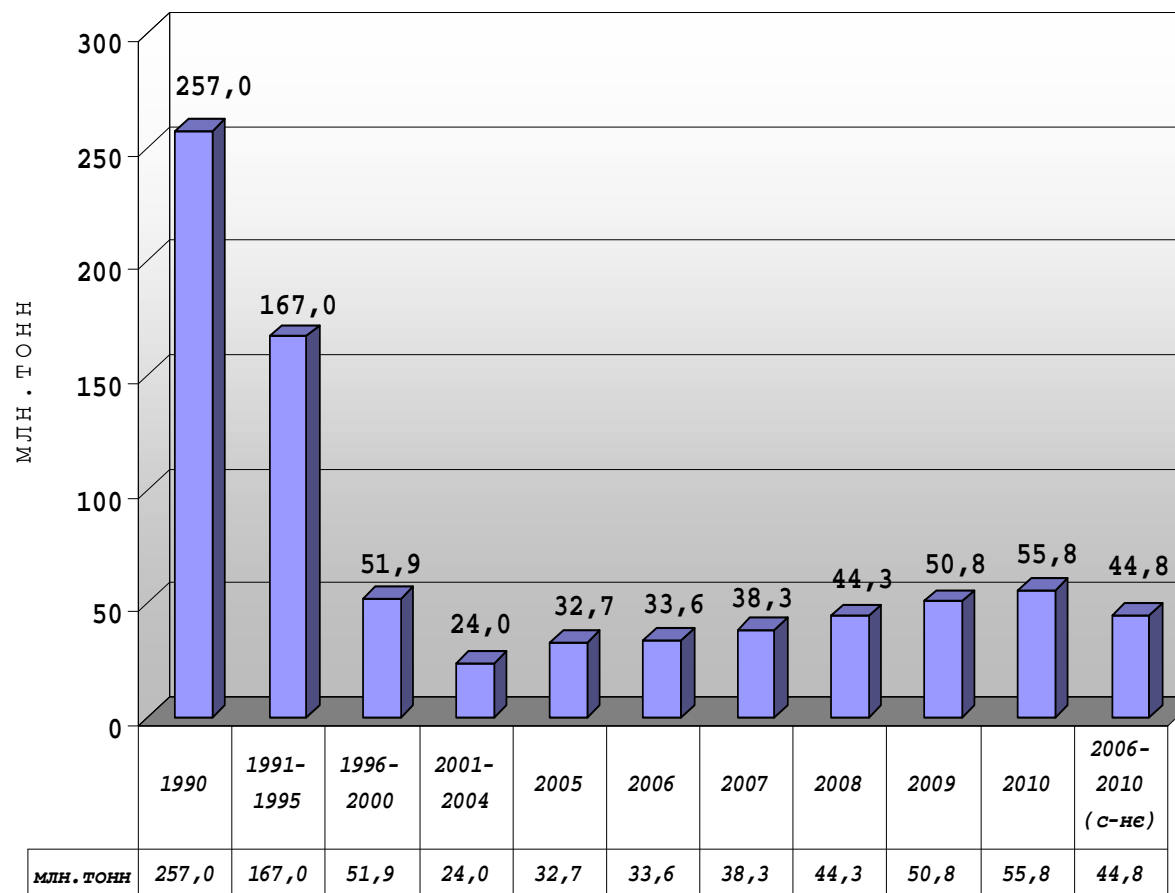


## Баланс поживних речовин

### Динаміка балансу поживних речовин у землеробстві України

Статті балансу	Азот N	Фосфор P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Калій K <sub>2</sub> O	Разом (NPK)	Азот N	Фосфор P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Калій K <sub>2</sub> O	Разом (NPK)	Азот N	Фосфор P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Калій K <sub>2</sub> O	Разом (NPK)
	1971-1975 рр.				1976-1980 рр.				1981-1985 рр.			
Надходження, кг/га	65,2	35,5	65,3	166,0	75,5	42,4	86,7	204,6	81,5	48,8	90,0	220,3
Винос, кг/га	69,6	23,8	77,5	170,9	77,3	26,8	82,9	187,0	79,5	26,5	83,9	189,9
Баланс, кг/га	-4,4	11,7	-12,2	-4,9	-1,8	15,6	3,8	17,6	2,0	22,3	6,1	30,4
	1986-1990 рр.				1996-2000 рр.				2001-2003 рр.			
Надходження, кг/га	89,5	56,1	102,7	248,3	26,0	10,4	15,3	51,7	21,8	5,9	8,7	36,4
Винос, кг/га	92,6	31,2	103,2	227,0	56,5	18,2	53,7	128,4	70,1	24,7	76,7	171,5
Баланс, кг/га	-3,1	24,9	-0,5	21,3	-30,5	-7,8	-38,4	-76,7	-48,3	-18,8	-68,0	-135,1

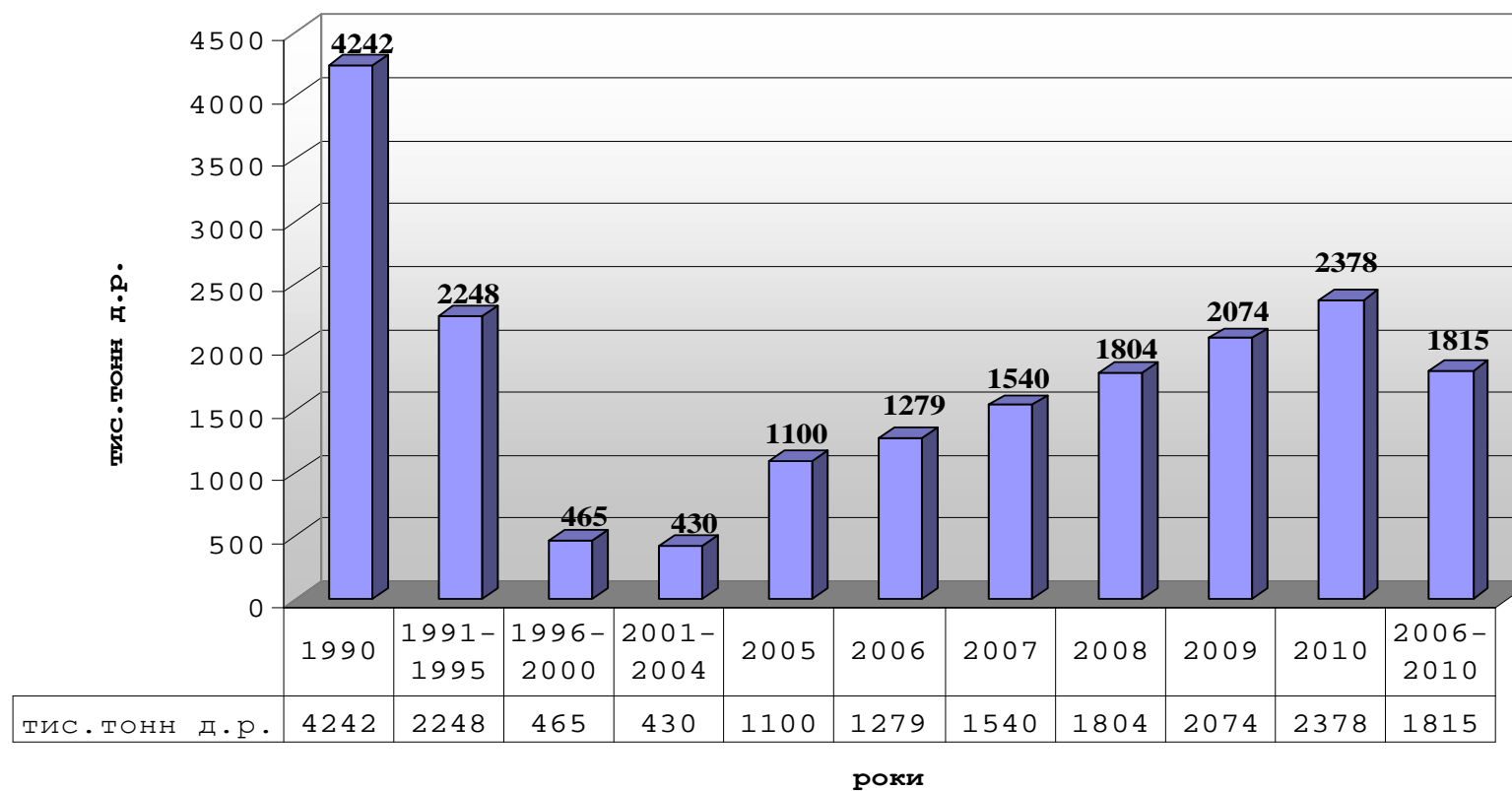
## Динаміка внесення органічних добрив, млн.тонн



роки

# Мінеральні добрива

Динаміка внесення мінеральних добрив,  
тис.тонн поживних речовин



## Значення в рік аварії коефіцієнтів переходу $TF_0$ форм $^{137}Cs$ , що зв'язуються з ґрунтом швидко $TF_0^q$ і повільно $TF_0^s$

Група культур	Торфо-болотний		Дерново-підзолистий		Сірий лісовий		Чорнозем	
	$TF_0^q$	$TF_0^s$	$TF_0^q$	$TF_0^s$	$TF_0^q$	$TF_0^s$	$TF_0^q$	$TF_0^s$
Сіно природних трав	218	22	25	0,78	10	0,49	-	-
Сіно сіяних злакових трав	89	4,7	6,0	0,38	4,8	0,11	3,7	0,019
Зелені корми (кукурудза, люцерна, конюшина)	35	1,4	3,4	0,37	1,5	0,18	1,9	0,039
Овочі (капуста, помідор, огірок)	-	-	3,3	0,17	2,0	0,031	1,4	0,014
Коренеплоди, бульбоплоди (буряк, картопля), цибуля	11	0,84	1,5	0,10	0,57	0,048	0,35	0,019
Зернові (озима пшениця, ячмінь, жито)	6,6	0,81	0,80	0,10	0,57	0,048	0,35	0,019

## Вміст $^{137}\text{Cs}$ в господарсько-цінній частині урожаю с.-г. культур при зрошуванні водою різних джерел (Бк/кг повітряно-сухої маси)

Культура	Рік	Вода водосховищ Дніпровського каналу				Вода інших джерел	
		Канівське	Кременчуцьке	Дніпродзержинське	Каховське	Харківська обл.	Донецька обл.
Озима пшениця	1987	11,85	1,85	0,92	1,11	0,29	0,37
	1988	21,11	1,48	0,37	1,11	0,37	0,37
Кукурудза	1987	0,37	0,37	0,18	0,22	0,07	0,07
	1988	0,37	0,18	0,22	0,11	0,04	0,07
Люцерна сіно	1988	22,2	22,2	13,7	11,8	2,96	3,7
	1988	11,8	14,8	11,1	7,4	3,33	3,33
Капуста	1988	0,22	0,26	0,11	0,11	0,04	0,04
	1989	0,22	0,22	0,07	0,11	0,04	0,04
Томати	1989	0,74	0,74	0,37	0,37	0,22	0,18
	1989	0,74	0,37	0,37	0,74	0,22	0,18
Огірки	1989	1,48	1,48	0,74	0,74	0,37	0,37
	1989	1,11	1,48	0,74	0,37	0,37	0,74

- При вирощуванні рослин в однакових ґрунтово-кліматичних умовах різниця абсолютних значень

**коефіцієнтів пропорційності (  $K_p = \frac{nK_i}{kg} // K_i / \text{км}^2$  )** зумовлена тільки біологічними особливостями різних культур. Оскільки надходження радіонуклідів у рослини прямо пропорційне щільності забруднення ґрунтів, експериментально встановлені  $K_p$  можуть бути використані для розрахунків рівня забруднення врожаю вивчених культур при різних щільностях забруднення ґрунту, для якого визначені значення коефіцієнту переходу

## Коефіцієнти пропорційності та вміст калію і кальцію в урожаї зернових, зернобобових та круп'яних культур

Культура	$K_p, \frac{нКі}{кг}$ $Кі/км^2$	$K^+, г/кг$	$Ca^{++}, г/кг$
Пшениця	<u>0,18</u> 0,44	<u>3,7</u> 12,4	<u>0,60</u> 4,00
Ячмінь	<u>0,14</u> 0,35	<u>5,1</u> 14,2	<u>0,43</u> 4,00
Тритикале	<u>0,07</u> 0,39	<u>4,9</u> 17,0	<u>0,25</u> 3,00
Овес	<u>0,35</u> 0,52	<u>4,4</u> 18,9	<u>0,90</u> 4,00
Просо	<u>0,11</u> 0,61	<u>3,0</u> 14,1	<u>0,13</u> 3,10
Кукурудза	<u>0,05</u> 0,43	<u>4,6</u> 12,9	<u>0,05</u> 6,30
Гречка	<u>0,58</u> 1,00	<u>9,7</u> 15,2	<u>4,60</u> 10,70
Боби кормові	<u>0,52</u> 0,95	<u>9,9</u> 9,7	<u>6,20</u> 10,00

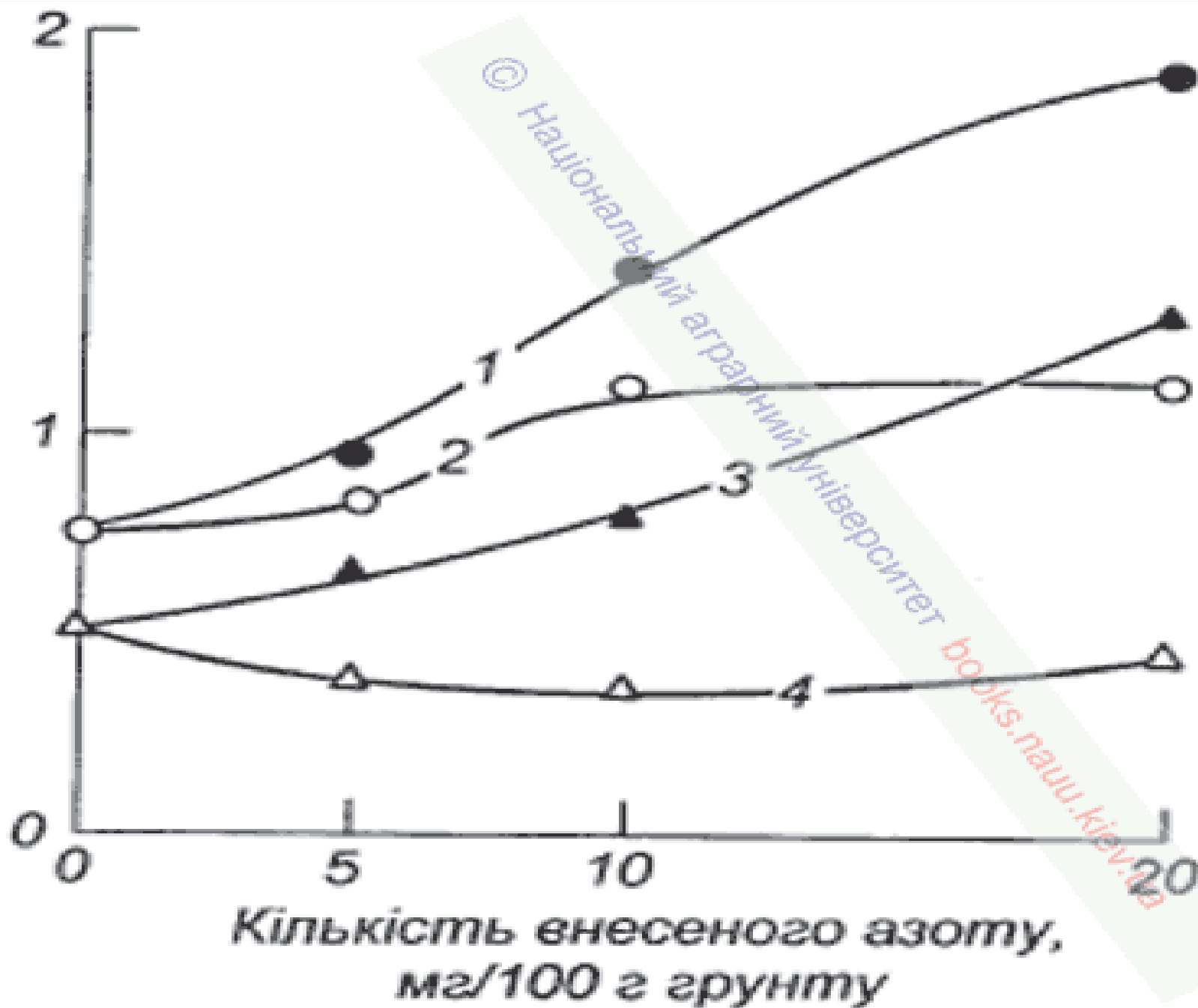
## Характеристика статистичного зв'язку між коефіцієнтами пропорційності та нагромадженням у рослинах калію і кальцію

Корелюючи ознаки	n	r	При $p=0,05$
Кп - вміст кальцію(зерно та солома)та солома)	18	0,6	0,47
Кп - вміст кальцію(зерно та солома)	18	0,85	0,47
Кп – загальний вміст калію та кальцію(зерно і солома)	18	0,78	0,47
Кп - вміст калію(зерно)	9	0,87	0,67
Кп - вміст кальцію(зерно)	9	0,9	0,67
Кп – загальний вміст калію та кальцію(зерно)	9	0,9	0,67

12.1. Нагромадження  $^{137}\text{Cs}$  в урожаї сільськогосподарських культур при вирощуванні на різних ґрунтах при однаковій щільності забруднення

Тип ґрунту	Область	K <sub>п</sub> , (Бк/кг)/(кБк/м <sup>2</sup> )		
		горох	пшениця	цукрові буряки
Чорнозем типовий	Полтавська	0,01	0,004	0,005
Лугово-чорноземний	Миколаївська	0,015	0,003	0,006
Чорнозем звичайний	Луганська	0,045	0,004	0,014
Чорнозем реградований	Тернопільська	0,088	0,005	0,028
Світло-сірий	Вінницька	0,022	0,007	0,011
Темно-сірий	Рівненська	0,024	0,008	0,020
Темно-сірий	Вінницька	0,033		0,023
Дерново-підзолистий	Чернігівська	0,070	0,032	0,034
Дерново-підзолистий	Рівненська	0,100	0,028	0,053
Дерново-підзолистий	Сумська	0,600	0,044	0,063
Дерново-підзолистий	Івано-Франківська	1,42	0,030	0,022
Дерново-підзолистий	Київська	2,24	0,041	0,38

Коефіцієнт накопичення

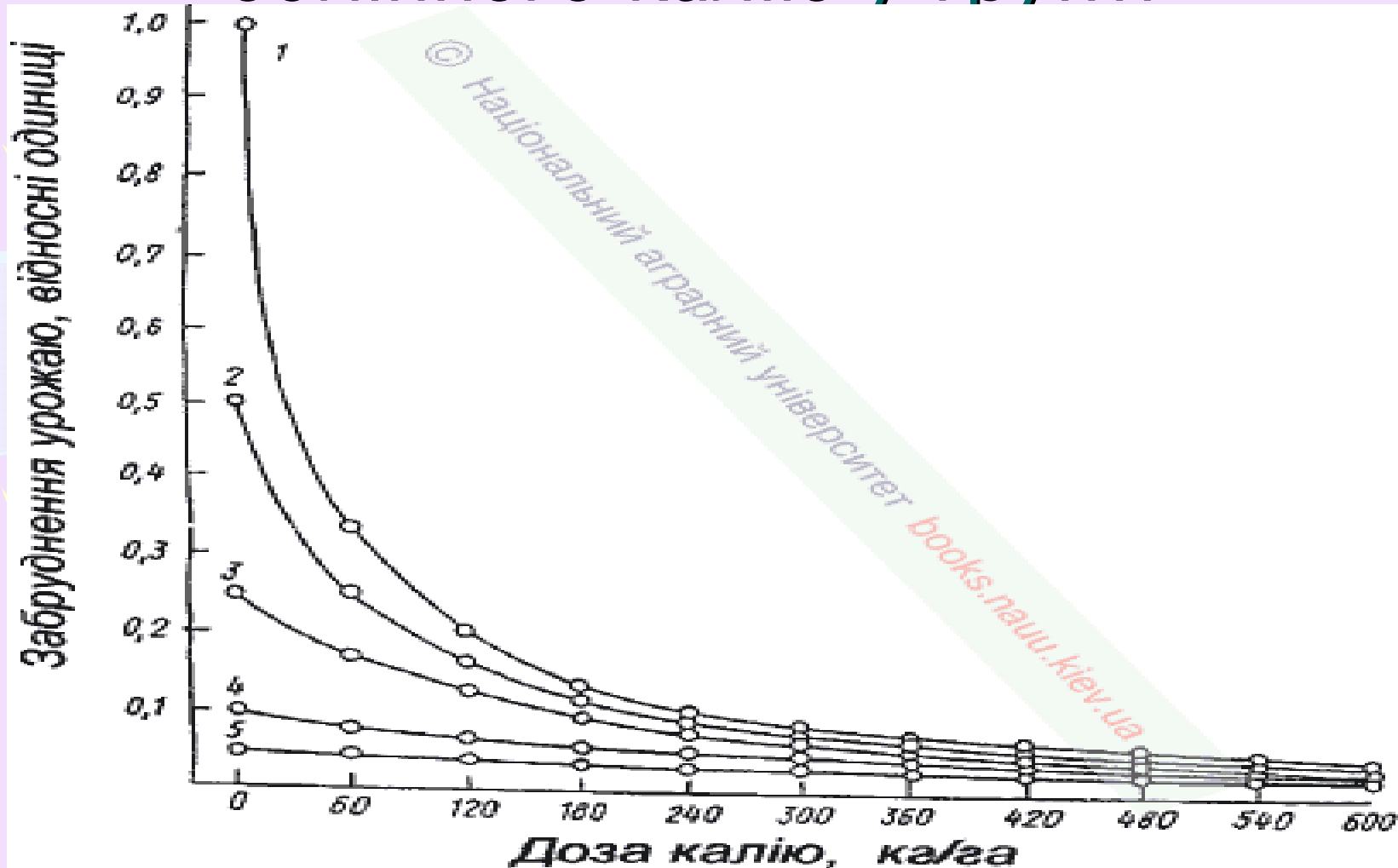


© Національний аграрний університет books.nauk.kiev.ua

12.14. Коефіцієнти накопичення  $^{137}\text{Cs}$  ( $K_H$ ) у кормах, одержаних в умовах природного лугу і ораних угідь

Види корму	$K_H$
Трава природного лугу: на зелений корм	1,43
на сіно	6,12
Тимо фіївка лучна у сівозміні: на зелений корм	0,19
на сіно	0,59
Багаторічні трави на сінаж	0,27
Кукурудза на силос	0,07
Буряк кормовий	0,08
Ячмінь (зерно)	0,11

# Залежність рівнів забруднення врожаю $^{137}\text{Cs}$ від дози калійного добрива і початкового вмісту обмінного калію у ґрунті



12.5. Вплив позакореневого підживлення рослин мікроелементами та аміачною селітрою на накопичення  $^{137}\text{Cs}$  в зерні ріпаку та люпину

Варіант	Ріпак ярий		Люпин жовтий	
	Бю/кг	$K_H$	Бю/кг	$K_H$
Контроль	132	0,82	498	3,11
Zn 330 мг/л	81	0,51	350	2,19
Mn 300 мг/л	93	0,58	365	2,28
$\text{NH}_4\text{NO}_3$ 1 %	110	0,69	432	2,70
Zn + $\text{NH}_4\text{NO}_3$	69	0,43	317	1,98
Mn + $\text{NH}_4\text{NO}_3$	82	0,51	331	2,07

## Характеристика забруднення кормових культур при різній щільності забруднення ґрунту радіоцезієм, $p \cdot 10^{-8}$ Кі/кг

Культура	Кп, $\frac{n\text{Кі/кг}}{\text{Кі/км}^2}$	Щільність забруднення ґрунту, $\text{Кі/км}^2$		
		15	40	80
<i>Зелена маса</i>				
Кукурудза	0,21	0,32	0,84	1,68
Стоколос безостий	0,27	0,41	1,08	2,16
Тимофіївка лучна	0,3	0,45	1,2	2,4
Конюшина червона	0,36	0,54	1,44	2,88
Соняшник	0,4	0,6	1,6	3,2
Вика яра	0,58	0,87	2,32	4,64
Капуста кормова	0,59	0,89	2,36	4,72
Люпин жовтий	1,1	1,65	4,4	8,8
<i>Сіно</i>				
Костриця	0,37	0,56	1,5	3
Стоколос безостий	0,78	1,2	3,1	6,2
Люцерна	0,79	1,19	3,16	6,3
Тимофіївка лучна	0,93	1,4	3,7	7,4
Конюшина червона	1,12	1,68	4,5	9
<i>Коренеплоди</i>				
Буряки кормові	0,2	0,3	0,8	1,6
Кількісна різниця	5,3	-	-	-

**Характеристика забруднення врожаю овочевих культур та картоплі радіоцезієм при  
різній щільності забруднення ґрунту  
(10-8 Кі/кг продукції)**

Культура	Кп, <u>нКі/к</u> Г Кі/км <sup>2</sup>	Щільність забруднення ґрунту, Кі/км <sup>2</sup>		
		15	40	80
Цибуля-ріпка (цибулина)	0,03	0,05	0,13	0,26
Цибуля-шніт (перо)	0,03	0,05	0,12	0,24
Цибуля-батун (перо)	0,03	0,05	0,12	0,24
Часник	0,09	0,14	0,36	0,72
Баклажани сині (плід)	0,01	0,02	0,05	0,1
Перець солодкий (плід): Ротонда	0,05	0,11	0,28	0,4
Томати: Український тепличний	0,04	0,06	0,16	0,32
Світанок	0,08	0,12	0,32	0,64
Іскра	0,1	0,15	0,4	0,8
Огірки - Конкурент	0,11	0,17	0,44	0,88
Кабачки: Одеські	0,05	0,08	0,2	0,4
Грибовські	0,06	0,09	0,24	0,48
Цукіні	0,06	0,09	0,24	0,48

**картоплі радіоцезієм при різних щільностях забруднення ґрунту (10-8 Кі/кг продукції)**

Культура	Кп, <u>nКі/кг</u> Кі/км <sup>2</sup>	Щільність забруднення ґрунту, Кі/км <sup>2</sup>		
		15	40	80
Гарбузи:Стофунтові	0,09	0,14	0,36	0,72
Редиска: Зоря	0,15	0,23	0,6	1,2
Червона з білим кінчиком	0,29	0,44	1,16	2,32
Червоний велетень	0,18	0,27	0,72	1,44
Буряки столові	0,34	0,051	1,36	2,72
Морква: Артек	0,15	0,23	0,6	1,2
Нантська	0,13	0,2	0,52	1,04
Капуста: Білоголова	0,17	0,26	0,68	1,36
Червоноголова	0,19	0,29	0,76	1,52
Цвітна	0,17	0,26	0,68	1,36
кольрабі	0,32	0,48	1,28	2,56
Щавель	0,39	0,59	1,56	3,12
Крес-салат	0,64	0,96	2,25	5,12
Гірчиця салатна	0,86	1,29	3,44	6,88
Кріп Грибовський	0,24	0,36	0,96	1,92
Картопля Луговська	0,17	0,26	0,68	1,36

## Зміна нагромадження радіоцезію, кальцію та калію в соломі вівса на різних варіантах дослідів

Варіант	Радіоцезій		K <sup>+</sup>		Ca <sup>++</sup>	
	Кп	%	г/кг	%	г/кг	%
<b>Контроль</b>	<b>0,59</b>	<b>100</b>	<b>21,1</b>	<b>100</b>	<b>3,2</b>	<b>100</b>
<b>N<sub>120</sub></b>	<b>1,2</b>	<b>203</b>	<b>18</b>	<b>85</b>	<b>4,9</b>	<b>153</b>
<b>P<sub>120</sub></b>	<b>0,62</b>	<b>105</b>	<b>22</b>	<b>104</b>	<b>3,1</b>	<b>97</b>
<b>K<sub>120</sub></b>	<b>0,32</b>	<b>54</b>	<b>23,2</b>	<b>110</b>	<b>3</b>	<b>94</b>
<b>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub></b>	<b>0,36</b>	<b>61</b>	<b>23,7</b>	<b>112</b>	<b>3,3</b>	<b>103</b>
<b>N<sub>120</sub>P<sub>120</sub></b>	<b>0,79</b>	<b>134</b>	<b>23</b>	<b>109</b>	<b>4,9</b>	<b>153</b>
<b>N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub></b>	<b>1,32</b>	<b>224</b>	<b>21,5</b>	<b>102</b>	<b>5</b>	<b>156</b>

## Характеристика забруднення ґрунту і врожаю зернових та зернобобових культур радіоцезієм на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті

Культура	Щільність забруднення ґрунту, Кі/км <sup>2</sup>	Вміст в урожаї п *10 <sup>-9</sup> Кі/кг		Кп, нКі/кг Кі/км <sup>2</sup>	
		зерно	солома	зерно	солома
Кукурудза	272	14	116	0,05	0,43
Тритикале	244	18	95	0,07	0,39
Просо	253	27	155	0,11	0,61
Ячмінь	255	35	88	0,14	0,35
Пшениця	244	43	108	0,18	0,44
Жито	250	44	170	0,18	0,68
Овес	252	88	132	0,35	0,52
Люпин жовтий	262	197	1410	0,75	5,40
Горох	275	190	226	0,69	0,82
Квасоля	192	77	193	0,40	1,00
Боби кормові	250	129	237	0,52	0,95
Соя	267	192	346	0,72	1,30
Гречка	250	225	500	0,58	1,00
Кількісна різниця	-	-	-	15,0	15,4

## Характеристика забруднення врожаю зернових, зернобобових та круп'яних культур радіоцезієм при різних щільностях забруднення ґрунту, $p \cdot 10^{-8}$ Кі/кг продукції

Культура	Щільність забруднення ґрунту, Кі/км <sup>2</sup>	Вміст в урожаї $p \cdot 10^{-9}$ Кі/кг		Кп, $\frac{n\text{Кі}}{\text{кг}}$ Кі/км <sup>2</sup>	
		зерно	солома	зерно	солома
Кукурудза	272	14	116	0,05	0,43
Тритикале	244	18	95	0,07	0,39
Просо	253	27	155	0,11	0,61
Ячмінь	255	35	88	0,14	0,35
Пшениця	244	43	108	0,18	0,44
Жито	250	44	170	0,18	0,68
Овес	252	88	132	0,35	0,52
Люпин жовтий	262	197	1410	0,75	5,40
Горох	275	190	226	0,69	0,82
Квасоля	192	77	193	0,40	1,00
Боби кормові	250	129	237	0,52	0,95
Соя	267	192	346	0,72	1,30
Гречка	250	225	500	0,58	1,00
Кількісна різниця	-	-	-	15,0	15,4

## Вплив мінеральних добрив і хімічних меліорантів на концентрацію радіоцезію в урожаї вівса

Варіант	Зерно				Солома			
	урожай		радіоцезій		урожай		радіоцезій	
	ц/га	%	Кп	%	ц/га	%	Кп	%
Контроль	14,2	100	0,3	100	19	100	0,59	100
N <sub>120</sub>	29,6	208	0,81	213	41,4	218	1,2	203
P <sub>120</sub>	15,3	108	0,33	87	21,4	113	0,62	105
K <sub>120</sub>	15,4	108	0,16	42	21,6	114	0,32	54
P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	16,3	115	0,19	50	23	121	0,36	61
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub>	34,9	246	0,51	134	48,8	257	0,79	134
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	41,4	292	0,41	108	57,9	305	1,32	224
Вапно, 3 т/га	13,5	95	0,34	89	21,9	115	0,69	117
Вапно, 6 т/га	13,9	98	0,32	84	19,1	100	0,56	95
Цеоліт, 5 т/га	12,8	90	0,41	108	17,9	94	0,65	100
Цеоліт, 10 т/га	15,7	110	0,46	121	21,6	114	0,88	149
Гумат Na, 0,5 т/га	17,5	123	0,26	68	21	111	0,52	88
Гумат Na, 2,5 т/га	18,2	128	0,21	55	25,2	133	0,37	63
Гумат Na, 5,0 т/га	12,7	89	0,23	61	17,6	93	0,4	68
Гумат Na, 20 т/га	12,1	85	0,16	42	16,9	89	0,2	34
Доломіт, 3 т/га	13,4	94	0,26	68	18	95	0,49	83
Доломіт, 6 т/га	13	92	0,31	82	17,4	92	0,59	100

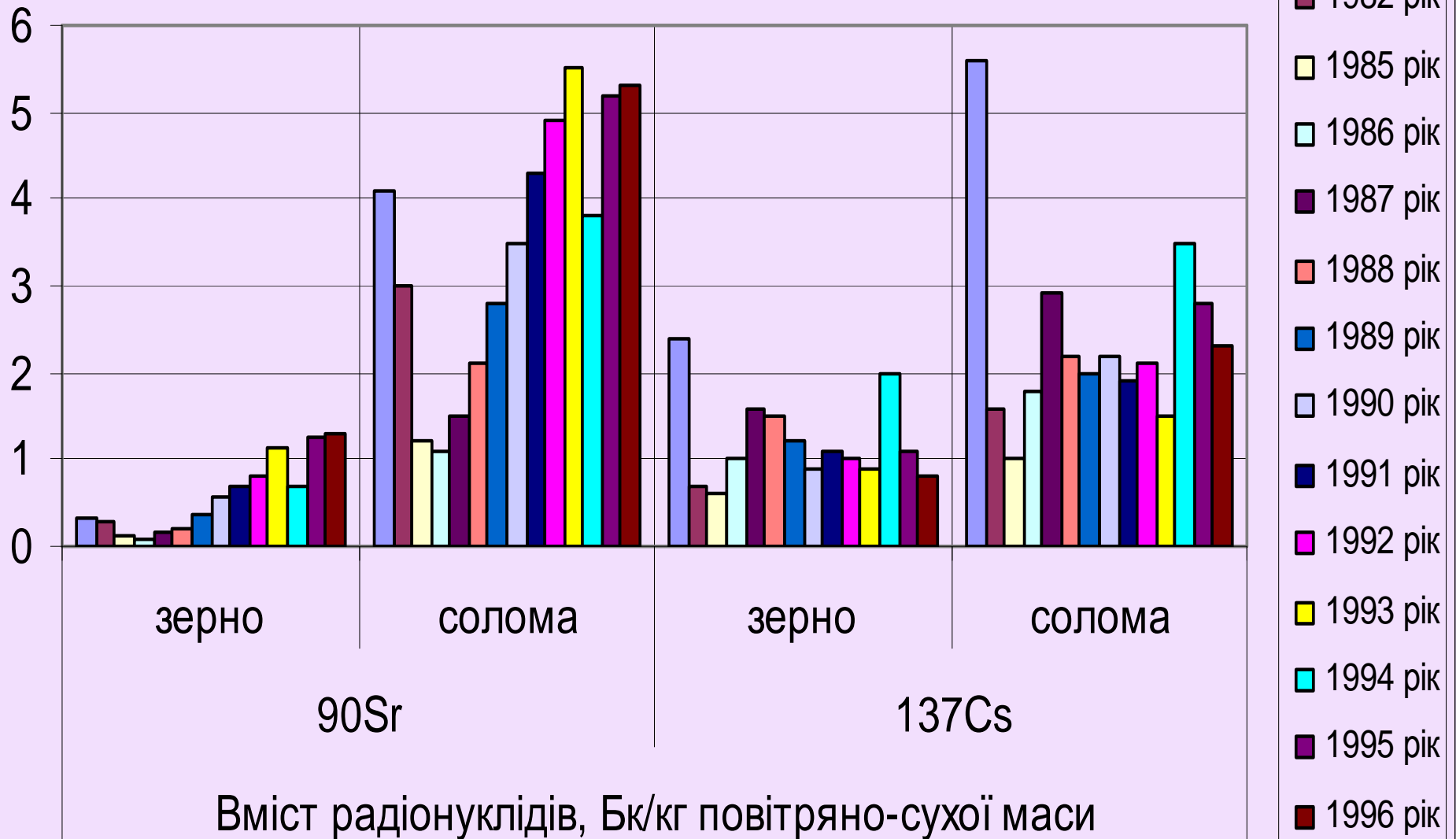
## Характеристика забруднення врожаю озимої пшениці залежно від застосування мінеральних добрив та хімічних меліорантів

Варіант	Зерно				Солома			
	урожай		радіоцезій		урожай		радіоцезій	
	ц/га	%	Кп	%	ц/га	%	Кп	%
<b>Контроль</b>	<b>9,4</b>	<b>100</b>	<b>0,09</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>0,23</b>	<b>100</b>
<b>N<sub>120</sub></b>	<b>11,6</b>	<b>123</b>	<b>0,11</b>	<b>122</b>	<b>13,7</b>	<b>114</b>	<b>0,27</b>	<b>117</b>
<b>P<sub>120</sub></b>	<b>9,4</b>	<b>100</b>	<b>0,07</b>	<b>78</b>	<b>11,3</b>	<b>94</b>	<b>0,19</b>	<b>83</b>
<b>K<sub>120</sub></b>	<b>9,8</b>	<b>104</b>	<b>0,05</b>	<b>56</b>	<b>12,2</b>	<b>101</b>	<b>0,13</b>	<b>56</b>
<b>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub></b>	<b>12,2</b>	<b>130</b>	<b>0,05</b>	<b>56</b>	<b>11,5</b>	<b>96</b>	<b>0,15</b>	<b>65</b>
<b>N<sub>120</sub>P<sub>120</sub></b>	<b>11,5</b>	<b>122</b>	<b>0,07</b>	<b>78</b>	<b>13,5</b>	<b>113</b>	<b>0,21</b>	<b>91</b>
<b>N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub></b>	<b>11,1</b>	<b>118</b>	<b>0,1</b>	<b>111</b>	<b>13,6</b>	<b>113</b>	<b>0,22</b>	<b>96</b>
<b>Вапно, 3 т/га</b>	<b>9,1</b>	<b>97</b>	<b>0,08</b>	<b>89</b>	<b>11,2</b>	<b>93</b>	<b>0,2</b>	<b>87</b>
<b>Вапно, 6 т/га</b>	<b>9,4</b>	<b>100</b>	<b>0,11</b>	<b>122</b>	<b>11,3</b>	<b>94</b>	<b>0,24</b>	<b>104</b>
<b>Цеоліт, 5 т/га</b>	<b>10</b>	<b>106</b>	<b>0,1</b>	<b>111</b>	<b>12,7</b>	<b>106</b>	<b>0,23</b>	<b>100</b>
<b>Цеоліт, 10 т/га</b>	<b>9,9</b>	<b>105</b>	<b>0,09</b>	<b>100</b>	<b>12,4</b>	<b>103</b>	<b>0,21</b>	<b>91</b>
<b>Гумат Na, 0,5 т/га</b>	<b>9,8</b>	<b>104</b>	<b>0,08</b>	<b>89</b>	<b>12,2</b>	<b>101</b>	<b>0,2</b>	<b>87</b>
<b>Гумат Na, 2,5 т/га</b>	<b>9,5</b>	<b>101</b>	<b>0,08</b>	<b>89</b>	<b>11,8</b>	<b>98</b>	<b>0,22</b>	<b>96</b>
<b>Гумат Na, 5,0 т/га</b>	<b>9,7</b>	<b>103</b>	<b>0,09</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>0,24</b>	<b>104</b>
<b>Гумат Na, 20 т/га</b>	<b>8,9</b>	<b>95</b>	<b>0,06</b>	<b>67</b>	<b>11,6</b>	<b>97</b>	<b>0,18</b>	<b>78</b>
<b>Доломіт, 3 т/га</b>	<b>9,2</b>	<b>98</b>	<b>0,08</b>	<b>89</b>	<b>11,1</b>	<b>93</b>	<b>0,22</b>	<b>96</b>
<b>Доломіт, 6 т/га</b>	<b>9,7</b>	<b>103</b>	<b>0,08</b>	<b>89</b>	<b>12,6</b>	<b>105</b>	<b>0,21</b>	<b>91</b>

**Динаміка вмісту радіонуклідів в урожаї основних с.-г. культур, вирощених при зрошенні з Каховського водосховища, Бк/кг повітряно-сухої маси**

Культура	$^{137}\text{Cs}$		$^{90}\text{Sr}$	
	1988 р.	1996 р.	1988 р.	1996 р.
Озима пшениця, зерно	1,10-1,91	0,50	0,12-0,31	0,90
Кукурудза, зерно	0,13-0,42	0,30	0,07-0,19	0,11
Люцерна, сіно	11,1-22,8	12,0	3,70-11,10	3,10
Капуста, качани	0,11-0,30	0,16	0,004-0,015	0,19
Томати, плоди	0,31-0,72	0,89	0,02-0,04	1,92
Огірки, плоди	0,60-1,51	1,10	0,40-1,50	1,13
Буряк столовий, коренеплоди	0,43-0,71	1,53	0,001-0,004	2,60
Морква, коренеплоди	0,37-0,74	1,10	0,11-0,22	1,51
Кабачки, плоди	0,19-0,26	0,52	0,07-0,11	2,40
Цибуля, цибулина	0,74-1,11	0,71	0,01-0,11	2,00

# Динаміка надходження радіонуклідів у врожаї рису



## Усереднені коефіцієнти, що характеризують величини переходу $^{137}\text{Cs}$ $^{90}\text{Sr}$ у врожаї с.-г. культур, вирощених при зрошенні дощуванням

Культура, орган або частина, що використовується	$^{137}\text{Cs}$		$^{90}\text{Sr}$	
	КП*	Кн**	КП	Кн
Озима пшениця: зерно	0,11	24	1,33	2,90
	0,53	110	4,42	11
солосома				
Яриця, зерно	0,15	32	-	-
Ячмінь, зерно	0,08	15	-	-
Горох, зерно	0,19	38	1,37	3,1
Просо, зерно	0,05	9	-	-
Кукурудза: зерно	0,25	47	0,42	0,9
	1,25	290	1,33	2,7
силос				
Рис***: зерно	0,13	80	0,55	13
	0,88	530	2,65	51
солосома				
Люцерна, сіно	3,80	920	21	64
Буряк кормовий, коренеплоди	0,63	170	2,20	5,9

КП\* - коефіцієнт пропорційності (Бк/кг маси врожаю використаної вологості)/(кБк/м<sup>2</sup> ґрунту)

Кн\*\* - коефіцієнт накопичення (Бк/кг маси врожаю використаної вологості)/(Бк/л ґрунту)

\*\*\* - зрошення чеків способом затоплення

## Усереднені коефіцієнти, що характеризують величини переходу $^{137}\text{Cs}$ $^{90}\text{Sr}$ у врожаї с.-г. культур, вирощених при зрошенні дощуванням

Культура, орган або частина, що використовується	$^{137}\text{Cs}$		$^{90}\text{Sr}$	
	КП*	КН**	КП	КН
Морква, коренеплоди	0,18	37	0,39	0,8
Картопля, бульба	0,05	9	0,33	0,7
Огірки, плоди	0,42	86	0,11	0,3
Томати, плоди	0,28	39	0,17	0,4
Перець солодкий, плоди	0,13	27	0,22	0,7
Кабачки, плоди	0,02	4	0,17	0,5
Гарбуз, плоди	0,06	10	0,17	0,5
Капуста, качани	0,08	15	0,47	1,6
Цибуля ріпка, цибулини	0,27	37	1,86	5,8
Баклажани, плоди	0,11	23	0,25	-
Зелень столова	0,21	40	1,40	3,3

КП\* - коефіцієнт пропорційності (Бк/кг маси врожаю використуваної вологості)/(кБк/м<sup>2</sup> ґрунту)

Кн\*\* - коефіцієнт накопичення (Бк/кг маси врожаю використуваної вологості)/(Бк/л ґрунту)

**Для раціонального  
використання радіаційно  
забруднених заселених земель  
доцільно віддавати перевагу  
технологіям, які гальмують  
рухливість нуклідів у ґрунті і  
тим самим сприяють  
зменшенню їх транспорту в  
трофічних ланцюгах, зокрема  
нагромадженню у рослинній  
біомасі**

# Віддалені радіобіологічні наслідки впливу іонізуючого опромінення на біоту

- Навіть сьогодні в межах 10-кілометрової зони є ділянки, де потужності експозиційних доз опромінення перевищують кілька сотень МР за годину
- Радіаційне опромінення індукувало загибель різних видів рослин і тварин, проте сприяло збереженню вимираючих диких видів – 17 видів рослин і 19 тварин занесених до Червоної книги України налічується на цей час у зоні відчуження
- Найбільша активність радіонуклідів зосереджена у відмерлих залишках опалого листя і поверхневому шарі ґрунту.

Першочергова увага дослідників  
та виробників  
сільськогосподарської продукції  
спрямована на вивчення  
особливостей  
ландшафтокористування на  
забруднених територіях  
Українського Полісся: вплив  
аварії на біоту, радіаційний  
стан території, продукції  
зрошувальних систем,  
використання продукції

**ДЯКУЄМО  
ЗА УВАГУ!**