

УДК 631.415.2:631.8.21

**А.І. Мельник**, кандидат сільськогосподарських наук  
ДУ "ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ЦЕНТР "ОБЛДЕРЖРОДЮЧІСТЬ"

## СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВАПНУВАННЯ ҐРУНТІВ В УКРАЇНІ

**Постановка проблеми.** Оцінка родючості ґрунтів ураховує низку показників, серед яких важливе місце належить кислотності ґрунтового середовища. Від неї безпосередньо залежить інтенсивність росту і розвитку рослин [1, 2], ефективність застосування добрив [3], діяльність мікроорганізмів і ступінь розчинності важкодоступних форм елементів живлення [4], коагуляція і пептизація ґрунтових колоїдів [5] тощо.

Такий спектр впливу, а також зміна еколого-економічних умов у Поліссі і Лісостепу визначають актуальність досліджень, які висвітлюють динаміку кислотності та дозволять сформуванню науково обґрунтованих рекомендацій стосовно оптимізації реакції ґрунтового середовища, що позитивно позначається на продуктивності агроценозів.

**Аналіз останніх досліджень.** Проблеми оптимізації фізико-хімічних властивостей ґрунтів Нечорноземної зони присвячені праці російських учених, які вказують на постійний процес збіднення кореневмісного шару ґрунтів на основі і головним чином, на кальцій і магній, відзначаючи поширення процесу підвищення кислотності на зону опідзолених, вилугуваних і звичайних чорноземів [6]. Для нормального функціонування агроценозів важливо, щоб ґрунтовий вбирний комплекс був оптимізованим як у кількісному, так і у якісному відношеннях. Вважається, що для більшості сільськогосподарських культур фізіологічно оптимальне співвідношення має бути таким:  $\text{Ca}^{+2}$  – 60-70% від місткості вбирання;  $\text{Mg}^{+2}$  – 10-15%;  $\text{K}^{+}$  - 3-5%. Необхідна також наявність невеликої кількості водню та інших елементів [7]. Вбирний комплекс ґрунтів значної частини орних земель Лісостепу, а особливо Полісся нині не відповідає зазначеному співвідношенню, адже він містить надлишок катіонів водню, що і створює підвищену кислотність [8, 9].

Надлишкова кислотність ґрунтового середовища є однією з головних причин низької продуктивності сільськогосподарських культур і низки негативних економічних і екологічних наслідків. Зокрема, на цих ґрунтах на 30-40% знижується ефективність

мінеральних добрив, у 3-8 разів збільшується нагромадження в рослинах важких металів і радіонуклідів. Щорічний недобір урожаю через надлишкову кислотність в Російській Федерації становить 16-18 млн тонн в перерахунку на зерно [6].

Важливим заходом підвищення продуктивності кислих ґрунтів є хімічна меліорація – вапнування. Вчені, підкреслюючи високу ефективність вапнування щодо впливу на продуктивність сільськогосподарських культур і екологічну стійкість агроценозів, наголошували на першочерговості цього заходу в процесі докорінного поліпшення ґрунту [10, 11]. Вирішення проблеми кислотності наразі залишається актуальним, адже має місце процес збіднення ґрунтово-вбирного комплексу на катіони кальцію і магнію [6-8]. Нині спинити цей процес повністю неможливо, оскільки через складний економічний стан більшості сільськогосподарських підприємств, відсутність фінансової підтримки держави вапнування ґрунтів практично призупинено.

**Завдання досліджень** полягало у визначенні динаміки площ ґрунтів з підвищеною кислотністю по областях України, її залежності від обсягів вапнування упродовж 45 років, а також у визначенні показників економічної ефективності цього заходу.

**Методика досліджень.** Узагальнення даних великомасштабних досліджень обмінної кислотності ґрунтів України, які отримані в результаті проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, виконувалось за методиками, чинними в агрохімічній службі [12, 13]. Були проаналізовані та узагальнені також матеріали статистичної звітності щодо проведення вапнування ґрунтів (ф.4-а-с.-г.).

**Результати досліджень.** Значне різноманіття інтенсивності, поєднання і взаємовпливу процесів ґрунтоутворення і окремих його факторів зумовило велику розмаїтість ґрунтового покриву України. Основу його складають чорноземи типові, звичайні і південні, які в межах орних земель займають 19,2 млн га (59%). Широко поширені, особливо в Лісостепу, сірі лісові, темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені – 6,7 млн га (21%). В ґрунтовому покриві Полісся переважають дерново-підзолисті піщані і супіщані ґрунти, які займають 2,2 млн га (7%) орних земель України [14].

На даний час агрохімічна служба провела дев'ять турів агрохімічного обстеження ґрунтів. Результати першого туру (1966-1970 рр.), які можна вважати за фонові, показали, що площі з надлишковою кислотністю в Україні були поширені на 4,9 млн га

орних земель, серед них було виявлено сильно і середньокислих ґрунтів – 2,7 млн га (табл. 1).

**Таблиця 1. Зміни площ ґрунтів за реакцією ґрунтового середовища в Поліссі і Лісостепу в 1966-2010 рр.**

Ґрунтово-кліматична зона	Роки обстеження	Обстежена площа, тис. га	Розподіл ґрунтів за реакцією ґрунтового середовища (рН <sub>сеп.</sub> )					
			всього кислих (рН<5,6)		з них сильно і середньокислих (рН<5,1)		нейтральних та близьких до нейтральних (рН 5,6-7,5)	
			тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
Полісся	1986-1990	4432	1398	32	622	14	3034	68
	2001-2005	4150	1534	37	704	17	2616	63
	2006-2010	4368	1876	43	963	22	2492	57
Лісостеп	1986-1990	11073	2573	23	688	6	8500	77
	2001-2005	7323	1800	25	429	6	5523	75
	2006-2010	7507	1978	26	478	6	5529	74
<b>Разом по Поліссю і Лісостепу</b>	<b>1966-1970</b>	<b>14385</b>	<b>4891</b>	<b>34</b>	<b>2733</b>	<b>19</b>	<b>9494</b>	<b>66</b>
	<b>1986-1990</b>	<b>15505</b>	<b>3971</b>	<b>26</b>	<b>1310</b>	<b>8</b>	<b>11534</b>	<b>74</b>
	<b>2001-2005</b>	<b>11473</b>	<b>3334</b>	<b>29</b>	<b>1133</b>	<b>10</b>	<b>8139</b>	<b>71</b>
	<b>2006-2010</b>	<b>11875</b>	<b>3854</b>	<b>32</b>	<b>1440</b>	<b>12</b>	<b>8021</b>	<b>68</b>

Поширення кислих ґрунтів на третині орних земель Полісся і Лісостепу було значною перешкодою для інтенсивної хімізації сільського господарства, розпочатої в середині 60-х років. Різке збільшення обсягів застосування мінеральних добрив могло ще більше ускладнити ситуацію внаслідок подальшого підкислення ґрунтів і зниження в зв'язку з цим ефективності туків. Щоб запобігти цій загрозі, підвищити продуктивність землеробства, в Україні в 1970-1995 рр. щорічно вапнували в середньому 1,2-1,5 млн га (рис. 1).

Завдяки інтенсивному вапнуванню в період посиленої хімізації та його тривалій післядії за даними обстеження 1996-2000 рр. площі сильно- і середньокислих ґрунтів вдалося скоротити в 4 рази – з 2,73 до 0,68 млн га. Проте, з другої половини 90-х років обсяги вапнування зменшились в 29 разів і донині істотно не змінились. Це зумовило інтенсивну декальцинацію ґрунтів України, яка викликана, з одного боку, виносом кальцію з урожаєм та інфільтраційними втратами, з другого боку – відсутністю компенсаційного надходження елемента до ґрунту через припинення вапнування та значне зниження обсягів застосування кальцієвісних добрив (суперфосфату, фосфоритного борошна, гною та ін.).

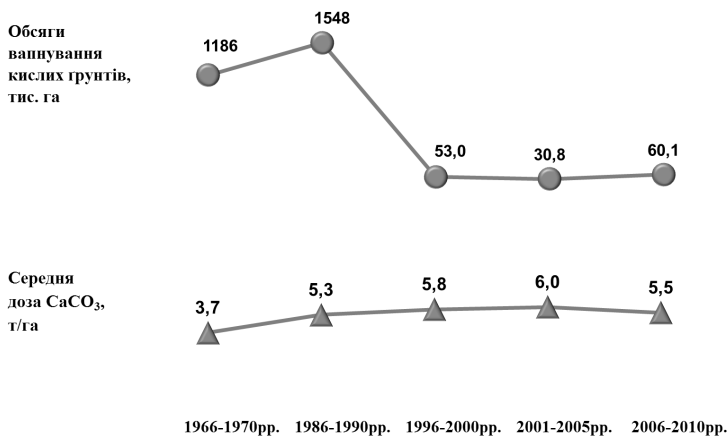


Рис. 1. Динаміка середньорічних обсягів і доз вапнування ґрунтів в Україні

За даними Чернігівського центру “Облдержродючість” середньорічне від’ємне сальдо балансу кальцію за останні 15 років зросло з -76 до -280 кг/га. Вміст цього елемента в ґрунтах області знизився в середньому на 20%, з 10,2 до 8,2 мг-екв/100 г ґрунту. Особливо інтенсивно відбувається декальцинація в чорноземах, на яких формуються високі врожаї зі значним виносом кальцію.

Аналіз зміни реакції ґрунтового середовища в чорноземах показав, що підкислення їх відбувалось упродовж всіх 48-ми років спостережень. Результати польових дослідів і розрахунки балансу кальцію показали, що для повної компенсації втрат елемента дози вапнякових матеріалів на чорноземах мали б бути в 2-2,5 разів більші, ніж застосовували в період інтенсивної хімізації (в середньому 2,5 т/га).

Інтенсивна декальцинація ґрунтів в останні 20 років зумовила значне зростання площ кислих ґрунтів в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Найбільша поширеність ґрунтів з надлишковою кислотністю встановлена в зонах Полісся, Лісостепу та буроземно-лісовій області Карпат. За даними обстеження 2006-2010 рр. кислі ґрунти в межах орних земель загалом по Україні займають 3960 тис. га, що складає 16%, в Поліссі їх – 1876 тис. га, або 43%; в Лісостепу – 1978 тис. га, або 26%. За 5 років площі кислих ґрунтів зросли в Поліссі – на 6%,

в Лісостепу – на 1% (див. табл.1). Крім цих зон, підкислені ґрунти виявлені на 106 тис. га в Кіровоградській області.

У структурі кислих ґрунтів Полісся та Карпатського регіону чільне місце займає Чернігівська область – 27% та Житомирська – 23% (рис. 2).

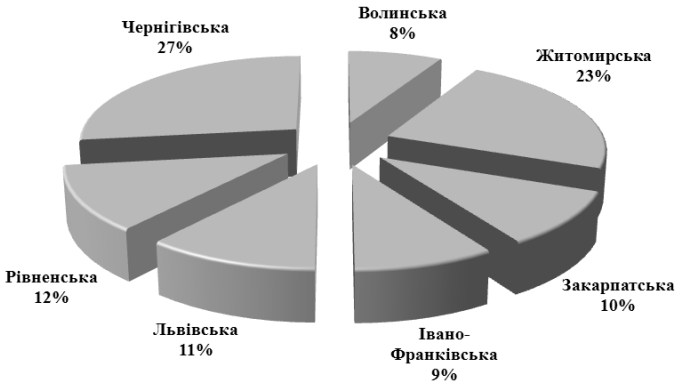


Рис. 2. Розподіл площ кислих ґрунтів ( $\text{pH} \leq 5,5$ ) у зоні Полісся

Інтенсивна декальцинація, яка проявляється у зниженні вмісту в ґрунтах кальцію та магнію, зменшенні катіонної ємності, зумовлює постійне підкислення чорноземів. Як наслідок цього, в зоні Лісостепу виявлено 1978 тис. га кислих ґрунтів, або 26%. Лідером за їх поширенням в цій зоні є Вінницька область – 32% від загальної площі кислих ґрунтів у Лісостепу. На значних площах виявлені кислі ґрунти в Сумській області – 14%, Хмельницькій та Черкаській – по 12% (рис. 3).

При розгляді проблеми підкислення ґрунтів України особливо непокоїть два питання. По-перше, це значне поширення сильно- та середньокислих ґрунтів, які нині займають 1 млн 440 тис. га, або 6% обстеженої ріллі, і їх площа продовжує зростати. Втрати врожаю на цих ґрунтах сягають 20-40%. По-друге, підкислення чорноземів – кращих ґрунтів України. Загалом, в останні 10 років процеси підкислення ґрунтового покриву тривають в 14 областях. Інтенсивність підкислення різна, коливається від 1 до 20% (рис. 4).

З огляду на викладене вище, можна зробити лише один висновок - вирішення проблеми підвищення продуктивності кислих ґрунтів без проведення їх хімічної меліорації неможливе.

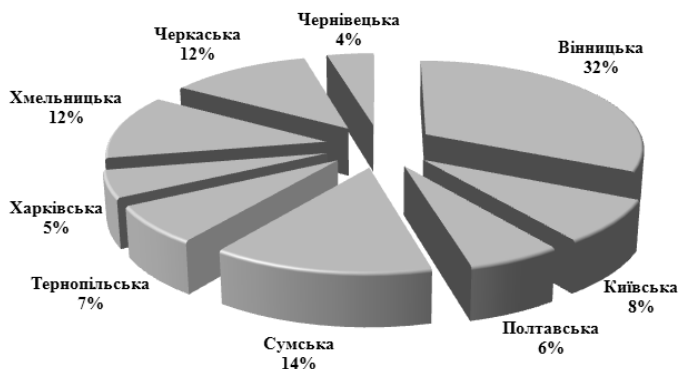


Рис. 3. Розподіл площ кислих ґрунтів (pH < 5,5) у зоні Лісостепу

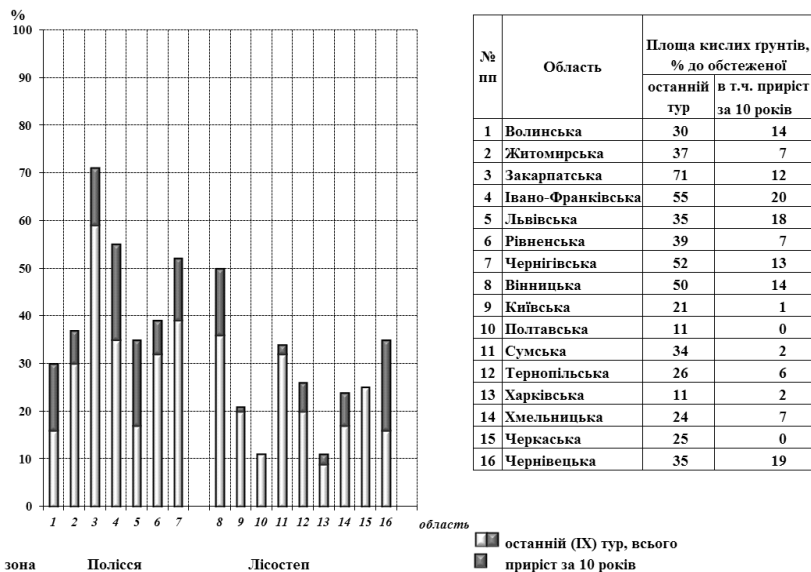


Рис. 4. Інтенсивність підкислення ґрунтів у межах орних земель України

Значний і багатогранний вплив вапнування на родючість ґрунту зумовлює його високу ефективність. Одноразове внесення вапна завдяки його пролонгованій дії протягом 8-ми років забезпечує

сумарні прирости врожаю залежно від ступеня кислотності в обсягах 0,64-2,72 т зернових одиниць з гектара. Незалежно від високої вартості цього заходу, рентабельність його проведення сягає 84% (табл. 2). Вапнування всієї площі кислих ґрунтів забезпечило б додатковий валовий збір рослинницької продукції в обсязі 4,8 млн т зернових одиниць, загальною вартістю 7295 млн гривень.

**Таблиця 2. Економічна ефективність вапнування кислих ґрунтів на орних землях України (станом на 01.06.2012 р.)**

Розподіл ґрунтів за ступенем кислотності	Площа кислих ґрунтів, тис. га	Середньорічний приріст урожаю, т з. од. з 1 га	Сумарний приріст урожаю за 8 річний період дії меліоранту, т з. од. з 1 га	Додаткова продукція, тис. т з. од.	Вартість вапнування, млн грн.	Вартість додаткової продукції, млн грн.	Рентабельність вапнування, %
Сильно-кислі	399	0,34	2,72	1085	575	1628	183
Середньо-кислі	1041	0,26	2,08	2165	1334	3248	143
Слабо-кислі	2520	0,08	0,64	1613	2054	2419	18
<b>Всього</b>	<b>3960</b>	<b>0,14</b>	<b>1,23</b>	<b>4863</b>	<b>3963</b>	<b>7295</b>	<b>84</b>

*Примітка. Вартість вапнування 1 га сильнокислих ґрунтів становить 1440 грн/га, середньокислих – 1281 грн/га, слабокислих - 815 грн/га*

Значну складову у вартості вапнування становлять витрати на транспортування меліоранту ( в середньому – до 50 % від загальних витрат). З огляду на це, значного зниження вартості цього заходу можливо досягти за рахунок використання вапняків з місцевих покладів. Загалом потенційні запаси вапнякових порід і матеріалів в Україні становлять більше 1 млрд т. До них належать поклади вапняків, крейди, торфотуків. Значними є запаси дефекату – відходів цукрової промисловості. Отже, в Україні є реальна можливість повного забезпечення власних потреб у вапнякових матеріалах [16].

Незважаючи на значну екологічну і економічну ефективність вапнування, його обсяги з 1990 до 2010 р. скоротились у 21 раз. В останні 5 років (2006-2010 рр.) в Україні було провапновано близько 314 тис. га кислих ґрунтів, що становить 8% від загального їх обсягу. Інтенсивність вапнування в цей період складала від 1% в Харківській та Кіровоградській областях до 18% в Черкаській області, середньорічні показники становлять, відповідно, 0,2 і 3,6%. У

середньому по Україні щорічно вапнувалось 1,6% кислих ґрунтів (табл. 3).

Таблиця 3. Обсяги вапнування кислих ґрунтів у 2006-2010 рр.

Область	Наявність кислих ґрунтів, тис. га	Провапновано в 2006-2010 рр., тис. га	Обсяги вапнування, % до площі кислих ґрунтів	Внесено CaCO <sub>3</sub> , тис. т	Середня доза CaCO <sub>3</sub> , т/га
Вінницька	635	81,7	13	516	6,3
Волинська	148	2,5	2	7	2,8
Житомирська	432	36,7	8	220	6,0
Закарпатська	191	4	2	16	4,0
Івано-Франківська	171	7,3	4	36	4,9
Київська	168	17,8	11	68	3,8
Кіровоградська	106	1,1	1	11	10,0
Львівська	215	7,5	3	28	3,7
Полтавська	112	13,3	12	90	6,8
Рівненська	224	7,9	4	16	2,0
Сумська	281	25,5	9	58	2,3
Тернопільська	136	18,0	13	94	5,2
Харківська	97	0,7	1	3	4,3
Хмельницька	237	19,7	8	128	6,5
Черкаська	226	41,6	18	224	5,4
Чернівецька	85	4,6	5	38	8,3
Чернігівська	495	23,7	5	110	4,6
<b>Всього</b>	<b>3960</b>	<b>313,6</b>	<b>8</b>	<b>1663</b>	<b>5,3</b>

Такі незначні обсяги хімічної меліорації не впливають на загальну ситуацію щодо вирішення проблеми підвищення родючості кислих ґрунтів і вирощування екологічно безпечної сільськогосподарської продукції. Згідно з проектом Загальнодержавної програми використання та охорони земель щорічні обсяги вапнування кислих ґрунтів в Україні мають становити 530-910 тис. га.

**Висновки.** Хімічну меліорацію доцільно розглядати як невід'ємну частину єдиної системи управління родючістю кислих ґрунтів, обов'язкову складову комплексу агротехнологічних заходів, таких як система сівозмін, обробіток ґрунту, внесення добрив, захист рослин, водні меліорації. Перспективність її відродження і розвитку буде залежати від дотримання агрохімічних законів, розроблення та впровадження в практику сучасного керованого землеробства новітніх ресурсозберезувальних та екологічно безпечних технологій.



Традиційну хімічну меліорацію потрібно удосконалювати запровадженням підтримувальної та локальної меліорації і поєднувати з альтернативними заходами, такими як фітобіологічна меліорація, адаптоване землеробство тощо.

Впровадження новітніх технологій у виробництво дасть поштовх для розвитку суміжних галузей, таких як розробка і виробництво спеціалізованої сільгосптехніки, високоефективних кальцієвмісних органо-мінеральних добрив, селекція і впровадження у виробництво нових, адаптованих до кислого середовища сортів сільськогосподарських культур; збільшення обсягів використання місцевих вапнякових матеріалів тощо.

Як захід докорінного поліпшення ґрунтів хімічну меліорацію потрібно здійснювати за державної підтримки. Джерелом фінансування можуть бути кошти, що надходять як компенсація втрат сільськогосподарського та лісгосподарського виробництва, а також кошти від сплати за землю. Для цього слід повернути до Закону України «Про плату за землю» статтю 22 та забезпечити її дотримання.

Для раціонального й екологічно безпечного використання земельних ресурсів хімічна меліорація кислих ґрунтів є обов'язковим заходом сучасних агротехнологій.

1. Известкование кислых почв нечерноземной полосы СССР / [М.Ф. Корнилов, А.Н. Небольсин, В.А. Семенов и др.] – Л.: Колос, 1971. – 256 с.
2. Надежкина Е.В. Влияние известкования на азотный режим чернозема выщелочного, урожайность и качество зерна озимой пшеницы. / Е.В. Надежкина, К.К. Лазарев – *Агротехника*, 2001, №2. – С. 5-11.
3. Мазур Г.А. Підвищення родючості кислих ґрунтів. / Г.А. Мазур, Г.К. Медвідь, В.М. Сімачинський – К.: Урожай, 1984. – 176 с.
4. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования / Н.А. Туев – М.: ВО Агропромиздат, 1989. – 237 с.
5. Лактионов Н.И. Роль обменных катионов в поглощении гумуса почвами / Н.И. Лактионов. – Харьков, 1983. – 28 с.
6. Известкование как фактор урожайности и почвенного плодородия / [Шильников И.А., Сычев В.Г., Зеленов Н.А. и др.] – М.: ВНИИА, 2008. - 340 с.
7. Шильников И.А. Краткие итоги и задачи научных исследований по проблеме известкования почв в Российской Федерации / И.А. Шильников // *Вопросы известкования почв*. – М.: Агроконсалт, 2002. – С. 4-8.
8. Надточий П.П. Кальций в почвенном покрове агроценозов Житомирского Полесья / П.П. Надточий, В.А. Трембицкий, С.В. Бобрус // *Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства*. – Житомир, Вид-во «Державного агроекологічного університета, 2005 – С. 121-130.

9. Греков В.А. Кислотность и известкование пахотных почв Украины / В.А.Греков, А.И.Мельник // Плодородие. – 2011. - №1. – С. 4-6.
10. Известкование кислых почв. / под ред. Н.С. Авдонина, А.В. Петербургского, С.Г. Шедерова. – М.: Колос, 1976. -176 с.
11. Ulrich В. Production and Consumption of Hydrogen Ions in the Ecospher // Effects of Acid Presipitation on Terrstrial Ecosystems. Ed. Т.С. Hutchinson and М.Наvas. NATO Conf. Series. Ser. 1. Ecology. 1980. P. 255-282.
12. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / за ред. акад. О.О.Созінова і Б.С. Пристера. – К.: Мінсільгосппрод України, 1994. – 162 с.
13. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С.М. Рижюка, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського – К., 2003. – 64 с.
14. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / [Б.С.Носко, Б.С.Пристер, М.В.Лобода та ін.]; за ред. Б.С.Носка, Б.С.Пристера, М.В.Лободи.-К.: Урожай, 1994. - 336 с.
15. Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів / за ред. С.А.Балюка, Р.С.Трускавецького. – Харків: ННЦ ІГА ім. О.Н.Соколовського, 2008. – 100 с.
16. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» /Ред. колегія: Балюк С.А., Медведєв В.В., Тараріко О.Г., Греков В.О., Балаєв А.Д. – К.: Мінагрополітики, Центрдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА ім. О.Н.Соколовського, НУБІП, 2010. – 112 с.

Показана динаміка площ кислих ґрунтів орних земель Полісся і Лісостепу України за 45-річний період (1966-2010 рр.). Розглянуто взаємозв'язок обсягів ваннування з інтенсивністю підкислення ґрунтів та визначено його економічну ефективність. Обґрунтовано необхідність відновлення широкомасштабної хімічної меліорації.

**Ключові слова:** обмінна кислотність, декальцинація, крейда, ефективність ваннування.

Показана динаміка площей кислих почв пахотних земель Полесся и Лесостепи Украины за 45-летний период (1966-2010 гг.). Рассмотрена взаимосвязь объемов известкования с интенсивностью подкисления почв и определена его экономическая эффективность. Обоснована необходимость возобновления крупномасштабной химической мелиорации.

**Ключевые слова:** обменная кислотность, декальцинирование, мел, эффективность известкования.

Shown dynamic of acid soils areas on arable lands Polissya and Forest steppe of Ukraine during 45-year period (1966-2010 years). Found the interrelation between of liming and intensity of acidification of soils and determined its economic efficiency. Substantiated the necessity of restoring the large-scale chemical reclamation.

**Keywords:** exchange acidity, decalcification, chalk, liming efficiency.