

УДК 504.53(282)

**Клименко О. М., д.с.-г.н., доцент, Клименко Л. В., к.с.-г.н., доцент, Статник І. І., к.с.-г.н., доцент, Ковальчук Н. С., к.с.-г.н., доцент, Онищук Н. В., аспірант (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)**

## **БАЛАНС ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ЗЕМЛЕРОБСТВІ РІВНЕНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ ГОРИНИ**

**В статті відображено результати досліджень балансу гумусу та поживних речовин у землеробстві Рівненської частини басейну Горині. Встановлено, що внаслідок різкого зменшення обсягів використання органічних та мінеральних добрив у землеробстві басейну річки, ґрунтовий покрив зазнає деградаційних процесів, а саме: дегуміфікації та зниження вмісту макроелементів. Акцентовано увагу на динаміці проведення вапнування кислих ґрунтів, а також динаміці кислотності ґрунту орних земель Рівненської області. Дослідження обсягів вапнування ґрунтів басейну річки засвідчують, що упродовж 1976-2014 років в їхній динаміці спостерігається два періоди: зростання площ провапнованих земель з 1976 по 1990 рік та їх різкого скорочення у наступні роки.**

**Ключові слова:** гумус, поживні речовини, кислотність ґрунту, землеробство, басейн річки.

**Під впливом** антропогенних чинників, впродовж останніх десятиріч, суттєво погіршується не тільки якість поверхневих вод річок України, а й агроекологічний стан територій їх басейнів.

Поряд з цим, має місце погіршення родючості ґрунтів внаслідок призупинення внесення науково обґрунтованих норм органічних та мінеральних добрив, недотримання систем землеробства, порушення технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Внаслідок цього виникає потреба в обґрунтуванні методологічних підходів до оцінки агроекологічного стану орних земель для розробки заходів щодо поліпшення їхнього стану.

Чисельні дослідження засвідчують, що визначальним показником родючості ґрунтів є вміст органічної речовини і, зокрема, гумусу [1-4]. Загальновідома роль гумусу у ґрунтоутворенні – це покращення матричних властивостей ґрунтів, геохімічна міграція і акумуляція макро- і мікроелементів, формування ґрунтових процесів та режимів.

Відомо також, що у гумусі ґрунту міститься до 98% запасів азо-

ту, 80% сірки, 60% фосфору, значна кількість інших елементів, які перебувають у зв'язаному стані і слугують важливим джерелом поживних речовин для рослин [1]. Таким чином ґрунти з високим вмістом гумусу сприяють формуванню стабільних врожаїв сільськогосподарських культур. На ґрунтах з високим вмістом гумусу краще проявляється дія мінеральних добрив. У свою чергу, внесення органічних і мінеральних добрив призводить до збільшення вмісту гумусу [2].

В останні роки, внаслідок скорочення обсягів внесення органічних та мінеральних добрив, спостерігається загальне зменшення вмісту гумусу в усіх типах ґрунтів. Так, за даними науковців, внаслідок від'ємного балансу органічної речовини, що надходить до ґрунту, в Україні щорічно втрачається гумусу у перерахунку на 1 гектар разом з втратами від ерозії від 0,18 до 1,1 т [3; 5].

**Мета і завдання досліджень** полягали в узагальненні результатів агрохімічного обстеження вмісту гумусу, поживних речовин та кислотності у ґрунтах Рівненської частини басейну р. Горинь.

Розрахунок балансу основних елементів живлення сільськогосподарських культур здійснювався нами на прикладі Рівненської області, ґрунтовий покрив якої об'єктивно характеризує поліську та лісостепову частини басейну р. Горинь.

У зоні Полісся, Рівненської частини басейну Горині, переважають дерново-підзолисті, а у зоні Лісостепу – сірі лісові та чорноземні ґрунти.

При вивченні ґрунтового покриву використовували фондові матеріали турів агрохімічного обстеження ґрунтів Рівненської області, а також матеріали доповідей про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області за 2006-2016 рр.

У прихідній частині балансу нами враховувалося надходження азоту, фосфору і калію з мінеральними та органічними добривами, насінням, опадами, а також за рахунок фіксації азоту бобовими культурами, багаторічними травами.

При розрахунках витрат поживних речовин було враховано наступне: винос макроелементів урожаєм сільськогосподарських культур, бур'янами, втрати поживних речовин від вимивання, втрати азоту за рахунок денітрифікації.

Дані динаміки внесення органічних і мінеральних добрив та балансу поживних речовин у землеробстві Рівненської області наведені на рисунках 1-4.

Аналіз даної динаміки у землеробстві на території басейну річки свідчить, що її максимальна кількість вносилась у період 1986-1990 рр.

За даними філії Інституту родючості ґрунтів в орні землі Рівненської області вносились: органічних добрив – 16,2 т/га; азотних – 90 кг/га; фосфорних – 48 кг/га; калійних – 86 кг/га д.р., що забезпечувало надходження до ґрунтів сумарної кількості макроелементів: азоту – 186; фосфору – 93; калію – 192 кг/га.

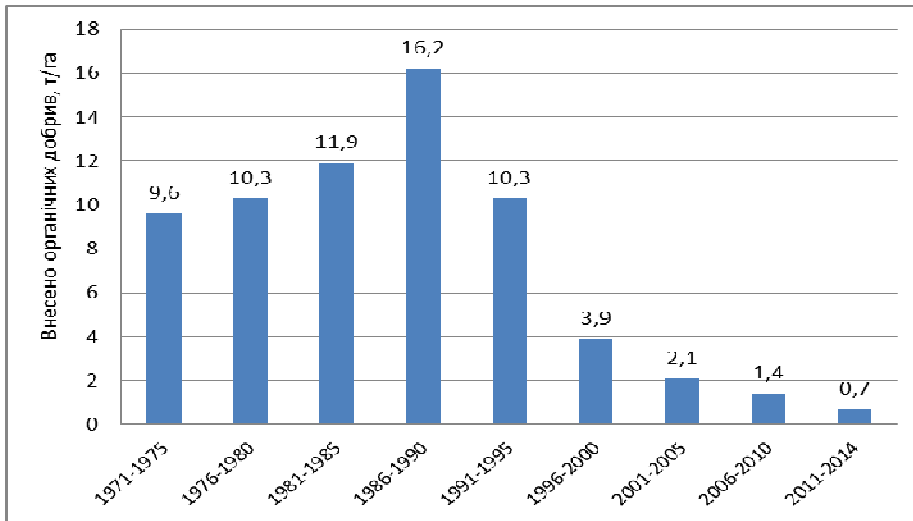


Рис. 1. Динаміка внесення органічних добрив

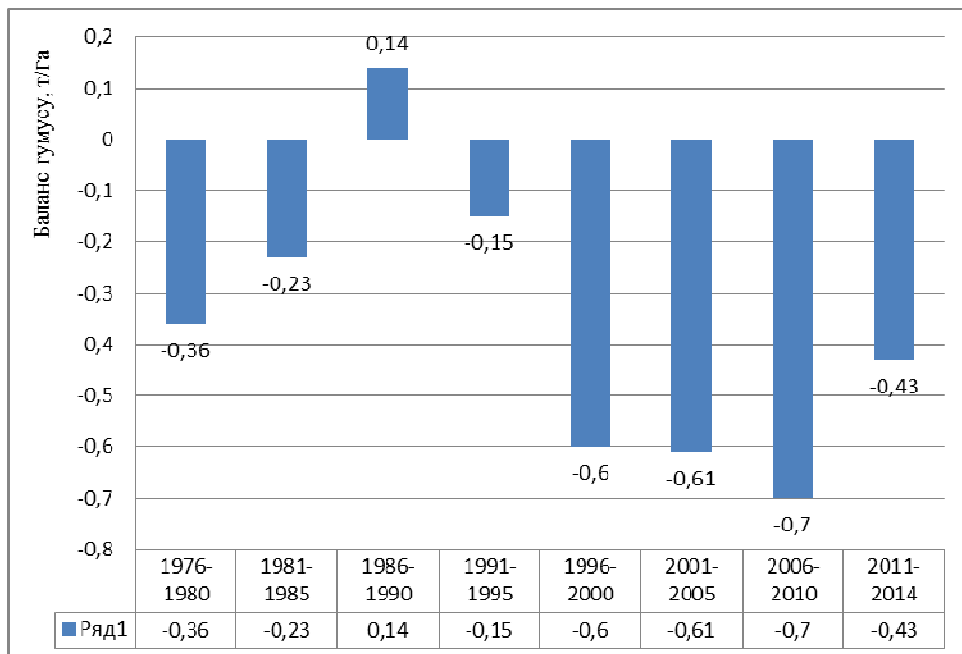


Рис. 2. Баланс гумусу в землеробстві Рівненської області

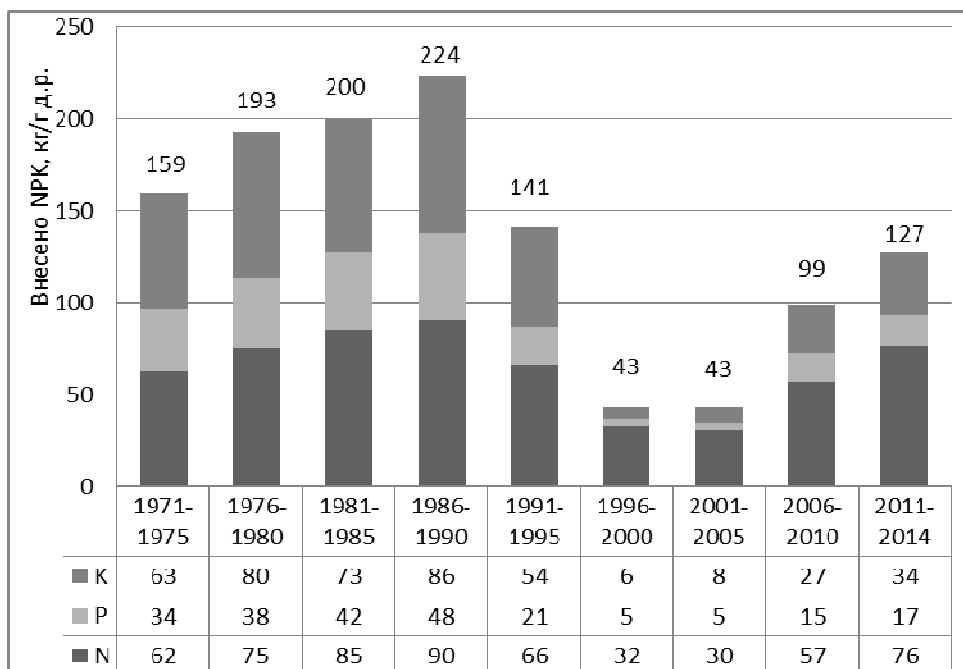


Рис. 3. Динаміка внесення мінеральних добрив

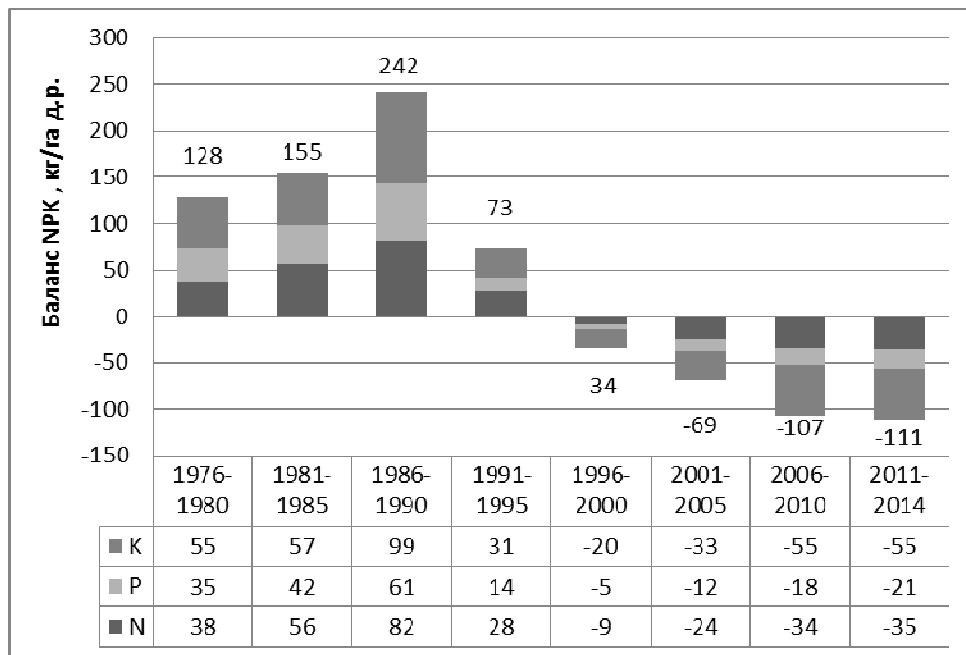


Рис. 4. Баланс поживних речовин в землеробстві Рівненської області

Слід зазначити, що впродовж 1986-1993 років, баланс макро-

лементів у більшості районів і області в цілому був позитивним при коефіцієнтах повернення азоту, фосфору та калію більше одиниці. Упродовж наступних років обсяги внесення органічних добрив різко скорочувалися: до 10,3 т/га у період 1990–1995 років та до 3,9–1,4 т/га у 6, 7 та 8 турах обстеження ґрунтів відповідно. За даними розрахунків у землеробстві більшості районів і області зберігається тенденція від'ємного балансу гумусу і становить на період 2011–2014 років у поліських районах: -0,63 та -0,41 т/га – у лісостепових (табл. 1).

Слід зазначити, що обсяги внесення органічних і мінеральних добрив у басейні різко скорочувалися, а на період 2006–2010 років у Рівненській області знизилися до критичних значень, а саме: по органічних добривах – до 1,3 т/га, азотних – 57, фосфорних – 15, калійних – 27 кг/га д.р. (рис. 1 та 3).

Різке скорочення обсягів внесення мінеральних добрив негативно вплинуло на баланс макроелементів (рис. 4, табл. 2).

Як видно з рисунку 3 і таблиці 2, у період 1991–1995 років вносилося 141 кг/га мінеральних добрив, а у 2001–2005 роках – лише 43 кг/га д.р., в тому числі 30 – азотних, 5 – фосфорних та 8 – калійних. У наступні роки обсяги внесення мінеральних добрив дещо зросли, проте баланс їх продовжував бути від'ємним. Внаслідок цього коефіцієнти повернення макроелементів досягли значень менше одиниці, тобто стали від'ємними. На період 2011–2014 років коефіцієнти повернення поживних речовин спадали, по азоту – 0,4; фосфору – 0,3; калію – 0,3 у поліських районах та по азоту – 0,6; фосфору – 0,4; калію – 0,4 у лісостепових районах (табл. 2).

Внаслідок різкого зменшення обсягів використання органічних та мінеральних добрив у землеробстві басейну річки, за останні десятиріччя ґрунтовий покрив зазнає деградаційних процесів, а саме, дегуміфікації та зниження вмісту макроелементів.

Кислі ґрунти з  $\text{pH} < 5,5$  при обстеженнях виявлені на площі 213691,3 га (37,8%), з них сильнокислі з  $\text{pH} < 4,5$  – 54297,1 га (9,6%), середньокислі з  $\text{pH} 4,6$ – $5,0$  – 67180,3 га (11,9%), слабокислі з  $\text{pH} 5,1$ – $5,5$  – 92213,9 га (16,3%); близькі до нейтральних з  $\text{pH} 5,6$ – $6,0$  займають площу 96155,4 (17%). На долю нейтральних та слабо лужних випадає 28,1 та 17% відповідно.

Дослідження обсягів вапнування ґрунтів басейну засвідчують, що упродовж 1976–2014 років в їхній динаміці спостерігається два періоди: зростання площ провапнованих земель з 1976 по 1990 рік та їх різкого скорочення у наступні роки (рис. 5).

Як видно з рис. 5, площа провапнованих кислих ґрунтів поліських районів досягла 47,9 тис. га, а у лісостепових – 31,5 тис. га, тоді як у наступні роки (починаючи з 1991 року) обсяги вапнування кислих ґрунтів різко скоротилися.

## Динаміка балансу гумусу в землеробстві Рівненської області за 1976–2014 роки, т/га

Район, зона	Баланс гумусу											
	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011	2012	2013	2014	2011-2014
Березнівський	-0,41	-0,32	0,02	-0,26	-0,62	-0,71	-0,84	-0,86	-0,78	-0,40	-0,42	-0,60
Володимирецький	-0,37	-0,27	0,002	-0,33	-0,74	-0,66	-1,05	-1,40	-1,10	-0,29	-0,38	-0,94
Дубровицький	-0,32	-0,24	0,11	-0,16	-0,59	-0,49	-0,54	-0,58	-0,34	-0,07	0,16	-0,30
Зарічненський	-0,43	-0,44	-0,18	-0,47	-0,64	-0,65	-0,64	-0,79	-1,10	0,15	0,23	-0,73
Костопільський	-0,40	-0,27	0,02	-0,29	-0,68	-0,70	-0,89	-1,13	-1,02	-0,37	-0,51	-0,78
Рокитнівський	-0,51	-0,29	0,30	-0,06	-0,26	-0,33	-0,40	-1,05	-1,13	-0,15	-0,12	-0,74
Сарненський	-0,32	-0,28	-0,01	-0,14	-0,43	-0,60	-0,78	-0,85	-0,84	-0,22	-0,29	-0,56
<b>По зоні Полісся</b>	<b>-0,39</b>	<b>-0,30</b>	<b>0,04</b>	<b>-0,24</b>	<b>-0,57</b>	<b>-0,59</b>	<b>-0,73</b>	<b>-0,95</b>	<b>-0,82</b>	<b>-0,25</b>	<b>-0,29</b>	<b>-0,63</b>
Гоцанський	-0,29	-0,09	0,43	0,24	-0,47	-0,54	-0,56	-0,51	-0,35	-0,39	-0,37	-0,41
Демидівський	-	-	-	-	-0,85	-0,76	-0,68	-0,60	-0,70	-0,30	-0,35	-0,48
Дубенський	-0,26	-0,02	0,23	-0,19	-0,61	-0,62	-0,60	-0,48	-0,32	-0,37	-0,42	-0,40
Здолбунівський	-0,48	-0,36	0,20	-0,11	-0,63	-0,51	-0,70	-0,49	-0,25	-0,19	-0,12	-0,25
Корецький	-0,45	-0,21	-0,12	-0,23	-0,64	-0,69	-0,75	-0,56	-0,37	-0,32	-0,35	-0,40
Млинівський	-0,39	-0,26	0,10	-0,20	-0,66	-0,70	-0,67	-0,27	-0,25	-0,51	-0,46	-0,38
Острозький	-0,48	-0,28	0,17	0,02	-0,68	-0,62	-0,67	-0,65	-0,32	-0,30	-0,25	-0,38
Радивилівський	-0,27	-0,23	0,21	-0,10	-0,52	-0,66	-0,76	-0,52	-0,24	-0,50	-0,31	-0,39
Рівненський	-0,26	-0,17	0,45	-0,04	-0,57	-0,54	-0,69	-0,70	-0,49	-0,52	-0,53	-0,56
<b>По зоні Лісостепу</b>	<b>-0,36</b>	<b>-0,20</b>	<b>0,21</b>	<b>-0,08</b>	<b>-0,63</b>	<b>-0,63</b>	<b>-0,68</b>	<b>-0,52</b>	<b>-0,34</b>	<b>-0,41</b>	<b>-0,37</b>	<b>-0,41</b>
<b>По області</b>	<b>-0,36</b>	<b>-0,23</b>	<b>0,14</b>	<b>-0,15</b>	<b>-0,60</b>	<b>-0,61</b>	<b>-0,70</b>	<b>-0,56</b>	<b>-0,39</b>	<b>-0,40</b>	<b>-0,37</b>	<b>-0,43</b>

Таблиця 2

## Баланс поживних речовин за 2011–2014 роки (винос – основна + побічна)

Назва району	Баланс (+,-) по роках, кг/га																				Коефіцієнти повернення			
	2011				2012				2013				2014				2011-2014				2011-2014			
	N	P	K	Всього	N	P	K	Всього	N	P	K	Всього	N	P	K	Всього	N	P	K	Всього	N	P	K	Всього
Березнівський	-41	-20	-45	-106	-68	-25	-62	-155	-58	-27	-50	-135	-53	-18	-33	-104	-55	-23	-47	-125	0,4	0,2	0,2	0,3
Володимирецький	-22	-5	-19	-46	-22	-9	-23	-54	-48	-22	-23	-93	-87	-18	-44	-149	-45	-12	-28	-85	0,3	0,2	0,2	0,2
Дубровицький	-19	-8	-27	-54	-88	-13	-43	-144	-45	-17	-31	-93	-126	-20	-56	-202	-71	-14	-40	-125	0,4	0,5	0,4	0,4
Зарічненський	-32	-12	-37	-81	-84	-22	-60	-166	-206	-40	-119	-365	-20	-11	-30	-61	-59	-17	-49	-125	0,3	0,1	0,1	0,2
Костопільський	-27	-14	-35	-76	-47	-23	-55	-125	-38	-19	-52	-109	-5	-12	-22	-39	-29	-17	-40	-86	0,6	0,3	0,2	0,4
Рокитнівський	-59	-26	-54	-139	-50	-23	-49	-122	-45	-37	-48	-130	-43	-16	-34	-93	-51	-24	-47	-122	0,2	0,0	0,1	0,1
Сарненський	-34	-15	-43	-92	-54	-18	-52	-124	-16	-11	-23	-50	-17	-6	-10	-33	-31	-13	-32	-76	0,6	0,4	0,4	0,5
<b>По зоні Полісся</b>	<b>-28</b>	<b>-12</b>	<b>-33</b>	<b>-73</b>	<b>-56</b>	<b>-16</b>	<b>-45</b>	<b>-117</b>	<b>-45</b>	<b>-19</b>	<b>-36</b>	<b>-100</b>	<b>-60</b>	<b>-14</b>	<b>-33</b>	<b>-107</b>	<b>-47</b>	<b>-15</b>	<b>-37</b>	<b>-99</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
Гощанський	-19	-28	-77	-124	-62	-42	-94	-198	-86	-38	-47	-171	-77	-20	-19	-116	-60	-32	-59	-151	0,6	0,4	0,5	0,5
Демидівський	-69	-39	-102	-210	-84	-43	-109	-236	-103	-43	-117	-263	-58	-35	-29	-122	-79	-40	-89	-208	0,5	0,2	0,2	0,3
Дубенський	-52	-32	-87	-171	-54	-29	-90	-173	-88	-38	-108	-234	-67	-26	-23	-116	-65	-31	-77	-173	0,6	0,4	0,3	0,4
Здолбунівський	-54	-37	-95	-186	-100	-47	-128	-275	-112	-55	-130	-297	-63	-41	-36	-140	-83	-45	-97	-225	0,5	0,2	0,2	0,3
Корецький	-34	-1	-71	-106	-61	-32	-70	-163	-72	-19	-22	-113	-88	-28	-22	-138	-63	-19	-46	-128	0,6	0,6	0,5	0,6
Млинівський	-111	-47	-117	-275	-102	-41	-90	-233	-75	-39	-85	-199	-39	-23	30	-32	-81	-37	-65	-183	0,6	0,5	0,7	0,6
Острозький	-46	-28	-69	-143	-126	-44	-116	-286	-119	-42	-113	-274	-61	-21	-15	-97	-89	-34	-78	-201	0,5	0,4	0,4	0,4

продовження табл. 2																								
Радивилівський	-56	-31	-80	-167	-72	-35	-96	-203	-76	-35	-83	-194	-27	-23	12	-38	-58	-31	-61	-150	0,7	0,5	0,6	0,6
Рівненський	-34	-25	-76	-135	-74	-42	-102	-218	-61	-24	-26	-111	-65	-23	-24	-112	-58	-28	-57	-143	0,6	0,3	0,4	0,4
<b>По зоні Лісостепу</b>	<b>-54</b>	<b>-31</b>	<b>-87</b>	<b>-172</b>	<b>-80</b>	<b>-39</b>	<b>-98</b>	<b>-217</b>	<b>-85</b>	<b>-36</b>	<b>-78</b>	<b>-199</b>	<b>-58</b>	<b>-25</b>	<b>-10</b>	<b>-93</b>	<b>-69</b>	<b>-33</b>	<b>-68</b>	<b>-170</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>
<b>По області</b>	<b>-51</b>	<b>-29</b>	<b>-81</b>	<b>-161</b>	<b>-78</b>	<b>-37</b>	<b>-92</b>	<b>-207</b>	<b>-80</b>	<b>-35</b>	<b>-73</b>	<b>-188</b>	<b>-58</b>	<b>-24</b>	<b>-12</b>	<b>-94</b>	<b>-67</b>	<b>-31</b>	<b>-65</b>	<b>-163</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>



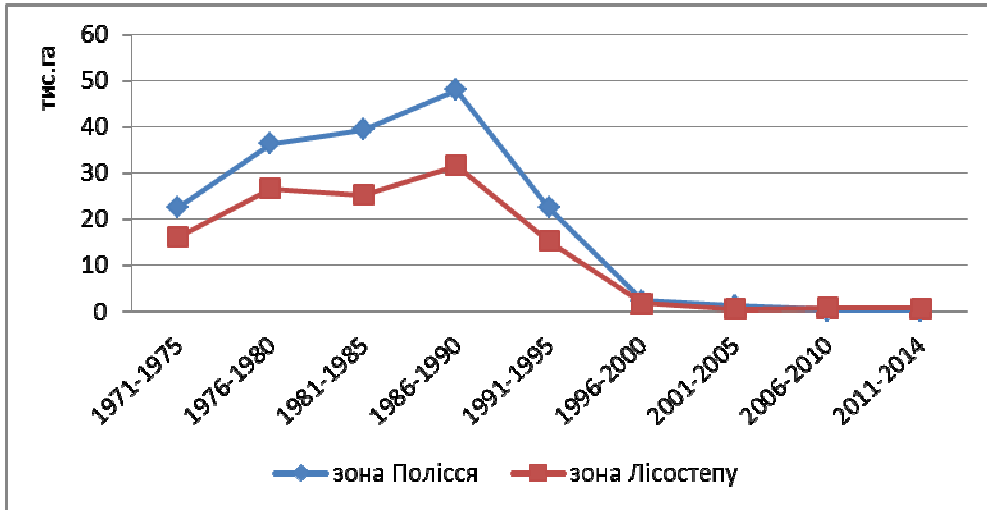


Рис. 5. Динаміка проведення вапнування кислих ґрунтів

За період 1996-2000 років у поліських районах було провапновано лише 2,3 тис. га, а у лісостепових – 1,7 тис. га (рис. 5).

Скорочення обсягів внесення вапна та скорочення площ провапнованих кислих ґрунтів за останні десятиріччя спричинило їх підкислення. Встановлено, що у поліських районах кислотність ґрунтів у період з 1966 по 1995 роки коливалась від 4,79 до 5,52 одиниць рН (рис. 6).

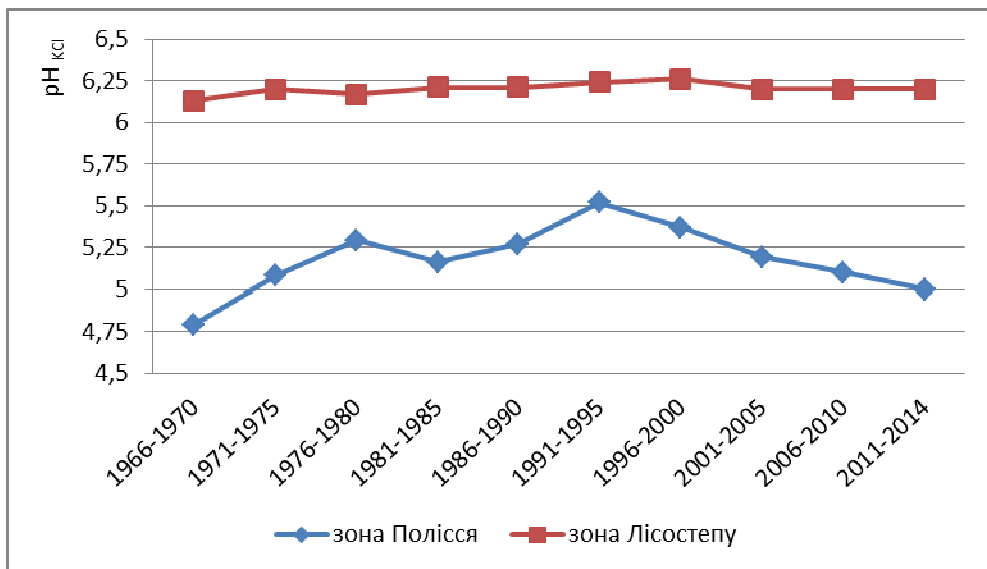


Рис. 6. Динаміка кислотності ґрунту орних земель Рівненської області

У наступний період кислотність ґрунтів внаслідок призупинення вапнування стала підвищуватися і середньозважений показник рН опустився до 5,0.

У лісостепових районах зміна показника кислотності була менш вираженою та коливалась у межах від 6,13 до 6,2 одиниць рН, що зумовлювалось високою буферністю сірих лісових та чорноземних ґрунтів (рис. 6).

Таким чином, для поліських районів рівень деградованості орних земель визначається процесами дегуміфікації, зниженням вмісту макроелементів, підкисленням. А для лісостепових районів – дегуміфікацією, зниженням вмісту макроелементів.

**Отже, агроекологічний стан** ґрунтового покриву в басейні Горині погіршується внаслідок різних видів деградаційних процесів, а саме: дегуміфікації, декальцинації, зниження вмісту елементів живлення, фізичної деградації та розвитку ерозійних процесів на розораних понад норму землях.

1. Ґрунтознавство: підручник / [Д. Г. Тихоненко., М. О. Горін., М. І. Лактіонов та ін.]; за ред. Д. Г. Тихоненка. – К. : Вища шк. 2005. – 703 с. 2. Бацула О. О., Головачов Е. А., Дерев'яно Р. Г. та ін. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. – К. : Урожай, 1987. – 128 с. 3. Сайко В. Ф. Проблеми забезпечення ґрунтів органічною речовиною / В. Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3. – С 4–8. 4. Клименко О. М. Оцінка екологічної стійкості ґрунтів басейну річки Горинь / О. М. Клименко // Вісник ХНАУ. Екологія ґрунтів. – 2013. – № 1. – С. 239–243. 5. Оцінка придатності сільськогосподарських угідь вимогам спеціальних сировинних зон. Методичні рекомендації / за ред. академіка НААН О. І. Фурдичко. – К. : Вища школа, 2006. – 20 с.

Рецензент:

---

**Klymenko O. M., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Klymenko L. V., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Statnik I. I., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Kovalchuk N. S., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Onyshchuk N. V., Post-graduate Student** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

## **BALANCE OF HUMUS AND NUTRITIVE SUBSTANCES IN THE FARMING OF THE RIVER HORYN BASIN OF THE RIVNE REGION**

**The results of research concerning balance of humus and nutritive substances in the farming of the river Horyn basin of Rivne region are**

reflected in the article. It is ascertained that due to sharp decrease of the amount of organic and mineral fertilizers usage in the basin of the river, its soil cover suffers from degradation process, exactly, dehumification and decrease of microelements content. The research of soil liming amount in the basin of the river affirms that within the years of 1976-2014 there can be observed two periods in their dynamics the increase of limed lands from 1976 till 1990 and their sharp shortening in the following years.

**Keywords:** humus, nutritive substances, soil acidity, farming, river basin.

---

Клименко А. Н., д.с.-х.н., доцент, Клименко Л. В., к.с.-х.н., доцент, Статник И. И., к.с.-х.н., доцент, Ковальчук Н. С., к.с.-х.н., доцент, Онищук Н. В., аспирант (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

#### **БАЛАНС ГУМУСА И ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ РОВЕНСКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА ГОРЫНИ**

В статье отражены результаты исследований баланса гумуса и питательных веществ в земледелии Ровенской части бассейна Горыни. Установлено, что вследствие резкого уменьшения объемов использования органических и минеральных удобрений в земледелии бассейна реки, почвенный покров подвергается деградиционным процессам, а именно, дегумификации и снижению содержания макроэлементов. Акцентировано внимание на динамике проведения известкования кислых почв, а также динамике кислотности почвы пахотных земель Ровенской области. Исследование объемов известкования почв бассейна реки свидетельствуют, что на протяжении 1976-2014 годов в их динамике наблюдается два периода: рост площадей произвесткованных земель с 1976 по 1990 год и их резкого сокращения в последующие годы.

**Ключевые слова:** гумус, питательные вещества, кислотность почвы, земледелие, бассейн реки.

---