

ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РОДЮЧІСТЮ ҐРУНТУ

Вступ. Родючість ґрунту є одним із індикаторів, що визначає рівень сталості розвитку економіки аграрного сектора, економічної вартості агробіорізноманіття, що створює важливий вплив на стан збереження навколишнього природного середовища та перспектив існування нашої нації. В цих умовах особливо актуалізується увага до забезпечення бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті. Сьогодні почав формуватись новий погляд на проблему бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті не тільки як умову підвищення врожайності сільськогосподарських культур, але і основну ланку виробництва високоякісних продуктів харчування, які б містили повний перелік мінералів, вітамінів, амінокислот, жирних амінокислот у правильних співвідношеннях.

Про великий теоретичний і практичний інтерес до проблеми родючості ґрунту, вмісту гумусу у ньому свідчать чисельні роботи Горлачука В., Грабака Н., Кривоносова Г. Кукоби П., Медведєва В., Песчанської І., Тарарико О., Шаймухаметова М., Шикуди М., Янчука В. та ін.

Проте не дивлячись на глибокі, всебічні дослідження з проблем родючості залишається багато неясного і суперечливого. Тому формування більш широкої уяви про процеси гумусоутворення, його мінералізації з наступним виносом урожаєм сільськогосподарських культур і являє собою актуальність дослідження.

Метою роботи є удосконалення методологічних основ забезпечення бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті, вироблення рекомендацій соціально-економічної, екологічної спрямованості.

Виклад матеріалу. Витоки формування агросфери в Україні сягають у глибину тисячоліть, починаючи, зокрема, із Трипільської культури [1, с. 18]. Але якщо впродовж тривалого часу протиріччя між агросферою і біосферою не набували глобального характеру, то події другої половини ХХ і початку ХХІ століття принесли суттєві зміни. Так, інтенсифікація сільського господарства у 70-і роки ХХ ст. супроводжувалася активним розширенням площ орних земель, посиленням їх водної і вітрової ерозії, забрудненням довкілля залишками добрив і пестицидів, зниженням родючості ґрунтів. У підсумку почала простежуватись цікава головна закономірність – якщо за період 1981-1990 роки інвестиції у сільське господарство зросли у 2,6 рази, то темпи приросту продукції відставали від приросту засобів праці у 4-5 разів. Відповідно до цього і абсолютний приріст валової продукції на душу населення за період 1966-1990 роки скоротився на 34% [2, с. 20]. Причиною цього стало те, що надавши землі статус економічної категорії було недооцінено сутність землі як екологічної і соціальної категорії.

Відповідно до цієї концепції ведення аграрного виробництва у Миколаївській області при оптимальному вмісті гумусу в ґрунті на рівні 6,2%, фактичний його вміст складає в середньому 3,2%, тобто майже вдвічі є нижчим від оптимального, у результаті чого щорічний дефіцит гумусу у ґрунті складає 0,5 – 0,8 т/га і більше, що відповідає 10-16 т перепрілого гною для компенсації цих втрат [3, с. 21].

Хоча деякі дослідники встановили, що для отримання максимальних врожаїв оптимальний рівень гумусу для типових чорноземів складає 3 - 3,6% і карбонатних чорноземів – 3,1 – 3,7% [4].

Тому пріоритетна мета суб'єктів аграрного виробництва на землі полягає у забезпеченні бездефіцитного балансу гумусу хоч би на рівні існуючого стану з поступовим його нагромадженням. Виходячи з цього треба відмітити, що підвищення урожайності можна досягти і завдяки внесенню у ґрунт мінеральних добрив, через що роль гумусу могла б відійти на задній план.

Але у цьому випадку мінеральні добрива активізують гуміфікацію і мінералізацію органічної речовини і самого гумусу через що зменшується його вміст у ґрунті, як регулятора і стабілізатора всіх ґрунтових процесів. Адже відомо, що азот із мінеральних добрив використовується у 1,5 рази ліпше, ніж із гною чи інших органічних добрив. Але наявність мінерального азоту не замінює азоту утворюючого при розкладанні гумусу і не поповнює мінералізовану частину органічної речовини. Сдобников С.С. дослідив, що із зростанням виносу азоту з урожаєм сільськогосподарських культур частка ґрунтового азоту залишається приблизно на одному і тому ж рівні – 60 – 75% [7, с. 11]. З цих причин збільшення доз внесення мінеральних добрив не супроводжується зростанням запасів гумусу. Тому пріоритетна мета суб'єктів аграрного виробництва на землі полягає у забезпеченні допустимо – бездефіцитного балансу гумусу тобто такого стану, коли його новоутворення відповідає, або перевищує обсяги його мінералізації.

Важливе значення для забезпечення цих умов має взаємодія природної і кліматичної складової, які беруть активну участь у процесах гумусоутворення. Особливо відчутно ці процеси розвиваються у південному регіоні України, коли наявність у ґрунті кальцію, що зв'язує гумінові кислоти, трансформуючи її у нерозчинний комплекс, жарке літо, наявність двох спокійних періодів (зима, літо), коли знижується активність процесу мінералізації, мала кількість опадів, в результаті чого новоутворений у ґрунті гумус зберігає тенденцію до накопичення (а не вимивається з ґрунту). Таким чином через 15-ть років можна закріпити стабільність ґрунтового покриву, зберігаючи тенденцію до розширеного відтворення гумусності ґрунту, що забезпечує збереження всієї сукупності біологічного різноманіття, яке у свою чергу ще більше активізує процес поповнення гумусу у ґрунті.

Досягнення цієї умови забезпечується двома шляхами: перший – завдяки внесенню у ґрунт органічних добрив і другий – завдяки вдосконаленню структури посівних площ, яка є основою балансування між виносом гумусу з ґрунту врожаєм і його накопиченням за рахунок корневих решток і поверхневих залишків, супутньої продукції, кількість яких визначається урожайністю основної продукції [5, с. 292].

На жаль перший шлях не може бути успішно реалізований через відсутність гною та інших органічних добрив у зв'язку із ліквідацією тваринницьких комплексів, а оптимістичні сподівання щодо його купівлі у сільських дворах не знаходять свого розвитку, оскільки нині одна тонна його складає в середньому 400 грн.

Тому важливою для досягнення сталого розвитку землекористування, головною умовою забезпечення бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті є другий шлях – шлях вдосконалення структури посівних площ.

В основі загальних цілей щодо створення процедур для стратегічного планування бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті лежить принцип балансування між виносом гумусу однією групою культур і його нагромадженням іншою групою з урахуванням їх урожайності та способу використання супутньої продукції.

Аналітичний огляд робіт, присвячених цій проблематиці свідчить, що картопля урожайністю 250 ц/га виносить з ґрунту 1,9 тонн гумусу, або 0,076 т на одну тонну урожаю.

Кормові коренеплоди при урожайності 400 ц/га виносять з ґрунту 2,54 т/га гумусу, або 0,064 т на одну тонну урожаю. Компенсація втраченої кількості гумусу вимагає внесенню у ґрунт більше як 50 т гною на один гектар.

Між тим, конюшина на зеленій корм при врожайності 250 ц/га нагромаджує гумус в кількості 1,89 т/га, або 0,076 т на одну тонну урожаю.

Причому, із зростанням урожайності сільськогосподарських культур у першому випадку (просапна група культур) дефіцит гумусу зростає, а в другому випадку зростає його нагромадження. Так, при врожайності конюшини 350 ц/га нагромадження гумусу вже складає 2,5 т/га, що відповідає внесенню у ґрунт 50 т гною.

Слід зазначити, що проміжне місце між виносом і нагромадженням гумусу у ґрунті є зернова група культур. Наприклад, озима пшениця при урожайності 40 ц/га та при заорюванні супутньої продукції в ґрунт виносить з ґрунту 0,351 т/га гумусу, а при врожайності 50 ц/га – 0,533 т/га, або у перерахунку на одну тону врожаю відповідно 0,01 т/га, що у 6-8 разів менше, ніж винос просапною групою культур.

На основі проведеного дослідження щодо управління процесом динаміки гумусу у ґрунті можна зробити висновок, що традиційна система сільськогосподарського виробництва не забезпечує балансування вмісту гумусу між його виносом і нагромадженням.

Це свідчить про те, що сталий розвиток землекористування неможливий без подолання суперечностей між природою і суспільством. Успішне вирішення цієї проблеми пролягає через широке впровадження інноваційних технологій використання орних земель, закріплених правовим оформленням. На це спрямовані “Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки”, Земельний кодекс, закони України “Про охорону навколишнього природного середовища”, “Про землеустрій”, “Про охорону земель”, постанов Кабінету Міністрів України № 164 від 11.02.2012 р. “Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах” та “Про затвердження порядку розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь” від 02.11.2011р. № 1134, спільний наказ Міністерства аграрної політики України та УААН від 18 липня 2008 р. № 440/71 “Про затвердження Методичних рекомендацій щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон України” та ін.

Але оптимістичні сподівання на раціональне використання орних земель, на збереження і відтворення родючості ґрунтів не знайшли свого подальшого розвитку і завдання цих законодавчих актів і нормативно-правових документів не стали підставою для досягнення цілей сталого розвитку аграрного землекористування.

Вимушена обмеженість структури посівних площ суб’єктів господарювання на землі є серйозною перешкодою до формування системи сівозмін з бездефіцитним балансом гумусу в ґрунті, відсуваючи на задній план екологічний імператив.

Наприклад, на підставі розпорядження Вознесенської районної державної адміністрації Миколаївської області від 16.12.2011 року та договору і завдання ТОВ СП “Нібулон” на розроблення проекту еколого-економічного обґрунтування сівозмін (табл. 1) на території Прибужанівської сільської ради на площі 2908,79 га сформовано 7-ми пільну польову сівозміну з середнім розміром поля 415,54 га з таким чергуванням культур:

1. Соя 207,77 га + чистий пар 207,77 га
2. Озима пшениця
3. Озима пшениця
4. Соняшник
5. Озима пшениця
6. Кукурудза (зерно) 207,77 га + Озимий ячмінь 207,77 га
7. Сорго

Структура посівних згідно завдання на розроблення сівозміни у Прибужанській сільській раді Вознесенського району на 2015 рік

Культура	Розміщено в сівозміні	
	площа, га	%
Озима пшениця	1246,63	42,86
Озимий ячмінь	207,77	7,14
Сорго	415,54	14,29
Продовження таблиці 1		
Соя	207,77	7,14
Соняшник	415,54	14,29
Кукурудза	207,77	7,14
Пар чистий	207,77	7,14
Разом	2908,79	100

На підставі джерел [8, 9] нами проведено розрахунок балансу гумусу у приведеній сівозміні (табл. 2).

Таблиця 2

Культура	Площа посіву, га	%	Урожайність, ц/га	Баланс гумусу, т	
				На 1 га посіву	Всього
Озима пшениця	1246,63	42,86	35	- 0,267	- 332,85
Озимий ячмінь	207,77	7,14	35	- 0,264	- 54,85
Сорго	415,54	14,29	25	- 0,605	- 251,40
Соя	207,77	7,14	7	- 0,182	- 37,84
Соняшник	415,54	14,29	20	- 2,400	- 997,30
Кукурудза	207,77	7,14	40	- 0,942	- 195,72
Пар чистий	207,77	7,14	-	-	-
Разом	2908,79	100		-0,64	- 1869,93

З приведених даних видно, що щорічний дефіцит гумусу на сівозмінній площі складає 0,64 т/га, що відповідає внесенню 12,8 т/га гною в ґрунт. Між тим, за період оренди земельних ділянок (паїв) громадян, що складає в середньому 10 років загальний дефіцит гумусу складатиме 6,4 т/га.

Але з метою забезпечення цілеспрямованих кроків щодо дій у напрямку підвищення урожайності сільськогосподарських культур ТОВ СП "Нібулон" сфокусував свою увагу на внесенню у ґрунт мінеральних добрив, сподіваючись на створення бездефіцитного балансу гумусу (табл. 3), хоча внесення таких добрив без поєднання їх із органічними ще більш активізує мінералізацію гумусу у ґрунті (табл. 4, 5).

Економічна ефективність використання мінеральних та органічних добрив на 1 га посіву

Показники	Сільськогосподарські культури					
	Озима пшениця	Озимий ячмінь	Соняшник	Сорго	Кукурудза	Соя
Внесено мінеральних добрив, кг	N 300	180	250	132	312	-
	P 140	80	135	-	150	75
	K -	-	212	-	-	-
Внесено органічних добрив, т	-	-	-	-	-	-
Приріст урожаю за рахунок добрив, ц	29,5	30,6	17,5	21	32,4	7
Вартість приросту урожаю, тис. грн.	5,9	6,12	7,22	4,2	7,13	2,94
Витрати на придбання і застосування добрив, тис. грн.	2,43	3,1	4,62	1,2	5	0,95
Умовно чистий прибуток, тис. грн.	3,47	3,02	2,6	3	2,13	1,99

Таблиця 4

Баланс поживних речовин під посівами озимої пшениці при урожайності – 44,2 ц/га

Показники	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Вихід органічної речовини та вміст NPK в частинах рослин, ц;			
Зерна - 44,2	1,238	0,438	0,760
Соломи - 62,5	0,281	0,100	0,175
Поверхневий решток - 13,77	0,062	0,022	0,039
Коренів - 41,4	0,310	0,112	0,190
Всього NPK в частинах рослин, кг	189,1	67,2	116,4
Вміст NPK в частинах рослин, %			
в зерні	2,80	0,99	1,72
в соломі	0,45	0,16	0,28
в поверхневих рештках	0,45	0,16	0,28
в коренях	0,75	0,27	0,46
Всього NPK з врахуванням поправочних коефіцієнтів (K _r =1,2; K _r =0,8)	181,54	64,26	111,93
Вміст NPK в ґрунті (глибина шару 25 см)			
мг на 100г. ґрунту	12,7	7,9	14,6
кг на 1 га	431,8	268,6	496,4
Коефіцієнт використання NPK з ґрунту	0,25	0,08	0,1
Розрахунковий винос NPK з ґрунту, кг	107,95	21,49	49,64
Розрахункове повернення NPK в ґрунт, кг:			

від згодування відходів основної продукції (10%)	3,34	1,18	2,05
від приорювання соломи (0,62x0, 1x0,05)	21,25	7,52	13,09
від гуміфікації поверхнево-кореневих решток	42,35	14,99	26,09
Всього надійде NPK в ґрунт, кг	66,94	23,69	41,23
Різниця між використанням NPK рослинами і її надходження в ґрунт	-114,60	-40,57	-70,60
Баланс NPK біологічного походження в ґрунті кг/га	390,79	270,80	487,99
в % вихідної кількості	90,5	100,8	98,3
Коефіцієнт засвоювання NPK	0,6	0,25	0,65
Передбачено внести добрив, кг діючої речовини	11,8	76,3	32,2

Таблиця 5

Баланс поживних речовин під посівами цукрових буряків при урожайності – 325 ц/га

Показники	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Вихід органічної речовини та вміст NPK в частинах рослин, в%			
Буряки - 325ц	0,24	0,073	0,293
Гичка - 49,28ц	0,41	0,125	0,50
Поверхневі рештки - 8,1ц	0,40	0,122	0,49
Коріння - 24,14	1,20	0,367	1,47
Вміст NPK в частинах рослин, %			

Продовження таблиці 5

Буряки	78	23,7	95,2
Гичка	20,2	6,16	24,64
Поверхневі рештки	3,24	1,00	3,97
Коріння	28,97	8,86	35,48
Винос NPK - всього, кг	130,41	39,72	159,29
Винос NPK з врахуванням поправочних коефіцієнтів (K _r =1,6; K _r =0,8)	166,92	50,84	203,89
Вміст NPK в ґрунті (глибина шару 25 см)			
мг на 100г. ґрунту	11,49	7,96	14,35
кг на 1 га	390,79	270,8	488,0
Коефіцієнт використання NPK з ґрунту	0,3	0,1	0,3
Розрахунковий винос NPK з ґрунту, кг	117,24	27,08	146,4
Розрахункове повернення NPK в ґрунт, кг:			
від згодування гички	6,7	2,05	8,2
від згодування жому (40%) від ваги коренів	9,00	2,75	11,02
від гуміфікації поверхнево-кореневих решток	7,29	2,23	8,92
Всього надійде NPK в ґрунт, кг	22,99	7,03	28,14
Різниця між використанням NPK рослинами і її надходження в ґрунт	-143,93	-43,81	-175,75

Баланс NPK біологічного походження в ґрунті кг/га	296,54	250,75	369,74
в % вихідної кількості	75,9	92,6	75,8
Коефіцієнт засвоєння NPK	0,8	0,35	0,95
Передбачено внести добрив, кг діючої речовини	35,6	66,9	36,7

Із приведених таблиць 4 і 5 видно, що сучасна політика землекористування не орієнтовна на формування, збереження і відтворення родючості ґрунту. Це видно з того, що зусилля спрямованні на досягнення планової урожайності озимої пшениці погіршують ситуацію щодо зниження обсягів азоту і калію біологічного походження відповідно на 9,0 і 1,5%. Таким чином стає зрозумілим, що у ґрунт додатково потрібно внести 11,8 кг/га азоту, 76,3 кг/га фосфору і 32,2 кг/га калію, що відповідає внесенню у ґрунт 4,7 т/га гною (11,8 кг/га:0,05:0,05). Аналогічна ситуація знаходить своє відображення і в процесі вирощування цукрових буряків, де зниження вмісту азоту і калію біологічного походження супроводжується збільшенням обсягів внесення мінеральних добрив у наростаючому порядку вже у таких кількостях: азоту – 35,6 кг/га, фосфору – 66,9 кг/га і калію – 36,7 кг/га, що відповідає внесенню у ґрунт у наростаючому порядку вже 14,2 т/га гною.

В рамках проведеного дослідження впливає, що на сучасному етапі розвитку землекористування зберігання такої тенденції є закономірністю, оскільки у структурі посівів, у зв'язку зі значним скороченням поголів'я худоби в Україні (найбільш всього у степовій зоні України) відсутні посіви багаторічних трав, які беруть участь у процесах гумусоутворення.

Треба відзначити, що сучасне вітчизняне законодавство не допускає втручання у господарську діяльність суб'єктів господарювання на землі – це з одного боку, а з іншого – оскільки абсолютне право власності на землю все-таки належить державі, вона не повинна залишатись осторонь щодо контролю за способами і методами використання орних земель. І на цьому ґрунті відбувається протистояння між суб'єктами господарювання на землі, які ігнорують процеси збереження і відтворення родючості ґрунту шляхом забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті, і держави, яка активно посилює контроль за якісним станом ґрунтів шляхом розробки і впровадження системи сівозмін у кожному сільськогосподарському підприємстві.

Наші дослідження засвідчили, що на сучасному етапі розвитку аграрного землекористування сівозміни, у класичному розумінні цього терміну, починають відходити на другий план. З одного боку – це логічно, оскільки сівозміна може бути науково обґрунтованою за умови розширеного асортименту культур у ній, а з іншого боку – в умовах ринкової економіки суб'єктам господарювання на землі (фермерським господарствам, ТзОВ, сільськогосподарським кооперативам та ін.) не вигідно займатись виробництвом широкого спектру сільськогосподарських культур, оскільки це вимагає придбання цілого парку технічних засобів, розробки новітніх технологій виробництва сільськогосподарських культур, пошук ринків збуту виробленої продукції та ін.

Тому на сучасному етапі аграрного землекористування повинна бути гнучка інноваційна концепція побудови сівозмін, яка б сприяла регіональному розвитку аграрного сектора економіки, ефективному встановленню пріоритетів цілей. Це означає, що необхідно відпустити прив'язку виробництва сільськогосподарських культур до сівозмін, озброївши суб'єктів господарювання лише знаннями щодо розміщення культур за кращими попередниками, тобто пустити його у «вільне плавання», але за умови забезпечення бездефіцитного балансу гумусу у ґрунті на посівних площах. У цьому випадку відбудеться перехід від диктату, так званих, класичних сівозмін до сівозмін «гнучких» або «динамічних» сівозмін, коли на кожній земельній ділянці, виходячи з

конкретної ситуації суб'єкт господарювання на землі, без сили примусу органів виконавчої влади чи органів місцевого самоврядування зможе самостійно реалізувати свої пріоритети, пам'ятаючи про умову бездефіцитного балансу гумусу. Це і буде організаційно-економічним механізмом ініціювання до розміщення на посівній площі таких гумусонакопичувальних культур, як багаторічних і однорічних трав, сидеральних культур, запровадження чистого чи зайнятого пару, залуження схилівих земель тощо.

Практичне втілення такої стратегії розвитку аграрного землекористування передбачає створення відповідного механізму її реалізації. Особливої уваги заслуговує такий механізм, як дистанційне управління процесом визначення динаміки вмісту гумусу за інформацією про те, які культури були розміщені на сівозмінній площі, їх урожайність, спосіб використання супутньої продукції та гранулометричний склад ґрунту. Використовуючи комп'ютерні технології процес управління гумусним станом ґрунту [8] контролюючі органи у складі 2-3 осіб можуть забезпечити контроль за динамікою гумусу в ґрунті у межах всієї області. У випадках виявлення від'ємного балансу гумусу в сівозмінній площі винні у цьому будуть притягуватись до адміністративної чи кримінальної відповідальності.

Висновок. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу на посівній площі є головним пріоритетом сталого розвитку аграрного землекористування. Сівозміни у класичному розумінні цього терміну в умовах ринкової економіки втратили своє функціональне призначення. Нині простежується інтерес до сівозмін «гнучких», тобто розміщення культур по кращих попередниках. Нав'язування суб'єктам господарювання на землі структури посівних площ є недопустимим, - він сам повинен формувати таку структуру посівних посівних площ, яка буде забезпечувати бездефіцитний баланс гумусу у ґрунті. Але у випадках зниження його вмісту він буде нести адміністративну чи кримінальну відповідальність.

Анотація

У статті розглянуто проблеми практичного збереження і відтворення родючості ґрунту, сформульовано концепцію бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті та перехід від, так званих, класичних сівозмін до сівозмін гнучких.

Ключові слова: Організаційно-економічний механізм, сталий розвиток, ринок землі, моніторинг, родючість, ґрунт, інновації.

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы практического сохранения и воспроизводства плодородия почвы, сформулирована концепция бездефицитного баланса гумуса в почве и переход от, так называемых, классических севооборотов к севооборотам гибким.

Ключевые слова: Организационно-экономический механизм, устойчивое развитие, рынок земли, мониторинг, почва, инновации.

Annotation

The article deals with the practical conservation and restoration of soil fertility, formulated the concept of a balanced balance of humus in the soil and the transition from the so-called classical rotation to rotation flexibility.

Keywords: Organizational-economic mechanism, sustainable, development, the land market, land monitoring, soil, fertility, innovation.

Список використаних джерел:

1. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади // Під ред. О.О. Созінова, В.І. Придатка. Книга 2. – К.: ЗАТ «Нічлава». – 2005. – 592с.
2. Горлачук В.В. Еколого-економічні проблеми раціонального землекористування. Автореф.дис.д.е.н. Спеціальність 08.08.02 – Економіка землекористування. Київ, - 1997. – с.20.
3. Малачієв А.М. Управління ефективністю землекористування у сільському господарстві // Дис. канд.ekon. наук. Спеціальність 08.00.06. – Херсон, 2010. – с.21.
4. Ургурян В.Г. Пути управления плодородием почв в условиях Молдавии. – Кишенев: Молд НИИНТИ. – 1983. – 36с.
5. Горлачук В.В., В'юн В.Г., Сохнич А.Я. Управління земельними ресурсами.: навч. посібник за ред. В.Г. В'юна. – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2002. – 316с.
6. Комплексна програма реалізації на національному рівні рішень, прийнятих на Всесвітньому саміті зі сталого розвитку на 2003-2015рр.: Постанова Кабінету Міністрів України від 26.04.2003р. №634// Офіційний вісник України. – 2003. - №18. – С.847.
7. Сдобніков С.С. Расширение воспроизводства плодородия почв. – М.: Знание, 1989. – 64с.
8. Управління відтворенням і збереженням родючості ґрунту у контексті сталого розвитку природокористування. – Миколаїв: Вид-во «Іліон», 2004. – 40с.
9. В'юн В.Г. Организационно-экономический механизм рационального природоиспользования в сельском производстве. – Днепропетровск: Пороги, 1994. – 160с.