

НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ РОСЛИННИЦТВА ЯК ЗАПОРУКА СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

О.В. Бутрим, кандидат економічних наук
Інститут агроекології і природокористування НААН

Проаналізовано джерела та динаміку обсягів викидів діоксиду вуглецю у рослинництві, визначено фактори змін запасів вуглецю в резервуарі мінеральних ґрунтів, окреслено коло проблем та можливі шляхи їх вирішення для розширення впровадження низьковуглецевого землекористування в Україні. Обґрунтовано можливість використання альтернативних джерел органічних добрив на прикладі озерних сапропелів.

Ключові слова: парникові гази, зміна клімату, низьковуглецевий розвиток, ґрунти сільськогосподарського призначення, сапропель.

Постановка проблеми. Потенційна можливість залучення додаткових фінансових ресурсів через механізми Кіотського протоколу загострює актуальність проблем відтворення і збереження родючості сільськогосподарських ґрунтів як спосіб скорочення викидів парникових газів (ПГ). Досягнення бездефіцитного гумусного балансу ґрунтів є запорукою збереження їх родючості, що, в свою чергу, потребує внесення оптимальної кількості органічних добрив. В умовах занепаду галузі тваринництва зростає роль альтернативних джерел органічних добрив, у якості яких можуть бути використані озерні сапропелі.

Аналіз останніх досліджень. Питання низьковуглецевого розвитку піднімаються як в Національному повідомленні [7], так і в Національному кадастрі антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні (далі – кадастр ПГ) [1]. Про необхідність скорочення обсягів викидів ПГ йдеться в багатьох законодавчих актах та публікаціях. За умови подовження участі України в Кіотському протоколі потребують уваги дослідження в напрямку скорочення обсягів викидів та збільшення поглинань ПГ в секторах економічної діяльності [8]. Не є винятком і сільське господарство,

© Бутрим О.В., 2013

а саме галузь рослинництва, адже обробіток земель має позитивні перспективи низьковуглецевого розвитку.

У статті наголошується на супутньому ефекті збільшення вмісту гумусу в ґрунтах і збереження родючості – збільшення запасів вуглецю в резервуарах мінеральних ґрунтів, а відтак – і зменшення обсягів викидів ПГ від обробітку земель сільськогосподарського призначення. Згідно з вимогами Кіотського протоколу, реалізація такої умови є потенційним джерелом додаткового фінансування в агропромисловості.

Мета дослідження полягає у систематизації факторів динаміки вуглецю в резервуарі мінеральних ґрунтів, аналізі їх впливу на обсяги викидів ПГ та встановлення пріоритетів землекористування України у довгостроковій перспективі низьковуглецевого розвитку.

Методика дослідження. Матеріали публікації ґрунтуються на використанні статистичних методів збору, обробки та узагальнення даних, обробки літературних джерел. Крім того, використано набутий досвід при підготовці Національних кадастрів викидів ПГ України та Національних повідомлень України у період з 2003 по 2012 роки у частинах, що стосуються питань сектора землекористування.

Вклад основного матеріалу. Україна, як Сторона-учасниця додатку 1 Рамкової конвенції про зміну клімату (РКЗК) ООН та Кіотського протоколу, має визначитися з вибором напрямків та способів мінімізації обсягів викидів парникових газів (ПГ). Це означає, що планування розвитку галузей господарства повинно здійснюватися з позицій екологічної безпеки, складовою якої є пом'якшення антропогенних впливів на зміну клімату. Враховуючи потребу визначення політик та заходів з низьковуглецевого розвитку України, не можна обминути такі види економічної діяльності з високим потенціалом скорочення обсягів викидів, як обробіток сільськогосподарських ґрунтів.

Згідно з кадастром ПГ [1], у секторі «Землекористування, змін землекористування та лісове господарство» (ЗЗЗАГ), наряду з викидами ПГ, спостерігається і поглинання вуглецю. Найбільш суттєвими за загальним внеском і впливом на

динаміку обсягів викидів ПГ України, що підтверджується аналізом ключових категорій [1], є діяльності, які пов'язані з біомасою у лісовому господарстві та з обробіткою сільськогосподарських ґрунтів. Це є категорії землекористування «Рілля» та «Пасовища» сектора ЗЗЗАГ¹, в яких не реалізовано високий потенціал збільшення запасів вуглецю, а отже, скорочення обсягів викидів ПГ.

З основних ПГ у результаті зазначених видів економічної діяльності відбуваються викиди майже винятково діоксиду вуглецю (понад **99%** від усіх викидів ПГ). Характер динаміки змін запасів вуглецю для мінеральних ґрунтів протягом всього часового ряду періодично змінюється майже за синусоїдою (рис.) від **9,4** млн т CO₂ у **2000** р. до **17,4** млн т викидів у **2010** р.² (**4,5%** від загальних обсягів викидів України, без врахування сектора ЗЗЗАГ) з незначними обсягами поглинання у **2003** р. (до **2** млн т CO₂) та у **2007** р. (до **1** млн т CO₂). При цьому, згідно з даними Держземагентства, територія, що юридично підпорядкована категоріям землекористування «Рілля» та «Пасовища» складає **42,8** млн га, або **71%** площі держави, з яких **83,6%** (**35,8** млн га), знаходяться під виробництвом сільськогосподарських культур разом із землями під паром (**32,7** млн га – «Рілля»¹) та під луко-пасовищним використанням (**3,1** млн га – «Пасовища»¹).

Зміни запасів вуглецю відбуваються під впливом таких чинників (ранжовано в порядку зменшення впливу за результатами розрахунків [1]):

- обсягів збору врожаю сільськогосподарських культур;
- обсягів внесення рослинних решток;
- обсягів внесення добрив (у тому числі і мінеральних);
- площ земель, що підпадають під оранку, під паром та перелогами;
- технології, що застосовуються для обробітки землі.

¹ «Рілля» та «Пасовища» – є назвами категорій землекористування у секторі ЗЗЗАГ [1]

² У статті використано результати інвентаризації обсягів викидів та поглинання ПГ за даними останнього з перевірених кадастрів ПГ, що були офіційно подані від України до Секретаріату РКЗК ООН (http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/6598.php)

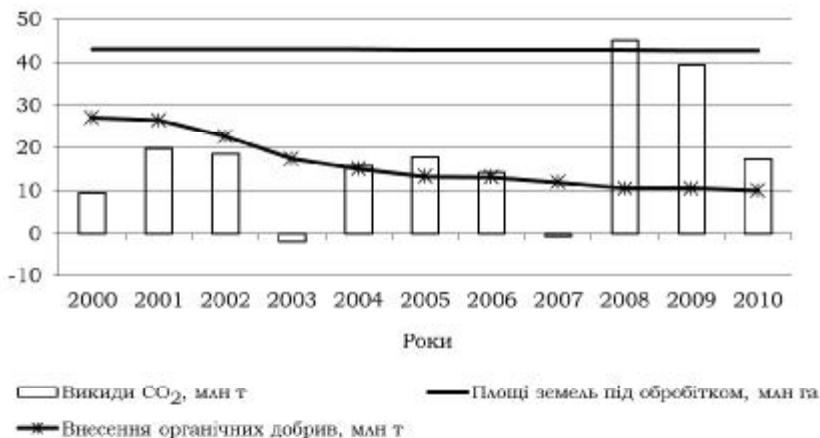


Рис. Викиди CO₂, площі збору врожаю та обсяги внесення органічних добрив в Україні

Природа цього зв'язку криється в обсягах запасу гумусу і швидкості його мінералізації для забезпечення потреб рослин у поживних речовинах, адже вивільнення вуглецю та викиди діоксиду вуглецю відбуваються внаслідок процесів мінералізації. Отже, відновлення і збереження гумусу, а відтак заходи, спрямовані на збереження ґрунтів і відтворення їх родючості, сприяють зменшенню обсягів викидів вуглецю від обробітку земель сільськогосподарського призначення. Відновлення та збереження гумусу, в свою чергу, потребує застосування науково обґрунтованих агротехнологій. Ключовим фактором цього завдання є внесення органічної компоненти з добривами. В той же час проблема внесення органічних добрив в Україні на сьогодні стоїть гостро. Стрімке скорочення поголів'я тваринництва України після розпаду СРСР (поголів'я ВРХ і свиней у 2010 році, порівняно з 1990 роком зменшилося відповідно у 5,2 і 2,6 рази) обумовило загальне скорочення обсягів внесення органічних добрив – з 275 млн т у 1990 році під урожай на всіх землях до менше ніж 10 млн т у 2010 році або більш ніж у 17 разів в розрахунку на гектар посівів. Скорочення обсягів застосування добрив прискорює процеси мінералізації гумусу, що сприяє зменшенню запасів вуглецю в резервуарі мінеральних ґрунтів, а отже сприяє викидам вуглецю. Таблиця містить

інформацію основних характеристик діяльності з обробітку ґрунтів сільськогосподарського призначення.

Отже, нераціональне використання ґрунтів на тлі зростання інтенсивності експлуатації земель (збільшення обсягів збору врожаїв за недостатніх кількостей внесення добрив та недотримання вимог відповідних агротехнологій) призводить не лише до збільшення обсягів викидів ПГ, а й до втрати поживних речовин і мінералів, в решті-решт – до зниження родючості ґрунтів. Наприклад, у південних областях України мінералізація гумусу за роки незалежності зросла майже в **12** разів при скороченні обсягів застосування органічних добрив у **22** рази [2], а вміст азоту скоротився більш як на чверть. Так, у ґрунтах Одеської області вміст гумусу, а значить і вуглецю, в ґрунтах зменшився в середньому на **10,8%** [3].

Таблиця

Характеристики діяльності при обробітку сільськогосподарських ґрунтів

Вид діяльності	2000 р.		2005 р.		2008 р.		2009 р.		2010 р.	
	тис. га	тис. т	тис. га	тис. т	тис. га	тис. т	тис. га	тис. т	тис. га	тис. т
Збір сільськогосподарських культур:										
пшениця озима	4888,2	9775,2	6104,6	17683,4	6746,7	25050,0	6429,7	20037,0	5982,1	16216,8
кукурудза на зерно	1278,8	3848,1	1659,5	7166,6	2440,1	11446,8	2089,1	10486,3	2647,6	11953,0
буряк цукровий	756,9	13198,8	628,3	15500,6	378,2	13437,7	320,4	10069,3	492,4	13750,7
соняшник	2844,2	3458,6	3714,2	4734,3	4298,6	6547,0	4239,8	5212,6	4582,1	6818,2
ріпак	180,1	140,8	277,1	332,1	1434,5	2911,7	1187,5	1942,1	969,9	1534,6
Обсяги внесення органічних добрив, тис. т	27175,2		13245,9		10465,8		10476,1		9874,2	
Обсяги внесення азотних мінеральних добрив, тис. ц	2232,7		3768,8		7357,8		6349,1		7748,7	
Динаміка втрат гумусу, т/га*	-0,67		-0,42		-0,44		-0,39		-0,56	

Примітка: * – дані Державного науково-технологічного центру охорони родючості ґрунтів «Центрдержродючість» за результатами турів агрохімічного обстеження.

Традиційним джерелом органічних добрив є тваринницька галузь сільського господарства, яка потребує державної підтримки. В Україні ця галузь потребує відродження, що відновить статус потужного імпортера високоякісної тваринницької продукції. Але існуючі економічні обставини піднімають на порядку денному питання пошуку альтернативних джерел органічних добрив. Перспективним ресурсом, поряд з сидеральними добривами, застосуванням післяжнивних решток, різних видів компостів та ін., є використання сапропелю як органічного компоненту добрив (в Україні розвідано **0,8** млрд тонн покладів озерних сапропелів; крім того, відомі запаси і під торфом [4]). Внесення **30** т/га сапропелевих добрив в умовах Полісся і Лісостепу сприяє утворенню в середньому **1,3** т/га гумусу, при збільшенні внесення цих добрив до **60** т/га – утворення гумусу зростає до **2,6** т/га. Встановлено позитивний ефект післядії внесення сапропелевих добрив на ґрунт – підвищуються родючість протягом декількох наступних років і водоутримуюча здатність ґрунту та встановлюється радіопротекторна здатність таких добрив (в рази зменшується перехід радіоактивних елементів у врожаї культур). Також знає позитивного впливу і продукція агровиробництва – підвищується врожайність всіх груп культур, покращуються їх якісні показники (вміст корисних речовин, покращення товарності агропродукції).

Суттєвий вплив на динаміку запасів вуглецю в ґрунтах спричиняють обсяги збору врожаю, технології обробітку ґрунту, застосування сівозмін, від чого залежать обсяги мінералізації гумусу та надходження рослинних решток у ґрунт. Протягом останніх років спостерігались високі врожаї практично за всіма групами культур (табл.). На жаль, господарства не завжди дотримуються вимоги сівозмін – чергування сільськогосподарських культур згідно з науково обґрунтованими для певних культур нормами періодичності, що базуються на особливостях біологічної взаємодії культур та впливу їх на якісний стан ґрунтів. Зазначене має вплив і на процеси деградації ґрунтів (зараз на всій території України близько **57,5%** території є еродованими, до **20%** – забрудненими). Це призводить

до зменшення вмісту поживних речовин у ґрунтах, втрати гумусу (протягом останнього десятиріччя щорічно на рівні **0,4-0,6 т/га**) і, як наслідок, збільшення викидів ПГ.

Проблеми досягнення сталого землекористування у агровиробництві, разом з іншими факторами, обумовлені такими чинниками як недосконалість землевпорядної документації та нормативно-правового забезпечення, невідповідне проведення освітньої і просвітницької роботи та інституційної взаємодії органів влади, що у підсумку призводить до нераціонального використання агроресурсного потенціалу. На законодавчому рівні держава приділяє увагу проблемам охорони родючості ґрунтів. Наприклад, у Державній цільовій програмі розвитку українського села на період до **2015 року [5]**, висунуто завдання з охорони та підвищення родючості ґрунтів, покращення балансу гумусу та поживних речовин, розширення застосування ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту та оптимізацію структури посівних площ і сівозміни. В той же час, фінансове забезпечення виконання таких програм є недостатнім.

Подальший розвиток сільського господарства України і землекористування у агровиробництві зокрема є неможливим без охорони земель та підвищення родючості ґрунтів, що вимагає впровадження методів органічного сільського господарства. Важливими, поряд із лісомеліоративними, є протиерозійні заходи щодо консервації малопродуктивних, деградованих та забруднених земель. В результаті реалізації наголошених заходів на пошкоджених землях необхідно проведення у подальшому їх заліснення у лісовій та лісостеповій зонах та залуження у степовій зоні. Такі заходи, в свою чергу, також сприяють збільшенню обсягів консервації вуглецю не лише у резервуарі ґрунтів, а і рослинністю. Очікується, що розширення площ із застосуванням технологій поверхневого обробітку ґрунту (**no-till**) сприятиме реалізації потенціалу зменшення обсягів викидів ПГ як за рахунок збереження запасу вуглецю в ґрунтах, так і за рахунок зменшення обсягів споживання палив сільгосптехнікою. Також передбачається впровадження заходів з оптимізації структури посівних площ

і сівозміни та застосування місцевих джерел органічних добрив для підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь. Крім того, потребує додаткової уваги питання опрацювання системи заохочень і стимулів впровадження затратних низько вуглецевих технологій розвитку рослинництва. Одним із таких важелів на цьому шляху є залучення механізмів Кіотського протоколу у якості додаткового фінансового джерела.

Впровадження діяльності за зазначеними напрямками надасть можливості підвищення продуктивності земель на **30-40%** [6], відтворення родючості ґрунтів і збереження навколишнього середовища.

Висновки. Серед пріоритетів землекористування у довгостроковій перспективі низьковуглецевого розвитку можна назвати:

- впровадження на більшості площ земель сільськогосподарського призначення екологічно орієнтованих технологій ведення господарства (із застосуванням технологій поверхневого обробітку ґрунту ('no-till'));
- надання державної підтримки інтенсифікації використання альтернативних джерел органічних добрив шляхом розробки відповідної державної програми;
- досягнення європейських стандартів і нормативів у галузі використання та охорони земель, у тому числі охорони та відтворення родючості ґрунтів;
- активізація функціонування ринку сільськогосподарських земель, що має на меті посилення відповідальності за якісний стан ґрунтів і сприяння досягненню бездефіцитного балансу гумусу.

Список використаних джерел:

1. Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2010 рр. — К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, 2012. — 729 с.
2. Красеха Е. Н. Деградація ґрунтів як неминучий еволюційний процес при сільськогосподарському використанні земель і можливі шляхи подолання її наслідків / Е. Н. Красеха // Аграрний вісник Причорномор'я : збірник наукових праць, біологічні та сільськогосподарські науки. — Одеса : Одеський державний аграрний університет, 2004. — Вип. 26, ч. 1. — С. 162—166.
3. Красеха Е. Н. Деградація чорноземів південного заходу України / Е. Н. Красеха, В. П. Оніщук // Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми, шляхи вирішення : матер. наук. конф. — К., 2001. — С. 60—63.

4. Озерні сапропелі України: збірник технологій і рекомендацій щодо використання сапропелів у тому числі на забруднених радіонуклідами землях, нормативних актів, довідкових матеріалів / М. Й. Шевчук та ін. ; ред. Е.Г. Дегодюк, М.Й. Шевчук ; УААН, Державне об'єднання «Укراгрохім». — Луцьк : Надстиря, 1996. — 187 с.
5. Державна цільова програма розвитку українського села на період до 2015 року, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України № 1158 від 19.09.2007 р.
6. Методичні рекомендації щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон України / М. В. Зубець, В. П. Ситник, М. Д. Безуглий та ін. — К. : Міністерство аграрної політики України ; УААН, 2008.
7. Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам изменения климата. — К., 2009.
8. Потреба в інвестиціях у зменшення викидів ПГ: Крива граничних витрат на зменшення викидів в Україні. — NERA Economic Consulting, 2012. — 187 с.

О.В. Бутрим. Низкоуглеродное направление как залог устойчивого развития сельского хозяйства.

Проанализированы источники и динамика объемов выбросов парниковых газов в растениеводстве, определены факторы изменений запасов углерода в резервуаре минеральных почв, очерчен круг проблем и возможные пути их решения для внедрения низкоуглеродного землепользования в Украине. Обоснована возможность использования альтернативных источников органических удобрений на примере озерных сапропелей.

O. Butrym. Low-carbon direction as the key to sustainable agricultural development.

The sources and dynamic of GHG emission for plant cultivation have been scrutinized. The factors of carbon stock change for mineral soil pools were detected. The problems of low-carbon development were described for Ukrainian land-use and their possible decisions were considered. The possibility of using alternative sources of organic fertilizers is grounded on the example of using of lake sapropel.