До питання ерозійної складової розрахунку балансу гумусу

А.М. Кутова*, О.В. Круглов, В.П. Коляда

Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського",
Харків, Україна

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
Отримано 17.08.2021 Отримано після доопрацювання 24.11.2021 Затверджено до видання 10.12.2021 Доступно онлайн 20.12.2021	Метою статті є викладення результатів виявлення впливу водної та вітрової ерозії на щорічні втрати гумусу з орних ґрунтів України в зонах Полісся, Лісостепу та Степу на обласному територіальному рівні, що негативно впливають на його баланс. Відомо, що незворотні щорічні втрати ґрунту під впливом водної ерозії в середньому в зоні Полісся становлять 7,6, в зоні Лісостепу — 7,8, в зоні Степу — 3,3 т/га. Показано, що ерозійна складова в статті втрат гумусу наближається до 40 %, посилюючи від'ємну частину балансу. Для отримання найбільш коректної інформації щодо балансу гумусу в ґрунтах рекомендується диференційований підхід до балансових моделей. На обласному територіальному рівні для розрахунку прогнозних втрат гумусу в результаті ерозії використано значення середніх ухилів на орних землях адміністративної області, середні значення змиву ґрунту при конкретних ухилах та ґрунтово-кліматичні умови. Доведено, що розрахунок балансу гумусу під окремими сільськогосподарськими культурами, або за сівозміну має включати середні, по адміністративній області, втрати гумусу, зумовлені водною ерозією, які істотно відрізняються за областями в ґрунтово-кліматичних зонах України (від 154 до 1700 кг/га). За загальними втратами гумусу від водної ерозії виділено 3 групи територій: I — від 50 до 100 (Південний Степ), II — від 140 до 200 (Полісся, Лівобережний Лісостеп та Північний Степ), III — від 200 до 300 кг/га (Правобережний Лісостеп). В областях, де існує загроза дефляції, втрати гумусу, заподіяні вітровою ерозією, які у південній частині країни становлять від 293 до 1700 кг/га, суттєво впливають на гумусовий стан ґрунту і повинні також включатися у розрахунки балансу гумусу разом з даними щодо водної ерозії.
Ключові слова: баланс гумусу; водна ерозія; вітрова ерозія; втрати гумусу; змив ґрунту	

* E-mail: kutova.ang@gmail.com

Форма цитування: Кутова А.М., Круглов О.В., Коляда В.П. До питання ерозійної складової розрахунку балансу гумусу. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. 2021. Вип. 92. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". 2021. С. 17-23.
<https://doi.org/10.31073/acss92-02>

Список використаних джерел

1. Конвенція ООН про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання. <https://knowledge.unccd.int/home/country-information/countries-having-set-voluntary-ldn-targets/ukraine>.
2. Statistical analysis of the sustainable agricultural lands use and fertile irreversible loss of soil which are washing from versants of rural area / Sojocararu O., Cerbari V., Filipov F. [et al.]. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2018. Vol. LXI. № 2. P. 22–27. URL: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2413/>
3. Довідник працівника агрохімслужби. За ред. Б.С. Носка. Київ: Урожай, 1991. 263 с.
4. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості. Навчальний посібник / Забалуєв В.О., Балаєв А.Д., Тараріко О.Г., Тихоненко Д.Г. / за ред. В.О. Забалуєва та В.В. Дегтярьова. 2017. Харків: Стиліздат. 348 с.
5. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління / С.А. Балюк, В.О. Греков, М.В. Лісовий, А.В. Комариста. Харків: Миська друкарня, 2011. 30 с.
6. Методичні вказівки з охорони ґрунтів / В.О. Греков, Л.В. Дацько, В.А. Жилкін, М.І. Майстренко. Київ, 2011. 108 с.
7. Центило Л.В. Параметри вмісту гумусу в чорноземі типовому залежно від агропроборобного використання. *Наукові доповіді НУБІП України*. 2019. № 2 (78). <http://dx.doi.org/10.31548/dopovid2019.02.017>.
8. Баланс гумусу й поживних речовин у ґрунтах Луганської області та шляхи подолання дефіциту / В.М. Хромьяк, В.В. Наливайко, С.П. Будков [та ін.]. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2019. № 88. С. 101–105. <https://doi.org/10.31073/acss88-14>.
9. Автоматизація розрахунків балансу гумусу та поживних речовин в ґрунті / Н.Б. Пасько, А.В. Толбатов, О.Б. В'юненко [та ін.]. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2017. № 4 (60). С. 109–118.
10. Ткаченко В.В., Третьяков И.И., Боярко С.А. Информационная подсистема планирования и расчета дозирования органических удобрений. *Научный журнал КубГАУ*. 2012. № 80. С. 1–16.
11. Литвин Л.Ф. География эрозии почв сельскохозяйственных земель России. Москва: Академкнига, 2002. 255 с.
12. Свиридов В.И. Формирование бездефицитного баланса почвенного гумуса как необходимое условие совершенствования севооборотов в лесостепной зоне европейской части Российской Федерации. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2020. №5. С. 6–12. URL: <https://www.kgsha.ru/upload/iblock/038/038ac060087f7e8f56091b3ede89964.pdf>
13. Танасиенко А.А., Путилин А.Ф., Артамонова В.С. Экологические аспекты эрозионных процессов. Новосибирск, 1999. 89 с.
14. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. Москва: ГЕОС. 2015. 233 с.
15. Иванов В.Д., Кузнецова Е.В. Эрозия и охрана почв Центрального Черноземья России. Воронеж: ВГАУ. 2003. 360 с.
16. Schroth G., Vanlauwe B., Lemann J. Organic matter. Trees, crop and soil fertility. CAB International. 2003. P 77–91.
17. Viaud V., Angers D.A., Walter C. Toward Landscape-Scale Modeling of Soil Organic Matter Dynamics in Agroecosystems. *Soil Science Society of America Journal*. 2010. № 74. P. 1847–1860. <https://doi.org/10.2136/sssaj2009.0412>.
18. Erosion affected soils in the Estonian landscape: Humus status, patterns and classification / R. Kotildelli, O. Ellermae, K. Kauer, T. Koster. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 2010. № 56:2. P. 149–164. <https://doi.org/10.1080/03650340903005624>.
19. Soil carbon 4 per mille / B. Minasny, B.P. Malone, A.B. Bratney [et al.]. *Geoderma*. 2017. Vol. 292. P. 59–86. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.01.002>.
20. Булигин С.Ю., Барвінський А.В., Ачасова А.О. Оцінка і прогноз якості земель. Харків: Харківський національний аграрний університет, 2006. 262 с.
21. Яцук І.П., Романова С.А., Адаменко Т.І. Про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення України /За ред. І.П. Яцука. Київ. 2017. 119 с.
22. Булигин С.Ю., Неаринг М.А. Формирование экологически сбалансированных агроландшафтов: проблемы эрозии. Харьков: Эней, 1999. 272 с.
23. Моргул Ф.Т., Шикла Н.К., Тараріко А.Г. Почвозащитное земледелие. Киев: Урожай, 1983. 240 с.
24. Довідник з агролісомеліорації. За ред. П.С. Пастернака. Київ: Урожай, 1988. 288 с.
25. Холупяк К.Л. Эродированные почвы и противоэрозионные мероприятия в Украинской ССР. Харьков, 1970. 362 с.
26. Wischmeier W.H., Smith D.D. Predicting rainfall erosion losses; a guide to conservation planning (Agriculture Handbook, 537). Washington: Department of Agriculture, 1978. 58 p.

27. Куценко М.В., Тімченко Д.О. Теоретичні основи організації системи охорони ґрунтів від ерозії в Україні: Монографія. Харків: КП "Міська друкарня". 2016. 240 с
28. Захист ґрунтів від ерозії на рівні окремих землекористувачів в сучасних умовах / О. Круглов, В. Коляда, П. Назарок [та ін.]. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 10. С. 66–74. <https://doi.org/10.31073/agrovissnyk201810-10>.
29. Протиерозійна оптимізація території аграрних господарств на прикладі Харківської області, Україна / О. Круглов, В. Коляда, А. Ачасова [та ін.]. *Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Серія «Екологія»*. 2019. Вип. 20. С. 134–142. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2019-20-13>.
30. Прогноз возможных потерь почвы от ветровой эрозии в степной зоне Украины. Методические указания. / Г.А. Можейко, В.М. Москаленко, С.Ю. Булыгин [и др.]. Харьков: ПА "Перспектива", 1993. 84 с.

UDC 631.459(477.54): 631.41(477)

To the issue of the erosion component of calculating the balance of humus

A. M. Kutova*, O. V. Kruglov, V. P. Koliada

National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received 17.08.2021 Received in revised form 24.11.2021 Accepted 10.12.2021 Available online 20.12.2021</p> <p>Keywords:</p> <p>humus balance; water erosion; wind erosion; soil washout; loss of humus</p>	<p>The purpose of the article is to present the results of identifying the influence of water and wind erosion on the annual loss of humus from arable soils of Ukraine in the zones of Polissia, Forest-Steppe and Steppe at the regional territorial level, which negatively affect its balance. It is known that the irreversible annual soil loss under the influence of water erosion on average in the Polissia zone is 7.6, in the Forest-Steppe zone – 7.8, in the Steppe zone – 3.3 t / ha. It is shown that the erosion component in the part of humus losses approaches 40 %, strengthening the negative part of the balance. To obtain the most correct information on the humus balance in soils, a differentiated approach to balance models is recommended. At the regional territorial level, to calculate the predicted losses of humus because of erosion, the value of the average slopes on the arable lands of the administrative region, the average values of soil washout at specific slopes and soil and climatic conditions were used. It is proved that the calculation of the humus balance under individual agricultural crops, or in the crop rotation should include the average, in the administrative region, humus losses caused by water erosion, which differ significantly by regions in the soil and climatic zones of Ukraine (from 154 to 1700 kg/ha). According to the total losses of humus from water erosion, 3 groups of territories were identified: I – from 50 to 100 (South Steppe), II – from 140 to 200 (Polissia, Left-Bank Forest-Steppe and Northern Steppe), III – from 200 to 300 kg/ha (Right-Bank Forest-Steppe). In areas where there is a threat of deflation, the loss of humus caused by wind erosion, which in the southern part of the country ranges from 293 to 1700 kg/ha, significantly affects the humus state of the soil and should be included in the calculations of the humus balance along with the data on water erosion.</p>

*E-mail: kutova.ang@gmail.com

Citing: Kutova A.M., Kruglov O.V., Koliada V.P. (2021). To the issue of the erosion component of calculating the balance of humus.. *AgroChemistry and Soil Science*. 92, 17-23. [doi:10.31073/acss92-02](https://doi.org/10.31073/acss92-02) [in Ukrainian].

References

1. UN Convention to combat desertification in those countries affected by serious drought and/or desertification. Retrieved from <https://knowledge.unccd.int/home/country-information/countries-having-set-voluntary-ldn-targets/ukraine>. [in Ukrainian].
2. Cojocar, O., Cerbari, V., Filipov, F., Rusu, T., Bogdan I., Chiorescu, E., ... Pop, A. (2018). Statistical analysis of the sustainable agricultural lands use and fertile irreversible loss of soil which are washing from versants of rural area. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, LXI(2), 22-27. Retrieved from <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2413>.
3. Nosko, B. S. (Ed.) (1991). *Handbook of an employee of the agrochemical service*. Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian].
4. Zabaluev, V. O., Balaev, A. D., Tarariko, O. G., & Tikhonenko, D. G. (2017). *Soil protection and reproduction of their fertility*. Textbook. V.O. Zabaluev & V.V. Degtarov (Eds.). Kharkiv: Stylist. [in Ukrainian].
5. Balyuk, S. A., Grekov, V. O., Lisovyi, M. V., & Komarista, A. V. (2011). *Calculation of the balance of humus and nutrients in agriculture of Ukraine at different levels of government*. Kharkiv: City Printing House. [in Ukrainian].
6. Grekov, V. O., Datsko, L. V., Zhylyk, V. A., & Maistrenko, M. I. (2011). *Methodical instructions on soil protection*. Kyiv. [in Ukrainian].
7. Centilo, L. V. (2019). Parameters of humus content in chernozem are typical depending on agricultural use. *Scientific reports of NULES of Ukraine*, 2(78). doi: 10.31548/dopovid2019.02.017. [in Ukrainian].
8. Khromyak, V. M., Nalyvayko, V. V., Budkov, S. P., Vasilchenko, Y. S., & Vasilenko, E. V. (2019). Balance of humus and nutrients in the soils of Luhansk region and ways to overcome the deficit. *Agrochemistry and Soil Science*, 88, 101-105. doi: 10.31073/acss88-14. [in Ukrainian].
9. Pasko, N. B., Tolbatov, A. V., Vyunenko, O. B., Kovalev, R. S., & Shekhovtseva, I. A. (2017). Automation of calculations of the balance of humus and nutrients in the soil. *Measurement and computation technique in technological processes*, 4(60), 109-118. [in Ukrainian].
10. Tkachenko, V. V., Tretyakov, I. I., & Boyarko, S. A. (2012). Information subsystem for planning and calculating the dosage of organic fertilizers. *Scientific Journal of KubSAU*, 80, 1-16. [in Russian].
11. Litvin, L. F. (2002). *Geography of soil erosion of agricultural lands in Russia*. Moscow: Akademkniga. [in Russian].
12. Sviridov, V. I. (2020). Formation of a deficit-free balance of soil humus as a necessary condition for improving crop rotation in the forest-steppe zone of the European part of the Russian Federation. *Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*, 5, 6-12. Retrieved from <https://www.kgsha.ru/upload/iblock/038/038ac060087f7e8f56091b3edea89964.pdf> [in Russian].
13. Tanasienko, A. A., Putilin, A. F., & Artamonova, V. S. (1999). *Environmental aspects of erosion processes*. Novosibirsk. [in Russian].
14. Semenov, V. M., & Kogut, B. M. (2015). *Soil organic matter*. Moscow: GEOS. [in Russian].
15. Ivanov, V. D., & Kuznetsova, E. V. (2003). *Erosion and protection of soils in the Central Black Earth Region of Russia*. Voronezh: VGU. [in Russian].
16. Schroth, G., Vanlauwe, B., & Lemann, J. (2003). Soil organic matter. In G. Schroth & F. L. Sinclair (Eds.), *Trees, crops and soil fertility: concepts and research methods* (pp. 77-91). CAB International. Retrieved from <http://base.dnsgb.com.ua/files/book/Agriculture/Agricultural-Chemistry/Trees-Crops-and-Soil-Fertility.pdf>
17. Viaud, V., Angers, D. A., & Walter, C. (2010). Toward landscape-scale modeling of soil organic matter dynamics in agroecosystems. *Soil Science Society of America Journal*, 74, 1847-1860. doi:10.2136/sssaj2009.0412.
18. Kotildelli, R., Ellermee, O., Kauer, K., & Koster, T. (2010). Erosion affected soils in the Estonian landscape: Humus status, patterns and classification. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 56(2), 149-164. doi: 10.1080/03650340903005624.
19. Minasny, B., Malone, B. P., Bratney, A. B., Angers, D. A., Arrouays, D., Chambers, A., ... Winowiecki, L. (2017). Soil carbon 4 per mille. *Geoderma*, 292, 59-86. doi: 10.1016/j.geoderma.2017.01.002.
20. Bulygin, S. Yu., Barvinsky, A. V., & Achasova, A. O. (2006). *Assessment and forecast of land quality*. Kharkiv National Agrarian University. [in Ukrainian].

21. Yatsuk, I. P., Romanova, S. A., & Adamenko, T. I. (2017). *On the state of soils on agricultural lands of Ukraine*. I. P. Yatsuk (Ed.). Kyiv. [in Ukrainian].
22. Bulygin, S. Yu., & Nearing, M. A. (1999). *Formation of ecologically balanced agricultural landscapes: problems of erosion*. Kharkiv. [in Russian].
23. Morgun, F. T., Shikula, N. K., & Tarariko, A. G. (1983). *Conservation agriculture*. Kyiv: Urozhai. [in Russian].
24. Pasternak, P. S. (Ed.). (1988). *Agroforestry Handbook*. Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian].
25. Kholupiak, K. L. (1970). *Eroded soils and anti-erosion measures in the Ukrainian USSR*. Kharkiv. [in Russian].
26. Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). *Predicting rainfall erosion losses; a guide to conservation planning* (Agriculture Handbook, 537). Washington: Department of Agriculture.
27. Kutsenko, M. V., & Timchenko, D. O. (2016). *Theoretical bases of the organization of system of protection of soils against erosion in Ukraine*. Kharkiv: City Printing House. [in Ukrainian].
28. Kruglov, O., Kolyada, V., Nazarok, P., Achasova, A., & Shevchenko, M. (2018). Soil protection from erosion at the level of individual land uses in modern conditions. *Bulletin of Agricultural Science*, 10, 66-74. doi: 10.31073/agrovisnyk201810-10. [in Ukrainian].
29. Kruglov, O. V., Kolyada, V. P., Achasova, A. O., Nazarok, P. G., & Shevchenko, M. V. (2019). Anti-erosion optimization of the territory of agricultural farms on the example of Kharkiv region, Ukraine and others. *Bulletin of KhNU named after V.N. Karazin. Series "Ecology"*, 20, 134-142. doi: 10.26565/1992-4259-2019-20-13. [in Ukrainian].
30. Mozheiko, G. A., Moskalenko, V. M., Bulygin, S. Yu., Timchenko, D. O., Lavrovsky, A. B., & Kanash, A. (1993). *Forecast of possible soil losses from wind erosion in the Steppe zone of Ukraine. Methodical instructions*. Kharkiv. [in Russian].

УДК 631.459(477.54): 631.41(477)

К вопросу об эрозионной составляющей расчета баланса гумуса

А. Н. Кутовая*, А. В. Круглов, В. П. Коляда

Национальный научный центр "Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского",

Харьков, Украина

*E-mail: kutova.ang@gmail.com

Целью статьи является изложение результатов анализа влияния водной и ветровой эрозии на ежегодные потери гумуса из пахотных почв Украины в зонах Полесья, Лесостепи и Степи на областном территориальном уровне, негативно влияющих на его баланс. Известно, что необратимые ежегодные потери почвы под влиянием водной эрозии в среднем в зоне Полесья составляют 7,6, в зоне Лесостепи – 7,8, в зоне Степи – 3,3 т/га. Показано, что эрозионная составляющая в статье потерь гумуса приближается к 40 %, усиливая отрицательную часть баланса. Для получения наиболее корректной информации о балансе гумуса в почвах рекомендуется дифференцированный подход к балансовым моделям. На областном территориальном уровне для расчета прогнозных потерь гумуса в результате эрозии использовано значение средних уклонов на пахотных землях административной области, средние значения смыва почвы при конкретных уклонах и почвенно-климатические условия. Доказано, что расчет баланса гумуса под отдельными сельскохозяйственными культурами, или в севообороте должен включать средние, по административной области, потери гумуса, обусловленные водной эрозией, которые существенно отличаются по областям в почвенно-климатических зонах Украины (от 154 до 1700 кг/га). По общим потерями гумуса от водной эрозии выделено 3 группы территорий: I – от 50 до 100 (Южная Степь), II – от 140 до 200 (Полесье, Левобережная Лесостепь и Северная Степь), III – от 200 до 300 кг/га (Правобережная Лесостепь). В областях, где существует угроза дефляции, потери гумуса, причиненные ветровой эрозией, которые в южной части страны составляют от 293 до 1700 кг/га, существенно влияют на гумусовое состояние почвы и должны также включаться в расчеты баланса гумуса вместе с данными водной эрозии.

Ключевые слова: баланс гумуса; водная эрозия; ветровая эрозия; смыв почвы; потери гумуса.

Форма цитирования: Кутовая А.Н., Круглов А.В., Коляда В.П. К вопросу об эрозионной составляющей расчета баланса гумуса. *Агрохимия и почвоведение*. Межвед. тем. научн. сборник. 2021. Вып. 92. Харьков: ННЦ "ИПА им. О.Н. Соколовского". С.17-23. <https://doi.org/10.31073/acss92-02>