

Системний підхід до сталого менеджменту зрошуваних ґрунтів в умовах змін клімату

Л.І. Воротинцева

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

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
Отримано 04.02.2020 Отримано після доопрацювання 14.03.2020 Затверджено до друку 16.03.2020 Доступно онлайн 01.06.2020	Сталый, збалансований менеджмент зрошуваних ґрунтів розглядається як одна з цілей сталого розвитку країни та інструмент для його досягнення. Аналіз літературних джерел свідчить, що на сьогодні цей аспект є вельми актуальним як на міжнародному, так і на національному рівнях і потребує розробки системних науково-методичних підходів до його виокремлення серед інших нагальних справ аграрної сфери для вирішення проблем продовольчої безпеки, збереження та раціонального використання природних ресурсів й адаптації до змін клімату. Метою досліджень є визначення переліку базових властивостей системи «зрошувані ґрунти» та науково-методологічних підходів до сталого менеджменту зрошуваних ґрунтів сільськогосподарського використання у сучасних умовах змін клімату. Методологічною основою досліджень є структурно-функціональний аналіз, яким передбачено системне вивчення рівня внутрішньої організації зрошуваних ґрунтів аграрної сфери, характеру їхнього функціонування та особливостей еволюції залежно від ландшафтних умов. В результаті роботи сформульовано науково-методологічні підходи до сталого менеджменту на сучасному етапі розвитку гідромеліорації, що ґрунтуються на таких концептуальних положеннях: (а) необхідність застосування системного підходу, сутністю якого є цілісне дослідження та керування станом взаємопов'язаних елементів ланцюгу – «зрошувальні води – підґрунтові води – ґрунт – рослини»; (б) обов'язковість дослідження комплексу блоків-складових – інформаційного, нормативного, технологічного, економічного та організаційного; (в) прийняття управлінських рішень щодо збалансованого використання зрошуваних ґрунтів на підставі просторово диференційованого комплексного моніторингу й оцінювання еколого-агроекологічного стану земель; (г) постійне коригування алгоритму менеджменту згідно з тактичними й оперативними цілями системи. Показано, що системний підхід базується на дослідженні об'єкта – зрошуваних ґрунтів, як цілісної сукупності взаємопов'язаних компонентів, з урахуванням принципів комплексності, узгодженості цілей, безперервності процесу коригування цілей системи та надійності інформації.
Ключові слова: властивості системи; зрошувані ґрунти; менеджмент; системний підхід.	

* E-mail: vorotyntseva_ludmila@ukr.net

Форма цитування: Воротинцева Л.І. Системний підхід до сталого менеджменту зрошуваних ґрунтів в умовах змін клімату. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 89. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". 2020. С. 41-50. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss89-05>

Список використаних джерел

1. FAO. 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London. 308 p. URL: <http://www.fao.org/3/a-1688e.pdf>.
2. Наукове забезпечення управління ґрунтовими ресурсами в контексті євроінтеграційних процесів: наукова доповідь / А.С. Зарішняк, С.А. Балюк, В.В. Медведєв [та ін.]. Харків: Смуґаста типографія, 2016. 44 с.
3. Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience. Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture / T. Fileccia, M. Guadagni, V. Hovhera, M. Bernoux. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2014. 96 p. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/755621468319486733/pdf/918500WP0UKRAI0E0Box385344B000UO090.pdf>
4. Gomiero T., Pimentel D., Paoletti M.G. Is there a need for a more sustainable agriculture? *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2011. Vol. 30. Issue 1-2. P. 6-23. DOI: <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.553515>.
5. Nkonya E., Mirzabaev A., Braun J. Economics of Land Degradation and Improvement: An Introduction and Overview. In: Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development/ Nkonya E., Mirzabaev A., Braun J., Eds. Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2016. P. 1-14. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-19168-3_1.
6. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України; за ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва. Київ: Аграрна наука, 2012. 239 с
7. Revised World Soil Charter. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 2015. 10 p. URL: <http://www.fao.org/3/a-i4965e.pdf>
8. Добровільні принципи сталого менеджменту ґрунтових ресурсів. FAO and NSC ISSAR. Rome, 2019. 26 p. URL: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/l6874UK/>.
9. Jahangir M.R., Jahan I., Mumu N.J. Management of Soil Resources for Sustainable Development under a Changing Climate. *J. Environmental Sciences and Natural Resources*. 2018. Vol. 11(1-2). P. 159-170. DOI: <https://doi.org/10.3329/jesnr.v11i1-2.43383>.
10. Bruyn L., Ingram J. Soil information sharing and knowledge building for sustainable soil use and management: insights and implications for the 21(st) Century. *Soil use and management*. 2019. Vol. 35, № 1. P. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1111/sum.12493>.
11. Цілі сталого розвитку: Україна/ Національна доповідь. 2017. 174 с. URL: http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf.
12. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations sustainable development goals / S.D. Keesstra, J. Bouma, J. Wallinga [et al.]. *Soil*. 2016. Vol. 2. P.111-128. DOI: 10.5194/soil-2-111-2016.
13. Testing the public-private soil data and information sharing model for sustainable soil management outcomes / N.J. Robinson, H.G. Dahlhaus, M. Wong. [et al.]. *Soil use and management*. 2019. Vol. 35, № 1. P. 94-104. DOI: <https://doi.org/10.1111/sum.12472>.
14. Doran J.W., Zeiss M.R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*. 2000. Vol. 15. P. 3-11. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(00\)00067-6](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(00)00067-6).

15. Здоров'є ґрунту агроценозів як атрибут її якості та стійкості до біотических та абіотических стресорів / М.С. Соколов, А.І. Марченко, С.С. Санін [і др.]. *Ізвєстия ТСХА*. 2009. Вип. 1. С. 13-22.
16. Doran J.W., Sarrantonio M.I., Liebig M.A. Soil health and sustainability. *Advances in Agronomy*. 1996. Vol. 56. P. 1-54. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60178-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60178-9).
17. Baveye P.C., Baveye J., Gowdy J. Soil «Ecosystem» Services and Natural Capital: Critical Appraisal of Research on Uncertain Ground. *Frontiers in Environmental Science*. 2016. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2016.00041>.
18. Fuqiang D., Zhiqiang L., Gangcai L. Assessing soil quality for sustainable cropland management based on factor analysis and fuzzy sets: a case study in the Lhasa River Valley, Tibetan Plateau. *Sustainability*. 2018. Vol. 10 (10). DOI: <https://doi.org/10.3390/su10103477>.
19. Sustainable Land management Using Spatial Analyst in North Nile Delta soil, Egypt/ F.S. Moghanm, A.Y. Darwish, E.M. Elwakeel [et al.]. *Egyptian journal of Soil Science*. 2018. Vol. 58, Issue 4. P. 435-442. DOI: 10.21608/ejss.2018.5378.1210.
20. Managing soil functions for a sustainable bioeconomy – Assessment framework and state of the art / K. Helming, K. Daedlow, C. Paul [et al.]. *Land Degradation & Development*. 2018. Vol. 29. P. 3112–3126. DOI : <https://doi.org/10.1002/ldr.3066>.
21. Soil indicators for sustainable development: A transdisciplinary approach for indicator development using expert stakeholders / J.Ö.G. Jónsson, B. Davíðsdóttira, E.M. Jónsdóttirb [et al.]. *Agriculture, Ecosystem & Environment*. 2016/ Vol. 232. P. 179-189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.009>.
22. A methodological framework to assess the multiple contributions of soils to ecosystem services delivery at regional scale / C. Calzolari, F. Ungaro, N. Filipi [et al.]. *Geoderma*. 2016. Vol. 261. P. 190-203. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.07.013>.
23. Оцінювання екосистемних послуг засоленних ґрунтів під впливом меліорації : методичні рекомендації / за ред. С.А. Балюка, О.М. Дрозд. Харків, 2017. 128 с.
24. A soil change-based methodology for the quantification and valuation of ecosystem services from agro-ecosystems: a case study of pastoral agriculture in New Zealand / E. Dominati, A. Mackay, S. Green [et al.]. *Ecological Economics*. 2014. Vol. 100. P. 119-129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.02.008>.
25. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за ред. В.А. Сташук, С.А. Балюка, М.І. Ромащенко. Київ: Аграрна наука, 2009. 624 с.
26. Балюк С.А., Ромащенко М.І., Трускавецький Р.С. Проблеми екологічних ризиків та перспективи розвитку меліорації земель в Україні. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 87 Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". 2018. С. 5-10. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss87-01>.
27. Трускавецький Р.С., Цапко Ю.Л. Основи управління родючістю ґрунтів. Харків : ФОР Бровін О.В., 2016. 388 с.
28. Sustainable management of natural resources with a focus on water and agriculture / J. Polakova, A. Farmer, S. Berman [et al.]. Brussels, 2013. 113 p. DOI: <https://doi.org/10.2861/27324>.
29. Assessment and Governance of sustainable soil management / K. Helming, K. Daedlow, B. Hansjurgens, T. Koellner . *Sustainability*. 2018. Vol. 10. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10124432>.
30. Impacts of selected management practices on soil quality in an irrigated arid agroecosystem / M. Omer, O.J. Idowu, A. Ulery [et al.]. *Journal of soil and water conservation*. 2020. Vol. 75, Issue 2. P. 143-152. DOI: <https://doi.org/10.2489/jswc.75.2.143>.
31. Sustainable soil and land management and climate change. URL: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/module-b7-soil/chapter-b7-1/en>.
32. Chartzoulakis K., Bertaki M. Sustainable water management in agriculture under climate change. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2015. Vol. 4. P. 88-98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.03.011>.
33. Climate-Smart Agriculture (CSA) and Importance of Water Management. URL: <https://www.kisanhub.com/blog/climate-smart-agriculture-csa-and-importance-of-water-management>.
34. Climate-smart agriculture. Sourcebook. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2013. 570 p. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3325e.pdf>.
35. Shah F., Wu W. Soil and crop management strategies to ensure higher crop productivity within sustainable environments. *Sustainability*. 2019. Vol. 11, Issue 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11051485>.
36. Conceptual framework underpinning management of soil health-supporting site-specific delivery of sustainable agro-ecosystems / E.A. Stockdale, B.S. Griffiths, P.R. Hargreaves [et al.]. *Food and energy security*. 2019. Vol. 8. DOI: <https://doi.org/10.1002/fes3.158>.
37. Smith P., Powlson D. Sustainability of soil management practices – a global perspective. In: *Soil Biology Fertility*. Springer, 2007. P. 241-254.
38. Sustainable Land Management in Practice / H. Liniger, R. Studer, C. Hauert [et al.]. Rome, 2011. 243 p.
39. Ridge-Furrow Mulching Systems – An innovative Technique for boosting crop productivity in Semiarid rainfed environments/ Y. Gan, K. Siddique, N. Turner [et al.]. *Advances in Agronomy*. 2013. Vol. 118. P. 429-476. DOI:10.1016/B978-0-12-405942-9.00007-4.
40. Ridge-furrow with plastic film mulching practice improves maize productivity and resource use efficiency under the wheat-maize double-cropping system in dry semi-humid areas / L. Changjiang, W. Changjiang, W. Xiaoxia [et al.]. *Field Crops Research*. 2017. Vol. 203. P. 201-211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.12.029>.
41. Королев Ю.Б., Коротнев В.Д., Кочетова Г.Н. Менеджмент в АПК. Москва: Колос, 2007. 424 с.
42. Системний аналіз інформаційних процесів / В.М. Варенко, І.В. Братусь, В.С. Дорошенко [та ін.]. Київ, 2013. 203 с.
43. Воротинцева Л.І. Наукові основи сталого управління ґрунтовими ресурсами Степу України в умовах зрошення : дис... д-ра с.-г. наук / 06.01.03, Харків, 2019. 51 с.
44. Воротинцева Л.І. Науково-методичні підходи до сталого управління ґрунтовими ресурсами Степу України в умовах зрошення. Вісник аграрної науки. 2018. № 12. С. 31-37. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-11>.
45. Комплекс протидеградаційних заходів на зрошуваних землях України / за ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташук. Київ : Аграрна наука, 2013. 160 с.
46. Системи землеробства на зрошуваних землях України / за ред. Р.А. Вожегової. Київ: Аграрна наука, 2014. 260 с.
47. Меліорація ґрунтів (систематика, перспективи, інновації) / за ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, Р.С. Трускавецького. Херсон : Грiнь Д.С., 2015. 668 с.

Systematic approach to sustainable management of irrigated soils under climate changes

L.I. Vorotyntseva

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

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received 04.02.2020 Received in revised form 14.03.2020 Accepted 16.03.2020 Available online 01.06.2020</p> <p><i>Keywords:</i></p> <p>irrigated soils; management; system approach; systems properties.</p>	<p>Sustainable management of irrigated soils is one of the components and a tool for achieving the sustainable development goals of the country. An analysis of literature sources indicates that today this issue is very important both at the international and national levels. Developments of scientific and methodological approaches to its implementation to address challenges of food security, conservation and rational use of natural resources, adaptation to climate change are necessary. The purpose of the research is to determine the list of basic properties of the "irrigated soils" system and methodological approaches of the sustainable management of irrigated soils of agricultural use under climate changes. The methodological basis of research is structural and functional analyse, which involves a systematic study of the level of internal soils organization, the nature of their functioning and features of evolution depending on the landscape conditions. The result of the work is the scientific and methodological approaches to the sustainable management of irrigated soils at the present development stage of land amelioration. It's based on the following conceptual positions: (a) application of a systematic approach, the essence of which is a holistic study and management of the interconnected elements of circuit «irrigation water – ground water – soil – crop»; (b) the study of a complex of blocks - informational, normative, technological, economic and organizational; adoption of differentiated measures on the balanced use of irrigated soils on the basis of an objective; (c) management decisions on the balanced use of irrigated soils based on spatially differentiated integrated monitoring and assessment of the ecology-ameliorative condition of lands; (d) constant adjustment of the management algorithm according to the tactical and operational goals of the system. It is shown that a systematic approach is based on the study of the object – irrigated soils as an integral set of interconnected components in accordance with the principles of comprehensiveness, consistency of goals, continuity of the process of adjusting system goals and reliability of information (elements). An integrated approach is based on such principles as complexity, consistency of goals, the continuity of the process of adjusting the goals of the system and reliability of information.</p>

E-mail: vorotyntseva_ludmila@ukr.net

Citing: Vorotyntseva L.I. 2020. Systematic approach to sustainable management of irrigated soils under climate changes. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 89. Kharkiv: NSC ISSAR, P. 41-50. (Ukr.). DOI: <https://doi.org/10.31073/acss89-05>.

References

1. FAO. 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London. 308 p. URL: <http://www.fao.org/3/a-i1688e.pdf>
2. Zaryshnyak A.S., Baliuk S.A., Medvedev V.V., Truskavetskyi R.S., Miroshnychenko M.M., Kucher A.V., Momot G.F. 2016. Scientific support of soil resource management in the context of European integration processes: scientific report. Kharkiv. Smugasta typografiya. 44 p. (Ukr.).
3. Fileccia T., Guadagni M., Hovhera V., Bernoux M. 2014. Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience. Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 96 p. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/755621468319486733/pdf/918500WP0UKRAI0E0Box385344B00OU090.pdf>
4. Gomiero T., Pimentel D., Paoletti M.G. 2011. Is there a need for a more sustainable agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*. Vol. 30. Issue 1-2. P. 6-23. DOI: <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.553515>
5. Nkonya E., Mirzabaev A., Braun J. 2016. Economics of Land Degradation and Improvement: An Introduction and Overview. In *Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development*/ Nkonya E., Mirzabaev A., Braun J. Eds. Springer International Publishing: Cham, Switzerland. P. 1-14. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-19168-3_1.
6. Strategy of balanced use, reproduction and management of soil resources of Ukraine; za red. S.A. Baliuka, V.V. Medvedev. Kyiv: Agrarna nauka, 2012. 239 p. (Ukr.).
7. FAO. 2015. Revised World Soil Charter. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 10 p. URL: <http://www.fao.org/3/a-i4965e.pdf>
8. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. Food and Agriculture Organization of the United Nations and NSC ISSAR. Rome, 2019. 26 p. URL: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/16874UK/> (Ukr.).
9. Jahangir M.R., Jahan I., Mumu N.J. 2018. Management of Soil Resources for Sustainable Development under a Changing Climate. *J. Environmental Sciences and Natural Recourses*. Vol. 11(1&2). P. 159-170. DOI: <https://doi.org/10.3329/jesnr.v11i1-2.43383>.
10. Bruyn L., Ingram J. 2019. Soil information sharing and knowledge building for sustainable soil use and management: insights and implications for the 21(st) Century. *Soil use and management*. Vol. 35. № 1 P. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1111/sum.12493/>
11. Sustainable Development Goals: Ukraine. national report. 2017. 174 p. URL: http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf. (Ukr.).
12. Keesstra S.D., Bouma J., Wallinga J., Titttonell P., Smith P., Cerdà A., Montanarella L., Quinton J.N., Pachepsky Y., Van der Putten W.H., Bardgett R.D., Moolenaar S., Mol G., Jansen B., Fresco L.O. 2016. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations sustainable development goals. *Soil*. Vol. 2. P.111-128. DOI: <https://doi.org/10.5194/soil-2-111-2016>.
13. Robinson N.J., Dahlhaus P.G., Wong M., MacLeod A., Jones D., Nicholson C. 2019. Testing the public-private soil data and information sharing model for sustainable soil management outcomes. *Soil use and management*. Vol. 35. no 1, P. 94-104. DOI: <https://doi.org/10.1111/sum.12472>.

14. Doran J.W., Zeiss M.R. 2000. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*. Vol. 15. P. 3-11. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(00\)00067-6](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(00)00067-6).
15. Sokolov M.S., Marchenko A.Y., Sanin S.S., Toropova E.Yu., Chulky`na V.A., Zakharov A.F. 2009. Soil health of agrocenoses as an attribute of its quality and resistance to biotic and abiotic stresses. *Izvestija TSHA*. Vyp. 1. P. 13-22. (Rus.).
16. Doran J.W., Sarrantonio M.I., Liebig M.A. 1996. Soil health and sustainability. *Advances in Agronomy*. Vol. 56. P. 1-54. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60178-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60178-9).
17. Baveye P.C., Baveye J., Gowdy J. 2016. Soil «Ecosystem» Services and Natural Capital: Critical Appraisal of Research on Uncertain Ground. *Frontiers in Environmental Science*. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2016.00041>.
18. Fuqiang D., Zhiqiang L., Gangcai L. 2018. Assessing soil Quality for sustainable Cropland management Based on Factor Analysis and Fuzzy Sets: A Case Study in the Lhasa River Valley, Tibetan Plateau. *Sustainability*. Vol. 10 (10). DOI: [10.3390/su10103477](https://doi.org/10.3390/su10103477).
19. Moghanm F.S., Darwish A.Y., Elwakeel E.M., Elshahawy M.I., Shalaby A. 2018. Sustainable Land management Using Spatial Analyst in North Nile Delta soil, Egypt. *Egyptian journal of Soil Science*. Vol. 58, Issue 4. P. 435-442. DOI: <https://doi.org/10.21608/ejss.2018.5378.1210>.
20. Helming K., Daedlow K., Paul C., Techen A.K., Bartke S., Bartkowski B., Kaiser D., Wollschläger U., Vogel H.J. 2018. Managing soil functions for a sustainable bioeconomy – Assessment framework and state of the art. *Land Degradation & Development*. Vol. 29. P. 3112–3126. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.3066>.
21. Jónsson J.Ö.G., Davíðsdóttira B., Jónsdóttir E.M., Kristinsdóttir S.M., Ragnarsdóttir V.K. 2016. Soil indicators for sustainable development: A transdisciplinary approach for indicator development using expert stakeholders. *Agriculture, Ecosystem & Environment*. Vol. 232. P. 179-189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.009>.
22. Calzolari C., Ungaro F., Filippi N., Guermandi M. 2016. A methodological framework to assess the multiple contributions of soils to ecosystem services delivery at regional scale. *Geoderma*. Vol. 261. P. 190-203. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.07.013>.
23. Assessment of ecosystem services of saline soils under the influence of amelioration: methodical recommendation / za red. S.A. Baliuk, O.M. Drozd. Kharkiv, 2017. 128 p. (Ukr.).
24. Dominati E., Mackay A., Green S., Patterson M. 2014. A Soil change-based methodology for the quantification and valuation of ecosystem services from agro-ecosystems: a case study of pastoral agriculture in New Zealand. *Ecological Economics*. 2014. Vol. 100. P. 119-129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.02.008>.
25. Scientific bases of protection and rational use of the irrigated lands of Ukraine / za red. V.A. Stashuka, S.A. Baliuka, M.I. Romashchenka. Kyiv: Agrarna nauka, 2009. 624 p. (Ukr.).
26. Baliuk S.A., Romashchenko M.I., Truskavetskyi R.S. 2018. Problems of ecological risks and perspectives of amelioration in Ukraine. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 87. Kharkiv: NSC ISSAR, P. 5-10. (Ukr.). DOI: <https://doi.org/10.31073/acss87-01>. (Ukr.).
27. Truskavetskyi R.S., Tsapko Yu.L. 2016. Fundamentals of Soil Fertility Management. Kharkiv : FOP Brovin O.V. 388 p. (Ukr.).
28. Poláková J., Farmer A., Berman S., Naumann S., Frelih-Larsen A., Toggenburg J. 2013. Sustainable management of natural resources with a focus on water and agriculture. Brussels. 113 p. DOI: <https://doi.org/10.2861/27324>.
29. Helming K., Daedlow K., Hansjurgens B., Koellner T. Assessment and Governance of sustainable soil management. *Sustainability*. 2018. Vol. 10. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10124432>.
30. Omer M., Idowu O.J., Ulery A., Van Leeuwen D. 2020. Impacts of selected management practices on soil quality in an irrigated arid agroecosystem/ *Journal of soil and water conservation*. Vol. 75. Issue 2. P. 143-152. DOI: <https://doi.org/10.2489/jswc.75.2.143>.
31. Sustainable soil and land management and climate change. URL: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/module-b7-soil/chapter-b7-1/en>.
32. Chartzoulakis K., Bertaki M. 2015. Sustainable water management in agriculture under climate change. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. Vol. 4. P. 88-98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.03.011>.
33. Climate-Smart Agriculture (CSA) and Importance of Water Management. URL: <https://www.kisanhub.com/blog/climate-smart-agriculture-csa-and-importance-of-water-management>
34. FAO. 2013. Climate-smart agriculture. Sourcebook. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 570 p. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3325e.pdf>
35. Shah F., Wu W. 2019. Soil and Crop management Strategies to Ensure Higher Crop Productivity within sustainable Environments. *Sustainability*. Vol. 11. Issue 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11051485>.
36. Stockdale E.A., Griffiths B.S., Hargreaves P.R., Bhogal A., Crotty F.V., Watson C.A. 2019. Conceptual framework underpinning management of soil health-supporting site-specific delivery of sustainable agro-ecosystems. *Food and energy security*. Vol. 8. DOI: <https://doi.org/10.1002/fes3.158>.
37. Smith P., Powlson D. 2007. Sustainability of Soil Management Practices – a Global Perspective. In: *Soil Biology Fertility*. Springer. P. 241-254.
38. Liniger H., Studer R., Hauert C., Gurtner M. 2011. Sustainable Land Management in Practice. Rome. 243 p.
39. Gan Y., Siddique K., Turner N., Li X. 2013. Ridge-Furrow Mulching Systems – An innovative Technique for boosting crop productivity in Semiarid rainfed environments. *Advances in Agronomy*. Vol. 118. P. 429-476. DOI: [10.1016/B978-0-12-405942-9.00007-4](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-405942-9.00007-4).
40. Changjiang L., Changjiang W., Wen X., Qin X., Liu Y., Han J., Li Y., Liao Y., Wu W. 2017. Ridge-furrow with plastic film mulching practice improves maize productivity and resource use efficiency under the wheat-maize double-cropping system in dry semi-humid areas. *Field Crops Research*. Vol. 203, P. 201-211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.12.029>.
41. Korolev Yu.B., Korotnev V.D., Kochetova G.N. 2007. Management in APK. Moscow : Kolos. 424 p. (Rus.).
42. Varenko V.M., Bratus I.V., Doroshenko V.S., Smolnikov Yu.B., Yurchenko V.O. 2013. System analysis of information processes. Kyiv. 203 p. (Ukr.).
43. Vorotyntseva L.I. 2019. Scientific foundations of the sustainable management of soil resources of the Steppe of Ukraine in irrigation : dis... d-ra s.-g. nauk / 06.01.03. Kharkiv. 51 p. (Ukr.).
44. Vorotyntseva L.I. 2018. Scientific and methodological approaches to sustainable management of soil resources of Steppe Ukraine. in irrigation. *Bulletin of Agricultural Science*. Vol. 96. № 12. P. 31-37. (Ukr.). DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-11>.
45. Complex of antidegradation measures on the irrigated lands of Ukraine / za red. S.A. Baliuka, M.I. Romashchenko, V.A. Stashyk. Kyiv : Agrarna nauka, 2013. 160 p. (Ukr.).
46. Irrigation systems in the irrigated lands of Ukraine / Edited by R.A. Vozhegovoï. Kyiv : Agrarna nauka, 2014. 260 p. (Ukr.).
47. Soil amelioration (systematics, perspectives, innovations) / Edited by S.A. Baliuk, M.I. Romashchenko, R.S. Truskavetskyi. Kherson: Grin D.S., 2015. 668 p. (Ukr.).

Системный подход к устойчивому менеджменту орошаемых почв в условиях изменений климата

Л.И. Воротынцева

**Национальный научный центр «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского»,
Харьков, Украина
*E-mail: vorotyntseva_ludmila@ukr.net**

Устойчивый, сбалансированный менеджмент орошаемых почв рассматривается как одна из целей устойчивого развития страны и инструмент для его достижения. Анализ литературных источников свидетельствует, что на сегодня этот вопрос является очень актуальным как на международном, так и на национальном уровнях и требует разработки системных научно-методических подходов к его выделению среди других насущных проблем аграрной сферы для решения вопросов продовольственной безопасности, сохранения и рационального использования природных ресурсов и адаптации к изменениям климата. Целью исследований является определение перечня базовых свойств системы «орошаемые почвы» и научно-методологических подходов к устойчивому менеджменту орошаемых почв сельскохозяйственного назначения в современных условиях изменений климата. Методологической основой исследований является структурно-функциональный анализ, который предполагает системное изучение уровня внутренней организации почв, характера их функционирования и особенностей эволюции в зависимости от ландшафтных условий. В результате работы сформулированы научно-методологические подходы к устойчивому менеджменту орошаемых почв аграрной сферы на современном этапе развития гидромелиорации, основанные на таких концептуальных положениях: (а) необходимость применения системного подхода, сущностью которого является целостное исследование и управление состоянием взаимосвязанных элементов цепи «оросительные воды – грунтовые воды – почва – растение»; (б) обязательность исследования комплекса блоков-составляющих – информационного, нормативного, технологического, экономического и организационного; (в) принятие управленческих решений относительно сбалансированного использования орошаемых почв на основании пространственно дифференцированного комплексного мониторинга и оценивания эколого-агротелиоративного состояния земель; (г) постоянная корректировка алгоритма менеджмента согласно тактических и оперативных целей системы. Показано, что системный подход базируется на исследовании объекта – орошаемых почв как целостной совокупности взаимосвязанных компонентов, с учетом принципов комплексности, согласованности целей, непрерывности процесса корректировки целей системы и надежности информации.

Ключевые слова: менеджмент; орошаемые почвы; свойства системы; системный подход.