

31. Родин А.З. Проблемы землеустройства в современных условиях. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 1997, № 2.

32. Садыков С.Т. Мелиоративное состояние орошаемых земель в Мугано-Сальянском массиве в новых условиях хозяйствования. *Роль наук про землю в народному господарстві: стан і перспективи (присвячена Всесвітньому Дню Землі)* : збірник матеріалів II-ої Міжнародної науково-практичної конференції 20 березня 2020 р. Херсон. ХДАЕУ.

33. Фридман Д., Ордуэй Н. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости. Пер. с англ. Москва: Дело ЛТД, 1995, 480 с.

34. Эккерт Д.К. Оценка земельной собственности. Красногорск: «Дело», 1993. 59 с.

УДК 631.544.7:631.95(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.39>

## ПОЛЕЗАХИСНІ ЛІСОСМУГИ ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ БОРТЬБИ З АГРОЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

**Стрельчук Л.М.** – асистент кафедри лісового  
та садово-паркового господарства,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати досліджень територій Північного Причорномор'я, а саме Херсонської області, щодо проблем виникнення агроекологічних ризиків і пропозицій щодо їх розв'язання. Визначено основний захід боротьби з такими негативними факторами у вигляді створення полезахисних лісосмуг різного призначення.

У результаті досліджень встановлено, що проблеми агроекологічних ризиків почали проявлятися ще в першій половині XIX ст. характерними сезонно-кліматичними загрозами у вигляді потужних снігопадів, ожеледиць, градобоїв, шквалів. Особливої шкоди завдавали посухи, суховії, пожежні явища, безводдя, які характерні для південних степів у літній період. Але найбільш небезпечним негативним чинником виявилася вітрова та водна ерозія, яка набула досить значного поширення у другій половині XX ст., що пов'язано з інтенсивним розвитком землеробства.

Під час проведення досліджень було встановлено основні причини виникнення негативних чинників, серед великої кількості виокремлено три основних – це орна трансформація степових земель; відсутність опадів та руйнація дернини; оранка та вирощування культурних рослин. Усі ці процеси не просто негативно впливають на ґрунти, а й посилюють основні агроекологічні ризики на території Херсонщини. Ігнорування таких проблем може призвести до виникнення незворотних процесів, що погіршить ситуацію у сфері ведення сільського господарства в межах Північного Причорномор'я. Саме тому питання створення полезахисних лісосмуг і лісосмуг інших конструкцій лежить сьогодні на поверхні та є досить актуальним. Під час досліджень було встановлено їхній позитивний вплив у зменшенні процесів прояву вітрової та водної ерозії та здатність знижувати швидкість вітрових потоків до 5 % від швидкості вітру.

Отже, для поліпшення сучасного стану орних земель Північного Причорномор'я важливим кроком є створення полезахисних лісосмуг для запобігання виникненню різноманітних агроекологічних ризиків, а зокрема для протидії найнебезпечнішим із них, тобто вітрової та водній ерозії. Створення полезахисних лісосмуг, а також лісосмуг інших конструкцій сьогодні є найбільш прогресивним методом боротьби із вказаними негативними чинниками.

**Ключові слова:** агроекологічні ризики, Північне Причорномор'я, дефляційні процеси, полезахисні лісосмуги, вітроерозійні явища, орна трансформація.

***Strelchuk L.M. Field protective wood lines as one of the means of combating agroecological risks on the territory of the Northern Black Sea Coast***

*The article presents the results of research on the territories of the Northern Black Sea Coast, namely the Kherson region on the problems of agri-environmental risks and proposals for their solution. The main measure to combat such negative factors in the form of creating protective wood lines for various purposes has been identified.*

*As a result of research, it was established that the problems of agroecological risks began to appear in the first half of the 19<sup>th</sup> century with characteristic seasonal and climatic threats in the form of heavy snowfalls, ice-slicks, hail damages, and storms. Droughts, hot winds, fires, and aridity, which are characteristic of the southern steppes in the summer, caused special damage. But the most dangerous negative factors were wind and water erosion, which became quite widespread in the second half of the XX century, due to the intensive development of agriculture.*

*During the research, the main causes of negative factors were identified, and among them are arable transformation of steppe lands; no precipitation and destruction of turf; plowing and growing cultivated plants. All these processes not only have a negative impact on soils, but also increase the main agri-environmental risks in the Kherson region. Ignoring such problems can lead to irreversible processes, which will worsen the situation in the field of agriculture within the Northern Black Sea Coast. That is why the issue of creating field-protecting forest belt and forest belts of other structures is the main question today and is quite relevant. During the research it was established their positive effect in reducing the processes of wind and water erosion and the ability to reduce the speed of wind flows to 5 % of wind speed.*

*So, to improve the current condition of the arable lands of the Northern Black Sea Coast, an important step is to create field-protecting forest belts to prevent various agro-environmental risks, and in particular to counter the most dangerous of them – wind and water erosion. The creation of protective forest belts, as well as forest belts of other structures today is the most progressive method of combating these negative factors.*

**Key words:** *agroecological risks, Northern Black Sea Coast, deflationary processes, field-protecting forest belts, wind erosion, arable transformation.*

**Постановка проблеми.** Нинішній екологічний стан України характеризується досить негативними показниками у всіх сферах діяльності. Не стала винятком і сфера сільського господарства. Оскільки умови регіону зумовлюють розвиток аграрного виробництва, що викликає посилення виникнення та поглиблення наявних агроекологічних ризиків.

Проблема виникнення агроекологічних ризиків на території Північного Причорномор'я постає ще з часів минулого й позаминулого сторіччя. У загальному плані за браку на Півдні України першої половини XIX ст. системного богарного землеробства основні агроекологічні ризики були зумовлені тільки характерними для Степу сезонно-кліматичними загрозами для ведення тваринництва. Галузь мала ознаки напівосілого та напівкочового господарювання, але на середину 1840-х рр. у межах Херсонської губернії утримувалось до 3 млн голів овець і до 0,3 млн голів великої рогатої худоби. За звітами військової канцелярії, дислоковані в цій місцевості війська в 1851 р. мали 41,2 тис. голів коней [1]. Усе це свідчить про досить потужний обсяг тваринництва як провідної галузі землекористування.

Відповідно, в умовах провідної ролі тваринництва місцевий комплекс агроекологічних ризиків поєднував звичайні для степових регіонів несприятливі чинники. Серед останніх – осінні та зимові ожеледиці, потужні снігопади, шквали й градобі. Особливо загрозливими є значні та довготривалі холоди, украй небезпечні для наземних тварин в умовах відкритого рівнинного ландшафту з потужними вітровими потоками в приземному шарі. Навесні та влітку найбільший ризик спричиняли посухи, суховії, пожежні явища, безводдя, високі температури в умовах безхмарного неба. Періодично степи Північного Причорномор'я ставали ареною біогенних катастроф – епізоотичного прояву масових різноманітних інфекційних хвороб і спалахів розмноження сарани [2]. Усі ці вказані процеси та явища прямо або опосередковано впливали на стан місцевих екосистем, визначаючи їхню

біопродуктивність, протидеструкційну стійкість та агроекологічний статус місцевості щодо придатності для розвитку землеробства.

Проте інтенсивний розвиток сільського господарства другої половини ХХ ст. зумовив різке збільшення агроекологічних ризиків на цій території. Сьогодні найнебезпечнішим із них є вітрова та водна ерозія. Південні регіони нашої держави досить сильно потерпають від цих негативних природних явищ, які щороку підсилюються через збільшення орних земель.

**Постановка завдання.** Метою статті є визначення основних агроекологічних ризиків і шляхів розв'язання цих проблем.

На небезпечність прояву та активації деструкційного потенціалу вітроерозійних явищ у 1873–1895 рр. вказував і В.В. Докучаєв у своїй відомій праці «Наши степи раньше и теперь» [3]. Саме він акцентував увагу на зимово-весняних пилових буревіях і літніх суховіях як ключових негативних факторах середовища для сільськогосподарського виробництва Південної Росії.

У працях сучасних агроекологів щодо історичних оцінок вітроерозійної загрози іноді наявні думки про первинну відсутність пилових буревіїв у причорноморських степах, або принаймні допускають їх «імпортоване походження», зумовлене становленням вітропилових фронтів над напівпустелями і пустелями Східного Прикаспію. Саме цим питанням присвячені в останні роки численні наукові дослідження вітчизняних агроекологів-лісівників, результати яких різносторонньо представлено в публікаціях А.П. Стадника, О.І. Фурдичко, В.В. Лаврова, В.О. Ушкаренко.

Науково-практичним вивченням питання узгодженого функціонування степових лісонасаджень і проблему оцінок противітрової та протиерозійної функціональності полезахисних лісосмуг в умовах сучасної кліматичної нестабільності опрацьовують науковці державного підприємства «Степовий ім. В.М. Виноградова філіал УкрНДЛПГА» [4–6].

Узагальнюючи матеріал щодо ключових агроекологічних наслідків аграрної трансформації Південного Степу, закономірно виділити основні:

1. Орна трансформація степових земель різко посилює випаровування з поверхні ґрунту та стимулює «підтягування» ґрунтового розчину з наступними змінами сольового режиму земель на різних глибинах.

2. Одночасно за браку детритного опаду на поверхні дернини та руйнації самої дернини ґрунт інтенсивно охолоджується вночі та надмірно нагрівається вдень, що порушує його термічний режим і дестабілізує процеси функціонування ґрунтового мікробіоценозу.

3. Оранка та вирощування культурних видів рослин різко змінює сезонно-природний стан денної поверхні Степу, дестабілізуючи природну динаміку зміни альбедо, та сприяє значним сезонно-деструктивним коливанням обсягів відбитої/ акумульованої/трансформованої сонячної енергії.

Завдяки першим дослідженням В.В. Докучаєва щодо позитивного впливу полезахисних смуг на зменшення розвитку водної та вітрової ерозії на ґрунти, а також захисту від суховіїв і пилових буревіїв було визначено найбільш дієвий захід боротьби з агроекологічними ризиками, який базувався саме на створенні полезахисних лісосмуг.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ерозійні явища є постійно активним природно-геоекологічним фактором, який в умовах агрогенної трансформації земель, особливо в рівнинних районах Світу, набуває укрив загрозованих проявів. Потужність ерозійних процесів значна – в Україні щорічно втрачається

від 300–400 до 500–600 млн т ґрунту. Із продуктами вітрової ерозії виносу піддається 10–15 млн т гумусу, 0,3–0,9 млн т азоту, 700–900 млн т фосфору, 6–12 млн т калію [7; 8].

Рівнинно-степовий масив земель Херсонської області завдяки наявності зрошуваних земель, які поєднують правобережні масиви Каховської та Краснознам'янської систем (задіяних на Північно-Кримському) і лівобережний Інгулецький зрошуваний масив, слугує одним із головних арен зернового землеробства України. Сумарна площа їх в 1991 р. сягала 420 тис. га, але до кінця ХХ ст. більш як половину цих земель було виведено з режиму зрошування. Безальтернативність зрошування, особливо виражена в умовах кліматичної нестабільності, призвела до поступового відновлення зрошуваних площ, які вже у 2007 р. становили майже 320 тис. га. Перспективними планами розвитку аграрного сектору до 2020 р. передбачено їх збільшення до 600 тис. га [9]. Великі масиви зрошуваних земель, розташованих на підґрунті, різко підвищує їхню уразливість до поверхнево-ерозійних деструкцій і дестабілізації гідрологічного режиму. Тож плани розширення площ зрошення, якими не передбачено реальних засад протиерозійного захисту, спричиняють жорстку критику провідних агроекологів. Останні з 2005–2007 рр. зазначають, що наявна ситуація вимагає нагального переходу польових систем зрошення на крапельні технології та розроблення й впровадження спеціалізованих програм лісомеліоративного захисту [10]. Водночас рівнинний рельєф області визначає першочергову небезпеку вітроерозійних процесів, потенціал яких набагато перевищує загрози водноерозійних процесів [11].

Для рівнинної території Херсонської області за мінімальної різниці перепаду висот місцевості, де коефіцієнт вертикального розчленування рельєфу не перевищує 10–25 м, водноерозійних процесів майже немає. Водноерозійні явища, пов'язані зі схилово-площинним зливом, мають незначний прояв у північних районах області та в місцях розвитку ерозійних врізів поблизу берегів Дніпра. Розвинена



Рис. 1. Масиви рівнинної території, безпечні щодо водноерозійних процесів, і ділянки з високим і значним рівнем їхньої небезпеки

мережа дренуючих водотоків, балок і ярів наявна також у придолинних ділянках Інгульця [12]. Узагальнення фактологічного матеріалу щодо обліків водноерозійних деструкцій ґрунтів у поєднанні із сучасними картографічними операційними системами дає змогу охарактеризувати поточну ситуацію щодо структури водноерозійних ризиків для ґрунтів Херсонської області та сусідніх площ регіону, результати яких показано на рис. 1 [13].

Загалом, наведені схематичні розподіли (рис. 1) площ центральної частини Причорноморсько-Приазовського Степу, диференційованих за рівнем прояву водноерозійних явищ, показують три дефляційно-безпечних рівнинних масиви. По суті, це плакори Інгуло-Інгулецького, Інгулецько-Дніпровського та Дніпровсько-Молочанського межиріч. Площа останнього є найбільшою в Україні ділянкою рівнинної місцевості з мінімальним перепадом висот.

Зокрема, саме для таких територій сприйнятим є твердження В.В. Докучаєва (1893) про головну причинність засух і втрат польових чорноземів, зумовлених втратою агроландшафтом природної водорегуляційної здатності [14]. Відповідно, метою лісомеліоративних заходів тут є створення водорегулюючих, водоакумуляючих і протиерозійних контурно-польових лісонасаджень і площинних лісових масивів балкового і байрачного типу. Останні в поєднанні з «класичними» польовими лісосмугами сумарно формують значні площі штучних систем захисних насаджень, які в Одеській та Миколаївській областях майже вдвічі більші за площею (50 тис. га і 33 тис. га відповідно), ніж у рівнинній Херсонській області. Але остання (на задовільному фоні водноерозійних небезпек) відрізняється украй високим рівнем вітроерозійної небезпеки. Ці загрози виражені для Причорноморсько-Приазовських степів загалом [15].

За параметрами вітрової специфіки місцевостей, їхнього рельєфу та орографії, температурних режимів, сезонних і міжсезонних рівнів вологості ґрунту в нинішній ситуації агрогенної деструкції найбільш уразливими до вітроерозійних загроз насамперед є південно-степові райони. Хоча аналіз середньо-багаторічних (1899–2019) даних щодо вітрових режимів та опадів у розрізі районів області (табл. 1) показує потенційну загрозу виникнення вітроерозійних явищ для всієї території, безперечно «лідерство» належить південно-східним районам (Генічеський, Новотроїцький, Чаплинський, Каланчакський) [16–17].

Водночас у таблиці 1 сірим кольором деталізовано дані сезонного періоду, найбільш небезпечного щодо виникнення вітроерозійних процесів, який поєднує період із 20-х чисел січня та до кінця квітня.

Обмежені, але майже щорічні сезонні дефляційні процеси в місцевостях на південь від умовної лінії Нова Одеса – Снігурівка – Нижні Сірогози – Мелітополь спричинені не стільки стихійними вітрами, скільки ранньовесняною оранкою щодо сухих лесових ґрунтів у зоні зимового безсніжжя.

Така висока ґрунтово-дефляційна вітрова небезпека приморських південно-та сухо-степових рівнин виникає за відносно низьких режимів вітрової активності, майже не піддається лісомеліоративній профілактиці. Пов'язано це перш за все з наявністю ризиків дефляції ґрунтів на великоконтурних полях під монокультурами.

Отже, наявні в регіоні досліджень несприятливі ґрунтово-кліматичні та орографічні умови агроландшафтів свідчать про необхідність удосконалення систем заходів протидії дефляції ґрунтів з урахуванням локальних умов. Останні базовані на принципах і прийомах контурного, або дрібнопольового, ландшафтного землеробства, які органічно поєднують комплекс агротехнічних та агроєкологічних заходів.

Таблиця 1

**Середня-багаторічна щомісячна та середньорічна швидкість вітру (м/с)  
за метеостанціями рівнинних районів Херсонської області [18]**

Метеостанція, населений пункт	Місяці року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Місто Херсон</b>												
Опади, мм (середні)	33	31	26	33	42	45	49	38	40	28	36	40
Швидкість вітру макс.	30	24	28	22	22	20	25	40	20	30	22	24
Швидкість вітру сер.	4,3	4,5	4,3	3,9	3,4	3,1	3,1	3,0	2,9	3,2	3,8	4,0
<b>Село Асканія-Нова</b>												
Опади, мм (середні)	30	29	26	28	38	46	42	35	28	26	34	38
Швидкість вітру макс.	32	30	28	40	24	40	30	26	24	38	28	25
Швидкість вітру сер.	4,9	5,5	5,1	4,7	4,1	3,7	3,6	3,7	3,7	4,0	4,5	4,5
<b>Селище Нижні Сірогози</b>												
Опади, мм (середні)	34	30	28	33	46	54	46	37	30	25	36	41
Швидкість вітру макс.	28	28	28	22	22	28	20	24	23	40	24	24
Швидкість вітру сер.	4,7	5,2	4,8	4,6	3,8	3,3	3,3	3,5	3,5	3,7	4,2	4,3
<b>Місто Генічеськ</b>												
Опади, мм (середні)	35	32	32	30	35	42	39	27	31	25	32	38
Швидкість вітру макс.	34	35	28	25	30	30	30	25	25	30	28	25
Швидкість вітру сер.	4,8	5,2	4,8	4,5	4,1	3,8	3,5	3,3	3,6	4,1	4,4	4,4
<b>Місто Нова Каховка</b>												
Опади, мм (середні)	32	32	27	33	46	49	43	39	34	31	34	41
Швидкість вітру макс.	34	34	28	28	22	22	24	25	25	30	24	24
Швидкість вітру сер.	4,2	4,4	4,0	3,6	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0	3,3	3,9
<b>Селище Велика Олександрівка</b>												
Опади, мм (середні)	37	34	26	36	47	59	51	41	32	28	34	41
Швидкість вітру макс.	28	24	28	20	19	20	24	24	18	40	24	20
Швидкість вітру сер.	3,3	3,6	3,4	3,1	2,7	2,4	2,2	2,3	2,4	2,6	3,0	3,0

У таких умовах створення полезахисних лісових насаджень є одним із елементів, який, органічно поєднуючись із мозаїчною структурою польових, степових і лісовкритих ділянок і раціональними агротехнологічними принципами землекористування, дає змогу відчутно зменшити рівень ерозійної небезпеки.

Тому тут рекомендується створювати лісосмуги переважно 3–4-рядними, але не більш ніж 5-рядними, розташовувати по межах полів, а за наявності великих полів – усередині них. Конструкції лісосмуг: ажурні (площа просвітів між стовбурами – 25–35 %, у кронах – 25–35 %); продувні (площа просвітів між стовбурами – 60–70 %, у кронах – 0–10 %); ажурно-продувні (площа просвітів між стовбурами – 60–70 %, у кронах – 15–30 %). Відстань між повздовжніми лісосмугами не повинна перевищувати: – на вилугуваних типових і опідзолених чорноземах – 600 м; на звичайних чорноземах – 500 м; на південних чорноземах – 400 м; на темно-каштанових і каштанових ґрунтах – 350 м; на ґрунтах, які піддаються суттєвому дефляційному впливу – 300 м; на піщаних ґрунтах у лісостепових районах – 400 м, у степових – 300 м, у напівпустельних – 100 м. Відстань між поперечними лісосмугами на суглинкових ґрунтах не повинна перевищувати 2 000 м, на

супіщаних ґрунтах – 1 000 м [19]. Це забезпечує зменшення швидкості вітру на 2–5%, що значно поліпшує показники противітрового захисту територій Північного Причорномор'я, а також знижує кількість селих проявів у різні періоди року.

**Висновки і пропозиції.** Виконане аналітичне узагальнення фактичних матеріалів щодо проблем виникнення та розвитку агроекологічних ризиків степової зони Півдня України свідчить, що внаслідок тривалого господарювання ця територія давно перетворилася переважно на агроландшафти з прогресуючою водною та вітровою ерозією.

Найбільш значимими негативними чинниками для агроландшафтів і лісових насаджень є посушливість клімату, суховії, особливо вітрова ерозія ґрунту, пилові буревії, які підсилюються і стали частішими через порушення землеробством природного рослинного покриву.

Отже, можна говорити про створення полезахисних та інших видів лісосмуг для запобігання прогресуванню вищеперелічених факторів як одного з дієвих засобів захисту від негативних агрогенних проявів. Проте не варто забувати про сільсько-господарську експлуатацію земель. Варто також переглянути способи ведення агровиробництва, застосовувати більш сучасні технології, використовувати досвід зарубіжних країн. Усе це дасть змогу значно поліпшити ситуацію та зберегти землі Північного Причорномор'я для подальшого використання у вирощуванні різноманітних культур для забезпечення потреб людини на майбутнє.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шмидт А. Матеріали для географії и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. Херсонская губерния. Т. 11. Ч.1. Санкт-Петербург, 1863. 605 с.
2. Чибилев А.А. Лик степи. Эколого-географические очерки о степной зоне СССР. Ленинград, 1990. 192 с.
3. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. Москва, 1936. 116 с.
4. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Екологічний моніторинг агроландшафтів України як основа їх оптимізації та ефективного використання. *Сільське господарство та лісівництво : збірник наукових праць*. Вінниця : ВНАУ. 2019. № 14. С. 231–244.
5. Стрельчук Л.М. Лісова компонента агроландшафтів причорноморського степу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.3. С. 236–244.
6. Сучасний стан полезахисних лісових смуг Херсонської області (Україна) / Л.М. Стрельчук, Т.О. Бойко. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2015. Т. 11. № 3. С. 373–378.
7. Щодо оцінки викликів національної безпеки в екологічній сфері. *Національний інститут стратегічних досліджень*. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1150>.
8. Морозова О.С., Морозов О.В., Шапоринська Н.М. та ін. Зрошення в Херсонській області: сучасний стан та проблеми розвитку. *Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор»*. 2019. Вип. 3-1 (52). С. 94–100.
9. Багнюк В.М., Дідух Я.П., Цивінський Г.В. Після «великої меліорації». Критичні думки щодо проєкту «Стратегія економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2015 року». *Вісник НАН України*. 2007. № 7. С. 28–38.
10. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2017 році. Херсон, 2018. 237 с. URL: <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report.pdf>.
11. Колмаз Ю.Т., Ракоїд О.О., Проценко Л.Д. та ін. Оцінювання процесів деградації земель та опустелювання: світовий та вітчизняний досвід. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 8–21.
12. Операційна картографічна система Google Карти. URL: <https://www.google.com/maps>.

13. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. Москва, 1936. 116 с.
  14. Фурдичко О.І., Стадник А.П. Методологія управління агроландшафтами лісомеліоративними методами. Київ, 2010. 58 с.
  15. Клімат Херсонської області. *Природа Херсонщини*. URL: <http://mycity.kherson.ua/pryroda/klimat.html>.
  16. Український гідрометеорологічний центр (Архів). *Інформаційний сервер погоди*. URL: [https://meteo.gov.ua/ua/33915/climate/climate\\_stations/159/24](https://meteo.gov.ua/ua/33915/climate/climate_stations/159/24).
  17. Мудрак О.В., Стрельчук Л.М. Оцінка функціональної противітрової стійкості полезахисних лісосмуг різного рівня деструкції, що існують в умовах сухо-степових рівнин Херсонської області. *Таврійський науковий вісник. Науковий журнал*. Вип. 110. Ч. 2. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2019. С. 173–183.
  18. Архів метеосайту Ventusky. URL: <https://www.ventusky.com>.
  19. Рекомендації щодо створення, відновлення, реконструкції та утримання полезахисних лісових смуг у степовій та лісостеповій зонах України. URL: <http://www.fao.org/home/en>.
-