



О. Р. ЗУБОВ¹, Л. Г. ЗУБОВА¹, О. І. ГЛОД², І. В. ТИМОЩУК², В. Є. ТКАЧЕНКО²
ОЦІНКА КЛІМАТИЧНИХ І ҐРУНТОВИХ УМОВ
ЗАКАЗНИКА «УРОЧИЩЕ «САГИ»»

¹Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького
²ДП «Степовий ім. В. М. Виноградова філіал УкрНДДЛГА»

Наведені результати дослідження кліматичних і ґрунтових умов Нижньодніпровських пісків на прикладі заказника «Урочище «Саги»». Визначено структуру клімату в погодах, представлено новий метод побудови результативного вектору рози перенесення. Розраховано статистичні показники діаметра стовбурів берези дніпровської (*Betula borysthena* Кюков). Досліджено будову ґрунтового профілю в трьох характерних точках мезорельєфу території – на вершині дюни, у її підніжжя та в березовій куртині в одному із замкнених понижень дефляційного походження. Визначено твердість ґрунту, яка з глибиною до 14 см збільшується до 37 кг·см⁻², що є ознакою складних умов проростання насіння та проникнення коріння в ґрунт. Об'ємна маса досягає 1,7 г·см⁻³. За гранулометричним складом ґрунти характеризуються середньою крупністю, є однорідними. Коефіцієнт фільтрації в досліджуваних точках варіює від 2,5 до 11,3 мм·хв⁻¹. Встановлено, що навіть розріджена суха трав'яниста рослинність за небезпечних поривів вітру швидкістю до 13,2 м·с⁻¹ на висоті 2 м знижує його швидкість на висоті 8 см до 2,3 м·с⁻¹.

К л ю ч о в і с л о в а: піщані ґрунти, дефляція, кліматичні умови, водно-фізичні властивості, твердість ґрунту.

Вступ. В умовах сучасного антропогенного навантаження на природу дуже важливим є збереження біологічного різноманіття природних ландшафтів у їхньому первісному стані. Необхідні для збереження умови можуть бути забезпечені тільки в природно-заповідному фонді (ПЗФ). Об'єкти ПЗФ у Херсонській області представлені двома біосферними заповідниками, одним національним парком, 5 заказниками загальнодержавного значення, одним дендрологічним парком загальнодержавного значення, 11 заказниками місцевого значення, 10 заповідними урочищами місцевого значення, 32 пам'ятками природи місцевого значення, 12 парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва місцевого значення (Воуко & Chornyy 2001). Однією з таких територій є заказник «Саги», який є частиною Нижньодніпровських (Олешківських) пісків – піщаного масиву, що складається з Каховської, Козачеланерної, Олешківської, Виноградівської, Чулаківської, Іванівської та Кінбурнської арен. Територія цих давніх піщаних відкладень простягається до 40 км із півночі на південь і до 150 км із заходу на схід уздовж лівого берега Дніпра, її площа з урахуванням міжаренних ділянок становить 2085 км². Нижньодніпровські піски часто називають пустелею, але до ХІХ віку ці землі були вкриті лісовою та трав'янистою рослинністю. Надмірне випасання худоби знищило цей покрив. Унаслідок втрати захисного рослинного покриву піщані ґрунти отримали здатність до пересування вітром у вигляді типово пустельної грядової форми. Окремі гряди (дюни) та бугри («кучугури») сягають висоти 5 м і більше.

Піщані запустелені території є осередком негативного впливу на навколишні землі не тільки через їхню здатність до розширення. Піщані ґрунти легко підлягають дефляції. Під час падіння великих часток піску під гострим кутом до земної поверхні відбувається засипання та пошкодження (засікання) сільськогосподарських культур, особливо їхніх сходів, а найдрібніші частки забруднюють повітря, спричинюючи небезпечні захворювання органів дихання.

Свого часу (переважно з 1949 по 1980-ті рр.) штучно створені лісові насадження зупинили наступ рухомих пісків із піщаних арен на населені пункти та угіддя Олешшя (Shlapak 2003, Shevchuk et al. 2012, Fomin et al. 2017, Migunova 2017), але деяку частину природних ландшафтів, яка існувала тут у попередні роки, збережено як пам'ятку.

Актуальним питанням є прогнозування поведінки пісків у майбутньому та роль різних видів рослинності в стабілізації природних процесів.

Мета проведених досліджень – оцінити ґрунтові та мікрокліматичні умови Нижньодніпровських пісків на прикладі заказника «Урочище «Саги»».

Матеріали й методи. Об'єктом досліджень є ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Урочище “Саги”», який створено в 1974 р. на території Нижньодніпровської терасово-дельтової низовини в Причорноморсько-Приазовській сухостеповій провінції сухостепової підзони степової зони Східно-Європейської рівнини з метою збереження цінного типового природного ландшафту, характерного для Нижньодніпровських пісків. Заказник розташований у Дослідному лісництві Степового ім. В. М. Виноградова філіалу УкрНДІЛГА. Загальна площа заказника становить 500 га, вкрита лісом площа – 117,6 га, зокрема сосна займає 86,6 га, береза – 24,8 га, вільха – 4,7 га. Незімкнені культури займають 2,0 га, озера – 0,2 га, болота – 11,6 га. Переважну частину площі (386,8 га) вкривають піски. Штучні соснові насадження обмежують піщаний масив, стримуючи його розширення, але всередині його захист від грядової форми руху пісків і дефляції цілком залежить від здатності трав'яної рослинності протидіяти цим процесам.

Середня висота місцевості над рівнем моря – 11,3 м, максимальна – 15,9 м. Ґрунти дернові піщані та глинисто-піщані. Ґрунтоутворювальна порода – давньо-алювіальні піски (Нетман 2016). Загальна кількість видів природної флори на території заказника становить 194, з них ендеміків – 45, судинних рослин – 149. Кількість видів відкритого ґрунту становить 102, зокрема аборигенні: дерева, чагарники, ліани – 17; трави – 85 видів. Кількість видів рослин, занесених до Європейського Червоного списку, становить 25, до Червоної книги України – 20. Тип лісорослинних умов заказника – А₁.

У «Положенні про заказник загальнодержавного значення “Саги”», розробленому в Степовому ім. В. М. Виноградова філіалі УкрНДІЛГА у 2008 р., основне завдання заказника сформульовано як «зберігання в природному стані типової для Нижньодніпровських пісків ділянки природи з її унікальними природними об'єктами: первинним піщаним степом, аборигенною трав'яною рослинністю, характерним рельєфом, гайковими й штучними насадженнями хвойних і листяних порід, озерами, місцями гніздування птахів, перебуванням іншої корисної фауни, забезпечення охорони та раціонального використання природних ресурсів, підтримання загального екологічного балансу в регіоні; створення умов для відпочинку людей у місцях, відведених для цієї мети». Заказник можна використовувати в освітньо-виховних і науково-дослідних цілях. Водночас на його території забороняється будь-яка діяльність, що не пов'язана з виконанням покладених завдань і загрожує збереженню природних комплексів.

Програма дослідження включала аналіз кліматичних умов, дослідження водно-фізичних і механічних властивостей ґрунтів. За дослідні ділянки були обрані три найбільш типові форми мезорельєфу заказника: 1) верхівка однієї з дюн, 2) западина між нею та суміжною дюною, 3) куртина з високою густою осоковою рослинністю та березами, розташована в одному з понижень, що утворилися внаслідок видування піщаного ґрунту вітром.

Як методи дослідження використано аналіз метеорологічної інформації за літературними джерелами та інтернет-ресурсами (Meteorpost 2019, Gismeteo 2019), натурні польові дослідження з використанням загальноприйнятих методів таксаційних вимірювань (Anuchin 1977) і ґрунтових фізичних досліджень (Shein & Goncharov 2006).

Окрім стандартних метеорологічних показників для оцінювання кліматичних умов заказника «Саги» використовували класифікацію погод (Fedorov & Baranov 1949), за якою побудовано графік структури клімату в погодах. Оцінювали ступінь суворості погоди взимку за формулою Бодмана (1) (Methodicheskiye rekomendatsii 2000):

$$S = (1 - 0,04t)(1 + 0,272v), \quad (1)$$

де S – індекс суворості, бали;
 t – температура повітря, °C;
 v – швидкість вітру, м·с⁻¹.

Для екологічної характеристики переважання в атмосфері процесів концентрації або розсіювання шкідливих речовин на рік визначено метеорологічний потенціал атмосфери (МПА) за формулою (2) (Myahchenko 2010):

$$\text{МПА} = (P_{\text{ш}} + P_{\text{т}})/(P_{\text{о}} + P_{\text{в}}), \quad (2)$$

де всі показники характеризують повторюваність днів у відсотках: $P_{\text{ш}}$ – зі швидкістю вітру $0-1 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$, $P_{\text{т}}$ – із туманами, $P_{\text{о}}$ – з опадами $0,5 \text{ мм}$ та більше, $P_{\text{в}}$ – із швидкістю вітру $5 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ та більше. Якщо МПА більше 1, то в атмосфері переважають процеси накопичення, якщо менше 1, переважають процеси самоочищення атмосфери.

Окрім оцінювання переважного напрямку вітру, зробленого з використанням рози вітрів за літературними джерелами (Okhremenko & Chernyshova 2018), будували розу перенесення, яка дає змогу виявити, в якому напрямку й з якою швидкістю відбувається перенесення повітряної маси за певний час. Розу будують на певну дату для 11 попередніх днів. Згідно з методикою (Vrublevska et al. 2004), для цього насамперед визначають суму кількості випадків і суму швидкостей вітру кожного з восьми румбів за досліджуваний період.

Потенційний приріст органічної речовини J в умовах Херсонської області визначено за формулою Х. Паттерсона (3) (Anuchin 1977):

$$J = T_v p G \varepsilon / (T_a 12 \times 100), \quad (3)$$

де T_v – середня температура найтеплішого місяця, $^{\circ}\text{C}$;

T_a – різниця (амплітуда) середніх температур найтеплішого й найхолоднішого місяців;

p – середня кількість опадів за рік, мм ;

G – тривалість періоду вегетації, місяці;

ε – редуційний фактор випаровування, що залежить від широти місця, яке досліджують, та характеризується співвідношенням (%) сонячної радіації на полюсі й у цьому місці.

Якщо індекс становить від 26 до 100, поточний приріст за запасом варіює від 0 до $3 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$, якщо від 101 до 300 – в інтервалі $3-6 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Для вивчення будови ґрунтового профілю викопували розрізи глибиною до $0,7 \text{ м}$ у трьох обраних характерних точках мезорельєфу території заказника. Для визначення твердості ґрунту використано твердомір Ревякіна з пласким плунжером площею 2 см^2 . Гранулометричний склад ґрунту визначали методом сухого розсіювання зразків ґрунту, використовуючи набір ґрунтових сит та електронні ваги.

Для визначення неоднорідності ґрунту будували сумарну криву гранулометричного складу: на осі абсцис графіка відкладали діаметри часток, на осі ординат – вміст часток у %, діаметр яких менше зазначеного на осі абсцис. Коефіцієнт неоднорідності ґрунту розраховували за формулою:

$$K_{60/10} = d_{60}/d_{10}, \quad (4)$$

де d_{60} – діаметр часток у мм , частки з діаметром менше за який у цьому ґрунті становлять 60 % за масою;

d_{10} – діаметр, частки з діаметром менше за який становлять 10 % за масою.

Для визначення кута природного укосу піщаного ґрунту використано ящик Кулона з двома відсіками, розділеними пересувною вертикальною планкою. Опустивши планку, у менший із відсіків насипають сухий ґрунт. Коли піднімають планку, ґрунт зсипається в другий відсік, а його поверхня отримує нахил із кутом α , який приймають за кут природного укосу.

Для визначення об'ємної маси ґрунту та виявлення її можливих особливостей використовували сталеву трубку з гострим краєм завдовжки $78,5 \text{ мм}$ і діаметром $38,5 \text{ мм}$.

Трубку вдавлювали в ґрунт на глибинах 0–10, 10–20 та 20–30 см, відбираючи проби об'ємом 91,4 см³. У лабораторії проби висушували в термостаті, потім зважували. Діленням маси проб на їхній об'єм визначили об'ємну масу ґрунту різних елементів ландшафту на різних глибинах.

Для оцінювання відмінностей у вологості ґрунту на досліджуваних ділянках та на глибині загальновідомим термостатно-ваговим методом у характерних точках у розрізах відбирали проби ґрунту в бюкси через 10 см до глибини 50–70 см.

Температуру поверхні ґрунту вимірювали інфрачервоним термометром. Температуру повітря й швидкість вітру оцінювали за допомогою портативного електронного анемометра RZ GM 8908 пропелерного типу з термопарою.

Для визначення коефіцієнта фільтрації ґрунту використано метод трубок (Shein & Goncharov 2006). Сталеві трубки з гострим краєм вдавлювали в ґрунт на 40 мм, наповнювали водою та після зниження її рівня на певну висоту ΔH (30–35 мм) відновлювали рівень до початкового стану, підливаючи нову порцію води. Тривалість дослідів становила 15–30 хвилин. Інтенсивність усотування V , мм·хв⁻¹, визначали за формулою (5):

$$V = \Delta H / \Delta t, \quad (5)$$

де Δt – проміжок часу, хв., за який рівень води знижувався на висоту ΔH , мм.

Висоту деревної рослинності визначали з використанням екліметра з відстані 20 м, діаметр стовбурів – за допомогою мірної вилки.

Математичну обробку таксаційних даних виконували з використанням стандартних методів математико-статистичного аналізу (Zubova 2013). Перевірку однорідності виконували за t -критерієм Стьюдента, достовірності – за методом спрямлених діаграм. За формулами, наведеними в посібнику, розраховували частоти n повторюваності значень діаметрів стовбурів Y_i , накопичені частоти N_i та відносні накопичені частоти P_i , %. За останніми розраховували квантілі u_{pi} . Точки з координатами Y_i та u_{pi} виносили на графік та оцінювали їхнє відхилення від прямої лінії.

Результати та обговорення.

1. Оцінювання кліматичних умов заказника «Саги». У результаті аналізу змін клімату сухостепової зони України за 70 років (Beznytska 2017) виділено два основних періоди формування середньорічної температури атмосферного повітря в Херсонській області: 1945–1988 рр. – 9,7°C; 1989–2015 рр. – 10,7°C та три періоди формування атмосферних опадів: 1945–1970 рр. – 352,7 мм, 1971–1995 рр. – 438,4 мм, 1996–2015 рр. – 441,1 мм. Отже, як температура, так і кількість опадів із часом збільшуються. Унаслідок сильного прогрівання пісків та формування висхідних рухів повітря кількість опадів на території арен відрізняється в меншу сторону (Okhremenko & Chernyshova 2018), але, все одно, до поширеної думки про можливість віднесення Нижньодніпровських пісків до пустелі та навіть напівпустелі можна поставитися, на наш погляд, із сумнівом, оскільки ознакою останньої є річні опади 100–300 мм, а відсутність природних лісів, яка є іншою ознакою напівпустель, тут, як відомо (Shlapak 2003, Shevchuk et al. 2012, Hranovska 2019), має антропогенний характер. Згідно із (Safronova 2019), для цієї території більше підходить назва «спустелений степ».

Малопоширеним у літературі, але гідним уваги підходом до оцінювання клімату будь-якої місцевості є аналіз його структури в погодах згідно з їхньою класифікацією, що охоплює такі 14 класів (Fedorov & 1949).

Безморозні погоди: I клас – сонячна, спекотна й суха, без опадів погода; II клас – малохмарна, сонячна, тепла, помірно волога, без опадів погода; III клас – хмарна вдень і малохмарна вночі, тепла, волога погода; IV клас (а – без опадів, б – з опадами) – сонячна вдень і хмарна вночі, тепла й волога погода; V клас (а – без опадів, б – з опадами) – хмарна вдень і вночі, без істотних опадів, тепла або прохолодна, волога погода; VI клас – похмура

вдень і вночі, з опадами понад 1 мм, тепла або прохолодна, волога та дуже волога, дощова погода.

Погоди з переходом протягом доби температури повітря через 0°C: VII клас – вдень хмарна, переважно з опадами, погода; VIII клас – малохмарна вдень, переважно без опадів, сонячна погода.

Морозні погоди: IX клас – слабо морозна погода; X клас – помірно морозна погода; XI клас – значно морозна погода; XII клас – сильно морозна погода; XIII клас – морозна погода з вітром; XIV – морозна сонячна погода.

Відповідно до вищенаведених класів побудовано графік структури клімату в погодах за 2018 р. для урочища «Саги» (рис. 1). Як бачимо, в кліматі заказника відсутні погоди XI–XIV класів.

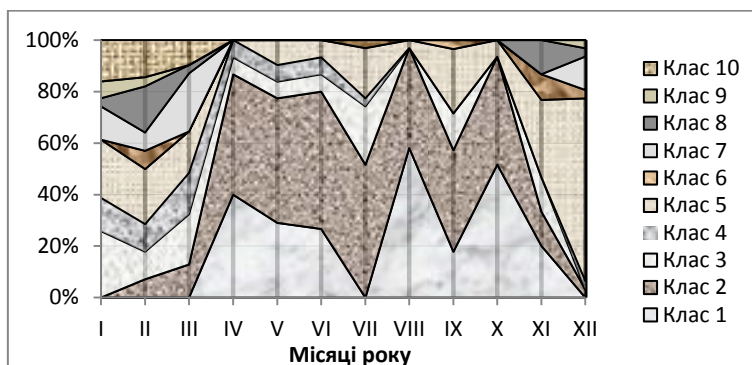


Рис. 1 - Структура клімату в погодах у 2018 р. для урочища «Саги»

За формулою Бодмана визначили ступінь суворості погоди взимку 2018–2019 рр.:

$$S = (1 - 0,04 \cdot 0,99)(1 + 0,272 \cdot 4,08) = 2,03 \text{ бала.}$$

За шкалою Бодмана при $S < 1,0$ зима несувора, м'яка; при $S = 1,0-2,0$ – малосувора; 2,1–3,0 – помірно-сувора; 3,1–4,0 – сувора; 4,1–5,0 – дуже сувора; 5,1–6,0 – жорстко сувора; при $S > 6$ – зима вкрай сувора (Bodman's weather severity index 2018). Отже, згідно з розрахунками, зима 2018–2019 рр. в Олешках була помірно суворою.

Згідно з публікацією (Okhremenko & Chernyshova 2018), у холодний період року переважають північно-східні та східні вітри, навесні – східні, влітку переважають вітри із заходу. Наш аналіз роз вітрів за 2009, 2013 та 2017 рр. для Олешківських пісків, наведених у цій праці, та підрахунки свідчать, що загалом за рік вони є досить симетричними. Межі діапазону варіювання відносної повторюваності за рік – від 8–9,5 % (південно-східні вітри) до 14–17 % (північно-східні вітри), тобто максимальне відносне відхилення від середньої повторюваності (12,5 %) не перевищує ± 36 %. Переважаючому напрямку вітру відповідає й напрямок основних лісосмуг (із півночі-заходу на південь-схід, із відхиленням 10–30° від меридіана).

Максимальна швидкість вітру, найбільша кількість бур і найінтенсивніше пересування піску (Ороков 1926, Okhremenko & Chernyshova 2018) реєструються у березні, квітні та першій декаді травня. Найбільшу кількість днів зі швидкістю вітру 10–14 м·с⁻¹ фіксують у другій декаді квітня, а вітри такої швидкості повторюються майже щорічно. Цьому ж періоду року притаманні й піщані бурі, коли швидкість вітру сягає 20–25 м·с⁻¹, а окремі пориви можуть бути 30–32 м·с⁻¹.

Одним із важливих екологічних показників клімату є метеорологічний потенціал атмосфери (МПА). Оскільки за розрахунком МПА = $(24 + 45)/(60 + 58) = 0,585 < 1$, на території заказника «Саги» протягом 2018 р. переважали процеси самоочищення.

У таблиці 1 наведено вихідні дані, що використані для розрахунку рози перенесення та її результативного вектора (на 12.09.2019). У таблиці 2 здійснено попарне складання значень

протилежних векторів c , причому вектор кожної суми спрямований убік напрямку вітру, що має меншу швидкість. Потім, згідно з (Vrublevska et al. 2004), виконано графічне складання векторів за правилом багатокутника. У результаті отримали один рівнодійний вектор, який показує напрямок результативного перенесення, а його величина (в масштабі рисунка) – сумарне перенесення за всіма напрямками (без штилів).

Таблиця 1

Суми кількості випадків напрямків та швидкостей вітру за румбами

Пн		ПнС		С		ПдС		Пд		ПдЗ		З		ПнЗ		Ш
кв	с	кв	с	кв	с	кв	с	кв	с	кв	с	кв	с	кв	с	
1	3	1	2	6	27	0	0	1	2	1	3	0	0	1	6	0

Примітка. Пн – північ; ПнС – північний схід; С – схід; ПдС – південний схід; Пд – південь; ПдЗ – південний захід; З – захід; ПнЗ – північний захід; кв – кількість випадків конкретного напрямку вітру, с – середня швидкість вітру даного румбу.

Таблиця 2

Допоміжна таблиця розрахунку рози перенесення

Показник	Пари векторів c , що сумуються; їхні румби та румби векторів їхньої суми								Абсциса та ордината кінця результативного вектора перенесення, $m \cdot c^{-1}$
	1		2		3		4		
№ пари	Пн	Пд	ПнС	ПдЗ	С	З	ПдС	ПнЗ	
Румби	Пн	Пд	ПнС	ПдЗ	С	З	ПдС	ПнЗ	
Значення c	3	2	2	3	27	0	0	6	
Суми c	–	1	1	–	–	27	6	–	
Координати кінців векторів сум c	X_i	0	0,71	–	–	-27	4,26	–	
	Y_i	-1	0,71	–	–	0	-4,26	–	
Кут румбу $r = \arctg (X/Y)$ відносно найближчого напрямку меридіану:									$r = 78,3^\circ$
Напрямок перенесення:									ЗЗПд

Середню швидкість (середнє перенесення) визначають шляхом ділення довжини результативного вектора на загальну кількість випадків із вітром за досліджуваний період.

Ми пропонуємо точніший, ніж графічний, – аналітичний метод побудови результативного вектора. За ним знаходять координати кінця результативного вектора X_p та Y_p шляхом складання не самих векторів, а їхніх проєкцій на осі X_i та Y_i , як показано в таблиці 2.

Визначено, що, оскільки обидві координати є від’ємними, вектор знаходиться у чверті ПдЗ, а його румб у градусній мірі відносно південного напрямку меридіану дорівнює $78,3^\circ$.

За досліджуваний період (1.09–11.09.2019) довжина результативного вектора дорівнює $(X^2 + Y^2)^{0,5} = 22,5 m \cdot c^{-1}$. Ця величина була отримана в результаті складання 11 випадків із вітром, отже середнє перенесення становить $22,5 : 11 = 2,1 m \cdot c^{-1}$. Отже, за досліджуваний період перенесення повітряної маси відбувалося на південний захід – захід зі швидкістю $2,1 m \cdot c^{-1}$.

Підставляючи у формулу Х. Паттерсона значення її множників – середню температуру найтеплішого місяця (липня) – $22,5^\circ C$, різницю температур липня й січня – $25,2^\circ C$, середню кількість опадів за рік – 400 мм, тривалість вегетації – 6 місяців, редуційний фактор – 50 %, визначили, що емпіричний індекс становить для Херсонської області 89. Тобто приріст за запасом досягає $3 m^3 \cdot га^{-1}$.

2. Характеристика деревної рослинності заказника «Саги». Результати статистичної обробки даних щодо діаметра стовбура берези дніпровської (*Betula borysthena* Klokov) досліджуваної куртини за вибіркою з 25 дерев подано в таблиці 3. Висота найвищих дерев берези сягає 9,5 м.

Таблиця 3

Статистичні показники діаметрів берези дніпровської

Показник та його значення		Показник та його значення	
Середнє арифметичне, см	5,68	Похибка середнього, см	0,4
Дисперсія	4,06	Відносна похибка, %	7,1
Середнє квадратичне відхилення, см	2,02	Довірчий інтервал, см	5,68 ± 0,824

Значення коефіцієнта варіації C_v (35,5), асиметрії A (-0,69) та ексцесу E (19,2) дають змогу висунути гіпотезу про відсутність підпорядкування діаметра дерев берези нормальному закону розподілу. Це не суперечить загальноприйнятим у лісівництві твердженням щодо росту дерев за діаметром і підтверджується за допомогою методу спрямлених діаграм. Під час його використання для значень діаметрів вибірки Y_i згідно із (Zubova 2013) спочатку було розраховано квантілі u_{pi} (табл. 4), а потім за ними побудовано сам графік (рис. 2). Як видно з нього, точки з координатами Y_i та u_{pi} не лежать поблизу прямої, тому є підстави відкинути гіпотезу про нормальний розподіл даних.

Таблиця 4

Визначення відносної накопиченої частоти та квантилів

№ з/п	Значення Y_i	Частоти n_i	Накопичені частоти N_i	Відносні накопичені частоти P_i , %	Квантілі u_{pi}
1	2	4	3,5	14	-1,08
2	4	3	6,5	26	-0,643
3	6	9	15,5	62	0,305
4	7	4	19,5	78	0,772
5	8	5	24,5	98	2,054

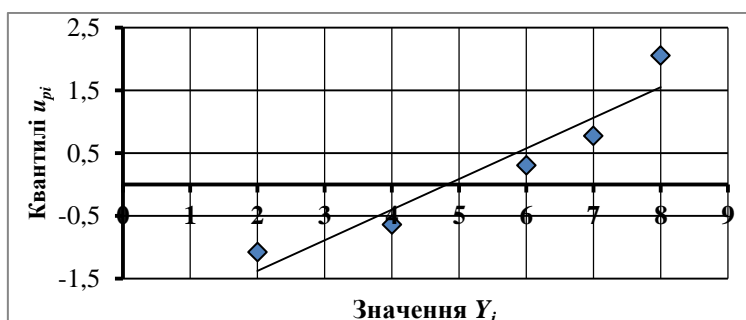


Рис. 2 – Графічна перевірка відповідності даних Y закону нормального розподілу

Оцінка стадії дигресії лісових ділянок заказника «Саги». За Л. П. Рисіним (Rysin 1987) рекреаційними слід називати тільки ті ліси, які призначені для відпочинку, підготовлені для нього, та в яких господарство ведеться насамперед заради відпочинку населення.

Оскільки рекреаційні функції можуть частково виконувати ліси й інших категорій, Л. П. Рисін пропонує таку класифікаційну схему:

А. Ліси рекреаційного призначення: а) власне рекреаційні ліси, б) рекреаційні ліси в національних і природних парках, у ландшафтних заказниках.

Б. Ліси, які частково виконують рекреаційні функції (до них належать окремі ділянки лісів захисних, водоохоронних та ін.).

Територія заказника «Саги» не є ізольованою, тому вона виконує й рекреаційні функції.

Залежно від інтенсивності антропогенного впливу, на основі (Rysin 1987) та інших праць, нами виділено п'ять стадій дигресії лісу, де перша стадія – це непорушений ліс (табл. 5).

Як видно, зокрема, з наявності повноцінного осокового трав'яного покриву й відсутності стежок, досліджувана куртина берези дніпровської в заказнику «Саги» характеризується першою стадією дигресії – непорушений ліс.

Стадії дигресії лісу та їхні ознаки

1	2	3	4	5
Непорушений ліс. Стежки відсутні. Підстилка й надґрунтовий покрив повноцінні. Умовна висота дерев 100 %.	Площа стежок становить близько 5 % площі. Підстилка в доброму стані. Надґрунтовий покрив слабо порушений. Висота дерев 94 %. Середня твердість ґрунту 8,8 кг·см ⁻² .	З'являється мережа стежок. Витоптані майданчики й кострища займають близько 13 % площі. Стан надґрунтового покриву й підстилки середній. Висота дерев 87 %. Середня твердість ґрунту 12,1 кг·см ⁻² .	Суцільна мережа стежок, ґрунтових доріг і майданчиків, багато вогнищ і сміття, витоптано близько 23 % площі. Сильно ущільнений ґрунт, надґрунтовий покрив у поганому стані. Висота дерев 82 %. Твердість ґрунту 16,3 кг·см ⁻² .	Менше ніж 20 % території зберігає трав'яну рослинність. Ґрунт утрамбований. Надґрунтовий покрив фрагментарний. Висота дерев 75 %. Середня твердість ґрунту 19,3 кг·см ⁻² .

3. Оцінювання ґрунтових і водно-фізичних умов заказника «Урочище “Саги”».

Дослідження ґрунтових розрізів показало, що найменш виразними ознаками ґрунтоутворення характеризується точка 1 (верхівка дюни). Слабка гумусованість тут помітна лише до глибини 8 см. У точці 2 (підніжжя дюни) під шаром піску до 2 см, який зносить вітер із дюн, є шар різною мірою гумусованого ґрунту заввишки до 19–22 см. У точці 3 (пониження з куртиною берези та густим осоковим трав'яним покривом) нижня межа гумусованості є такою ж, але її ступінь, особливо в шарі до 10 см, помітно вищий. До того ж тут набагато більшою є щільність коріння трав.

Твердість піщаного ґрунту є одним із критеріїв оцінювання ступеня дигресії лісу. Крім того, вона характеризує опір ґрунту для проникнення коріння трав'яної та деревної рослинності. Твердість сухого піщаного ґрунту у разі заглиблення плунжера на 1 см у підніжжя дюни (точка 2) – 8 кг·см⁻², на глибині 5 і 14 см вона зростає до 18 і 37 кг·см⁻² відповідно (рис. 3). На добре задернованому ґрунті куртини (точка 3) твердість на поверхні (1 см) є більшою – 19 кг·см⁻², але надалі, внаслідок більшої вологості ґрунту, вона зростає повільніше – до 19 і 23 кг·см⁻² на глибинах 5 і 14 см відповідно. За цих значень дигресія лісу мала б оцінюватися найвищим рівнем, але висока твердість досліджуваних ґрунтів згідно з (Medvedev 2009) пояснюється високою, як буде показано далі, об'ємною масою, малим вмістом фізичної глини, притаманним піщаним ґрунтам. Отже, показник твердості для визначення дигресії на піщаних ґрунтах використовувати недоцільно, але він характеризує умови заказника як важкі для росту як трав'яної, так і деревної рослинності.

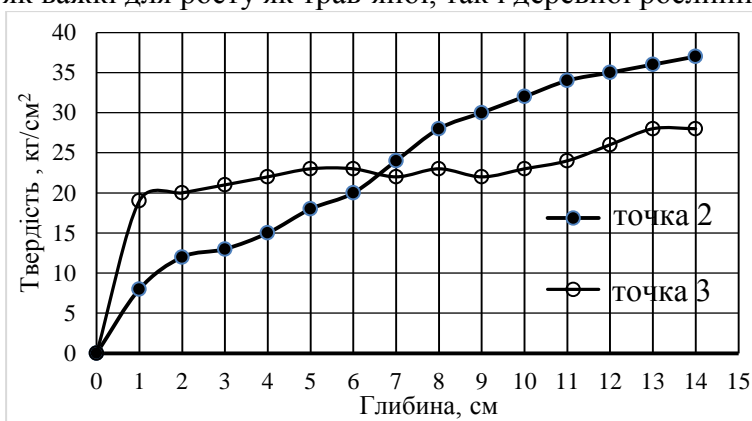


Рис. 3 – Твердограми піщаного ґрунту між дюнами (точка 2) та в куртині (точка 3)

Гранулометричний склад проб, які було відібрано з поверхні ґрунту в точці 1 (табл. 6), показав, що досліджуваний ґрунт належить до пісків із середнім розміром часток.

Розподіл фракцій піщаного ґрунту за їхнім масовим вмістом

Межі фракції, мм	Масова частка фракції, %	Частка накопичуваним підсумком, %	Вміст частинок, менших за верхню межу фракції, %
0,5–1	1,76	1,76	100,00
0,25–0,5	65,90	67,66	98,24
0,1–0,25	30,82	98,47	32,35
< 0,1	1,53	100,00	1,53
Сума	100,00	–	–

За даними таблиці 6 побудовано сумарну криву гранулометричного складу (рис. 4).

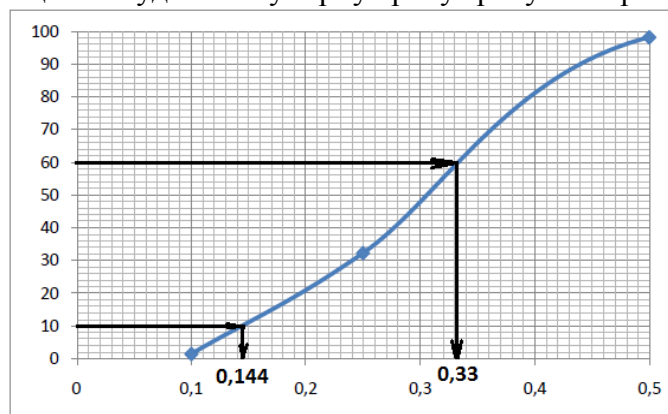


Рис. 4 – Інтегральна крива гранулометричного складу поверхні ґрунту

Як показано на рис. 4, з кривої знято значення $d_{60} = 0,330$ та $d_{10} = 0,144$.

Отже, коефіцієнт неоднорідності ґрунту $K_{60/10} = 0,330 : 0,144 = 2,31$. Оскільки це значення є меншим за 3,9, піщаний ґрунт характеризується як однорідний.

Згідно з дослідженнями, проведеними в УкрНДІЛГА (Ustskiy and Siryk 2017), гранулометричний склад різних горизонтів ґрунту істотно впливає на розвиток соснових насаджень на пісках.

Для пошуку можливих відмінностей у гранулометричному складі сухий розсів виконано для зразків ґрунту всіх досліджуваних точок (табл. 7).

Таблиця 7

Гранулометричний склад ґрунту в характерних точках (у шарі 0–10 см), %

Фракція, мм	Точка 1, верхівка дюни	Точка 2, підніжжя дюни	Точка 3, пониження
1–2	0	0,39	0,00
0,5–1	1,92	6,04	10,41
0,25–0,5	84,16	68,93	56,57
0,1–0,25	10,20	20,19	29,92
< 0,1	3,72	4,45	3,10
Разом	100,00	100,00	100,00

Ці точки мають парагенетичний (геохімічний та гідрологічний) зв'язок, утворюючи ґрунтову катену. Верхівка дюни є її елювіально-денудаційною ланкою, підніжжя дюни – трансаккумулятивною, безстічне пониження з куртиною – аккумулятивною. Виходячи з даних табл. 7, спостерігаємо певну тенденцію до збільшення вмісту фракції 0,5–1 мм від точки 1 до точок 2 і 3: від 1,92 до 10,41 %. Збільшується також уміст фракції 0,1–0,25 мм. Уміст фракції 0,25–0,5 мм, навпаки, зменшується.

Кут природного укосу α зразку ґрунту з верхівки дюни (точка 1) дорівнює 30° . Цей кут визначає максимально можливий похил завітреного укосу дюн. Під час руху пісків, який зазвичай має грядову форму, піщинки пересуваються в напрямку вітру вздовж пологого навітряного укосу дюни, а досягнувши її гребня, вільно зсипаються по завітреному укосі до

підніжжя дюни. У разі відсутності руху дюни її укоси поступово стають положистими. Отже, ступінь асиметричності перерізу дюни та відхилення крутішого укосу від кута α є критерієм стабільності дюни або, навпаки, схильності до пересування (окрім випадків доброго закріплення відкосів рослинністю).

Результати визначення об'ємної маси піщаного ґрунту та її відмінності в характерних точках представлені в таблиці 8. Як бачимо, об'ємна маса з глибиною змінюється по-різному. Найменшою вона є в шарі 0–10 см западини (точка 3) – $0,98 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$, що пояснюється значною його пронизаністю корінням трави.

Таблиця 8

Пошарова об'ємна маса піщаного ґрунту в дослідних точках

Горизонт, см	Об'ємна маса, $\text{г}\cdot\text{см}^{-3}$		
	Точка 1	Точка 2	Точка 3
0–10	1,68	1,52	0,98
10–20	1,79	1,69	1,50
20–30	1,59	1,73	1,63
Середнє	1,69	1,65	1,37

Результати визначення вологості ґрунту в досліджуваних точках (рис. 5) свідчать про її дуже низькі значення в точках 1 і 2, що характеризує умови існування рослинності в заказнику – як на верхівці дюн, так і в підніжжі – як важкі.

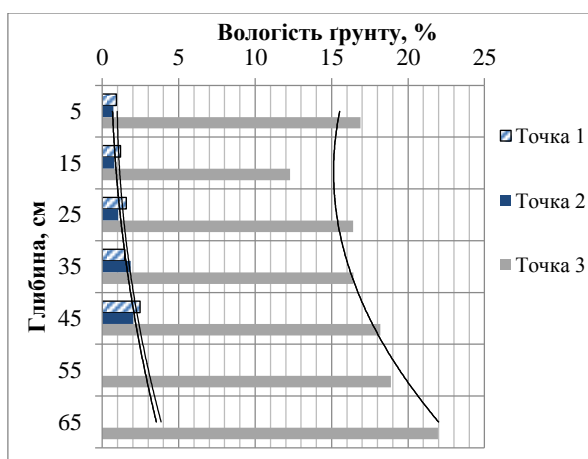


Рис. 5 – Зміна масової вологості ґрунту з глибиною

Виходячи зі значень водних констант Нижньодніпровських пісків (Hranovska 2019), ситуацію з вологістю ґрунту можливо оцінити детальніше. Оскільки найменша вологоємність пісків варіюється від 3,5 до 5,5 %, максимальна гігроскопічність – від 0,33 до 0,48 %, а вологість в'янення – від 0,45 до 0,70 %, можна констатувати, що з глибиною від 0 до 65 см вологість ґрунту в точках 1 і 2 збільшується від рівня, що лише трохи перевищує вологість в'янення, до рівня майже гранично можливого, але теж дуже низького для забезпечення нормальних умов росту рослинності. Запас продуктивної води в шарі 0–65 см дорівнює 20,3 мм, або 50 % від потенційно можливого. Зовсім іншою є ситуація в пониженні (точка 3), де вже на глибині 70 см виявляється поверхня ґрунтових вод із вираженим сірководневим запахом. Унаслідок капілярного підняття цих вод вологість ґрунту в 3–4 рази перевищує найменшу вологоємність. Достатня вологозабезпеченість сприяє інтенсивному росту тут трав'яної рослинності, задовільним умовам існування деревної рослинності.

В один із днів досліджень (25.09.2019), о 13-00 температура повітря досягла $33,4^{\circ}\text{C}$. Відкрита поверхня ґрунту прогрівалася по-різному: на верхівці дюни та її північному схилі –

до 38,1 та 35°C відповідно, на південному схилі в тіні сухої рослинності та зовні неї – до 39,2 та 48°C.

Дуже важливою характеристикою будь-яких ґрунтів є коефіцієнт фільтрації K_f , який характеризує інтенсивність усталеного усотування води. Він дорівнює витраті води під час її фільтрації в ґрунті, віднесений до одиниці площі, в одиницю часу за одиничного значення напірного градієнту та має розмірність швидкості усотування води ($\text{мм} \cdot \text{хв}^{-1}$ або м за добу).

Побудовані графіки залежності інтенсивності усотування від часу з початку надходження води на поверхню ґрунту (рис. 6) свідчать, що найбільшою ($11,3 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$) вона була на верхівці дюни, найнижчою ($2,5 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$) – у її підніжжя. Можливо, це пов'язане із замулюванням пор ґрунту частинками, що відкладаються тут унаслідок дії води та вітру. Висока водопроникність піщаних ґрунтів погіршує умови утримання в них вологи атмосферних опадів, але сприяє її накопиченню у вигляді ґрунтових вод. Позитивну роль у водному балансі піщаних масивів відіграє внутрішньоґрунтова конденсація водяних парів у шарі сухих пісків, які залягають вище рівня ґрунтових вод (Hranovska 2019).

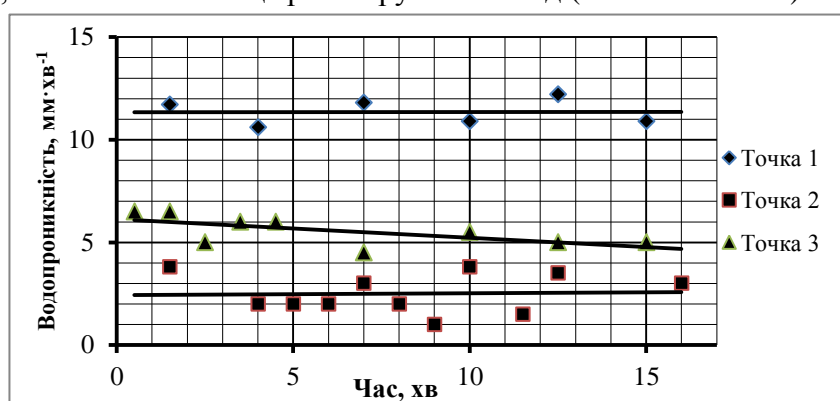


Рис. 6 – Водопроникність ґрунту на верхівці дюни (точка 1), у її підніжжя (точка 2) та в пониженні (точка 3)

Незважаючи на коливання значень водопроникності в часі, її графіки для точок 1 і 2 характеризуються відсутністю тренду до зниження за час проведення дослідів. Отже, отримані дані можна прийняти за коефіцієнти фільтрації в цих точках.

Польовий метод визначення коефіцієнта фільтрації є найбільш достовірним, але не єдиним. Для перевірки можливості орієнтовного, попереднього оцінювання водопроникності пісків за емпіричними формулами, виходячи з їхнього гранулометричного складу, отримані натурні дані було порівняно з результатами використання однієї з них – формули Хазена:

$$K_f = Cd^2_{10}\tau \text{ м/сут},$$

де C – емпіричний коефіцієнт, що змінюється від 400 до 1200 та приймається залежно від розміру часток піску та його однорідності;

d_{10} – діючий діаметр часток у мм;

τ – температурний коефіцієнт, який залежить від температури води.

За температури води 0–10°C τ змінюється від 0,7 до 1; за температури 11–20°C – від 1,03 до 1,30; за температури 21–30°C – від 1,33 до 1,60.

Формулу використовують для пісків із діаметром його часток 0,1–3,0 мм і коефіцієнтом неоднорідності < 5 , отже, для умов заказника вона є прийнятною.

В умовах проведення польових досліджень, тобто за $t = 28^\circ\text{C}$, $\tau = 1,54$.

Отже, за формулою Хазена $K_f = 600 \cdot 0,17^2 \cdot 1,54 = 26,7 \text{ м за добу} = 18,5 \text{ мм} \cdot \text{хв}^{-1}$. Як бачимо, формула дала вище значення, ніж досліди, але не на порядки, а лише в 1,6 разу. Тому за певного корегування підходів до визначення коефіцієнта C її можна використовувати.

4. Захисна дія рослинності на ґрунтовий покрив заказника «Саги». Рослинність в умовах посушливого клімату та бідних піщаних ґрунтів заказника є доволі зрідженою, тому актуальним є питання, чи здатна вона за відсутності деревної рослинності надійно захищати ґрунти від дефляції та запобігти пересуванню пісків.

Для відповіді на це питання проведено анемометричні дослідження з одночасним використанням трьох анемометрів RZ GM 8908. Фіксували максимальні швидкості вітру під час його поривів у двох дослідах: 1) на висоті 2 і 1 м над ґрунтом на верхівці дюни та висоті 1 м у її підніжжя (табл. 9); 2) на висоті 2 м на дюні та на мінімально можливій висоті (8 см) на ділянках дюни без рослинності площею 1–3 м² та серед зрідженої рослинності (табл. 10).

Таблиця 9

Відмінності швидкості вітру залежно від елементу рельєфу та висоти над рівнем ґрунту

№ повторення	Точка 1. Верхівка дюни		Точка 2. Западина між дюнами, 1 м над ґрунтом
	2 м над ґрунтом	1 м над ґрунтом	
1	8	7,3	7,6
2	7,9	7,3	4,0
3	10,7	7,2	6,9
4	7,4	7,3	7,1
Середнє	8,50	7,35	6,64

Таблиця 10

Вітрозахисна здатність рослинності на піщаних ґрунтах заказника «Саги»

№ повторення	Місце, висота вимірювання та швидкість вітру, м·с ⁻¹		
	2 м над ґрунтом	8 см над ґрунтом	
		ділянка без рослинності	серед рослинності
1	13,5 (100 %)	5,8 (43 %)	1,7 (12,6 %)
2	11,7 (100 %)	4,5 (38,5 %)	2,8 (24,0 %)
3	13,6 (100 %)	5,4 (40 %)	2,4 (17,6 %)
Середнє	12,93 (100 %)	5,23 (40,4 %)	2,30 (17,8 %)

Результати дослідів свідчать, що поряд із закономірними відмінностями між швидкостями вітру на висотах 1 та 2 м над ґрунтом існують різниці між значеннями швидкості вітру на метровій висоті на верхівках дюн та між ними.

Найбільш цікавим є результат стосовно відмінності швидкості вітру над поверхнею ґрунту серед зрідженої рослинності та на відкритих ділянках площею в декілька квадратних метрів проміж ділянок із суцільною рослинністю. У середньому за повтореннями дослідів швидкість вітру в траві знижувалася до рівня 17,8 % від значення швидкості на висоті 2 м, а на відкритих ділянках – до 40,4 % (див. табл. 10). Як відомо, через шорсткість підстильної поверхні швидкість вітру зі зниженням висоти над нею знижується за логарифмічним законом (Khromov & Petrosyants 2004). Як показав розрахунок за формулою закону, без наявності рослинності, тобто тільки через шорсткість відкритої піщаної поверхні, швидкість вітру на висоті 8–10 см мала б знизитися до рівня у 68–81 % від швидкості на висоті 2 м, або до 8,8–10,5 м·с⁻¹. Але дія рослинного покриву, як показано вище, приводить до більш істотного зниження швидкості вітру над поверхнею ґрунту – до рівня в 17,8–40,4 % (2,3–5,2 м·с⁻¹), який можна вважати відносно безпечним для початку активної фази дефляції.

Висновки. Результати досліджень свідчать про складні умови для рослинності на Нижньодніпровських пісках унаслідок низької потенційної родючості піщаних ґрунтів, їхньої високої щільності, твердості та низької здатності утримувати вологу атмосферних опадів. Унаслідок низької зв'язності піщаних ґрунтів вони є потенційно дуже уразливими до дії вітру, але суцільний трав'яний покрив на пісках здатний знизити швидкість вітру над поверхнею ґрунту до безпечного рівня. Отже, дуже важливим для зберігання піщаних земель є захист рослинного покриву від руйнування технікою або свійськими та дикими тваринами.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Anuchin, N. P. 1977. Lesnaya taksatsiya [Forest Mensuration]. Moscow, Lesnaya Promyshlennost, 512 p. (in Russian).
- Beznytska, N. V. 2017. Formuvannya pokaznykiv rodiuchosti i produktivnosti meliorovanykh gruntiv v umovakh rehionalnykh zmin klimatu (na prykladi Khersonskoi oblasti) [Formation of fertility and productivity indicators of reclaimed soils in the context of regional climate change (the case of Kherson Region)]. Dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-kh. nauk [PhD dissertation]. Kherson, 186 p. (in Ukrainian).
- Bodman's weather severity index. 2018. [Electronic resource]. Available from: <https://ggf.tsu.ru/content/faculty/structure/chair/meteorology/publications/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F/text/154.html> (last accessed date 13.11.2019) (in Russian).
- Boiko, M. F. and Chornyy, S. H. 2001. Ekolohiya Khersonshchyny [Ecology of Kherson region]. Kherson, PO "Terra", 156 p. (in Ukrainian).
- Fedorov, Ye. Ye. and Baranov, A. I. 1949. Klimat ravniny Yevropeyskoy chasti SSSR v pogodakh [Climate of the plains of the European part of the USSR in weathers]. Moscow, Kolos, 382 p. (in Russian).
- Fomin, V. I., Shevchuk, V. V., Tymoshchuk, I. V., Sheihas, I. M. 2017. 90 rokiv zalissennia piskiv [90 years of afforestation]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya [Forestry and Forest Melioration], 130: 3–12 (in Ukrainian).
- Gismeteo. 2019. Dnevnik pogody v Novykh Oleshkakh [Gismeteo. Weather diary for Novi Oleshki]. [Electronic resource]. Available from: <https://gismeteo.ru/diary/98352/> (last accessed date 13.11.2019).
- Hetman, V. I. 2016. Ekoloheo-morfologichna budova terytorii natsionalnoho pryrodnoho parku "Oleshkivski pisky" [Ecological-geomorphological structure of the territory of the Oleshkovsky Sands National Nature Park]. Physical Geography and Geomorphology, 3(83): 60–66 (in Ukrainian).
- Hranovska, L. M. 2019. Hidrolohichni ta hidroheolohichni osoblyvosti utvorennia i vykorystannia Nyzhnodniprovs'kykh piskiv [Hydrological and hydrogeological features of the formation and use of the Lower Dnieper Sands]. Ekolohichni nauky: naukovo-praktychnyi zhurnal [Ecological Sciences], 3(26): 40–45 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-8>
- Khromov, S. B. and Petrosyants, M. A. 2004. Meteorologiya i klimatologiya [Meteorology and Climatology]. Moscow, Kolos, 582 p. (in Russian).
- Medvedev, V. V. 2009. Tverdost pochv [Soil hardness]. Kharkiv, KP "Gorodskaya tipografiya", 152 p. (in Russian).
- Meteopost. 2019. Klimat Khersona (klimaticheskaya norma) [Weather post. Kherson climate (climatic norm)]. [Electronic resource]. Available from: <https://meteopost.com/weather/climate-normals/kherson/> (last accessed date 13.11.2019).
- Metodicheskiye rekomendatsii po izucheniyu vliyaniya izmeneniy klimata na stroitelstvo, energetiku, transport i zdorovye cheloveka [Methodical recommendations on study of the climate change impact on construction, energy, transport and human health]. 2000. Sankt-Peterburg, 16 p. (in Russian).
- Migunova, Ye. S. 2017. Lesnaya tipologiya v Ukraine [Forest typology in Ukraine]. Kharkiv, Planeta-Print, 50 p. (in Russian).
- Myahchenko, O. P. 2010. Osnovy ekolohiyi [Principles of Ecology]. Kyiv, Tsentr uchbovoyi literatury, 312 p. (in Ukrainian).
- Okhremenko, I. V. and Chernyshova, K. V. 2018. Suchasni morfoklimatichni faktory rozvytku Nyzhnodniprovs'kykh piskiv [Modern morphoclimatic factors of development of Nizhniodniprovs'ky Sands]. Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnogo universytetu, Seriya heohrafichni nauky [Scientific Bulletin of Kherson State University. Series Geographical Sciences], 8: 206–211 (in Ukrainian).
- Opokov, Ye. 1926. Atmosferni opady ta vitry v raioni Oleshkivskykh piskiv [Atmospheric precipitation and winds in the area of the Oleshkivski Sands]. In: Materialy po doslidzhenniu gruntiv Ukrainy [Materials on study of Ukrainian soils]. Kharkiv, p. 7–18 (in Ukrainian).
- Rysin, L. P. (Ed.). 1987. Prirodnye aspekty rekreatsionnogo ispolzovaniya lesa [Natural aspects of recreational forest use]. Moscow, Nauka, 168 p. (in Russian).
- Safronova, Y. N. 2019. Polupustynya – paradoks XX veka. [The semi-desert is a paradox of the twentieth century]. Arydnye ekosystemy, Vol. 25, No 1 (78): 3–9 (in Russian). DOI: 10.24411/1993-3916-2019-10039
- Shein, Ye. V. and Goncharov, V. M. 2006. Agrofizika [Agrophysics]. Rostov-on-Don, Feniks, 400 p. (in Russian).
- Shevchuk, V. V., Siryk, N. M., Siryk, A. A. 2012. Istoriya vynyknennya Nyzhnodniprovs'kykh piskiv ta lisorozvedennia na nykh [History of Lower Dnieper Sands occurrence and forestry on them]. Kherson, Tavriyskiy naukovyi visnyk [Taurian Scientific Bulletin], 81: 357–364. (in Ukrainian).
- Shlapak, V. P. 2003. Osoblyvosti zalissennia nyzhnodniprovs'kykh piskiv kulturamy introdukovanykh vydiv rodu *Pinus* L. [The peculiarities of afforestation of the Lower Dnieper Sands by crops of introduced species of the genus *Pinus* L.]. Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, 2: 70–74 (in Ukrainian).
- Ustskiy, I. M. and Siryk, A. A. 2017. Vplyv gruntovykh umov na stan sosnovykh nasadzen Nyzhnodniprovia [Soil conditions influence on health condition of pine plantations in Lower Dnieper zone]. Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya [Forestry and Forest Melioration], 130: 111–118 (in Ukrainian).

Vrublevska, O. O., Katerusha, G. P., Mirotvorska, N. K. 2004. Klimatologichna obrobka okremykh meteorologichnykh velychyn [Climatological treatment of individual meteorological values]. Odesa, TES, p. 92–95 (in Ukrainian).

Zubova, L. G. 2013. Osnovy matematicheskoy obrabotki eksperimentalnykh dannykh: uchebnoye posobiye [Fundamentals of mathematical processing of experimental data: a training manual]. Lugansk, Noulidzh, 60 p. (in Russian).

Zubov O. R.¹, Zubova L. H.¹, Hlod O. I.², Tymoshchuk I. V.², Tkachenko V. Ye.²

ASSESSMENT OF CLIMATIC AND SOIL CONDITIONS IN SAGI WILDLIFE RESERVE

¹Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after H. M. Vysotskiy

²State Enterprise “Steppe Branch of URIFFM named after V. M. Vinogradov”

The results of the study of climatic and soil conditions of the Lower Dnieper Sands on the example of Sagi Wildlife Reserve are presented. The weathers structure of climate is estimated, a new method for constructing the resulting transfer rose vector is presented. The average diameter and statistical indicators of *Betula borysthena* Klokov were determined. The structure of the soil profile was studied at three characteristic points of the mesorelief of the territory: at the top of the dune, at its foot and in the birch curtain located in a topographically low area. The hardness of the soil was determined, which increases to 37 kg per cm² with a depth of 14 cm, which is a sign of severe conditions for seed germination and root penetration into the soil. The bulk density of soils reaches 1.7 g cm⁻³. By particle size distribution they are characterized by medium size, homogeneous. The soil filtration coefficient at the studied points varies from 2.5 to 11.3 mm per min. It was established that even sparse dry grassy vegetation with dangerous gusts of wind up to 13.2 m per second at a height of 2 m reduces its speed at a height of 8 cm to 2.3 m per second.

К е у w o r d s : sandy soils, deflation, climatic conditions, water-physical properties, soil hardness.

Зубов А. Р.¹, Зубова Л. Г.¹, Глод А. И.², Тимошук И. В.², Ткаченко В. Е.²

ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ И ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ ЗАКАЗНИКА «УРОЧИЩЕ “САГИ”»

¹Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

²ГП «Степной им. В. М. Виноградова филиал УкрНИИЛХА»

Приведены результаты изучения климатических и почвенных условий Нижнеднепровских песков на примере заказника «Урочище “Саги”». Оценена структура климата в погодах, представлен новый метод построения результирующего вектора розы переноса. Определены средний диаметр, статистические показатели березы Днепровской. Исследовано строение почвенного профиля в трех характерных точках мезорельефа территории – на вершине дюны, у ее подножья и в одной из березовых куртин, расположенных в замкнутых понижениях. Определена твердость почвы, которая с глубиной до 14 см возрастает до 37 кг·см⁻², что является признаком затрудненных условий прорастания семян и проникновения корней в почву. Объемная масса почв достигает 1,7 г·см⁻³. По гранулометрическому составу они характеризуются средней крупностью, однородны. Коэффициент фильтрации почвы в исследуемых точках варьирует от 2,5 до 11,3 мм·мин⁻¹. Установлено, что даже разреженная сухая травянистая растительность при опасных порывах ветра до 13,2 м·с⁻¹ на высоте 2 м снижает его скорость на высоте 8 см до 2,3 м·с⁻¹.

К л ю ч е в ы е с л о в а : песчаные почвы, дефляция, климатические условия, водно-физические свойства, твердость почвы.

E-mail: zuboval195@gmail.com; stepfilial@ukr.net

Одержано редколегією 29.11.2019