

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

**КАРАСЬ ОЛЕНА ГРИГОРІВНА**



УДК 630\*1(477)

**КЛІМАТОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОСИСТЕМ  
ДОЛИННОГО ЛІСУ СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

03.00.16 – екологія

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата біологічних наук

Дніпро – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара  
Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник:** доктор біологічних наук, професор  
**Грицан Юрій Іванович,**  
Дніпровський державний  
аграрно-економічний університет,  
проректор з наукової роботи

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук, професор  
**Никифоров Володимир Валентинович,**  
Кременчуцький національний університет  
імені Михайла Остроградського,  
перший проректор

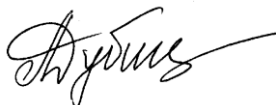
кандидат біологічних наук  
**Прокопук Юлія Сергіївна,**  
Державна установа «Інститут  
еволюційної екології НАН України»,  
відділ фітоєкології,  
молодший науковий співробітник

Захист відбудеться «14» квітня 2021 року о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої  
вченої ради Д 08.051.04 для захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня  
доктора біологічних наук у Дніпровському національному університеті імені Олеся  
Гончара за адресою: 49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна 72, корпус 17, біолого-  
екологічний факультет, ауд. 711.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Дніпровського національного  
університету імені Олеся Гончара за адресою: 49010, м. Дніпро, вул. Казакова, 8.

Автореферат розісланий «12» березня 2021 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат біологічних наук, доцент



А. О. Дубина

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Згідно з Законом України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» одним із пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок є раціональне природокористування. Клімат і його використання як природного ресурсу степової зони постає одним із завдань господарювання для проведення лісовпорядних робіт, особливо у степовій зоні. Тільки багатоаспектне врахування процесів кліматичної системи на різних рівнях взаємодії дає можливість з'ясувати сутність природних явищ, які об'єднують поняття клімат степу. Тому дослідження складових кліматопу, як компонента лісових біогеоценозів, що виступають фактором екологічної стабілізації довкілля та варіації кліматоформуючих процесів, дозволяє не лише повніше врахувати важливий природний ресурс, а й обґрунтувати шляхи його використання.

Відомо, що ліс у степовій зоні знаходиться в умовах географічної невідповідності. Найбільш оптимальними місцями для розвитку лісових біогеоценозів у степу є долини річок і балкові системи, де є умови певного ступеня екологічної відповідності лісу місцезростанням. Самарський бір – найбільший осередок лісової рослинності у степу, і, поряд із найбагатшим біорізноманіттям, цікавий з точки зору досліджень кліматичних процесів, що відбуваються у межах природних лісових біогеоценозів в умовах екологічної відповідності. Оцінка сучасного стану кліматичних процесів, які відбуваються у лісових біогеоценозах Самарського бору, що зростають в умовах екологічної відповідності, дає можливість отримати знання для створення оптимальних конструкцій насаджень. Це є важливим як для створення нових, так і для збереження існуючих лісових біогеоценозів степу.

Усе це дозволяє констатувати актуальність вивчення закономірностей кліматопічних процесів у лісових біогеоценозах долинних місцезростань як еталонів стійкості лісів до чинників довкілля.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Роботу виконано у складі Комплексної екологічної експедиції Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України з вивчення лісів степової зони України та рекультивації порушених земель у період 2003–2020 рр. Проведені дослідження є складовою частиною робіт згідно з науково-дослідними планами НДІ біології ДНУ: «Антропогенна трансформація лісів степової зони України: відновлення, раціональне використання в умовах нових форм власності» (д/б 3-038-03, № 0103U000557), «Типологічне різноманіття лісових біогеоценозів екологічної мережі степового Придніпров'я (відновлення, стійкість, охорона)» (д/б 3-124-06, № 0106U000769).

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи – установити особливості кліматопів лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту в степовій зоні України як одного з аспектів стійкості лісів до чинників довкілля.

**Для досягнення поставленої мети у процесі дослідження виконувалися наступні завдання:**

- охарактеризувати кліматотвірні процеси долинних біогеоценозів;
- надати екокліматичну характеристику біогеоценозів заплави;

- виявити особливості формування екокліматів лісових біогеоценозів на аренній терасі (бір, суббір та судіброва);
- провести порівняльну екокліматичну характеристику біогеоценозів заплави та арени;
- оцінити середовищеутворюючий ефект біогеоценозів долинного лісу та його середовищеперетворюючий вплив в цілому;
- запропонувати отримані результати для вирішення питань охорони та відновлення лісових біогеоценозів.

*Об'єкт дослідження* – природні лісові біогеоценози долинно-терасового ландшафту степової зони України в нижній течії р. Самара.

*Предмет дослідження* – екоклімат біогеоценозів долинно-терасового ландшафту степової зони України.

*Методи дослідження* – методи комплексних екологічних, геоботанічних, кліматологічних польових та лабораторних досліджень, статистичні методи обробки й аналізу даних.

### **Наукова новизна отриманих результатів.**

*Уперше:*

- охарактеризовано кліматопи лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту степової зони України з урахуванням різноманіття біогеоценотичного покриву, у тому числі на парцелярному рівні, від прируслового валу до аренної тераси;
- показано різницю кліматичних величин (відносної вологості повітря, температури повітря і ґрунту, освітленості, швидкості вітру) у різноманітті лісових біогеоценозів заплавної та аренної терас долини р. Самара;
- одержано кількісні характеристики коефіцієнта пертиненції типових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту р. Самара;
- отримано результати щодо взаємозв'язку кліматопів та екологічного різноманіття флористичного складу лісових біогеоценозів.

*Удосконалено:*

- схему екокліматів природних угруповань долинного лісу;

*Набули подальшого розвитку:*

- вчення О. Л. Бельгарда про степове лісознавство;
- вчення Г. М. Висоцького про пертиненцію;
- напрацювання науковців КЕДУ про лісові екосистеми степової зони.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати, отримані в процесі досліджень кліматопів біогеоценозів долинного лісу степової зони є частиною комплексних моніторингових досліджень лісових екосистем в умовах степової зони України і можуть бути використані для характеристики стану існуючих природних біогеоценозів долинно-терасового ландшафту р. Самара, а також для розробки теоретичних і практичних основ створення нових стійких довговічних насаджень і реконструкції та збереження існуючих лісових екосистем у степу.

Результати можуть бути використані при підготовці наукового обґрунтування національного природного парку «Самарський бір» і доповнити матеріали вже затвердженого наукового обґрунтування об'єкта природно-заповідного фонду

ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Самарський бір» при підготовці проєкту його зонування.

Науково-методичні розробки дисертаційної роботи використано під час моніторингових досліджень долинно-терасових ландшафтів на території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» та для підготовки матеріалів Літопису природи і оптимізації охоронного режиму.

Матеріали роботи впроваджено в навчальний процес на кафедрі геоботаніки, ґрунтознавства та екології біолого-екологічного факультету Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара при викладанні дисциплін «Екологічна гідрологія» та «Екокліматологія», та кафедрі екології факультету водогосподарської інженерії та екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету (дисципліни «Загальна екологія», «Степове лісознавство», «Біогеоценологія та охорона навколишнього середовища»).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним закінченим дослідженням здобувача, автор особисто проводила польові експериментальні дослідження та опрацьовувала зібрані матеріали впродовж 2003–2020 рр. Визначення завдань дослідження здійснено за допомогою наукового керівника. Обробку, узагальнення і інтерпретацію отриманих наукових результатів здійснено особисто здобувачем. Результати виконаних досліджень відображено в публікаціях і дисертації, опубліковані у співавторстві матеріали містять пропорційний внесок здобувача, права співавторства не порушено.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати і положення дисертації були апробовані на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Структурно-функціональна організація біогеоценозів України» (Дніпропетровськ, 21–22 квітня 2003 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Біорізноманіття: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку» (Полтава, 28–29 жовтня 2004 року), Першій Міжнародній конференції студентів та аспірантів «Молодь і поступ біології» (Львів, 11–14 квітня 2005 р.), 2-й Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування» (Кривий Ріг, 2005 р.), Міжнародній конференції «Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття і охорона» (Дніпропетровськ, 2005 р.), III Міжнародній конференції «Біорізноманіття та роль зооценозу в природних та антропогенних екосистемах». (Дніпропетровськ, 4–6 жовтня 2005 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологічні дослідження у промислових регіонах України» (Дніпропетровськ, 8–9 листопада 2005 р.); VII з'їзді УТГА (Харків, липень 2006 р.), Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 50-річчю з дня створення Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського «Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття» (Харків, 2006 р.), XII З'їзді Українського ботанічного товариства (Одеса, 15–18 травня 2006 р.); Міжнародній конференції «Проблеми лісової рекультивациі порушених земель України» (Дніпропетровськ, 19–22 вересня 2006 р.), VI міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми екології та екологічної освіти» (Кривий Ріг, 2007 р.), Міжнародній науковій конференції, присвяченій 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» «Значення та перспективи

стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття» (Львів, 23–27 вересня 2008 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Біорізноманіття водних екосистем: проблеми і шляхи вирішення» (Дніпропетровськ, 2–3 жовтня 2008 р.), Дев'ятій науковій конференції молодих учених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (Львів, 1–2 жовтня 2009 р.), Міжнародному науково-практичному форумі «Наука і бізнес – основа розвитку економіки» (Дніпропетровськ, 11–12 жовтня 2012 р.), Міжнародному форумі студентів, аспірантів і молодих учених (Дніпропетровськ, 24–25 квітня 2013 р.).

**Публікації.** Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковано у 31 науковій праці, із них – 1 у виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази Scopus, 10 – що входять до переліку фахових, 17 – тези доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій, з'їздів, 3 – додатково відображають наукові результати дисертації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел (266 найменувань, у тому числі 51 латиницею) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 199 сторінок, з них основний зміст викладено на 148 сторінках, ілюстровано 47 рисунками та 10 таблицями.

**Подяки.** Автор щиро вдячний колективу Комплексної екологічної експедиції Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара з вивчення лісів степової зони України та рекультивації порушених земель, співробітникам кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології, НДІ біології ДНУ за рекомендації і допомогу в роботі, співробітникам Дніпровського регіонального центру з гідрометеорології за отримані професійні консультації.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

### **ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРЕДОВИЩЕПЕРЕТВОРЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ. СТАН ВИВЧЕНОСТІ КЛІМАТОПІВ ДОЛИННИХ ЛІСІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

У розділі представлено розвиток етапів вивчення лісових біогеоценозів у взаємозв'язку з середовищем існування, зокрема з кліматичними факторами. На підставі аналізу числених наукових джерел висвітлено процес деталізації кліматопу як структурного компонента біогеоценозу, поділу на градації клімату в дослідженнях пертинентної біогеоценології, особливості складових частин клімату та їх роль у функціонуванні лісових біогеоценозів різних природних зон (Висоцький, 1930, 1950, 1960; Морозов, 1949; Бельгард, 1950, 1971; Сукачов, 1964, 1972; Диліс, 1969, 1978; Молчанов, 1961, 1973; Травлеєв, 1973; Береснева, 1983, 1992; Грицан, 1993, 2000, та ін.).

Результати досліджень середовищеутворюючого та середовищеперетворюючого впливу лісових біогеоценозів та їх ролі у процесі глобальних змін клімату представлено в низці праць вітчизняних та закордонних вчених (Чугай, 1960; Воловик, 1975, 1984; Мирош, 1976; Грицан, 1986, 2000; Іванько, 2008, 2010; Дідух, 2009; Бабіченко та ін., 2010; Bahuguna, Jagadish, 2015; Leslie, 2017 та ін.).

Неодноразово наголошено позитивну роль лісових біогеоценозів у процесі змін клімату (Яворовський, 2017; Bussotti et al., 2015; Colangelo et al., 2018 та ін.).

У низці публікацій осмислено питання впливу кліматичних та гідрологічних чинників на радіальний приріст різних порід дерев (Lovelies, 1997; Stojanović et al., 2015; Mikas et al., 2018; Gritsan et al., 2019; Прокопук, 2020). Проаналізовано роботи, присвячені оцінці кліматичних умов у ході досліджень середовищеперетворюючої діяльності тварин та впливу кліматичних факторів на динаміку тваринних угруповань (Булахов, 1973; Пахомов, 1998; Pakhomov et al., 2019; Kulbachko et al., 2019 та ін.), питанням еколого-кліматичних особливостей флори лісів долини р. Самара (Іванько, 2001; Varanovsky et al., 2017, 2020), структурно-функціональної організації наземних і водних екосистем (Никифоров, 2010), едафічних, гідрологічних та інших характеристик (Цветкова, 1992; Дубина, 1972; Зверковський, 1995; Білова, 1997; Горбань, 2009; Яковенко, 2007; Котович, 2016 та ін.).

Проте питання взаємозв'язку лісового біогеоценозу з кліматичними умовами зростання залишаються актуальними і не вичерпаними дотепер, потребують подальшого вивчення і доповнення, що допоможе детальніше з'ясувати механізм стійкого стану лісової рослинності у місцезростаннях, де ліс знаходиться в умовах екологічної відповідності.

### **ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

У основу роботи покладено матеріали польових досліджень кліматопів природних лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту степової зони України. Досліджувалися біогеоценози заплави й арени у нижній течії р. Самара, розташовані на відстані 1–3 км від науково-навчального центру «Присамарський біогеоценологічний стаціонар ім. О.Л. Бельгарда» Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Уздовж геоморфологічного профілю було закладено 14 пробних площ, на яких було обладнано тимчасові метеопости. Для оцінки середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу дослідження проводилися в умовах остепненої різнотравно-злакової луки за місцем розташування метеорологічної станції, яка прирівнюється нами до умов степу.

Основою методологічного підходу вивчення кліматопів природних лісових біогеоценозів степової зони є вчення про лісову пертиненцію Г. М. Висоцького (1930, 1950), вчення про біогеоценоз В. М. Сукачова (1964), лісотипологічні принципи і вчення про екологічну відповідність та географічну невідповідність лісу в степу О. Л. Бельгарда (1950, 1971), а також праці науковців Комплексної екологічної експедиції Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара з вивчення лісів степової зони України та рекультивациі порушених земель.

Закладку пробних площ зроблено відповідно до методів комплексних біогеоценологічних досліджень (Диліс, 1978). Видовий склад рослинності досліджено за стандартними методами збирання, гербаризації і визначення видів (Скворцов, 1977, Визначник рослин України, 1965, Определитель высших растений Украины, 1987). Назви видів подано за прийнятим в Україні зведенням: Mosyakin, Fedoronchuk Vascular plants of Ukraine, 1999. Аналіз клімаморф проведено за життєвими формами згідно з класифікацією Раункієра (Raunkier, 1934); біоekomорфічні

характеристики видів (виділення екоморф) надані за системою екоморф О. Л. Бельгарда (1950).

На усіх пробних площах здійснено стандартний для досліджень у пертинентній біогеоценології комплекс вимірювання кліматичних величин (Грицан, 2000). При проведенні кліматичних досліджень у лісових біогеоценозах використано також рекомендації, методичні вказівки та настанови з організації та проведення мікрокліматичних спостережень під час геоботанічних досліджень: «Інструкція гідрометеорологічним станціям і постам...» (1998); «Настанова по службі прогнозів та попереджень про небезпечні і стихійні явища погоди», (2003); «Наставление гидрометеорологическим станциям и постам» (1986, 2001) тощо.

Кліматологічна інформація представлена такими основними статистичними параметрами: середні, найбільші та найменші (крайні), міра мінливості (коефіцієнт варіації, середнє квадратичне відхилення) (Хромов, Петросянц, 2001; Дроздов та ін., 1989; Кобышева, 1978; Решетченко, 2015; та ін.). Кількісні показники середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу степової зони розраховували за допомогою коефіцієнта пертинентії, запропонованого Ю.І. Грицаном (2000).

### ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ УМОВ, КЛІМАТОТВІРНІ ЧИННИКИ І ПРОЦЕСИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У розділі коротко охарактеризовано геоморфологічні (Бельгард, 1950, 1971; Калініна та ін., 1959; Пасічний, 1992; Білова, 1997), ґрунтові та гідрологічні умови району дослідження (Вільямс, 1974; А. Травлеєв, 1977, 1979; Білова, 1986, 1997; Л. Травлеєв, 1972; Хрисанов, Осипов, 1993; Яковенко, 2007; Котович, 2010; Дем'янов, 2010).

Розглянуто рослинний та тваринний світ Присамар'я Дніпровського (Бельгард, 1950, 1971; Барановський, 2008, Альбицька, 1960; Горейко, 2000; Булахов, Губкин, 1996; Пахомов, 1998).

Охарактеризовано кліматотвірні чинники і процеси, що визначають кліматичні умови району дослідження (Клімат України, 2003; Грицан, 2000; Горб, Дук, 2006 та ін.). Наголошено, що значну роль при формуванні особливостей місцевого клімату, відіграє рослинний покрив, особливо лісова рослинність, у межах якої формуються специфічні кліматичні умови, обумовлені структурою та складом деревостану, ярусністю, наявністю лісової підстилки тощо (рис. 1).

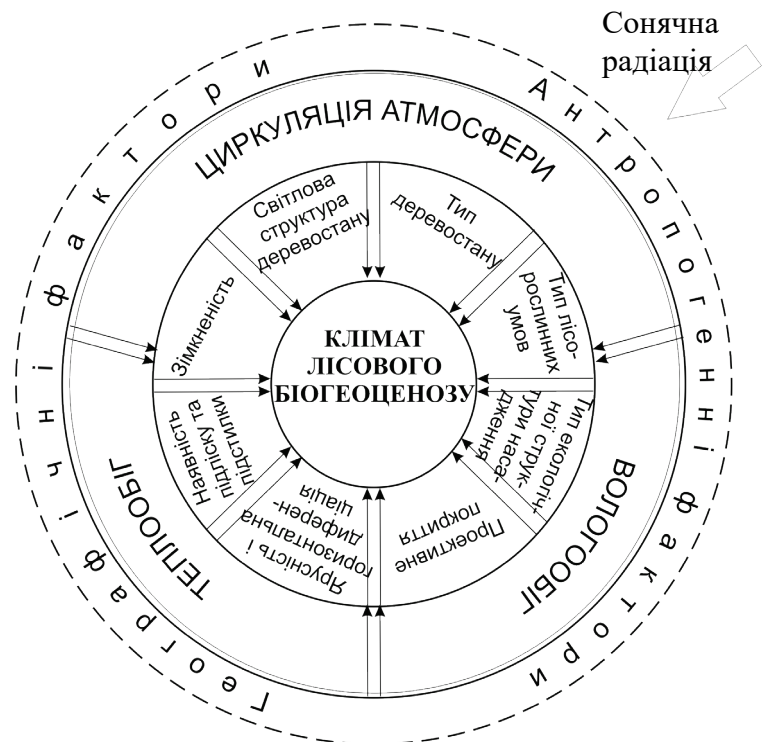


Рис. 1. Схема кліматоутворення у лісовому біогеоценозі



## ЕКОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОГЕОЦЕНОЗІВ ЗАПЛАВНИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ

Екокліматичні особливості заплавної місцевості досліджено на прикладі в'язово-липово-ясеневої діброви прирічища та в системі ліс – лісова водойма – заплавні луки для детального розкриття особливостей кліматопу центральної заплави.

Згідно з типологічними принципами О. Л. Бельгарда (1970), заплавні лісові угруповання відносяться до тінювого типу світлової структури, що підтверджується результатами досліджень. У період максимальної олистяності крон (червень-липень) у світлий час доби за умов мінливої хмарності середня освітленість під наметом в'язово-липово-ясеневої діброви прирічища зменшується на 88,8–90,5 %. Вищі значення середньодобової відносної вологості повітря спостерігаються на висоті 20 см, ніж на висоті 200 см не залежно від типу погоди (табл. 1). Різниця середньодобових температур повітря по пробних площах прирічища становить до 0,4 °С, різниця добових амплітуд становить до 4 °С. Вищих значень (в середньому на 0,4 °С) температура повітря досягає на висоті 200 см, а нижчих – на висоті 20 см.

Таблиця 1

Основні параметри екокліматичних умов прирічища

Найменування показників	Висота і глибина, см	Парцели прируслової в'язово-липово-ясеневої діброви			
		Дубово-бугилева	Дубово-кропив'яна	Дубово-розхідникова	Дубово-яглицева
Температура повітря, °С	200	21,4±0,46	21,8±0,33	21,6±0,42	21,7±0,37
	20	21,1±0,44	21,2±0,35	21,3±0,38	21,3±0,28
Відносна вологість повітря, %	200	69±3,44	62±3,42	70±4,08	65±3,36
	20	74±4,04	69±3,96	72±4,16	71±3,98
Температура ґрунту, °С	0	20,1±0,28	20,3±0,44	20,1±0,40	19,9±0,38
	-5	18,0±0,42	18,3±0,36	18,2±0,36	18,0±0,41
	-10	17,5±0,30	17,8±0,28	17,7±0,32	17,0±0,27
	-15	17,3±0,31	17,5±0,34	17,4±0,28	17,3±0,34
	-20	17,0±0,23	17,2±0,26	17,2±0,24	17,1±0,28
Освітленість *	100	10	11,2	9,5	10,5
Швидкість вітру *	150	23	26	18	16

Примітка: \* – у % відносно реперної точки

Температурний режим підстильної поверхні ґрунту в'язово-липово-ясеневої діброви прирічища залежить від зімкнутості та ажурності крон, проективного покриття травостою та потужності підстилки. Добова амплітуда коливань температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди була від 6,5 до 9,0 °С, у той час як на реперній точці досягала 25 °С і більше. У верхніх ґрунтових горизонтах температура синхронна температурі повітря та температурі поверхні

грунту. Температурні максимуми і мінімуми у межах лісового біогеоценозу запізнюються з глибиною на 2–3 години на глибині 5 см і на 5–6 годин на глибині 20 см, порівняно з температурою поверхні ґрунту. Швидкість вітру зменшується на 66–82 %. Переважаючий напрям руху повітряних мас майже не змінюється, проте спостерігається формування локальних повітряних потоків за рахунок підтікання більш прохолодного повітря з підкоронового простору в напрямку до русла ріки.

Різноманіття біогеоценотичного покриву центральної заплави зумовлює формування еокліматичних умов, відмінних від умов зонального клімату. Світлоклімат являє собою результуючу трансформуючої роботи вхідних у неї екосистем; освітленість зростає в ряді наступних екосистем: липово-ясенева діброва < закрита лісова галявина < лісова водойма, освітленість піднаметового простору лісового біогеоценозу знижується у середньому на 95% (табл. 2). Відносна вологість повітря збільшується на 12–16 % у лісі та на 2 % на луках. Суттєво відрізняється і її добова амплітуда коливань – у лісі вона становить близько 40 %, тоді як на реперній точці – до 60 %.

Таблиця 2

Основні параметри еокліматичних умов  
липово-ясенєвої діброви центральної заплави та луків

Найменування показників	Висота і глибина, см	Пробні площі		
		Дубово-бугилева парцела	Дубово-мертвопокровна парцела	Заплавні луки
Температура повітря, °С	200	23,4±0,34	22,4±0,40	24,3±0,46
	20	23,2±0,40	22,3±0,28	24,3±0,34
Відносна вологість повітря, %	200	72±4,18	74±4,84	58±3,75
	20	76±3,46	76±3,96	62±4,01
Температура ґрунту, °С	0	22,9±0,42	21,8±0,38	28,1±0,50
	-5	20,7±0,26	19,7±0,28	25,7±0,44
	-10	20,2±0,28	19,2±0,4	24,2±0,46
	-15	19,5±0,34	18,9±0,32	23,5±0,48
	-20	19,1±0,26	18,7±0,28	23,1±0,36
Освітленість*	100	5,4	5,0	95,0
Швидкість вітру *	150	5	5	44

Примітка: \* – у % відносно реперної точки

Липово-ясенєва діброва центральної заплави має найбільш інтенсивний вплив на напрямок та інтенсивність переміщення повітряних потоків: в основному, за рахунок конвекційних переміщень більш холодного повітря з кронового та підкоронового простору в бік відкритих прогрітих ділянок. Вплив лісового угруповання посилюється зі збільшенням щільності та зімкнутості намету,

багатоярусності нижніх біогеогоризонтів. Також необхідно відмітити тісний взаємозв'язок між досліджуваними екосистемами у формуванні екокліматичних умов заплави як цілісної системи – комплексу взаємопов'язаних екосистем менших порядків: рослинних угруповань, водойм, луків тощо. На заплавах водоймах і поблизу них зменшується амплітуда коливань температури повітря, спостерігаються високі показники відносної вологості повітря. Середньодобова відносна вологість повітря на ділянках водойми становила 77–82 % за рахунок збільшеного випару з поверхні води. Найвищих значень за період досліджень (до 98 %) відносна вологість повітря досягала на межі вода – очерет північного берега. Добовий хід температури повітря на ділянках, котрі розташовані на воді, обумовлений її теплофізичними властивостями і відрізняється плавністю зміни показників за рахунок демпфуючого впливу її як більш теплоємного середовища. Саме тому вищі значення температури повітря спостерігаються на висоті 20 см, ніж на висоті 200 см (табл. 3).

Таблиця 3

## Основні параметри екокліматичних умов водойми

Найменування показників	Висота і глибина, см	Пробні площі		
		Північний берег на межі вода-очерет	Центр озера	Південний берег, межа води
Температура повітря, °С	200	23,1±0,33	23,2±0,29	23,7±0,36
	20	23,4±0,41	23,6±0,34	24±0,39
Відносна вологість повітря, %	200	80±4,78	79±4,18	77±3,46
	20	82±5,18	82±3,96	79±3,75
Температура води, °С	-20	28,7±0,34	28,7±0,37	29,8±0,24
Освітленість*	100	92	100	91
Швидкість вітру*	150	55	60	56

Примітка: \* – у % відносно реперної точки

Місцева циркуляція повітря утворює локальні вітри, що відіграють істотну роль у розвитку середовищних метеорологічних процесів. При цьому і сам повітряний потік зазнає динамічного і термодинамічного впливу. Стосовно циркуляції повітря виявлено, що повітряні потоки з прибережних ділянок направлені до зеркала водойми, а причиною конвекційних процесів, як відомо, є градієнтні різниці в термальних і барометричних показниках. На окремих ділянках висхідні потоки при слабкому вітрі перетворюються в блукаючі вихори. Над водним дзеркалом відбуваються найбільші коливання сили приземного повітряного потоку впродовж дня: від повного штилю у вечірні часи до 7–8 м/сек у денний час. Характерною особливістю є тенденція до більш високих показників інтенсивності

руху повітряних мас у межах берегової зони, скоріше через збільшення параметрів «шорсткості», за рахунок багатоярусності нижніх біогеогоризонтів прибережних ділянок, що збільшує турбулентність повітряних потоків та призводить до хаотичних рухів повітря і збільшує швидкість вітру. Центр водойми характеризується зниженим тиском внаслідок інтенсивних конвекційних процесів, які мають місце на внутрішній частині старика. Це, як і практична відсутність тертя, різнорідності нагріву, зменшення турбулентного перемішування всередині однорідної повітряної маси, призводить до послаблення вітру.

### ЕКОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИТИКА АРЕННИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ

Дослідження лісових біогеоценозів на аренній терасі виявили, що екокліматичні особливості значною мірою визначаються умовами освітленості, яка безпосередньо впливає на формування радіаційно-теплогового режиму підстильної поверхні ґрунту та приземного шару повітря. Показники освітленості (середньодобові значення від 25000 Lx у сухуватому бору до 9000 Lx у свіжій судіброві) залежать від архітектури крон лісоутворюючих порід фітоценооточного покриву, завдяки якому сонячна радіація надходить у піднаметовий простір у трансформованому вигляді (рис. 2).

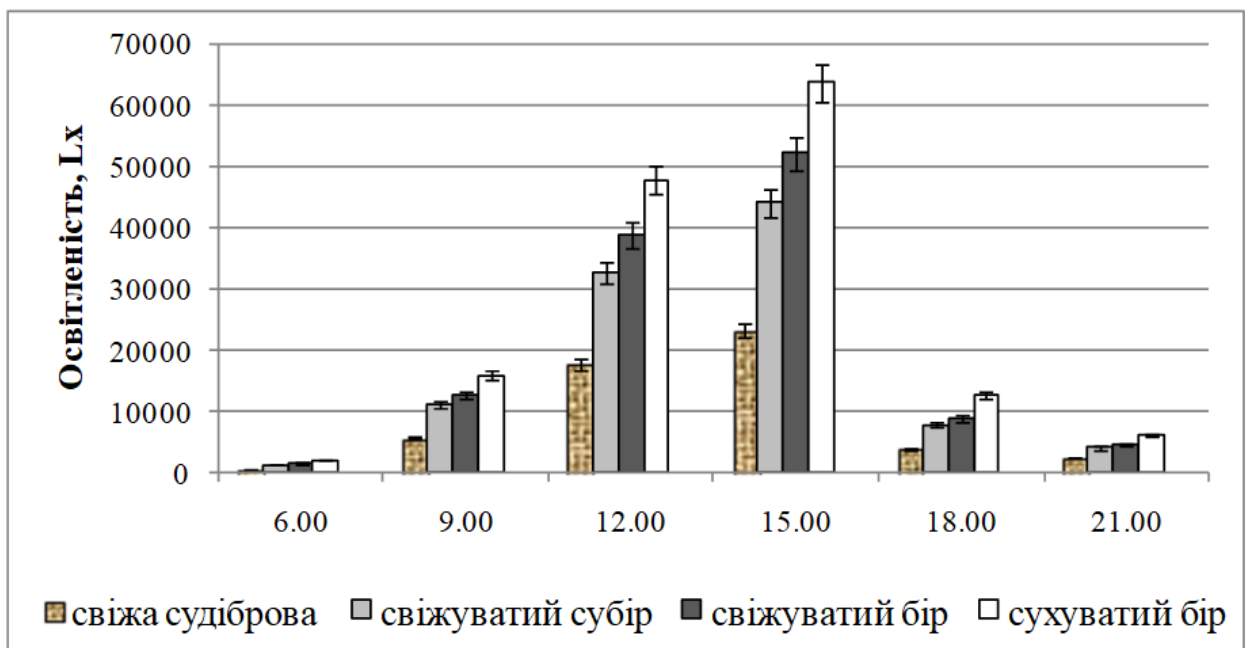


Рис. 2. Добовий хід освітленості на пробних площах арени

Значення температури повітря на пробних площах арени залежать від типу погоди, а також від висоти. Найвища середньодобова температура і найбільша амплітуда коливань температури повітря спостерігалась у сухуватому бору, де середньодобові значення на різних висотах однакові за умов хмарної погоди, проте за умов ясної погоди спостерігаються вищі значення (до 0,2 °C) на висоті 20 см завдяки властивостям ґрунтового покриву. Температурний режим повітря

сухуватого бору характеризується найвищими максимумами та найнижчими мінімумами, і відповідно більшими амплітудами добових коливань температури повітря (рис. 3). У свіжуватому бору за умов ясної погоди спостерігається тенденція вищої (до 0,2 °С) середньодобової температури повітря на висоті 200 см. Ця тенденція простежується і посилюється у субору і судіброві, що свідчить про посилення їх середовищеперетворюючих властивостей.

Дослідження термічного режиму едафотопів аренних місцезростань виявили, що на його формування значно впливають фітоценоточний покрив, що визначає світлову структуру лісового угруповання і надходження тепла на поверхню ґрунту, а також склад і потужність лісової підстилки. Значення середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту знижуються порівняно зі степом на 1,3–7 °С та 0,3–5,0 °С за умов ясної і хмарної погоди відповідно. Амплітуда добових коливань температури підстильної поверхні ґрунту на пробних площах арени у ясну погоду в середньому у 1,5 рази нижча, ніж в степу, а за умов хмарної погоди – у 1,1 рази. Для сухуватого бору характерні найбільші коливання температури ґрунту впродовж дня: найнижчі мінімуми о 5–6 годині ранку та найвищі максимуми о 14 годині дня. У цей час спостерігаються найбільші різниці показників на пробних площах. Показники амплітуд добових коливань температури діяльного шару ґрунту затухають з глибиною, так, на глибині 5 см амплітуди у середньому у 2,5–3 рази вищі, ніж на глибині 20 см.

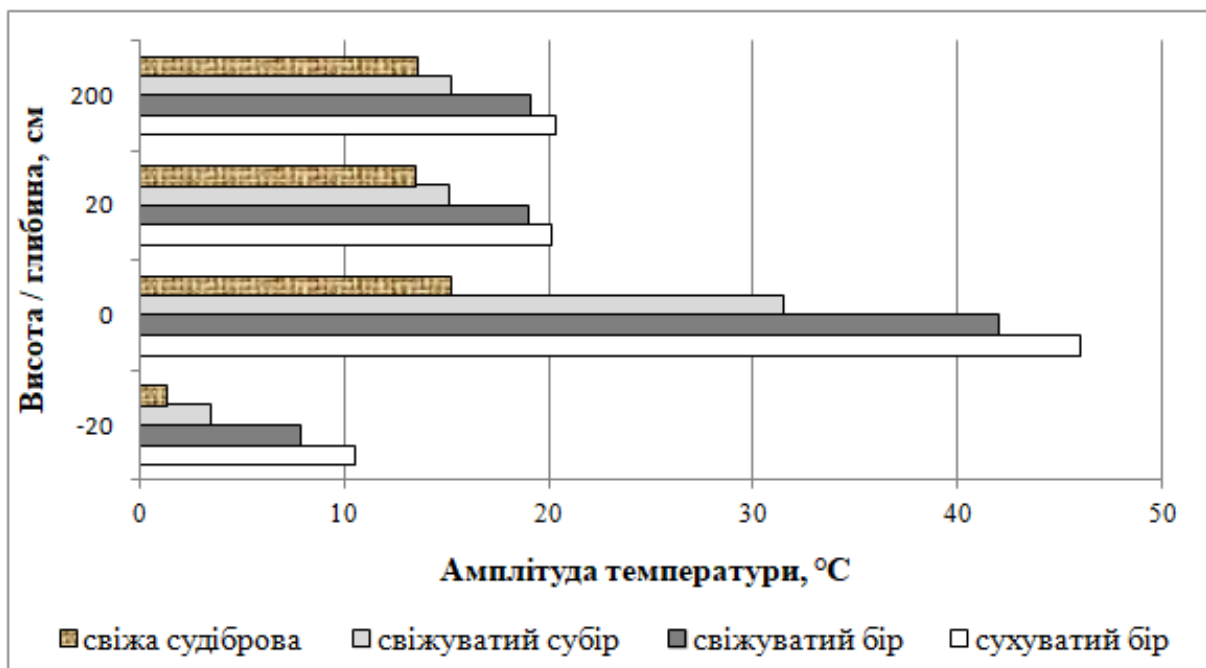


Рис. 3. Амплітуди температури повітря та ґрунту біогеоценозів арени

Значення середньодобової відносної вологості повітря в різних лісових біогеоценозах аренної тераси збільшуються у напрямку сухуватий бір → свіжуватий суббір → свіжуватий бір → свіжа судіброва і становлять від 65 % до 74 % та від 69 % до 78 % за умов ясної та хмарної погоди відповідно. Проте, у цьому ж напрямку зменшуються (від 59 % до 45 %) амплітуди добових коливань відносної

вологості повітря (рис. 4). Максимуми спостерігаються близько 5 години ранку, мінімуми о 13–15 годині незалежно від типу погоди. Значення середньодобової відносної вологості повітря в межах лісових біогеоценозів арени більші на 6–12 %, ніж в умовах степу, при цьому її добова амплітуда коливань в середньому на 6–10 % менша.

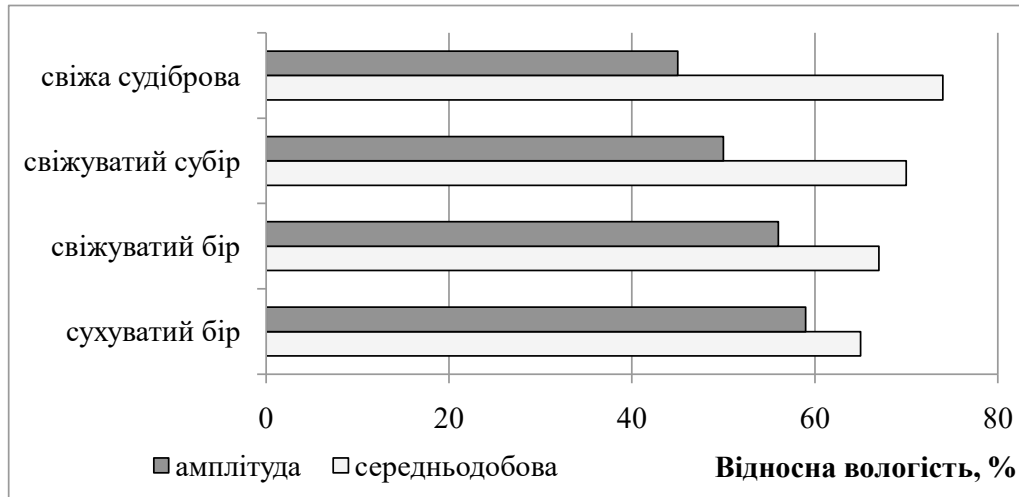


Рис. 4. Значення відносної вологості повітря біогеоценозів арени

Вплив лісових біогеоценозів арени на напрям та швидкість вітру посилюється зі збільшенням щільності та зімкнутості намету і багатоярусності нижніх біогеогеографічних горизонтів. Найбільш значної трансформації приземні повітряні потоки зазнають у піднаметовому просторі свіжої судіброви, яка характеризується більшою зімкнутістю крон, щільністю деревостану та наявністю підліску. Тут швидкість вітру зменшується відносно реперної точки у середньому на 85 %, у той час як у сухуватому бору лише на 45%. Спостерігалися також періоди хаотичного руху повітряних мас удень та періоди штилю у вечірні години.

### **ПОРІВНЯЛЬНА КЛІМАТОПІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОГЕОЦЕНОЗІВ ДОЛИННОГО ЛІСУ ТА ОЦІНКА СЕРЕДОВИЩЕПЕРЕТВОРЮЮЧОГО ЕФЕКТУ**

Згідно з результатами досліджень лісові біогеоценози долинно-терасового ландшафту р. Самари чинять значний середовищеперетворюючий ефект, змінюючи умови тепло- і вологообміну степових територій. Впливи різних екосистем, як ланок кліматичної системи, визначаються головним чином рослинністю. Розміри площ, зайнятих рослинністю, її види, періоди вегетації значною мірою впливають на умови поглинання сонячної радіації, тепло- і вологообміну в кліматопі та визначають міру трансформації зональних кліматичних процесів.

Особливо вирізняються центральнотерасові місцезростання, де температурно-вологові процеси відрізняються менш контрастними показниками, ніж аренні біогеоценози, що обумовлюється структурою деревостану і, як наслідок, своєрідним

перерозподілом сонячної радіації і вологи, а також ослабленим турбулентним обміном (табл. 4).

Таблиця 4

Характеристика середовищеперетворюючих особливостей екосистем долинного лісу степової зони

№ ПП	Температура повітря менша на, °С	Вологість повітря більша на, %	Освітленість менша на, %	Нагрітість поверхні ґрунту менша в (кількість разів)	Швидкість вітру менша на, %
1	1,1±0,07	10±0,48	90	1,47	74
2	0,9±0,04	8±0,33	88,8	1,4	66
3	1,4±0,08	12±0,27	90,5	1,5	78
4	1,2±0,11	10±0,31	89,5	1,42	82
5	1,5 ±0,10	15±0,39	94,6	1,55	90
6	0,9±0,08	24±0,82	8	-	33
7	0,7±0,05	22±0,76	0	-	40
8	1,3±0,012	17±0,54	9	-	35
9	2±0,14	16±0,52	95	1,57	90
10	1±0,05	2±0,07	5	1,1	48
11	1,4±0,09	12±0,51	80	1,33	85
12	1,3±0,11	10±0,34	59	1,26	76
13	0,7±0,03	8 ±0,22	52	1,22	58
14	0,3±0,02	6 ±0,19	40	1,2	45

*Примітка:* 1 – 4 – парцели в'язово-липово-ясеневої діброви прируслової заплави (1 – дубово-бугилева, 2 – дубово-кропив'яна, 3 – дубово-розхідникова, 4 – дубово-яглицева); 5 та 9 – парцели липово-ясеневої діброви центральної заплави (5 – дубово-бугилева, 9 – дубово-мертвопокровна); 6 – 8 – озеро (6 – північний берег, 7 – центр, 8 – південний берег); 10 – луки; 11 – свіжа судіброва; 12 – свіжуватий субір; 13 – свіжуватий бір; 14 – сухуватий бір.

Дослідження кліматопічних умов долинних місцезростань р. Самара виявили, що найбільший середовищеперетворюючий ефект щодо гідротермічних показників аеротопу характерний для лісового біогеоценозу центральної заплави, де спостерігаються вищі стосовно показників степу значення відносної вологості повітря в середньому на 12–16 % та менші (на 1,5–2° С) середньодобові температури повітря. Дослідження температурно-вологових характеристик едафотопів заплавних та аренних місцезростань показали, що на їх формування помітно впливають наявність лісової підстилки та тип ґрунту, фітоценотичний покрив, особливо архітектоніка крон лісоутворюючих порід. Найбільша різниця щодо умов степу простежується в центральній заплаві. Тут спостерігаються найзначніші зниження температур лісового едафотопу та зменшення термоактивного шару поряд із збільшенням вологості ґрунту, що сприяє стійкості лісових біогеоценозів щодо стримування негативного впливу факторів степового середовища.

Найбільший трансформуючий вплив на надходження сонячної радіації чинить центральнотапавна липово-ясенєва діброва тіньового типу світлової структури, світлоклімат якої є результатом трансформуючої роботи вхідних у неї екосистем. У межах цього ж біогеоценозу зазнають найбільш значної трансформації приземні повітряні потоки, де середовищеперетворюючий ефект лісового угруповання підсилюється зі збільшенням щільності і зімкнутості намету, а також багатоярусності нижніх біогеогоризонтів, що, в свою чергу, впливає на процес випаровування і є важливим для збереження вологи верхніми ґрунтовими горизонтами, особливо в умовах степу.

Значення коефіцієнта пертиненції біогеоценозів екологічного профілю долинно-терасового ландшафту р. Самара різняться завдяки впливу фітоценотичного покриву, рельєфу, експозиції, близькості розташування відносно водойм тощо (рис. 5).

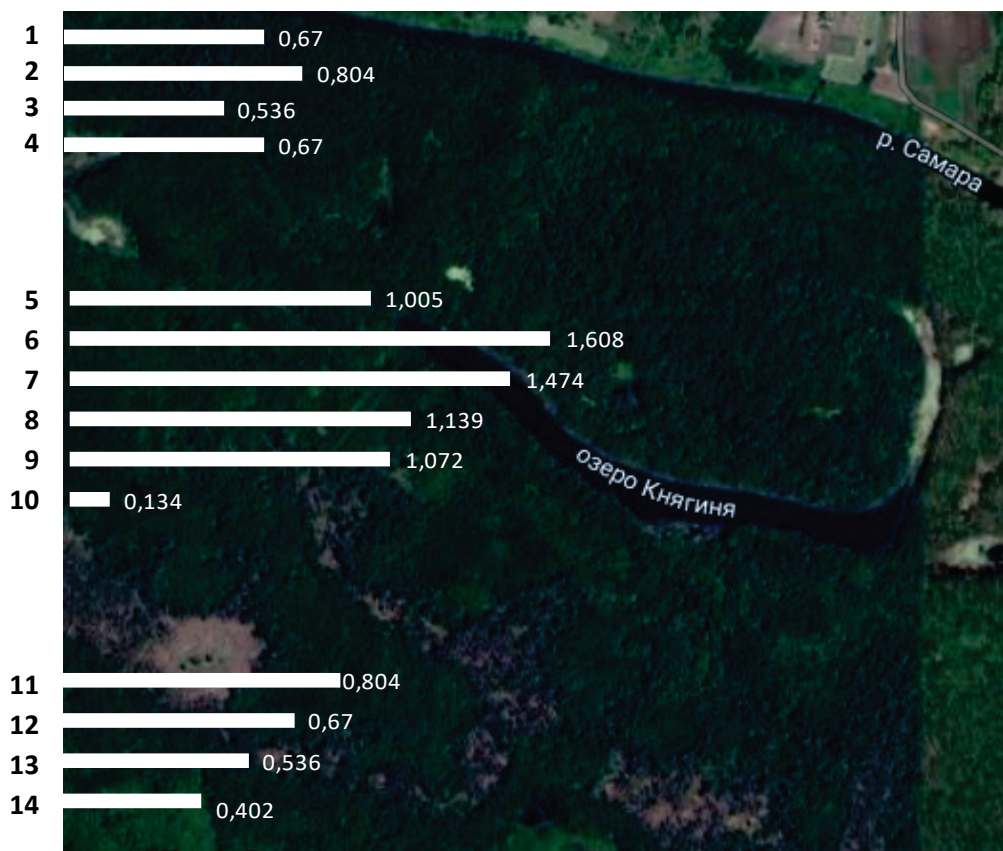


Рис. 5. Показники коефіцієнта пертиненції екосистем долинного лісу  
*\*Примітка:* Позначки як у таблиці 4

Порівняння коефіцієнтів пертиненції показує закономірність збільшення середовищеперетворюючого впливу в напрямку від прирічища до центральної заплави і поступове зменшення по мірі переходу від вологих до сухих місцезростань у напрямку від центральної заплави до сухуватого бору на арені: в'язово-липово-ясенєва діброва прируслової заплави < екосистемами центральної заплави > свіжа судіброва на арені > свіжуватий суббір на арені > свіжуватий бір на арені > сухуватий бір на арені. Особливо виділяються показники коефіцієнта пертиненції на водоймі, де, завдяки випаровуванню з поверхні води, спостерігається найвища відносна



вологість повітря серед досліджуваних екосистем. Крім того, простежується вплив експозиції прибережної ділянки на значення коефіцієнта пертиненції: значення північного берега південної експозиції більші значень південного берега північної експозиції на 0,469. Відповідно найнижчі значення коефіцієнта пертиненції (0,134) – на незалісненій території (центрально-заплавні луки). Розрахунок коефіцієнта пертиненції показує, що лісові біогеоценози є потужним середовищеперетворюючим фактором, істотно перетворюючи екологічні умови степового середовища і формуючи особливий еоклімат, за допомогою якого здійснюється вплив лісових біогеоценозів на екотоп.

Установлені особливості еоклімату біогеоценозів долинно-терасового ландшафту р. Самара дали змогу виділити додаткові типи еокліматів природних угруповань долинного лісу Степової зони, доповнивши класифікацію Ю.І. Грицана (2000). На основі типологічних принципів класифікації природних лісів Степової зони та вчення про екологічну відповідність і невідповідність О.Л. Бельгарда (1971) була проведена диференціація еокліматів арени і виділено аренний сухуватий теплий, аренний свіжуватий теплуватий, аренний свіжуватий відносно теплий та аренний свіжий відносно прохолодний типи еокліматів (рис. 6). Біогеоценози з зазначеними типами еокліматів характеризуються специфічними характеристиками тепло- і вологозабезпеченості і знаходяться в умовах екологічної відповідності щодо місцезростань.

Термотопи Гігروتопи	теплі   теплуваті   відносно теплі   відносно прохолодні   прохолодні   холоднуваті				
	-0,5                                  -1                                  -2                                  Δt, °C				
мезоксерофільні 1, сухуваті	+6	Зниження температури повітря аеротопу			
ксеромезофільні 1-2, свіжуваті		аренний сухуватий теплий	аренний свіжуватий теплуватий	аренний свіжуватий відносно теплий	
мезофільні 2, свіжі	+12			аренний свіжий відносно прохолодний	
гігромезофільні 2-3, вологуваті	+16			лучно- лісовий	лісовий
	Δr, %	Підвищення вологості повітря аеротопу			

Рис. 6. Типи еокліматів природних угруповань долинно-терасового ландшафту р. Самара на основі типології природних лісів Степової зони та вчення про екологічну відповідність і невідповідність О.Л. Бельгарда (1971)

Одним із важливих і відносно стабільних компонентів, що репрезентативно відображає стан екосистем є флора судинних рослин. Широкий спектр кліматичних флуктуацій обумовлює багате флористичне різноманіття, що найкраще простежується на прикладі заплавних місцезростань. У заплаві Самари вона дуже різноманітна як в систематичному, так і в екологічному відношенні і представлена видами широкого діапазону різних екоморф.

Проаналізовано екоморфи, пов'язані з відношенням видів до кліматичних факторів, а саме: клімаморфи, які відображають адаптації до кліматичних умов, термоморфи – до температурних умов, геліоморфи – до світлового режиму та гігроморфи – до градацій режиму зволоження (рис. 7).

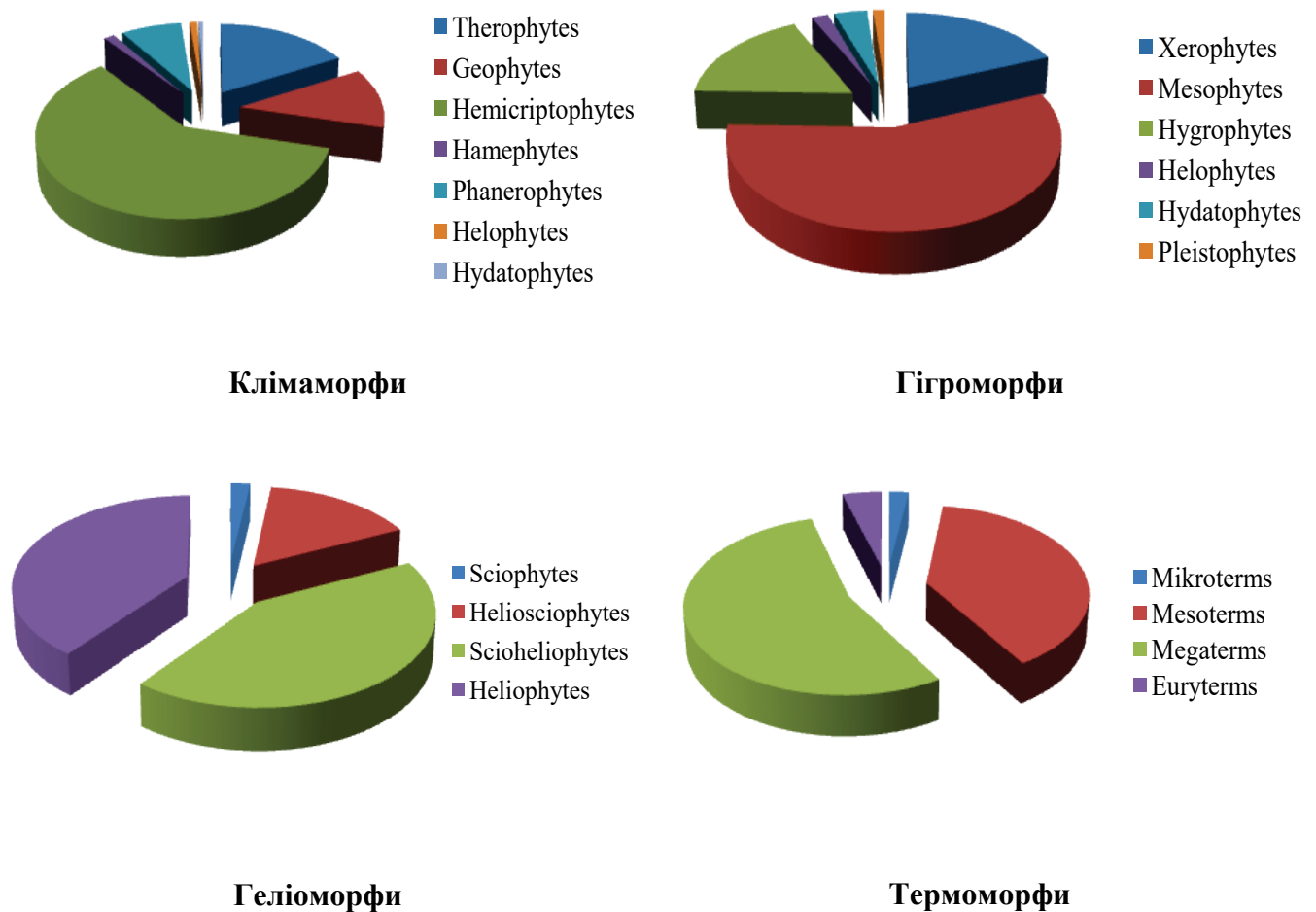


Рис. 7. Різноманіття екоморф флори заплавних місцезростань

Аналіз флори заплавного ландшафту Присамар'я показав, що у спектрі клімаморф значно переважають гемікриптофіти (439), у 3,5 рази менше терофітів та у 5 разів геофітів. Серед термоморф найбільшу кількість становлять мегатерми (395) та значна кількість мезотерм (284). У спектрі геліоморф велика кількість сціогеліофітів (310) та геліофітів (288). Серед гігроморф найбільш поширені мезофіти (418), яких у 3 рази більше, ніж ксерофітів і гігрофітів. Отже, не зважаючи на багаторічне антропогенне навантаження, флористичний склад долинних місцезростань багатий і характеризується значним екологічним різноманіттям,

засвідчуючи природну стійкість даної екосистеми, що підтверджується багатством та ускладненням структури фіторізноманіття та кліматичною стійкістю території.

Долинно-терасовий ландшафт нижньої течії р. Самара є еталоном природної лісової рослинності, осередком найбагатшого біорізноманіття серед степових територій і, звичайно, потребує ініціювання заходів щодо охорони та відновлення. Крім цього, актуальні питання змін клімату – найгостріші екологічно-полемічні проблеми, які постають і для регіону досліджень. За певних обставин – це один з аспектів оцінки вразливості природного ресурсу степової зони. Враховуючи, що ми не зовсім готові до екологічних викликів майбутніх змін, тим більш негайною потребою сьогодення є збільшення природно-заповідного фонду області. Установлення заповідного режиму даної території також сприятиме залученню уваги фахівців і можливостям широких біогеоценологічних досліджень та досліджень різноманітних аспектів стійкості лісових угруповань степової зони в умовах різного ступеня екологічної відповідності.

## **ВИСНОВКИ**

Охарактеризовано кліматопи лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту степової зони України та особливості взаємозв'язку між ними у формуванні екокліматичних умов.

1. З'ясовано, що під впливом біогеоценотичного покриву та ландшафтних особливостей території суттєво трансформуються зональні риси клімату і формуються своєрідні лісорослинні умови певного ступеня екологічної відповідності місцезростань для лісових біогеоценозів. Показано, що стан кліматопів визначається не тільки зовнішніми впливами, але й складними взаємодіями між компонентами та елементами біогеоценозу. Усе це зумовлює неоднорідність клімату, через що і виникають його варіації та типи середовищетутворення.

2. У межах заплави спостерігаються суттєві кліматичні контрасти на невеликій відстані залежно від варіювання фітоценотичного покриву та близькості розташування пробних площ відносно водойм. Необхідно відмітити тісний взаємозв'язок між досліджуваними екосистемами у формуванні екоклімату заплавних місцезростань, які утворюють комплекс взаємопов'язаних екосистем менших порядків, рослинних угруповань, луків, водойм тощо.

3. На аренній терасі основна причина кліматичних варіацій обумовлюється різною структурою деревостанів біогеоценозів арени і, як наслідок, різницею отримання сонячної радіації елементами рельєфу та підстильної поверхні. Відмінності у надходженні сонячної енергії і випромінювання, нагріванні та охолодженні атмосфери, гальмуванні вітру, уповільненні турбулентного обміну обумовлюють формування наступних типів екокліматів аренної тераси: аренний сухуватий теплий, аренний свіжуватий теплуватий, аренний свіжуватий відносно теплий та аренний свіжий відносно прохолодний.

4. У межах екосистем долинного лісу формуються температурно-вологові процеси, за яких вони чинять позитивний середовищеперетворюючий вплив на степове середовище. Порівнянням екокліматичних показників встановлено, що найбільший середовищеперетворюючий вплив серед усіх досліджуваних екосистем

чинить комплекс екосистем: водойма – липово-ясенева діброва центральної заплави. На арені, порівняно з заплавою, зростає роль факторів зонального порядку, проте екокліматичні особливості досить чітко відрізняють аренні умови від місцезростань плакорного чорноземного степу.

5. Порівняння коефіцієнтів пертиненції свідчить про позитивний середовищеперетворюючий вплив лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту степової зони та показує закономірність збільшення середовищеперетворюючого впливу у напрямку від прирічища до центральної заплави і поступове зменшення по мірі переходу від вологих до сухих місцезростань у напрямку від центральної заплави до сухуватого бору на арені. Найбільшими показниками (КП=1,005–1,608) серед досліджуваних біогеоценозів характеризується екосистема: озеро – липово-ясенева діброва заплавного лісу.

6. Впливи різних екосистем долинного лісу як ланок кліматичної системи визначаються головним чином рослинністю, яка впливає на умови поглинання радіації Сонця, тепло- і вологообміну у кліматопі. Розміри площ, зайнятих рослинністю, її види, періоди вегетації значною мірою визначають міру трансформації зональних кліматичних процесів. У свою чергу, широкий спектр кліматичних флуктуацій є одним із визначних факторів, що обумовлюють багату флористичну різноманітність території долинних місцезростань, зокрема значне екологічне різноманіття флористичного складу, що говорить про природну стійкість даної екосистеми.

7. Лісові біогеоценози долинно-терасового ландшафту є еталонами стійкості лісів до чинників довкілля, у поєднанні із середовищеперетворюючою роллю біоти створюють цілісну екологічну відповідність і незаперечно потребують збереження і відповідних заходів для підтримання поки що існуючих властивостей, адже саме через збереження у природному стані елементів даної системи вдасться запобігти розвитку негативних кліматичних явищ, які постають у тому числі і для регіону досліджень.

## СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### У виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз даних

1. Baranovski V. A., Karmyzova L. A., Roshchyna N. O., Ivanko I. A., & Karas O. G. Ecological-climatic characteristics of the flora of a floodplain landscape in Southeastern Europe. *Biosystems Diversity*. 2020. № 28(1). P. 98–112. doi:10.15421/012014 (Scopus). (особистий внесок: підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних і формулювання висновків).

### Публікації у наукових фахових виданнях України

2. Карась О. Г., Грицан Ю. І., Васик В. В., Струкова Ю. С. Кліматотвірні чинники і процеси у Присамар'ї. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2010. Вип. 39. С. 87–95. (особистий

*внесок: аналітичний огляд, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

3. **Карась О. Г.**, Струкова Ю. С. Особливості термічного режиму аеротопів заплавної та аренних місцевиростань. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. Львів. 2010. Т. 1 (8), Вип. 1. С. 67–74. *(особистий внесок: аналітичний огляд, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

4. **Карась О. Г.**, Грицан Ю. І. Порівняльна кліматопічна характеристика біогеоценозів долинного лісу та оцінка середовищеутворюючого ефекту. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2009. Вип. 38. С. 100–103. *(особистий внесок: аналітичний огляд, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

5. Карась О. Г. Характеристика кліматопічних особливостей та середовищеперетворюючого впливу лісових біогеоценозів ари. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2008. Вип. 37. С. 124–129.

6. **Карась О. Г.**, Грицан Ю. І. Дослідження кліматопів долинного лісу на основі типологічних поглядів Г. М. Висоцького – О. Л. Бельгарда. *Екологія та ноосферологія*. Київ – Дніпропетровськ, 2008. Т. 19, № 3–4. С. 178–181. *(особистий внесок: аналітичний огляд, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

7. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.** Визначення градацій клімату в дослідженнях пертинентної біогеоценології. *Екологія. Ноосферологія*. Київ – Дніпропетровськ, 2007. Т. 18, № 3–4. С. 119–124. *(особистий внесок: аналітичний огляд, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

8. **Карась О. Г.**, Пальченко М. І., Коробка К. П. Клімат заплави як обґрунтування екологічної відповідності умов існування лісу в степу. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2007. Вип. 11 (36). С. 121–126. *(особистий внесок: аналітичний огляд, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

9. Карась О. Г. Фітогенні аспекти педоклімату приріччя. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2006. Вип. 10 (35). С. 74–79.

10. Грицан Ю. І., Карась Л. М., Дубинець Н. В., Тирса А. Р., Руська Ю. О., **Карась О. Г.** Дослідження властивостей кліматопів лісових насаджень степу (до 55-річчя КЕДУ). *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2004. Вип. 8 (33). С. 55–66. *(особистий внесок: аналітичний огляд, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

11. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.**, Зайко Н. В. Характеристика кліматопу короткозаплавної діброви. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2002. Вип. 10, Т. 2. С. 230–235. *(особистий внесок: аналітичний огляд, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).*

### Список публікацій, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

12. Карась О. Г. Кліматорегулююча роль лісових біогеоценозів Степової зони. *Тези доповідей міжнародного форуму студентів, аспірантів і молодих учених*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2013. С. 224 – 225.

13. Карась О. Г. Дослідження кліматоів природних лісових біогеоценозів Степового Придніпров'я. *Наука і бізнес – основа розвитку економіки: тези доповідей міжнар. наук.-практ. форуму*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2012. С. 230–231.

14. Карась О. Г. Оцінка впливу біогеоценозів долинного лісу на клімат степових територій. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності: матеріали дев'ятої наук. конф. молодих учених*. Львів, 2009. С. 143–144.

15. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.** Екокліматичні дослідження стариць Самарського бору. *Біорізноманіття водних екосистем: проблеми і шляхи вирішення: мат. всеукр. наук.-практ. конф. з міжн. участю*. Дніпропетровськ, 2008. С. 21–23.

16. Карась О. Г. Особливості середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу степової зони. *Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття: матеріали міжнар. наук. конф., присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару “Пожижевська”*. Львів, 2008. С. 163–164.

17. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.** Дослідження пертинентної біогеоценології як складової степового лісознавства. *Проблеми екології та екологічної освіти: мат. VI міжнар. наук.-практ. конф.* Кривий Ріг, 2007. С. 82–83.

18. Карась О. Г. Педоклімат вологих ґрунтів заплавних місцезростань Присамар'я. *Агрехімія і ґрунтознавство: міжвідомч. тематич. наук. зб. Кн. 2: спецвипуск до VII з'їзду УТГА*. Харків, 2006. С. 79–80.

19. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.**, Рассоха І. С., Пальченко М. І., Коробка К. П. Пертинентні дослідження у біоіндикації ландшафтного різноманіття ґрунтів України. *Сучасний стан ґрунтового покриву України та шляхи забезпечення його сталого розвитку на початку 21-го століття: тези доп. міжн. наук.-практ. конф., присвяч. 50-річчю з дня створ. Інституту ґрунтозн. та агрохім. ім. О. Н. Соколовського*. Харків, 2006. С. 72–74.

20. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.** Лісова пертинентна біогеоценологія як екологічний напрямок досліджень. *Матеріали XII З'їзду Українського ботанічного товариства*. Одеса, 2006. С. 88.

21. Карась О. Г. Кліматоічні особливості біогеоценозів аренних місцезростань. *Проблеми лісової рекультивациі порушених земель України: тези доп. міжн. конф.* Дніпропетровськ : ДНУ, 2006. С. 146–147.

22. Карась О. Г. Особливості термічних умов едафотопу прирічища. *Молодь і поступ біології: тези доп. І-ї міжн. конф. студ. та асп. (м. Львів, 11–14 квіт. 2005 р.)*. Львів, 2005. С. 85.

23. Карась О. Г. Особливості температурного режиму підстиляючої поверхні ґрунту як складового елементу екоклімату прирічища. *Проблеми фундаментальної і прикладної екології, екологічної геології та раціонального природокористування: мат. 2-ї міжн. наук.-практ. конф.* Кривий Ріг, 2005. С. 100–102.

24. **Карась О. Г.**, Барановський Б.О. Дослідження термічного режиму аеротопу прирічища. *Типологія лісів степової зони, їх біорізноманіття і охорона: тези доп. міжн. конф. Дніпропетровськ : ДНУ. 2005. С. 79–80.*

25. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.**, Дубинець Н. В. Дослідження зооклімату як структурного елементу лісового кліматопу. *Біорізноманіття та роль зооценозу в природних та антропогенних екосистемах: III міжнар. конф. Дніпропетровськ : ДНУ, 2005. С. 116–117.*

26. **Карась О. Г.**, Пальченко М. І., Коробка К. П. Створення штучних лісів як один з аспектів меліорації клімату та оптимізації екологічного середовища напіварідних територій. Екологічні дослідження у промислових регіонах України : всеукр. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ : ДНУ, 2005. С. 45.

27. Карась О. Г. Кліматопічна характеристика заплавної водойми. *Біорізноманіття: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку: зб. наук. пр. всеукр. наук.-практ. конф. Полтава, 2004. С. 38–40.*

28. Карась О. Г. Особливості кліматопу заплавної лісу. *Структурно-функціональна організація біогеоценозів України: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. С. 8–9.*

#### **Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації**

29. Kotovich O. V., Recio Espejo J. M., Yakovenko V. M., Dubina A. O., **Karas O. G.**, Travleyev L. P. Hydrological constants and water regime of a Calcic Chernozems in the zone of true steppe of Ukraine. *Fundamental and Applied Soil Science*. 2019. № 19(2). С. 51–54. doi: 10.15421/041910. (особистий внесок: аналітичний огляд, часткова обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

30. Грицан Ю. І. Барановський Б. О., **Карась О. Г.**, Іванько І. А., Котович О. В., Александрова А. О. Природні умови та фіторізноманіття заплави р. Самари в одному з найбільших лісових масивів степу «Самарський ліс». *Екологічний вісник. Ніжин, 2006. № 5. С. 7–10.* (особистий внесок: підбір та опрацювання літератури, частковий збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

31. Грицан Ю. І., **Карась О. Г.**, Барановський Б. О. Особливості метеорологічних процесів заплави (на прикладі Самарського бору). *Вісник Криворізького технічного університету*. Кривий Ріг, 2005. Вип. 10. С. 222–227. (особистий внесок: аналітичний огляд, збір та обробка експериментальних даних, формулювання висновків).

#### **АНОТАЦІЯ**

**Карась О. Г.** Кліматопічна характеристика екосистем долинного лісу степової зони. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, 2021.

У дисертаційній роботі охарактеризовано особливості кліматопів лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту степової зони України як одного з аспектів стійкості лісів до чинників довкілля. Показано різницю кліматичних величин

(відносної вологості повітря, температури повітря і ґрунту, освітленості, швидкості вітру) у різноманітні лісових біогеоценозів заплавної та аренної терас долини р. Самара. З'ясовано, що під впливом біогеоценотичного покриву та ландшафтних особливостей території суттєво трансформуються зональні риси клімату і формуються своєрідні лісорослинні умови певного ступеня екологічної відповідності місцезростань для лісових біогеоценозів. Показано, що стан кліматоів визначається не тільки зовнішніми впливами, але й складними взаємодіями між компонентами та елементами біогеоценозу. Усе це зумовлює неоднорідність клімату, через що і виникають його варіації та типи середовищеутворення. Порівняння коефіцієнтів пертиненції показало закономірність збільшення середовищеперетворюючого впливу у напрямку від прирічища до центральної заплави і поступове зменшення по мірі переходу від вологих до сухих місцезростань у напрямку від центральної заплави до сухуватого бору на арені.

**Ключові слова:** еоклімат, кліматоі, біогеоценоз, екосистема, середовищеутворення, середовищеперетворення, температура, вологість, освітлення.

## АННОТАЦІЯ

**Карась Е. Г.** Климатопическая характеристика экосистем долинного леса степной зоны Украины. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – экология. – Днепро́вский национальный университет имени Олеса Гончара, Днепр, 2021.

В диссертационной работе дается характеристика особенностям климатоів лесных биогеоценозов долинно-террасового ландшафта степной зоны Украины, как одного из аспектов устойчивости лесов к факторам окружающей среды. Показано различие климатических показателей (относительной влажности воздуха, температуры воздуха и почвы, освещенности, скорости ветра) в многообразии лесных биогеоценозов пойменной и аренной террас долины р. Самара. Установлено, что под влиянием биогеоценотического покрова и ландшафтных особенностей территории существенно трансформируются зональные черты климата и формируются своеобразные лесорастительные условия определенной степени экологического соответствия местопрорастаний для лесных биогеоценозов. Показано, что состояние климатоів определяется не только внешними влияниями, но и сложными взаимодействиями между компонентами и элементами биогеоценоза. Все это обуславливает неоднородность климата, из-за чего и возникают его вариации и типы средообразования. Сравнение коэффициентов пертиненции показало закономерность увеличения средообразующего влияния в направлении от прирусловья к центральной пойме и постепенное уменьшение по мере перехода от влажных к сухим местообитаниям в направлении от центральной поймы к сухуватому бору на арене.

**Ключевые слова:** эоклимат, климатоі, біогеоценоз, екосистема, средообразование, средопреобразование, температура, влажность, освещенность.



**ABSTRACT**

**Karas O. G.** Climatopic characteristics of the valley forest ecosystems in the steppe zone. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the Candidate of Biological Science degree: specialty 03.00.16 – ecology. – Oles Gonchar Dnipro National University, Dnipro, 2021.

The dissertation work describes the features of climatopes in forest biogeocenoses within the valley-terrace landscape in the Steppe zone of Ukraine as one of the aspects of forest resistance to environmental factors. Characteristics of climate-forming processes in valley biogeocenoses were described, features of the ecoclimate formation in biogeocenoses of floodplain and arena terrace (pure pine forest, mixed pine forest and mixed oakery) were revealed, and comparative ecoclimatic characteristics of floodplain and arena biogeocenoses were carried out. The environment-forming and environment-transforming effects of valley forest biogeocenoses were assessed, and the results obtained for solving issues of forest biogeocenoses protection and restoration were proposed.

For the first time the work describes the climatopes in forest biogeocenoses within the valley-terrace landscape of the steppe zone of Ukraine taking into account biogeocenotic cover diversity including that at the parcel level, from the riverbed shaft to arena terrace. The difference in climatic values (relative air humidity, air and soil temperature, illumination, wind speed) in the diversity of forest biogeocenoses in the floodplain and arena terraces of Samara river valley was shown. Quantitative characteristics of the pertinence coefficient for biogeocenoses of valley-terrace landscape near Samara river were found. The results were obtained in regards to relationship between climatopes and ecological diversity of floral composition in forest biogeocenoses.

It was found that zonal features of the climate were significantly transformed under the influence of biogeocenotic cover and landscape features of the area, and peculiar forest-growing conditions with a certain degree of ecological compliance of habitats for forest biogeocenoses were formed. It was shown that the state of climatopes is determined not only by external influences, but also by complex interactions between process elements. All this determines climate heterogeneity, caused its variations and types of environment formation.

Within the floodplain, significant climatic contrasts were observed at a short distance, depending on phytocenotic cover variation and proximity of sampling units relative to water bodies. It is necessary to note the close relationship between the studied ecosystems in the formation of an ecoclimate in floodplain habitats that develop a complex of interconnected ecosystems of smaller orders, plant communities, Meadows, water reservoirs, etc.

Under condition of arena terrace, the main reason for climatic variations is due to the different structure of forest stands in arena biogeocenoses and, as a result, the difference in solar radiation receipted by landscape units and underlying surface. Differences in solar energy and radiation intake, heating and cooling of atmosphere, wind braking, slowing down turbulent exchange cause a formation of following types of ecoclimates in the arena terrace: arena semi-dry warm, arena semi-fresh warmish, arena semi-fresh relatively warm and arena fresh relatively cool.

Within the valley forest ecosystems, temperature and moisture processes are developed which have a positive environment-transforming effect on the steppe

environment. With comparison of ecoclimatic indicators of biogeocenoses in valley habitats it was found that the greatest environment-transforming effect among all the studied ecosystems is exerted by a following complex of ecosystems: a reservoir – linden-ash oakery of the central floodplain. In the arena, in comparison with the floodplain, the role of zonal factors increases, but ecoclimatic features quite clearly distinguish arena conditions from the habitats of the watershed chernozem steppe.

The positive environment-transforming effect of forest biogeocenoses in valley-terrace landscape of the steppe zone was shown. Comparison of pertinence coefficients shows a pattern of an increase in the environment-transforming effect in the direction from riverine to central floodplain and a gradual decrease as the transition from wet to dry habit areas in the direction from the central floodplain to semi-dry forest in the arena: elm-linden-ash oakery in riverbed floodplain < central floodplain ecosystem > fresh mixed oakery in arena > fresh mixed pine forest in arena > semi-fresh pure pine forest in arena > semi-fresh pure pine forest in arena > semi-dry pure pine forest in arena. System of lake-linden-ash oakery in floodplain habitats are characterized by the highest indicators (1.005–1.608) among the studied biogeocenoses. The lowest values of the pertinence coefficient (0.134) were found in non-wooded areas (central floodplain meadows). Calculation of the pertinence coefficient shows that forest biogeocenoses serve as a powerful environment-transforming factor, that significantly transform ecological conditions of the steppe environment and form a special ecoclimate, by which the influence of forest biogeocenoses on the ecotope is carried out.

The influence of various ecosystems of the valley forest as links in the climate system was mainly determined by vegetation which affects the conditions of solar radiation absorption, heat and moisture exchange in the climatope. The size of the areas occupied by vegetation, its types, and vegetation periods largely determine the transformation degree of zonal climatic processes. In turn, a wide range of climatic fluctuations is one of the outstanding factors that determine the rich floral diversity of the area of valley habitats, in particular a significant ecological diversity of floral composition. Despite the long-term anthropogenic load, floral composition of valley habitats was rich and characterized by significant ecological diversity, which indicates a fairly significant stability of this ecosystem, which is confirmed by the richness and complexity of the phytodiversity structure and climatic stability of the area.

Forest biogeocenoses in the valley-terrace landscape are considered to be standards of forest resistance to environmental factors, in combination with the environment-transforming role of biota they create a holistic ecological compliance and indisputably need to be preserved and adoption appropriate measures to maintain the existing properties, because it will be possible to prevent the development of negative climatic phenomena that arise including for the research region through the preservation in the natural state of the elements of this system.

**Keywords:** ecoclimate, climatop, biogeocenosis, ecosystem, environment formation, environment transformation, temperature, humidity, illumination.

Підписано до друку 12.03.2021.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Ум. друк. арк. 0,9. Наклад 100 прим. Замовлення № 044.

Видавництво та друкарня ПП «Ліра ЛТД».  
вул. Наукова, 5, м. Дніпро, 49107.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів  
та розповсюджувачів видавничої продукції  
ДК № 6042 від 26.02.2018.

[dniro.lira@gmail.com](mailto:dniro.lira@gmail.com) | +38 (067) 561-57-05 | [lira.dp.ua](http://lira.dp.ua)