

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КАРАСЬ ОЛЕНА ГРИГОРІВНА

УДК 630*1(477)

ДИСЕРТАЦІЯ
КЛІМАТОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОСИСТЕМ
ДОЛИННОГО ЛІСУ СТЕПОВОЇ ЗОНИ

03.00.16 – екологія

Біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О.Г. Карась

Науковий керівник: Грицан Юрій Іванович,
доктор біологічних наук, професор

Дніпро – 2021

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. Наведена характеристика кліматотвірних процесів долинних біогеоценозів, виявлено особливості формування еокліматів біогеоценозів заплави та на аренній терасі (бір, суббір та судіброва), проведена порівняльна еокліматична характеристика біогеоценозів заплави та арени. Дається оцінка середовищеутворюючого та середовищеперетворюючого впливу біогеоценозів долинного лісу, запропоновано отримані результати для вирішення питань охорони та відновлення лісових біогеоценозів.

У роботі вперше 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 у, 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.

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

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 степовій зоні.

Результати можуть бути використані при підготовці наукового обґрунтування національного природного парку «Самарський бір» і доповнити матеріали вже затвердженого наукового обґрунтування об'єкту природно-заповідного фонду ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Самарський бір» при підготовці проекту його зонування.

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

Матеріали роботи впроваджено у 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 на кафедрі екології факультету водогосподарської інженерії та екології Дніпровського державного

аграрно-економічного університету (дисципліни «Загальна екологія», «Степове лісознавство», «Біогеоценологія та охорона навколишнього середовища»).

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 елементами процесу. Усе це зумовлює неоднорідність клімату, через що і виникають його варіації та типи середовищеутворення.

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

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. Різниці у надходженні сонячної енергії і випромінювання, нагріванні та охолодженні атмосфери, гальмуванні вітру, уповільненні турбулентного обміну обумовлюють формування наступних типів еокліматів аренної тераси: аренний сухуватий теплий, аренний свіжуватий теплуватий, аренний свіжуватий відносно теплий та аренний свіжий відносно прохолодний.

У межах екосистем долинного лісу формуються температурно-вологові процеси, за яких вони чинять позитивний середовищеперетворюючий вплив на степове середовище. Порівнянням еокліматичних показників біогеоценозів долинних місцезростань встановлено, що найбільший середовищеперетворюючий вплив серед усіх досліджуваних екосистем чинить комплекс екосистем: водойма – липово-ясенева діброва центральної заплави, де

спостерігаються підвищені стосовно показників степу значення відносної вологості повітря у середньому на 18 % та менші (на 1–2° С) середньодобові температури повітря. Значення освітленості у лісі знижуються у середньому на 95 %. Дослідження температурно-вологових характеристик едафотопів заплавних та аренних місцезростань показали, що на їх формування значно впливають наявність лісової підстилки та тип ґрунту, фітоценотичний покрив, особливо архітектоніка крон лісоутворюючих порід. У заплаві спостерігаються найзначніші (у середньому у 1,5 рази) 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. У межах цього ж біогеоценозу зазнають найбільш значної трансформації приземні повітряні потоки (швидкість вітру знижується на 66–90 %), де середовищеперетворюючий ефект лісового угруповання підсилюється зі збільшенням щільності і зімкнутості намету, а також багатоярусності нижніх біогеогеоризонтів, що, в свою чергу, впливає на процес випаровування і є важливим для збереження вологи верхніми ґрунтовими горизонтами, особливо в умовах степу. На арені, порівняно з заплавою, зростає роль факторів зонального порядку, проте еокліматичні особливості досить чітко відрізняють аренні умови від місцезростань плакорного чорноземного степу.

Порівняння коефіцієнтів пертиненції показує позитивний середовищеперетворюючий вплив лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту степової зони та 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: в'язово-липово-ясенева діброва прируслової заплави < екосистеми центральної заплави > свіжа судіброва на арені > свіжувата суббір на арені > свіжуватий бір на арені > сухуватий бір на арені. Найбільшими показниками (1,005–1,608) серед

досліджуваних біогеоценозів характеризується система озеро – липово-ясенева діброва заплавних місцезростань. 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.

Виділені додаткові типи еокліматів природних угруповань долинного лісу степової зони, що доповнили класифікацію Ю.І. Грицана (2000). Використовуючи типологічні принципи 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. Біогеоценози з зазначеними типами еокліматів характеризуються специфічними характеристиками тепло- і вологозабезпеченості і знаходяться в умовах екологічної відповідності щодо місцезростань.

Аналіз флори заплавного ландшафту Присамар'я показав, що в спектрі клімаморф переважають гемікриптофіти. Серед термоморф найбільшу кількість становлять мегатерми (395), та значна кількість мезотерм (284) . Геліоморфи характеризуються наявністю великої кількості сциогеліофітів (310) та геліофітів (288). Серед гігоморф найбільш поширені мезофіти (418), котрих у три рази більше, ніж ксерофітів і гідрофітів. Отже, не зважаючи на багаторічне антропогенне навантаження, флористичний склад долинних місцезростань багатий і характеризується значним екологічним різноманіттям, що говорить про досить значну стійкість даної екосистеми, що підтверджується багатством та ускладненням структури фіторізноманіття та кліматичною стійкістю території.

Впливи різних екосистем долинного лісу як ланок кліматичної системи визначаються головним чином рослинністю, яка впливає на умови поглинання

сонячної радіації, тепло- і вологообміну у кліматопі. Розміри площ, зайнятих рослинністю, її види, періоди вегетації у великій мірі 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.

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

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

SUMMARY

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.

The basis of methodological approach to the study of climatopes in natural forest biogeocenoses of the Steppe zone was the doctrine of forest pertinence

developed by G. M. Vysotsky (1930, 1950); V.N. Sukachev's theory of biogeocenosis (1964), forest-typological principles and the doctrine of forest ecological conformity and geographical discrepancy in the Steppe developed by A. L. Belgard (1950, 1971), as well as best practices of scientists in the Comprehensive research ecological expedition of Oles Honchar Dnipro National University on the study of forests in the Steppe zone of Ukraine and disturbed land reclamation.

The results obtained during the research of climatopes in the valley forest biogeocenoses of the Steppe zone were part of comprehensive monitoring studies of forest ecosystems under conditions of the Steppe zone in Ukraine and can be used to characterize the state of existing natural biogeocenoses within the valley-terrace landscape of Samara river, as well as to develop theoretical and practical foundations for creating new sustainable long-lasting plantings as soon as reconstruction and protection of existing forest ecosystems in the Steppe zone.

The results can be used to prepare the scientific justification of the National Nature Park "Samara Bir" and to supplement the materials on the already approved scientific justification of this nature reserve fund object of the landscape reserve of national significance «Samara Bir» in the preparation of its zoning project.

Scientific and methodological developments of the dissertation work were used during monitoring studies of valley-terrace landscapes on the Dnipro-Orel Nature Reserve area and were used to prepare materials for The Chronicle of nature and for protection regime optimization.

Materials of the work were introduced into educational process at Department of Geobotany, Soil Science and Ecology of the Faculty of Biology and Ecology of Oles Honchar Dnipro National University when teaching «Ecological Hydrology» and «Ecoclimatology» disciplines, and at the Department of Ecology of Faculty of Water Management Engineering and Ecology of Dnipro State Agrarian and Economic University («General Ecology», «Steppe Forestry», «Biogeocenology and Environmental Protection» disciplines).

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 eco-climates 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, where increased relative humidity values were observed as compared with steppe by an average of 18 % and less (by 1–2 °C) average daily air temperatures, and a decrease in illumination to 95%. Studies of temperature and moisture characteristics in edaphotopes of floodplain and arena

habitats have shown that their formation was significantly influenced by the presence of forest litter and soil type, phytocenotic cover, especially by crown architectonics of forest-forming species. In the floodplain, the most significant (on average 1.5 times) decrease in the temperature of forest edaphotope and a decrease in thermoactive layer were observed, along with an increase in soil moisture, which contributes to the stability of forest biogeocenoses in regards to containment the negative influence of steppe environmental factors. Within this biogeocenosis, ground-level air flows undergo the most significant transformation (66–90%), where the environment-transforming effect of the forest community rises with increasing density and closeness of the forest canopy, as well as with multi-layerage of lower biogeohorizons, which in turn affects an evaporation process and is important for moisture conservation by the topsoil, especially in Steppe conditions. 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.

Additional types of ecoclimates in natural groups of the valley forest in the steppe zone were identified which supplemented the classification of Yu.I. Gritsan (2000). Using the typological principles of natural forest classification in the steppe zone, and the doctrine of forest ecological conformity and geographical discrepancy in the Steppe developed by A. L. Belgard (1971), differentiation of arena ecoclimates was carried out and the following ecoclimate types were identified: arena semi-dry warm, arena semi-fresh warmish, arena semi-fresh relatively warm and arena semi-fresh relatively cool. Biogeocenoses of these ecoclimate types were characterized by specific characteristics of heat and moisture availability and were in conditions of ecological compliance in regards to their habitats.

Analysis of flora of floodplain landscape in the Prisamarya region showed that the range of climamorphs was dominated by hemicryptophytes. Among thermomorphs, the largest number was megatherms (395), and a significant number was mesotherms (284). Heliomorphs were characterized by the presence of a large number of sciogeliophytes (310) and heliophytes (288). Among the hygromorphs, mesophytes were the most common (418), which are three times more than xerophytes and hygrophytes. So, 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.

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.

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.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ 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 заплавних 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 арени. *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 кліматоців 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 короткозапальної 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 кліматоців 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. *Агрохімія 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. Кліматопічні 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. I-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 еоклімату 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 заплавного 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).*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	21
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРЕДОВИЩЕПЕРЕТВОРЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ. СТАН ВИВЧЕНОСТІ КЛІМАТОПІВ ДОЛИННИХ ЛІСІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ.....	27
Висновки до розділу.....	43
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	46
2.1. Об’єкти дослідження	46
2.2. Методи дослідження.....	60
Висновки до розділу.....	64
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ УМОВ, КЛІМАТОТВІРНІ ЧИННИКИ І ПРОЦЕСИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ	65
3.1. Геоморфологічні умови району дослідження	65
3.2. Ґрунтовий покрив району дослідження	66
3.3. Гідрологічні особливості району дослідження	67
3.4. Рослинний та тваринний світ	69
3.5. Кліматотвірні чинники і процеси району дослідження	71
Висновки до розділу.....	78
РОЗДІЛ 4. ЕКОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОГЕОЦЕНОЗІВ ЗАПЛАВНИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ.....	79
4.1. Екокліматична характеристика прирічища	80
4.2. Екокліматична характеристика екосистем центральної заплави	91
4.2.1. Кліматопи наземних біогеоценозів	91
4.2.2. Кліматоп заплавної водойми	101
Висновки до розділу.....	111
РОЗДІЛ 5. ЕКОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АРЕННИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ	115
5.1. Екоклімат сухуватого бору.....	117
5.2. Екоклімат свіжуватого бору.....	123

5.3. Екоклімат свіжуватого субору	126
5.4. Екоклімат свіжої судіброви	129
Висновки до розділу	131
РОЗДІЛ 6. ПОРІВНЯЛЬНА КЛІМАТОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	
БІОГЕОЦЕНОЗІВ ДОЛИННОГО ЛІСУ ТА ОЦІНКА	
СЕРЕДОВИЩЕПЕРЕТВОРЮЮЧОГО ЕФЕКТУ.....	134
6.1. Порівняльна характеристика та оцінка середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу на динаміку гідротермічних показників аеротопу	136
6.2. Зміна температурно-вологових градієнтів едафотопів під впливом лісової рослинності	141
6.3. Порівняльна фітоактинометрична та анемометрична характеристика досліджуваних екосистем.....	148
6.4. Оцінка середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу.....	150
6.5. Практичне використання результатів для наукового обґрунтування спроектованого національного природного парку «Самарський бір».....	150
Висновки до розділу	157
ВИСНОВКИ	164
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	166
ДОДАТКИ	192

ВСТУП

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 кліматопопу, як компонента лісових біогеоценозів, що виступають фактором екологічної стабілізації довкілля та варіації кліматоформуєчих 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 кліматопои 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 еокліматів 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 ландшафтної заказника загальнодержавного значення «Самарський бір» при підготовці проекту 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 рекультивації 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.

РОЗДІЛ 1.
ДОСЛІДЖЕННЯ СЕРЕДОВИЩЕПЕРЕТВОРЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ. СТАН ВИВЧЕНОСТІ КЛІМАТОПІВ
ДОЛИННИХ ЛІСІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ

Комплексні біогеоценологічні дослідження лісових біогеоценозів Степової зони України були розпочаті ще О. Л. Бельгардом у 1927 р. Підґрунтям для його еколого-типологічних концепцій став біогеоценотичний підхід, у якому усі компоненти і структурні елементи лісової рослинності розглядаються у взаємозв'язку та взаємній обумовленості, а сам біогеоценоз – як відкрита саморегулююча біокосна система, для якої характерна стійкість і своєрідний біологічний кругообіг речовин та енергії для кожного типу рослинності. Лісорослинні умови характеризуються з точки зору різного ступеня географічної і екологічної відповідності лісу конкретним умовам місцезростань, де оптимальними умовами є умови географічної відповідності і явної екологічної відповідності, а найбільш жорсткими лісорослинними умовами характеризуються місцезростання з географічною і явною екологічною невідповідностями. Проте різні інтразональні і екстразональні місцезростання, різноманіття геоморфологічних, мікрокліматичних та едафічних умов формує значну кількість ступенів екологічної відповідності і невідповідності. Так, наприклад, у межах лісової зони зустрічається досить багато місцезростань, які характеризуються екологічною невідповідністю і лісова рослинність поступається місцем іншим угрупованням. Поряд з цим, у степовій зоні зустрічаються місцезростання, де особливості елементів рельєфу і підстильної поверхні зумовлюють формування умов певного ступеню екологічної відповідності. При цьому відбувається трансформація зональних рис клімату та формуються варіації кліматичних умов, які відрізняються на незначних відстанях і забезпечують стійкість лісових біогеоценозів. О. Л. Бельгард (1950, 1971) зазначав, що лісові біогеоценози утворюють живий рослинний покрив земної

поверхні і не лише продукують органічну речовину, а й широко впливають на клімат, ґрунтові води та річковий стік, а клімато́п є одним із важливих структурних компонентів лісового біогеоценозу. Засновник степового лісознавства розглядав кліматичні умови через ряд факторів, таких як склад атмосфери, вітер, світло, тепло і вода, на фоні яких відбувається ріст і розвиток лісу в степу. Саме клімато́п виявляє наявність якісно відокремлених особливостей, пов'язаних як із ґрунтовим, так і з повітряним середовищем за участі усіх живих організмів.

Особливості взаємодії лісового біогеоценозу з середовищем існування, зокрема кліматичними факторами, всебічно розкриті у роботах Г.М. Висоцького (1930, 1950, 1960 та ін.), якому належить «вчення про лісову пертиненцію», де він детально розкриває аспекти середовищеперетворюючої дії (пертиненції) лісової рослинності.

Підхід єдності лісу і середовища існування розкривається у роботах таких корифеїв природничих наук як Г.Ф. Морозов (1949) і В.М. Сукачов (1964, 1972). Ідея розвитку лісу домінує у роботі Г.Ф. Морозова (1949) «Учение о лесе», в якій він показав ліс у процесі розвитку, що залежить не лише від властивостей деревних порід, а також від середовища зростання – атмосфери, ґрунту, тваринного світу та ін. В. М. Сукачов (1964) у вченні про лісовий біогеоценоз також указував на тісний взаємозв'язок лісу і умов місцезростань, він підкреслював, що рослинність, ґрунт та клімат – це єдина система. Згідно В.М. Сукачовим (1972), біогеоценоз – це сукупність однорідних природних явищ (а саме: гірської породи, атмосфери, рослинного і тваринного світу, мікроорганізмів, ґрунту та гідрологічних умов), на певній площі земної поверхні, з певною специфікою взаємодії, обміну речовиною та енергією між собою, а також іншими явищами природи. Одним із структурних компонентів біогеоценозу, В.М. Сукачов розглядав атмосферу як область формування клімату окремого біогеоценозу, тобто клімато́пу. Атмосфера (кліматоп), як вважав автор, має безпосередній вплив на всі ланки біогеоценологічного процесу і

сама корегується у своїх властивостях і роботі загальною структурно-функціональною організацією системи.

Надалі погляди В.М. Сукачова розвивались багатьма вченими, зокрема у роботах М.В. Диліса (1969, 1978), де кліматоп ототожнюється зі специфічним станом і властивостями атмосфери, матеріальні та енергетичні ресурси якої включаються у всі ланки біогеоценотичного процесу. Уся ритміка внутрішнього метаболізму біогеоценозів адекватна ритміці тепла і зволоження.

У подальшому розвитку біогеоценології значна частина досліджень присвячена особливостям кліматопу та його ролі у функціонуванні біогеоценозів різних природних зон. З становленням лісової біогеоценології та степового лісознавства все більше уваги приділяється питанням лісової кліматології. Показано (Молчанов, 1956, 1973; Дроздов, 1956, 1980; Береснева, 1983; Грицан, 1993, 1995, 1996, 1997, 2000; Іванько, 2010 та ін.), що кліматичні фактори мають імперативний вплив на формування ґрунтів, рослинних угруповань, тваринний світ та й уцілому на екосистеми.

У процесі розвитку біогеоценологічних досліджень виникла необхідність поділу компонентів біогеоценозу на структурні елементи, і тому у кліматопі починають виділяти мікроклімат, фітоклімат і педоклімат, внаслідок інтегрування яких у лісовому біогеоценозі утворюються своєрідний гідротермічний та анемометричний режими, світлоклімат тощо. Дослідження того чи іншого елемента проводять залежно від поставлених завдань, особливостей біогеоценозу, характеру взаємодії з іншими компонентами і т. д. (А. Травлеєв, 1973; Камінський, 1925; Чугай, 1960; Гаврилова, 1967; Мірош, 1976; Галенко, 1983; Miller et al., 1991; Грицан, 2000; Карась, 2009 та ін.).

На сьогодні переважна більшість праць учених присвячена впливу змін клімату, адаптаційним процесам організмів до цих змін і прогнозуванню можливих як регіональних, так і масштабних довгострокових екологічних наслідків в Україні та за кордоном (Kovalski. 1991; Gates, 1990; Breda et al., 2006; Дідух, 2009; Boychenko et al., 2016; Bahuguna, Jagadish, 2015; Khromykh et al.,

2015; Lykholat et al., 2016; Leslie, 2017; Sedjo, 1998). Досліджено та проаналізовано кліматичні зміни й екологічні наслідки для лісових біогеоценозів Карпат, кліматична мінливість та еволюція їх ландшафтів, вплив парникового ефекту (Україна та глобальний парниковий ефект, 1998; Крамарець, 2009; Холявчук, 2015 та ін.).

Аналізуючи показники максимальної температури повітря на території України, дослідники дійшли висновку, що у віковому ході спостерігається тенденція до підвищення максимальної температури повітря взимку, а в цілому за рік і у липні така тенденція зовсім незначна, проте останнім часом вона підвищується (Бабіченко та ін., 2010).

Показана позитивна роль лісових біогеоценозів у процесі глобальних змін клімату стосовно їх властивостей накопичувати та утримувати велику кількість вуглецю протягом життєвого циклу рослин (Яворовський, 2017). Встановлено основні причини збільшення кількості вуглекислого газу, що надходить в атмосферу, зміни середньорічних температур повітря в Україні та за її межами і їх вплив на розвиток лісу (Garfner, 1994; Dale, 2001; Schelhaas et al., 2003; Gebler et al. 2007; Дідух, 2009).

Чимало сучасних досліджень клімату у лісових біогеоценозах Європейських країн показали, що лісові екосистеми (особливо субаридних регіонів) мають дуже важливе значення, знижуючи дію глобального потепління, а також створюють умови для збереження біорізноманіття та для рекреації (Bussotti et al., 2015; Biurrun et al., 2016; Hossain et al, 2016; Colangelo et al., 2018). Недолік атмосферного зволоження у межах зростання лісів степової зони компенсується паводковими водами. На паводкові зволоження, навіть при максимальному затопленні заплавл, деревні види реагують позитивно (Neklau et al., 2019). Заплавний ландшафт відрізняється багатством біотопів (лісових, лучних, водно-болотних), в яких створюються різноманітні кліматичні умови, які не характерні для степових ландшафтів, особливо останнім часом за умов

глобального потепління (Lavergne et al., 2010; Schindler et al., 2016; Ortmann-Ajkai, et al., 2018).

Дослідження еколого-кліматичних особливостей флори долинно-террасового ландшафту Присамар'я як одного з еталонних природних комплексів субаридної території Східної Європи показали, що флористичний склад заплавних лісів значно багатший і різноманітніший від флори безлісних територій заплави (Baranovski et al., 2020).

Значна кількість робіт вчених висвітлює питання впливу кліматичних факторів на ріст і розвиток рослинних і тваринних угруповань та їх середовищеутворюючі функції.

Досліджено вплив кліматичних чинників на радіальний приріст дерев у лісових біогеоценозах Європи: показано позитивний вплив опадів на приріст (Mikas et al., 2018) та реакція на температурні показники у період вегетації (Stojanović et al., 2015). Показано, що розвиток, стійкість і біорізноманіття лісових екосистем, у тому числі в межах заплавних місцезростань визначаються в основному кліматичними і гідрологічними умовами (Fillipovova et al., 2019).

Показано метаболічні реакції лісових біогеоценозів у степу на зміни умов оточуючого середовища (Lykholat et al., 2016). Проведена оцінка ефективності захисної ферментативної системи інтродукованих видів *Chaenomeles* в умовах жорсткого степового клімату (Khromykh et al., 2018). Проведено дослідження впливу освітленості та умов мікроклімату на метаболізм листя (активність каталази та вміст флорофілу) дерев (Alexeyeva et al., 2016, Lykholat et al., 2016).

Використання дендроіндикаційних даних дозволяє розширити розуміння просторової і часової мінливості стану лісових екосистем залежно від флуктуацій кліматичних і космічних факторів природного середовища. Дослідженнями встановлено, що суттєві зміни тепло- і вологозабезпечення, що були зареєстровані на метеостанціях степової, лісостепової та лісової зон України відбуваються саме у роки аномальних величин приросту. Такі розбіжності найкраще прослідковуються на дендрокліматограмах

дендрологічного року із опадів та температури повітря (Lovelies, 1997; Ловелиус, Грищан, 1985; 1992; 1998).

Проведений кореляційний аналіз між метеорологічними факторами навколишнього середовища та параметрами радіального приросту *Robinia pseudoacacia* та *Pinus sylvestris* у лісових біогеоценозах південно-степової зони України показав, що максимальний приріст зумовлений зниженням температури повітря на 2,6–2,7 °C нижче норми для *Robinia pseudoacacia* та на 2,3–2,5 °C для *Pinus sylvestris* (Gritsan et al., 2019).

Проаналізовані кліматичні чинники, що впливають на радіальний приріст *Tilia cordata* та *Quercus robur* у біотопах заплави Дніпра (Netsvetov et al., 2018, 20019; Прокопук, 2020). Кореляційний аналіз виявив найсильнішу позитивну асоціацію хронології ширини кільця дерев *Quercus robur* з опадами та температурою у травні – червні і самокалібруючими показниками тяжкості посухи Палмерса.

Дослідження просторово-часових змін чисельності та видового складу безхребетних угруповань у технозолах показали, що, поряд із вмістом вологи, важливим фактором, що визначає часову динаміку безхребетних угруповань у умовах напівзасушливого клімату важливим фактором є температура. За тепловими уподобаннями виділено дві видові групи безхребетних – мікротемпературну та мезотемпературну (Pakhomov et al., 2019). У дослідженнях морфоекологічної організації угруповань *Acariformes Oribatida* на рекультивованих територіях в умовах степової зони України показана роль лісової підстилки в оптимізації екологічної ситуації на деградованих землях та середовищеутворююча функція *Acariformes Oribatida* (Kulbachko et al., 2019).

Чимало робіт присвячені дослідженням біогеоценозів, екосистемного різноманіття і сукцесійних змін у умовах Середнього Придніпров'я, сучасного стану та шляхів оптимізації екологічної сітки цього району, структурування біологічних макросистем з аналізом структурних елементів біогеоценозів та біогідроценозів, структурно-функціональної організації наземних і водних

екосистем, використання біотехнологій тощо (Никифоров, 1999; 2002; 2003, 2010; 2019; Nykyfofrov at all., 2016; Soloviy at all, 2020). Проаналізовані флора водойм басейну ріки Самара, флористичне різноманіття Присамар'я дніпровського, показано, що найбільшим фіторізноманіттям характеризується долина р. Самари, зокрема екотопи заплави (Барановский та ін., 2001; Барановский, 2002, 2005, 2008). Охарактеризовано екологічні особливості, водно-фізичні властивості лісових і степових біогеоценозів Присамарського моніторингу, представлені результати моніторингу їх водного балансу (Котович та ін, 2003; Kotovich et al., 2019)

Під час досліджень рослинних угруповань вагоме місце займають з'ясування фітокліматичних особливостей, адже ця категорія клімату вказує на роль біологічного фактора у формуванні фізичних умов середовища. Фітоклімат формується залежно від структури фітоценозу, його сезонного стану та віку під едифікуючою дією як окремих рослин, так і їх угруповань. Вплив рослин на формування кліматичних умов посилюється із збільшенням їх розмірів і щільності покриття. Спочатку це проявляється лише у масштабах мікроклімату, але поступово охоплює і мезокліматичні процеси. Таким чином, існує тісний взаємозв'язок, між рослиною, що залежить від клімату свого місцезростання, і самим кліматом, на який впливає рослина. (Венцкевич, 1958; Молчанов, 1973; Береснева, 1983 та ін.). В.Р. Вільямс (1948), приділяючи велику увагу фітоклімату, зазначав, що в межах однієї кліматичної зони клімат є функцією пануючої рослинної формації і, як наслідок, змінюючи склад рослинної формації, ми можемо змінити й клімат. Такі дослідники як Г.М. Висоцький (1930, 1950, 1960), Н.С. Чугай (1960) вважали, що у житті лісового біогеоценозу великого значення набуває фітоклімат.

Значна кількість робіт із досліджень фітоклімату висвітлює питання світлового режиму лісових біогеоценозів. Ще Л.О. Іванов (1929), О.О. Молчанов (1973) та інші науковці проводили дослідження та розраховували радіаційний баланс і його складові для схилів різної експозиції та крутизни на території

Євразії. Дослідження показали, що найбільша кількість сонячної енергії потрапляє на південну експозицію, і поверхня ґрунту отримує менше сонячної радіації за умов більшого кута нахилу.

Дослідження інтенсивності сумарної та відбитої сонячної радіації під лісовим наметом і на відкритому просторі доводять, що насадженнями затримується основна її частина, краще (80,1 – 78,4 %) використовується у ранковий і вечірній часи, менше (63,2 %) удень (Бабенко, 1977).

Склад та інтенсивність сонячної радіації, яка потрапляє на земну поверхню, характеризується значним рівнем варіабельності і переважно зумовлюється висотою сонцестояння, типом погоди, хмарністю, фізичними властивостями атмосфери, та рельєфом підстильної поверхні (Янишевский, 1951; Дадыкин, 1961; Барашкова, 1961 та ін.).

Показано, що радіаційний режим під наметом лісу значною мірою залежить від його індивідуальних особливостей – складу і віку деревостану, зімкнутості намету, його ажурності, наявності нижніх ярусів рослинності, повноти, бонітету і т. ін. Властивості і кількість променевої енергії, що надходить під крони дерев, зумовлюється фенологічним складом деревних порід і залежить від висоти деревостану, а також зазнає впливу вітру (Тольский, 1913, 1938; Иванов, 1929, 1931; Сахаров, 1940; Молчанов, 1961; Алексеев, 1963, 1967; Протопопов, 1961; Будико, 1956, 1980).

Дослідження Ю.Л. Цельнікер (1969) коефіцієнту ажурності (відносної площі просвітів) у межах крон деяких деревних порід показали різницю між листяними та хвойними породами (осика – 0,38; сосна звичайна – 0,32; береза бородавчаста – 0,3; вільха сіра – 0,25; дуб звичайний 0,13; липа серцелиста – 0,7 та ін.). Дослідження світлового режиму лісів виявили, що ажурність (просвіти всередині крон лісового намету) є головним чинником у пропусканні сонячної радіації. Відсутня різко виражена специфічність пропускання окремих променів спектру і ФАР породами різних дерев. У роботах В.О. Алексєєва (1963, 1975) доведено, що одним із найважливіших показників, що зумовлює проникнення

сонячної радіації, є шпаруватість намету. Також важливо враховувати вік, повноту, густоту та висоту деревостану, зімкненість крон і проєктивне покриття.

Згідно з дослідженнями Н.С. Чугай (1960) лісова рослинність зменшує втрати радіаційного тепла в нічний час, тому під наметом лісу як добові, так і річні коливання температури згладжені. Лісові фітоценози, розвиваючись у різних природних зонах, у різноманітних місцезростаннях, напряду залежать від регіональних кліматичних факторів, родючості ґрунту, зволоження місцевості і т. ін. Рослинність, що зростає в умовах степу, в заплавах рік і балках вододілу ускладнює умови тепло- і вологообміну в приземному шарі повітря. Радіаційно-тепловий режим земної поверхні та приземного шару атмосфери, а також вологообмін у ньому визначається умовами поглинання сонячної енергії рослинністю. Лісова рослинність поглинає від 80 до 95 % сонячної радіації. Основна частина цієї радіації затримується наметом лісу, і лише порівняно невелика – проникає в підкроновий простір.

Дослідження О.Г. Мірош (1976) стосовно радіаційного режиму під наметом штучних гледичієвих і білоакацієвих посадок свідчать про той факт, що коефіцієнт пропускання сумарної радіації під наметом гледичієвих насаджень сухого типу зростає у червні-липні і варіює протягом дня від 45 до 95 %, для білоакацієвих насаджень сухого типу зволоження – від 25 до 82 % і для білоакацієвих насаджень свіжуватого типу зволоження – від 5 до 16 %. Таким чином, коефіцієнт пропускання сумарної радіації для насаджень однакових лісорослинних умов корелює з їх світловою структурою. А світловий режим під наметом насаджень однакової світлової структури значно змінюється залежно від лісорослинних умов.

За даними І.А. Іванько (2001) середнє освітлення при радіаційному типі погоди в лісових культурбіогеоценозах освітленого типу світлової структури відносно відкритих територій складає 14,2 %, напівосвітленого – 8,4 %, напівтіньового – 5,4 %, тіньового – 2,4 %.

Світловому режиму штучних лісонасаджень Степової зони України приділена увага у роботах О.Г. Мірош (1975, 1976), З.Г. Усцової (1986), Ю.І. Грицана (2000), І.А. Іванько (1999, 2001, 2004, 2010), де наведені результати досліджень радіаційного режиму різних типів лісонасаджень.

Дослідженням температурно-вологових процесів під наметом хвойних і листяних лісів, визначенню різниць температури і вологості повітря між лісом і безлісним простором приділена увага у роботах О.О. Молчанова (1956) Харитоновна (1984); Протопопова (1961); Гаврилової (1967), А.І. Кайгородова (1955).

Частина досліджень, проведених у деревостанах різного віку (Молчанов, 1961), у різноманітних типах лісу (Губарева, 1980), під наметом різних типів лісу і на відкритій ділянці (Ольшевский, 1993) показала добову динаміку температури і вологості повітря, різницю в характері розподілу температур залежно від рельєфу і складу деревостанів, їхнього віку і вертикальної структури, різний тип динаміки температурних характеристик і зв'язків між ними тощо.

Охарактеризовано умови у різних типах лісопаркових ландшафтів молодих та середньовікових деревостанів та показано, що вони визначаються складом, віком, повнотою, висотою та зімкненістю крон деревостану (Токарева, 2012).

Вітер – один із факторів зовнішнього середовища, на який хвойний ліс має сильний трансформуючий вплив (Валендик, 1964). Інтенсивність цієї трансформації залежить як від біофізичних характеристик насадження (ступеню насичення простору фітомасою), так і від швидкості вітрового потоку (Jпоие, 1963). За даними G. Aussenac, J. Guehl (1994) мороз і доступність вологи є основними факторами, що обмежують життєві функції дерев, а вітер є другорядним.

Швидкість вітру в кроні залежить від структури деревостану. Послаблення швидкості повітряного потоку відбувається головним чином у межах кронового простору, у тому числі основна частина кінетичної енергії повітря поглинається

наметом деревостану, і лише незначна частина – у розташованих поряд ярусах і біля поверхні землі. Причому чим вище швидкість вітру над кронами, тим більш велике відносне уповільнення спостерігається в деревостані. Загальний характер профілю вітру при цьому залишається (Галенко, 1983). У нижній половині крони та у ствольній частині різниця між градацією швидкостей вітру значно згладжена. Р. Гейгер (1960) прийшов до висновку, що швидкість вітру під пологом лісу може досягати помітної величини. Г.Ф. Хільмі (1957) вважає, що біогенні циркуляції повітря з'являються не тільки на границях лісу та безлісного простору, але й у межах лісового намету. Розрахунковим шляхом Г. Ф. Хільмі отримав швидкість повітряних потоків під наметом лісу, яка дорівнює приблизно 0,45 м/с.

У посушливих зонах вітер посилює випаровування і призводить до швидкого висушування ґрунту (Венцкевич, 1958; Прох, 1983). Проте вітер сприяє перемішуванню повітря, підтримуючи сталість газового складу атмосфери (Чирков, 1986), а також виконує теплорегулюючу функцію. Ослаблення швидкості вітру відбувається у понижених формах рельєфу. Повітряний потік на пересіченій місцевості зазнає динамічного впливу, який проявляється у зміні швидкостей та напрямків вітру внаслідок механічного впливу різних форм рельєфу і термодинамічного впливу – коли виникає місцева циркуляція.

У розвитку місцевих метеорологічних процесів важливу роль відіграють локальні конвективні потоки (Сытник та ін. 1987). Вітер посилює транспірацію і поліпшує інші умови асиміляції. Згідно з даними З. О. Міщенко (1962), схиліві вітри можна назвати регуляторами тепла в умовах горбкуватого рельєфу, тому що вони здійснюють повітрообмін між різними ділянками території.

Результати досліджень D. Miller, J. Lin, Z. Lu (1991) показують особливості взаємозв'язку режиму вітру і зімкненості деревного намету та діаметру прогалін. Виявлено, що прогалини, діаметр яких становить до трьох висот деревостану, непропорційно зменшують загальний вплив на

характеристики вітру та зумовлюють явище, протилежне повітряному обертанню на прогалині.

Чимало робіт вчених присвячені дослідженню особливостей формування анемометричного режиму в межах крони дерева, залежності швидкості вітру від її товщини, освітленості та вологості ґрунту в просвітах лісового намету порівняно з умовами в межах зімкнутих крон, а також впливу вітровалів дерев на формування метеорологічних умов тощо (Jaojun, Takeshi, Kenji, 2000; Gray, Spils, Eastern, 2002 та ін.).

Складовою частиною клімату, що значною мірою зумовлює життєвий цикл підземних органів рослин, пробудження, тривалість росту, має важливе значення для процесів ґрунтоутворення та ін., є педоклімат, який є інтегральним виразником метеопроцесів конкретного середовища та формується під перехрестним впливом попередніх градацій клімату, де метеорологічні умови залежать не лише від клімату атмосфери, але й від гранулометричного складу та інших властивостей ґрунту і материнської породи, теплових процесів ґрунту та ін.

Уперше визначено поняття «клімат ґрунту» П.О. Костичевим (1886), який розглядав його як трансформацію атмосферного клімату через специфічні особливості та властивості ґрунту. Пізніше на особливості формування клімату ґрунтів та його значення у процесах ґрунтоутворення звертали увагу такі вчені, як А.А. Ізмаїльський (1894), В.В. Докучаєв (1949), С.С. Неуструєв (1937), К.П. Горшенін (1976) та ін. Клімат ґрунту можна коротко визначити як багаторічний режим температури і вологості ґрунту та їх географічний розподіл, що залежать від комплексу природних факторів і виробничої діяльності людини (Шульгин, 1972). Дослідженню різноманітних взаємозалежних фізичних, хімічних і біологічних процесів, що безупинно відбуваються у ґрунті присвячені роботи таких вчених як В.Р. Вільямс (1938, 1940), Г.З. Венцкевич (1958), В.Р. Волобуєв (1983), О.М. Шульгін (1986), А.А. Дерюгін (1989), В.М. Димо (1972) та ін. Дослідження показують, що педоклімат на фоні атмосферного клімату формує характер біологічних, фізичних і хімічних процесів, що

відбуваються у ґрунті. Температура ґрунту лісового біогеоценозу зазнає значного впливу термоізоляційних особливостей лісової підстилки, яка при підвищенні температури повітря повільно передає тепло ґрунтовим шарам, а при зниженні – навпаки. Тому навіть за умов значного коливання температури повітря температурні показники ґрунтових горизонтів змінюються значно повільніше (Травлєєв, 1960).

Педоклімат та одна з його складових – режим ґрунтових вод – також зазнає значного впливу лісової рослинності. За даними Л.П. Травлєєва (1975), при великій кількості опадів десукція рослинними організмами, випаровування з поверхні ґрунту і природний відтік ґрунтових вод у дренажні зони здійснюється за рахунок поповнення їх і зони аерації новими порціями води. У посушливі роки кількість опадів недостатня для поповнення загальних потреб вологи і тому виникаючий дефіцит поповнюється за рахунок внутрішніх резервів, що супроводжується різким зниженням рівня ґрунтових вод і збільшенням амплітуди їх коливання.

Диференціація кліматичних умов приземного шару повітря формується через відмінності мезорельєфу, підстильної поверхні, рослинності і т. ін. І, таким чином, залежно від того, які саме фактори виступають кліматичними чинниками, виділяють окремі категорії клімату. Місцеві особливості клімату, зумовлені неоднорідністю будови діяльної поверхні і рельєфу називають мікрокліматом. Це клімат невеликої території посеред обширної кліматичної зони. Маючи риси, спільні для всієї зони, клімат такої обмеженої території вирізняється деякими особливостями, що характерні лише для цієї території (Алисов, Полтараус, 1974; Хромов, Мамонтова, 1974; Хромов, Петросянц, 1994; «Клімат України», 2003). Мікрокліматичні різниці в різних формах рельєфу проявляються в особливостях нагрівання схилів різної експозиції, в особливостях піднімання і стоку повітря по схилах, тощо. Окремий мікроклімат створюється під впливом різних типів підстильної поверхні (Береснева, 1992).

Дослідженню мікроклімату присвячено чимало праць вчених (Сапожникова, 1950; Слейтер, Макилрой, 1964; Романова, Мосолова, Береснева, 1983, Грищан, 1989; Токарева, 2012, Alekseeva et al., 2016 та ін.). Проте, з історії кліматології можна зробити висновок, що у розумінні змісту та визначенні понять «мікроклімату» і «фітоклімату» існує суттєва теоретико-методологічна неоднозначність. Досить часто ці поняття ототожнюються. Так, С.О. Сапожникова (1950) розглядає мікроклімат як такі коливання клімату, які викликаються окремими невеликими нерівностями ґрунту, незначними різницями в зволоженні поверхні ґрунту, а також різним рослинним покривом і т. ін. Окремі науковці визначали фітоклімат як кліматичні умови в повітряному середовищі існування рослин, виключаючи особливості клімату ґрунту у зоні корененасиченого шару (Хромов, Мамонтова, 1955). Згідно з С.І. Радченком (1966), фітоклімат – це клімат повітря і ґрунту в зоні існування рослин. Фітоклімат створюється не лише мікрокліматом повітря і ґрунту, а самою рослиною, причому його простір визначається лише рослиною або угрупованням рослин. Тобто це мікроклімат приземного шару повітря на висоті надземних органів та їх впливу і ґрунту в зоні розповсюдження підземних органів рослин та їх впливу і його слід розглядати за середовищем утворення. Встановлено, що штучні лісові насадження формують особливий фітоклімат, який створюється трансформацією фітоклімату незаліснених просторів. Рослинність степу, в заплавах рік і балок вододілу, ускладнює умови тепло- і вологообміну в приземному шарі повітря. Поглинання сонячної енергії рослинністю визначає радіаційно-тепловий режим земної поверхні та приземного шару атмосфери, а також вологообмін у ньому. Лісова рослинність поглинає від 80 до 95 % сонячної радіації, основна частина якої затримується наметом лісу, і порівняно невелика – проникає в підкроновий простір. Лісова рослинність зменшує втрати радіаційного тепла в нічні години, тому під наметом лісу як добові, так і річні коливання температури незначні (Чугай, 1960; Мирош, 1975). Температура поверхні ґрунту в насадженнях із різними

лісорослинними умовами в сухі дні має різний добовий хід. У дубняку балки зі свіжим типом лісорослинних умов вдень (з 7.00 до 20.00 години) температура поверхні ґрунту вища, а вночі і вранці (з 21.00 до 7.00 години) нижча, ніж в дубняку з сухуватим типом лісорослинних умов (Чугай, 1960). Такі розбіжності температурних показників автор насамперед пов'язує з особливостями рельєфу, оскільки пониження рельєфу створюють умови, сприятливі для накопичення вологи у ґрунті.

Спостереження Л.Д. Воловик (1975, 1977) за змінами температури повітря у межах липово-ясеневі дїброви пристїну і центральної заплави показали, що найнижча температура відзначається в липово-ясеневій дїброві центральної заплави з мінімальним розходженням у середньодобовому ході до 0,3 °С. Основними чинниками формування такого температурного режиму автор вважає мікрорельєф і вологість повітря .

Окрему увагу придїлено оцінці кліматичних умов у ході досліджень середовищеперетворюючої діяльності тварин (Булахов, 1973). Одним із її типів є риюча діяльність хребетних тварин, серед яких найбільшу цікавість викликає діяльність кротів. З'ясовано, що на нульовому горизонті в районі риючої діяльності вологість ґрунту збільшується на 8,9–104,2 % порівняно з незайманими ділянками. Температура ґрунту в районі діяльності кротів підвищується на 0,3–1,2 °С. Оцінка впливу зоокомпоненту біогеоценозу на його формування завжди брала до уваги науковцями КЕДУ, однак кліматогенний аспект ще недостатньо з'ясований. Питанням оцінки зооклімату на рівні наноклімату присвячено роботи О.Є. Пахомова (1988, 1997, 1998). Виявлено температурні інверсії у поверхневому шарі ґрунту і спостерігається зниження температур до горизонту 40 см на 0,06 %, що надалі призводить до появи флуктуацій у вертикальному теплообміні та охолодження ризосферної частини ґрунту.

Визначено вплив тварин через зміни ними умов в екосистемах (порушення цілісності лісової підстилки на значних площах, зміни хімічних і фізичних

характеристик ґрунту тощо) і, таким чином, на мікро- і еоклімат (Грицан, 2000; Пахомов, Грицан, Курочкина, 2003). Риуча діяльність *Sus scrofa* (L.) та інших крупних тварин подеколи детермінує тепло-вологовий баланс лісових біогеоценозів у цілому.

У роботі А.А. Нікольського (2002) описані спостереження за зміною температури повітря у норі степового байбака, де порівнюється добова амплітуда і сезонна динаміка температури повітря у норі та за її межами та ін.

Дослідження температурних градієнтів «середовище – рослина» показали наявність різниці температур між тілом рослини і оточуючим її середовищем, особливо чітка різниця спостерігається між температурою повітря і листка (Радченко, 1966). Наявність такого типу градієнтів є важливим для існування рослин, оскільки вони визначають напрям теплообміну між середовищем і рослиною та ін.

Кожна з розглянутих градацій клімату розуміється як одна з складових частин кліматопу біогеоценозу. Водночас, узагальнення складових клімату на рівні біогеоценозу потребує введення поняття «еоклімату» як градації, яка інтегрує в собі властивості фізичних процесів у цілому і виникає під взаємним впливом біоценозу та екотопу. За такої умови еоклімат розглядається нами як клімат біогеоценозу (його кліматопу) або екосистеми і характеризує біологічну спільноту і її фізичне середовище у конкретних географічних умовах. Попередні градації дають основу для обґрунтування поняття еоклімату і визначення його місця в біогеоценозі (Грицан, 2000).

У працях Комплексної експедиції ДНУ з дослідження лісів степової зони узагальнено матеріали, що стосуються едафічних, фітоценотичних та інших характеристик лісів долини р. Самара (Бельгард, 1950, 1971; Травлеєв, 1972, 1977; Белова, 1986, 1997; Травлеєв, Белова, 2007; Травлеєв Л., 1979; Цветкова, 1992, 1999; Мицик, 1996; Зверковський, 1995; Дубина, 1972; Цветкова, Мирош, Воловик, 1976; Кулик, 1997; Барановський 2000; 2005; Лісовець, Мицик, 2008; Апостолов, 1970; Пахомов, 1997; 1998; 1999; 2000 Булахов, 1973, 1980; Тарасов,

2005; Котович, 2016; Жуков, 2010; Кунах, 2006; Горбань, 2009; Яковенко, 2007; Якуба, 2005; Gorban at all., 2020 та ін.) та їх середовищеутворюючої ролі (Чугай, 1960; Воловик, 1975, 1977; Мирош, 1976; Грицан, 1989, 1990, 1999, 2000; 2002; Карась, 2005, 2008, 2009, 2013; Іванько, 1999, 2004, 2008, 2010 та ін.). Проте, слід зазначити, що кліматопо долининних лісів, будь-якої з ділянок, унікальні та до кінця не пізнані, в широкому розумінні це «кондиціонери» степу, вони недоторканні як ніколи і являють собою досить складний природний механізм, рівні пертинентного впливу якого біогеоценотична наука ще має з'ясувати. Виявлення закономірностей кліматичного режиму лісів степової зони допоможе більш детально з'ясувати причини безлісся степу і розкрити механізм стійкого стану лісової рослинності в таких місцезростаннях як заплава, арена та інші, де ліс знаходиться в екологічній відповідності з умовами існування.

Висновки до розділу

Численні роботи науковців показують важливість у дослідженнях підходу єдності лісу і середовища існування та розкривають питання особливостей взаємодії лісового біогеоценозу з середовищем існування, зокрема з кліматичними факторами.

Позитивний вплив лісових біогеоценозів на екологічну ситуацію підтверджено роботами вітчизняних і закордонних вчених, які досліджували середовищеутворюючий та середовищеперетворюючий вплив лісових біогеоценозів та їх роль у процесах глобальних змін клімату, вплив на гідрологічний режим територій, лісові біогеоценози як осередок біорізноманіття тощо.

Розглянуті градації клімату розуміються як складові частини кліматопу біогеоценозу. Їх дослідження дають змогу оцінити середовищеутворюючий ефект природних лісових біогеоценозів і є одним із важливих питань, що вирішуються пертинентною біогеоценологією для з'ясування механізму стійкого

стану лісової рослинності у місцезростаннях, де ліс знаходиться в умовах екологічної відповідності.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

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.

Грицан Ю. І., Карась Л. М., Дубинець Н. В., Тирса А. Р., Руська Ю. О., Карась О. Г. Дослідження властивостей кліматоів лісових насаджень степу (до 55-річчя КЕДУ. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2004. Вип. 8 (33). С. 55–66.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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

Карась О. Г., Грицан Ю. І. Дослідження кліматоів 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.

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.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкти дослідження

Природні лісові біогеоценози долинно-терасового ландшафту Степової зони України у нижній течії р. Самари досліджувалися на екологічних профілях Комплексної екологічної експедиції Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара з вивчення лісів степової зони України та рекультивації порушених земель. У геоморфологічному відношенні територія досліджень знаходиться в районі долинно-терасового ландшафту р. Самари. Самарський бір – це унікальне явище на території степової України, оскільки це найпівденніше лісове утворення, де є північні види, зростаючі на значній відстані від їх основних ареалів. Це комплекс природної лісо-лучно-степової рослинності з неповторним біорізноманіттям флори і фауни, де дібровні комплекси заплави чергуються з багаторізнотравними луками, водоймами, вільшняками, борами тощо. Окрім цього, різноманітність кліматичних флуктуацій Самарського лісу визначила йому роль «погодного оазису» в степу, його трансгресивний вплив на прилеглі території особливо відчутний при збільшеній континентальності клімату степу. Природні біогеоценози долинно-терасового ландшафту р. Самара можна вважати еталонною ділянкою природних лісових комплексів субаридної території Східної Європи, де, не дивлячись на багаторічну антропогенну трансформацію, зберігся значний рівень біорізноманіття.

Для з'ясування екокліматичних умов долинних місцезростань досліджувалися біогеоценози заплави та арени (рис. 2.1.1). Реперна точка розташовувалась в умовах остепненої різнотравно-злакової луки, яка прирівнюється нами до умов степу.



Рис. 2.1.1 Карта-схема розміщення пробних площ біогеоценозів заплави (1 – 10) та арени (11 – 14) на профілі долини р. Самара*

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

Заплавні біогеоценози. Заплава ріки є частиною долини, що регулярно затоплюється під час паводку. Цей тип місцевості для середніх річок, до яких відноситься ріка Самара, характеризується тим, що весняний паводок триває лише близько одного тижня (коротко заплавні умови), а заплава не завжди має

повний профіль, до якого входять усі еколого-топографічні зони (Бельгард, 1950, Раменський, 1971). Прируслова, центральна та притерасна частини заплави характеризуються специфічними рельєфом та гідрологічними умовами, кліматичними особливостями, ґрунтами, тваринним і рослинним світом.

Кліматопічні особливості прируслових дібров досліджувалися нами на прикладі в'язово-липово-ясеневої діброви, що розташована на прирусловому валу ріки Самари. Типологічна формула за О.Л. Бельгардом (1950):

$$D'ac \frac{СП_2}{тін_4 - III} 4Д.з.3Л.с.2Яс.з.1В.п.$$

У деревостані домінує дуб звичайний (*Quercus robur* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), ясен (*Fraxinus excelsior* L.), зімкнутість деревостану становить 0,6 – 0,7. У підліску поширені ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), бруслина європейська та бородавчаста (*Euonymus europea* L., *E. Verrucosa* Scop.), клен татарський (*Acer tataricum* L.) та ін. Трав'янистий покрив розвинутий фрагментарно, має плямисто-хащовий характер та представлений мегатрофними сільвантами: зірочник косянцевий (*Stellaria holostea* L.), медунка темна (*Pulmonaria obscura* Dumort.), розхідник звичайний (*Glehoma hederacea* L.), бугиля лісова (*Anthriscus sylvestris* L.) та ін. Чагарникові ценози складає верба (*Salix triandra* L.), вздовж самого русла ріки до чагарникових ценозів активно приєднується аморфа кущова (*Amorpha fruticosa* L.), верба ламка (*Salix fragilis* L.) та верба біла (*Salix alba* L.), а до трав'янистих – велика кількість лучно-болотних, а також рудеральних і адвентивних видів (мезофільних і гігрофільних), що пов'язано з активним антропогенним впливом. Лісова підстилка прирусової діброви двошарова, пухка, переривчаста, грудкуватолістяної структури, вона легко відокремлюється від ґрунту (Дубіна, 1972). Середньостатистичний запас лісової підстилки становить 14 т/га, а потужність 1,5–2,0 см. Значення опадово-підстилочного коефіцієнта становить $3,9 \pm 0,99$, а середня зольність опадів 6,8 % (Цветкова, 1992). Ґрунт – заплавно-лісовий, малогумусний, вилужений, супіщаний шаруватий. Гідрологічні умови

прирічища ріки Самара залежать від гідрології ріки. Завдяки високій інфільтраційній здатності водомісних порід рівневий режим ґрунтових вод безпосередньо пов'язаний з рівневим режимом р. Самари. Зволоження атмосферно-ґрунтового.

$$ЛКЗ = \frac{P + \Delta W}{E_o} \quad (\text{за Л. П. Травлєєвим, 1979}).$$

Експериментальні парцели представлені дубово-бугилевою, дубово-кропив'яною, дубово-розхідниковою та дубово-яглицевою парцелями.

Для центральнозаплавних місцезростань характерні переважно короткозаплавні свіжі липово-ясеневі діброви (рис. 2.1.2).



Рис. 2.1.2 Короткозаплавна свіжа липово-ясенева діброва

Типологічна формула за О.Л. Бельгардом (1950):

$$Д'ас \frac{СП_2}{тін_4 - III} 4Д.з.4Яс.з.1Л.с.1К.зос$$

Вік 75–85 років, зімкнутість деревостану становить 0,7–0,9. У деревостані першого ярусу домінує ясен (*Fraxinus excelsior* L.), менша частка дуба

звичайного (*Quercus robur* L.) та клена польового (*Acer campestre* L.). Другий ярус представлений липою серцелистою та (*Tilia cordata* Mill.), кленом польовим (*Acer campestre* L.). Чагарниковий підлісок майже відсутній і представлений бузиною чорною (*Sambucus nigra* L.), ліщиною звичайною (*Corylus avellana* L.), бруслиною бородавчастою (*Euonimus verrucosa* Scop.), бруслиною Європейською (*E. europaea* L.), свидиною кровяною (*Swida sanguinea* L.). Травостій характеризується наявністю бугили лісової (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), зірочника ланцетовидного (*Stellaria holostea* L.), яглиці звичайної (*Aegopodium podagraria* L.), кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.). Підстилка складається переважно з напіврозкладеного листя дуба та ясена, переривчаста, двошарова, рихла. Її потужність становить 3 см, запас 11,3 т/га, кількість опаду 3,35 т/га (Дубина, 1972). Згідно з Н. М. Цветковою (1992), опадовопідстилочний коефіцієнт становить $3,58 \pm 0,9$, а значення середньої зольності опаду – 9 %. Ґрунт заплавно-лучно-лісовий, середньогумусний, середньовилужений, суглинний на алювіальних відкладеннях. За гранулометричним складом ґрунтів переважають фракції дрібного піску та мулу. Заплавно-лісово-лучний ґрунт багатий на гумус (від 4 до 9 %). Зволоження атмосферно-ґрунтове, $ЛКЗ = \frac{P - \Delta W}{E_o}$, ґрунтові води залягають на глибині близько 4 м. (Травлєєв Л., 1979, Травлєєв А., 1972, Котович, 2004). Експериментальні парцели представлені дубово-бугилевою та дубово-мертвопокривною парцелями.

Короткозаплавні ліси території заплави ріки Самари чергуються з лучними біогеоценозами, що оточують болота та інші водойми, а також іноді заміщують лісову рослинність. Рослинність луків тут представлена угрупованнями тонконога лучного (*Poa pratensis* L.), пирія повзучого (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), стоколосу безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.)) та ін. з такими фоновими видами: куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Rotch), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.), щавель кінський (*Rumex confertus*

Wiild.) та ін. Усього флора заплавних луків налічує 424 види (Барановський та ін., 2006).

Заплавні луки, де була розташована пробна площа (рис. 2.1.2) є об'єктом антропогенного походження, раніше на цьому місці був лісовий розсадник, який потім вирубали, і в результаті сукцесійних процесів відбулося відновлення травостою до природного у обставинах відкритого простору – остепованої луки. Основу травостою становлять бур'янисто-лугові, довгорокореневищні злаки тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.) і пирій повзучий (*Elitrigia repens* L.).



Рис. 2.1.3 Заплавні луки

Фрагментарно у травостої присутні звіробій продірявлений (*Hypericum perforatum* L.), душиця звичайна (*Origanum vulgare* L.), реп'яшок лікарський (*Agrimonia eupatoria* L.), коров'як звичайний (*Verbascum thapsus* L.), лопух дібровний (*Arctium nemorosum* L.), тобто за характером трав'яного покриву

спостерігається проміжне положення між заплавною дібровою і судібною. Травостій характеризується значним проективним покриттям – 90–100%, середня висота травостою 80–90 см. Такий значний розвиток трав'яного покриву зумовлений незначною глибиною залягання ґрунтових вод (близько 3,65 м), а також близькістю розташування масивних лісових біогеоценозів, що створюють умови поліпшеного вологозабезпечення.

Ґрунт – заплавно-лучно-лісовий, середньогумусний, середньовилужений, суглинистий на алювіальних відкладеннях. Ґрунтові води характеризуються високою кількістю сухого залишку. Зволоження атмосферно-ґрунтове.

На озері Княгиня були обладнані наступні тимчасові метеопости (рис. 2.1.4):

1. Північний берег, південна експозиція на межі вода – очерет (рис. 2.1.5).
2. Центр водойми (рис. 2.1.6).
3. Південний берег, північна експозиція, межа води.



Рис. 2.1.4. Розташування пробних площ на озері Княгиня

Заплавні водойми, як самостійні екосистеми у межах лісових біогеоценозів, відрізняються як за складом рослинності, так і за гідрологічними характеристиками. Розходження умов живлення зумовлює розходження фізико-хімічних властивостей води. Живлення здійснюється в основному за рахунок поверхневого та підземного стоку, з перевагою останнього. Вода у більшості заплавних водойм має кислу реакцію – рН 5,1–6,8. Мінералізація залежно від типу живлення коливається від 340 мг/л до 1200 мг/л. Водойми різних еколого-топографічних зон заплави відрізняються за складом рослинності. Рослинність дрібних тимчасових водойм прирічища представлена в основному ценозами вільноплаваючих плейстофітів з домінуванням ряски (*Lemna minor* L.).



Рис. 2.1.5 Пробна площа північного берега водойми



Рис. 2.1.6 Пробна площа центру водойми

Рослинність постійних озер різноманітніша і доповнюється ценозами укріплених плейстофітів з домінуванням лататтям білого (*Nymphaea alba* L.), а прибережна зона зайнята ценозами геліофітів. Рослинність озер центральної заплави представлена в основному зональним типом заростання. Зону утворюють пояси (у напрямі від берега) осоки побережної та пухирчастої, очерету та рогозу вузьколистого, латаття білого. Всього у водоймах заплави Самари налічується 150 видів і понад 30 угруповань вищих рослин, що належать до екологічних груп повітряно-водних, занурених і рослин з плаваючим листям (Барановський та ін., 2002).

Озеро Княгиня (рис. 2.1.7) – у минулому старик русла ріки Самара, відносно велике озеро нижньої течії Самари. Озеро належить до центральнозаплавних, але можна сказати, що воно займає перехідне положення між прирусловим та центральнозаплавним. Площа озера становить близько

1500 м², протяжність 800 м, відстань між берегами, де проходили заміри близько 40 м, глибина в центрі озера на місці замірів 4 м.



Рис. 2.1.7 Озеро Княгиня

Рослинність озера Княгиня представлена такими видами: осока гостра (*Carex acuta* L.), їжача голівка пряма (*Sparganium erectum* L.), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.), очерет звичайний (*Phragmites communis* L.), глечики жовті (*Nuphar luteum* L.), кушир темно-зелений (*Ceratophyllum demersum* L.) та латаття біле (*Nymphaea alba* L.).

Згідно з даними хімічних досліджень донних відкладень, ґрунти озера Княгиня незасолені, слабко кислої реакції, оптимальні за співвідношенням обмінних катіонів і мають досить високий уміст гумусу та органічного вуглецю. Окрім цього, ґрунти добре забезпечені сполуками фосфору і калію, необхідними для живлення рослин. А відкладення Самари, навпаки, містять мало гумусу і калію, доступного для живлення рослин. Тому донні відкладення озера Княгиня

придатні для зростання різноманітної водяної рослинності (Барановський та ін., 2002, Грицан та ін., 2005).

Біогеоценози арені. Згідно з Г. М. Висоцьким (1938), у районах південних арен, що є місцезростаннями для степових борів, утворюється борувий комплекс, що характеризується значним фітоценотичним різноманіттям і утворений фітоценозами різного складу, різної густоти та продуктивності. На арені знижується роль факторів алювіальності і заплавності та значно посилюється роль факторів зонального порядку, хоча специфіка субстрату (піски) зумовлює формування особливих кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов, які суттєво відрізняються від місцезростань плакору (Бельгард, 1971). Піски характеризуються гарною водопроникністю, що дозволяє їм проводити опади у глибину, а слабо розвинена капілярність не дозволяє підніматися ґрунтовим водам і забезпечує накопичення більшої кількості вологи, ніж субстратам з більш важким механічним складом. Фітоценотичний покрив аренних місцезростань не утворює зімкнутого покриву. Для травостою характерна наявність таких видів, як чаполоч пахуча (*Hierochloa odorata* (L.) Beauv.), кипець сизий (*Koeleria glauca* (Spreng.) DC.), костриця Беккера (*Festuca beckeri* (Nark.) Trautv.) та ін. Лісова підстилка, тришарова, суцільна, пухка, трухлявоподібної структури; запас підстилки 12,0 т/га, потужність – 2,47 (Дубина, 1972). Загальна кількість опаду 2,89 т/га. Опадово-підстилковий коефіцієнт дорівнює 6,6 – 2,8 із середньою зольністю опаду 5,5 % для свіжої суборі і для сухуватого бору – відповідно $5,62 \pm 3,27$ і 6 % (Цветкова, 1992).

На другій піщаній терасі розташований сухуватий бір (це вершина дюнного пагорба долини р. Самари). Типологічна формула сухуватого бору за О. Л. Бельгардом (1950):

$$AB \frac{П_1}{н / осв - II - III} 10C.з.$$

Зімкнутість крон становить 0,4–0,6. Вік сосни близько 70 років. Чагарниковий підлісок майже відсутній. Ділянки із соснами, що ростуть

групами, чергуються з відкритими місцями, де панують ксерофільні злаки і пісчане різнотрав'я. Для трав'янистого покриву характерні мітлиця тонка (*Agrostis tenuis* Sibth.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), полин пісковий (*Artemisia arenaria* Dc.), буркун лікарський (*Melilotus officinalis* L.), цмин пісковий (*Helichrysum arenarium* L.) та ін. Лісова підстилка тришарова, суцільна, пухка, труховидної структури. Перший шар із суцільної хвої, що щойно відпала, і шишок, легко відокремлюється від другого, більш розкладеного, а третій труховидний сухий, змішаний з ґрунтом. Потужність підстилки – 3,6 см (Дубина, 1972). Ґрунт – дерново-боровий, малогумусовий, середньовилужений, піщаний, слаборозвинений на древньоаллювіальних відкладеннях (Травлеєв, 1972). Зволоження атмосферне. Ґрунтові води на глибині 3,5 м (Травлеєв Л., 1979; Котович, 2004).

Свіжуватий бір займає більш рівнинні ділянки. Ґрунти дерново-глеєвого типу з глибиною ґрунтових вод близько 2 м. Окрім сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.) II (I) бонітету, рідко можуть зустрічатися дуб звичайний (*Quercus robur* L.) – низьких бонітетів (IV) та береза дніпровська (*Betula borysthena* Klokov).

Типологічна формула свіжуватого бору за О. Л. Бельгардом (1950):

$$AB \frac{II_{1-2}}{н/осв - III} 10C.з.$$

У травостої панує куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* L.) який формує довгокореневищну, оліготрофну та ксеромезофільну сінузію. Також характерні звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.), осока приземкувата (*Carex supina* Wahlenb) та гвоздика польова (*Dianthus campestris* M. Vieb.). Лісова підстилка тришарова, суцільна, пухка, труховидної структури.

Свіжуватий суббір розташовується на більш-менш рівнинних місцезростаннях, де ґрунтові води знаходяться на глибині близько 2 м. Найчастіше тут формуються лучні ґрунти. У деревостані, поряд з сосною (*Pinus*

silvestris L.), представлений дуб звичайний (*Quercus robur* L.), також іноді присутня осика (*Populus tremula* L.).

Типологічна формула свіжуватого субору за О.Л. Бельгардом (1950)

$$B \frac{СП_2}{н / осв - III} 7C.з.3Д.з.$$

Ярус підліску виражений слабо, в окремих місцях зустрічаються дрік красильний (*Genista tinctoria* L.) і глід зігнутоствопчиківий (*Crataegus kyrtostyla* L.). У травостані мезотрофна і ксеромезофільна синузія буквиці лікарської (*Betonica officinalis* L.) (Бельгард, 1950). Лісова підстилка тришарова, суцільна, пухка, труховидної структури.

Свіжа судіброва (рис. 2.1.8) займає понижені місцезростання. Деревостан складається із дуба звичайного (*Quercus robur* L.) II бонітету, сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.) I бонітету та липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.).

Типологічна формула за О.Л.Бельгардом (1950)

$$C \frac{СП_2}{н / тін - III} 7Д.з.2С.з.1Л.с.$$



Рис. 2.1.8 Свіжа судіброва

У підліску багато чорноклену (*Acer tataricum* L.), практично завжди домішки бруслини європейської (*Evonymus europaea* L.). У травостої представлено досить багато мезофітів таких як тонконіг дібровний (*Poa nemoralis* L.), розхідник звичайний (*Glechoma hederacea* L.), зірочник гайовий (*Stellaria holostea* L.) та бугила лісова (*Anthriscus silvestis* L.). Лісова підстилка тришарова, суцільна, пухка, труховидної структури. Судіброви займають найбільш плодючі едафотопи аренних місцезростань, з точки зору механічного складу представлені переважно середніми та важкими супісками. Ґрунтові води знаходяться на рівні 1,5–2 м, зволоження атмосферно-ґрунтове. За площею свіжі судіброви зазвичай займають досить невеликі території, найчастіше зустрічаючись у вигляді вузьких смуг, що відділяють субори та бори від заплавних дібровних ділянок.

Реперна точка була розташована у межах пристінної остепненої різнотравно-злакової луки на метеороголічній площадці науково-навчального центру «Присамарський біосферний біогеоценологічний стаціонар імені О.Л. Бельгарда». Територія остепненої луки за О.Л. Бельгардом має типологічну формулу СГ2, ґрунтові води знаходяться на глибині 8 м, зволоження атмосферно-транзитне приточно-відточне. Ґрунт лучний, суглинний. В основі травостою мезофільні злаки, мезофільне та ксерофільне різнотрав'я. Проективне покриття травостою досягає 100 %. Серед злаків домінують кореневищні, такі як стоколос безостий (*Bromopsis inermis* (Leyss) Holub) та куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* L.). У різнотрав'ї представлені полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.), цикорій дикий (*Cichorium intubus* L.) та деревій звичайний (*Achillea submillefolium* Klokov et Krytzka), хвилівник звичайний (*Aristolochia clematitis* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.).

2.2. Методи дослідження

Підґрунтям до вивчення кліматопів природних лісових біогеоценозів степової зони стало вчення про лісову пертиненцію Г. М. Висоцького (1930, 1950). Згідно з Г. М. Висоцьким (1950), зовнішнє природне середовище розвитку лісу складається з частин двох сфер: атмосфери і педосфери і лісова пертиненція охоплює ці обидві частини. Тому для з'ясування особливостей середовищеперетворюючих та середовищеутворюючих властивостей лісових екосистем степу наші дослідження включали оцінку різноманітних рівнів пертиненції як складових частин кліматопу. До основи методологічного підходу покладені вчення про біогеоценоз В.М. Сукачова (1964), лісотипологічні принципи і вчення про екологічну відповідність та географічну невідповідність О.Л. Бельгарда (1950, 1960, 1971). Закладку пробних площ, диференціацію парцел проводили відповідно до методів комплексних біогеоценологічних досліджень М.В. Диліса (1969, 1978).

При проведенні кліматичних досліджень у лісових біогеоценозах використовували 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); «Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям» (1971); «Рекомендации по оценке микроклиматических ресурсов нечерноземной зоны РСФСР» (1981) та ін.

Для з'ясування відмінностей кліматопів були обладнані тимчасові метеопости, розташовані на пробних площах досліджуваних лісових біогеоценозів. На всіх пробних площах здійснювався визначений комплекс гідрометеорологічних спостережень при дослідженнях у пертинентній біогеоценології з використанням стандартного обладнання, що використовується

для мікрометричних досліджень. Екокліматичні дослідження проводилися з використанням градієнтної стійки конструкції Ю.І. Грицана (2000), яка дозволяє організувати заміри метеорологічних елементів на будь-якій відстані від поверхні ґрунту і крон дерев. Прилади на установці були захищені тіньовими екранами від прямого сонячного опромінювання.

Виміри температури і вологості повітря проводилися за допомогою аспіраційних психрометрів МВ-4М на висотах 200 і 20 см від поверхні ґрунту. Психрометричний метод вимірювання вологості повітря базується на залежності швидкості випаровування води від вологості повітря. За значеннями сухого і змоченого термометрів (психрометрична пара) розраховується психрометрична різниця. За психрометричною формулою розраховані «Психрометрические таблицы» (1983), які дозволяють визначити значення відносної вологості повітря. Динаміка факторів середовища вимірювалась за допомогою самописців – гігрографа метеорологічного М-21А та термографа метеорологічного з біметалевим чуттєвим елементом М-16А, записи яких контролюються психрометром аспіраційним. Прилади закріплюються на стійці за допомогою спеціальних підставок. З метою опрацювання стрічок гігрографа і термографа вводяться поправки на ординату кривої, які становили не більше 2 %, що говорить про задовільну точність спостережень.

Педоклімат охарактеризовується нами в біогеоценотичному аспекті у зв'язку з фітоценозом. Температурний режим ґрунту як складова частина педоклімату лісових біогеоценозів вивчався за допомогою колінчастих термометрів Савінова, які використовуються для спостережень на глибинах 5, 10, 15 і 20 см, що дозволяє зберігати природний стан і розвиток біогеоценотичної поверхні. Спостереження над терміновими, максимальними та мінімальними температурами підстильної поверхні ґрунту здійснюються з використанням ртутного термінового та максимального і мінімального термометрів.

Дослідження фітоактинометричних особливостей лісових біогеоценозів проводилися згідно з методами, запропонованими В. А. Алексєєвим (1963) та Ю. Л. Цельникер (1969) для дослідження світлового режиму під лісовим наметом. У роботі використовувалися люксметри Ю-16, чутливість селенового фотоелемента яких до променів видимої області спектра становить 380–710 нм. Заміри освітленості проводилися синхронно на усіх пробних площах. Для виявлення змін освітленості протягом світлого періоду доби заміри проводилися з 6-ї години ранку до 21 години вечора (інтервал 3 години). Отримані результати представлені світлотехнічними одиницями (Lx), а також процентним співвідношенням значень освітленості піднаметового простору і відкритих ділянок.

Для дослідження анемометричних особливостей лісових біогеоценозів використовувалися анемометри чашечні (МС-13), що призначені для вимірів середньої швидкості повітряного потоку в промислових умовах та середньої швидкості вітру на метеорологічних станціях. Діапазон вимірювання середньої швидкості повітряного потоку від 1 до 20 м/с, чутливість не більше, ніж 0,8 м/с. Для нагляду за напрямком вітру використовували вимпели на всіх точках пробних площ, які вивчали на двох висотах (20 і 200 см). Дослідження проводяться синхронно на пробних площах.

Дослідження особливостей екокліматичних умов проводяться нами з урахуванням неоднорідності орографічних умов долинно-терасового ландшафту ріки Самара із застосуванням профільних зйомок, викладених у «Методических указаниях гидрометеорологическим станциям по составлению микроклиматических характеристик территорий отдельных хозяйств» (1962). При опрацюванні спостережень дані, отримані на пробних площах, порівнювалися з результатами реперної (контрольної) точки по місцю розташування метеорологічної станції, яка наближається в нашому випадку до умов степу.

Кількісні показники середовищеперетворюючого (пертинентного) впливу екосистем долинного лісу степової зони розраховували за допомогою

коефіцієнта пертиненції, запропонованого Ю.І. Грицаном (2000). Показчик коефіцієнта пертиненції розраховували на основі експериментально встановлених значень еокліматичних різниць відносної вологості повітря. Коефіцієнт пертиненції представляє собою добуток емпіричного коефіцієнта пропорційності і різниці вологості повітря і виражається рівнянням:

$$\text{КП} = k\Delta r + b,$$

де $\Delta r = r - r_0$; r_0 – вологість повітря на відкритій точці; r – вологість повітря під наметом лісу; k – емпіричний коефіцієнт пропорційності; b – вільний член рівняння.

Якщо прийняти, що $\text{КП} = 1$ при $\Delta r = 15\%$, то виходить залежність

$$\text{КП} \approx 0,067 \Delta r - 0,0002.$$

Довірчий інтервал коефіцієнта пропорційності:

$$0,06675 < k < 0,06725,$$

для вільного члена

$$0,000178 < b < 0,000222.$$

Таким чином, $\text{КП} = k\Delta r$, при $k = 0,067$ (вільний член можна не враховувати через його незначну величину), тоді

$$\text{КП} \approx 0,067 \Delta r$$

Кліматологічна інформація представлена такими основними статистичними параметрами: середні, найбільші та найменші (крайні), міра мінливості (коефіцієнт варіації, середнє квадратичне відхилення). (Решетченко, 2015; «Кліматичний кадастр України, 2005»; Хромов, Петросянц, 2001; Дроздов та ін., 1989; Кобышева, 1978). Одержані дані представлені у вигляді табличного та графічного матеріалу.

Дослідження видового складу рослинності проводили за стандартними методами збирання, гербаризації і визначення видів (Скворцов, 1977, Визначник рослин України, 1965, Определитель высших растений Украины, 1987; Катанская, 1981). Назви видів приводилися за прийнятим в Україні зведенням згідно (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Біоekomорфічні характеристики видів (виділення екоморф) надані за системою екоморф О. Л. Бельгарда (1950). Аналіз клімаморф проведено за життєвими формами згідно з класифікацією Раункієра (Raunkier, 1934).

Висновки до розділу

Наше дослідження спрямоване на виявлення особливостей формування кліматоів та визначення середовищеутворюючої ролі лісової рослинності в різних типах біогеоценозів долинного лісу, спираючись на типологію природних лісів степової зони О.Л. Бельгарда. Дослідження особливостей еокліматичних умов проводились нами з урахуванням неоднорідності орографічних умов долинно-терасового ландшафту р. Самара та різноманіття біогеоценотичного покриву від прируслового валу до аренної тераси.

Характеризуючи кліматичні умови будь-якої території в цілому необхідно зважити зміни метеорологічних величин (відносної вологості повітря, температури повітря і ґрунту, освітленості, швидкості вітру), які виникають через неоднорідність підстильної поверхні (рельєфу місцевості, водоймищ, рослинності, відмінностей у ґрунтового покриві тощо). Зрозуміло, що мікроклімат у такому разі відрізняється своєрідністю, інтразональністю біогеоценотичних умов, стадій, а екологічні умови, які при цьому виникають можуть створювати для росту та розвитку рослин і тварин як оптимальні процеси, так і більш несприятливі відносно фонових, здебільшого за зволоженням. За певних обставин еоклімат екосистеми долинного лісу – це кліматоі екологічної відповідності при очевидній географічній невідповідності для едифікаторів зазначеної екосистеми.

РОЗДІЛ 3.

ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ УМОВ, КЛІМАТОТВІРНІ ЧИННИКИ

І ПРОЦЕСИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Геоморфологічні умови району дослідження

Район досліджень розташований на південному заході Східно-Європейської платформи, що являє собою хвилясту рівнину висотою 100–200 м. Загальні особливості будови рельєфу визначаються геологічною структурою цієї території. Територіально це Придніпровська низовина, яка є стародавньою долиною ріки Дніпро з численими надзаплавними терасами. Висота поверхні над рівнем моря у середньому становить близько 130 м. Вона плавно підвищується на півночі Дніпровської області і поступово переходить у Полтавську рівнину, звідки вже починаються відроги Середньоруської височини. На межиріччі рік Самара та Оріль зазначена найвища відмітка 191 м, добре розвинена яружно-балкова мережа, особливо це стосується схилів долини ріки Самара (Горб, Дук, 2006).

Район досліджень розташований на докембрійському кристалічному масиві, поверхня якого вкрита осадовими породами. Потужність останніх у межах області коливається від кількох метрів до трьох кілометрів (Пасічний, 1992).

Згідно з класифікацією О.Л. Бельгарда (1971) геоморфологічні особливості території утворюють наступні типи ландшафтів: привододільно балочний; долинно-террасовий; придолинно-балочний; приводороздільно-подовий; прилиманно-террасовий. Райони вказаних ландшафтів характеризуються сполученням різних ґрунтових та мікрокліматичних умов (Бєлова, 1997). Долина ріки Самара асиметрична від верхів'їв до с. Хашевого, та стає більш-менш симетричною нижче с. Хашевого. Подекуди заплава характеризується сильною заболоченістю у тих місцях, які безпосередньо прилягають до русла ріки. Центральна та притерасна частини заплавних місцезростань займають більш

знижені ділянки. Тут підсилюється процес засолення, що пов'язаний з близькістю до поверхні ґрунту засолених ґрунтових вод. Арена утворена піщано-глинистими відкладами, що відображається на особливостях її поверхні: у зоні розповсюдження пісків рельєф хвилястий, а для місць, утворених суглинком, характерна рівна поверхня. Найбільш потужна друга піщана тераса між селами Булахівка та Вільне. У межах сіл Булахівка та с. Знаменівка знаходиться третя тераса, де панує комплекс солонцево-солончакових порід, що поступово переходить у вододіл. Еолові процеси, характерні для арен кучугурно-дюнних ландшафтів, часто переважають у створенні мезорельєфу других терас (Бельгард, 1950).

3.2 Ґрунтовий покрив району дослідження

Зональним типом ґрунтів для степового Придніпров'я є чорноземи звичайні (генетичний тип – чорнозем звичайний, карбонатний, малогумусний, середньосуглинистий на лесоподібних суглинках). За А. П. Травлеєвим (1972), цей чорнозем можна віднести до звичайного малопотужного чорнозему (згідно з глибиною гумусового профілю). Найбільший вміст гумусу (від 6–9 %) у чорноземах спостерігається на водороздільних плато, на схилах – значення менші (Яковенко, 2007).

У поперечному профілі ріки Самара існують три екологічні зони, що властиві для долин річок (Раменский, 1971). Зазвичай слабо розвинена прируслова зона, яка складена найлегшими за механічним складом відкладеннями. Поступове просування до центральної заплави та притерасся характеризується збільшенням важкості механічного складу відкладень. Іноді біля підніжжя піщаної тераси утворюються торф'яні ґрунти вільшаників.

У Присамар'ї формуються рівнинні ґрунти: елювіальні, транзитні та надводно-підводні. Елювіальна група ґрунтів сформована у межах плакорних місцезростань. Ґрунти транзитної групи сформовані у байрачних та пристінних

лісах. У лісових біогеоценозах, для яких характерне близьке стояння ґрунтових вод, формуються ґрунти надводно-підводної групи, на колишніх болотах, а також лучно-чорноземних та лучних ґрунтах. Завдяки впливу лісової рослинності тут формуються чорноземо-лучно-лісові, лучно-лісові, лісо-лучні та інші ґрунти різноманітних градацій гумусності, вилуженості та зволоження (Травлєєв, 1972).

У прирусловій частині заплави Самари накладається вплив заплавної, ґрунти знаходяться в частковому відриві від ґрунтових вод. Утворюються заплавно-лісові, чорноземовидні алювіальні ґрунти. Для центральної частини характерне формування заплавно-лісових чорноземоподібних багатогумусних, вилужених, шарових на алювіальних відкладеннях ґрунтів з вираженою зернистою водоміцною структурою. За умов близького стояння ґрунтових вод процеси ґрунтоутворення супроводжуються сульфатно-гідрохлоридним засоленням. У притерасній частині заплави ріки Самара сформовані умови для виникнення ряду ґрунтів – від лісо-лучних чорноземоподібних до болотяно-лісових та лісо-болотяних. На аренній терасі формуються дерново-борові, дерново-глеєві, лучні ґрунти. Для ряду аренних ділянок (котловини та міждюнні простори суборей, судібров, осикові та березові колки) характерне формування лучних, лісо-лучних, лучно-болотяних ґрунтів різного механічного складу та ступеню розвитку. У ґрунтовому покриві району дослідження формується засолений ряд ґрунтів, що зустрічається у межах заплави та третьої заплавної тераси. У місцях, де спостерігається близьке стояння ґрунтових вод і характерне хлоридно-сульфатне засолення утворюються солончаки (Травлєєв, 1972, Вільямс, 1974, Бельгард, 1950).

3.3. Гідрологічні особливості району дослідження

Водний режим для степової зони є головним екологічним фактором, який зумовлює існування лісових біогеоценозів. Рівень залягання та хімізм ґрунтових

вод здійснюють безпосередній вплив на напрям ґрунотвірних процесів, а доступність ґрунтових вод впливає на формування видового складу біогеоценозів та їх продуктивність.

Ріка Самара характеризується розгалуженою гідрографічною мережею і є найбільшою з приток ріки Дніпро на території Дніпропетровської області. Її басейн зарегульований водосховищами і ставками (загальна площа водного дзеркала 34 тис. га, об'єм 523 млн. м³). Долина Самари розроблена, правостороння, з вираженою асиметрією схилів. Заплава ріки переважно двостороння і добре розвинена, рельєф плоский, має виражений береговий вал і розвинений мікрорельєф.

У межах заплави розповсюджені озера. Для водного режиму ріки характерна весняна повінь з різким підйомом води та літньо-осінньо-зимова межінь, що іноді переривається дощовими паводками. Живлення Самари складається зі стоку поверхневих вод за рахунок дощів і сніготанення, а також джерельного живлення, скидання стічних і шахтних вод. Для рівневого режиму характерні різкий підйомом води на початку весняної повені, потім поступовий спад та низький рівень під час літньо-осінньо-зимової межені. Ці періоди перериваються короткочасними підйомами, зумовленими дощовими паводками (Дем'янов, 2010).

У межах лісових біогеоценозів Присамар'я річна та сезонна динаміки ґрунтових вод зумовлюються показниками температури під час періоду вегетації, а також атмосферними опадами міжвегетаційного періоду. Стосовно максимального положення рівня ґрунтових вод можна сказати, що у багаторічній динаміці воно відповідає максимальним значенням атмосферних опадів із запізненням у 2,3 роки (Котович, 2010). Ґрунтові води на плакорі в Дніпропетровській області знаходяться на глибині 15–30 м, а рівень залягання у долинах рік за умов явно виражених терас знаходиться у межах 0,5–15 м. Мінералізація ґрунтових вод пристіну становить 546–616 мг/л, прируслової

частини заплави – 935–1150 мг/л, центральної заплави – 1830 мг/л, на арені – 114,5 мг/л, на третій терасі – 2623 мг/л (Травлеєв, 1977, 1979).

Сумарне зволоження основних біогеоценозів долинно-терасового ландшафту та степу відбувається за рахунок опадів, ґрунтових вод та ґрунтової вологи. Кількісні показники зволоження у степових біогеоценозах коливаються у межах 407–667, ЛКЗ – 0,6; пристінні діброви мають значення 555–852 мм, ЛКЗ – 0,78; заплавні діброви – 719–1171 мм, ЛКЗ – 1,1; соснові біогеоценози – 507–654 мм, ЛКЗ – 0,7 (Котович, 2010).

Насьогодні гідрологічний і гідрохімічний режими ріки Самари зазнають інтенсивного антропогенного впливу, їх формування відбувається за умов впливу поверхневого і підземного стоків, викидами шахтних і стічних вод, а також під впливом випаровування з поверхні водохранилищ та ставків. Також спостерігається підвищення мінералізації вод ріки Самари за рахунок збільшенням притоку шахтних вод. (Дем'янов, 2010; Балалаєв, Котович, 2008; Хрисанов, Осипов, 1993).

3.4. Рослинний та тваринний світ

Район Присамар'я знаходиться у межах підзони різнотравно-типчаково-ковилового степу, що формується у зоні чорноземів та характеризується домінуванням у травостані вульколистих щільнодернинних злаків: *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa capillata* L., *Koeliria cristata* (L.) Pers., *Festuca valesiaca* Gaud., з приєднанням різнотрав'я: *Salvia nutans* L., *S. nemorosa* L., *Euphorbia virgultosa* Klok., *Thymus marschallianus* Willd., *Filipendula vulgaris* Moench., *Medicago romanica* Wissjuil., *Galium ruthenicum* Willd., *Marrubium praecox* Janka та ін.

Особливості геоморфологічних та кліматичних умов долинно-терасового ландшафту сприяють формуванню великої різноманітності рослинності, у тому числі інтразональної та екстразональної. Вологіші кліматичні умови

зумовлюють пересування річковими долинами північних видів рослинності у степову зону (Альбицкая, 1949).

У притоках Дніпра розвинені короткозаплавні діброви, тут часто зустрічаються солонцюваті луки, також іноді солончаки з галофітною рослинністю, яка зазвичай характерна для третіх терас (Бельгард, 1950). Заплавні діброви чергуються з озерами, болотами та лучними фітоценозами.

У деревостані та підліску представлені види, притаманні дібровам: дуб (*Quercus robur* L.), липа (*Tilia cordata* Mill.), ясен (*Fraxinus excelsior* L.), ільмові (*Ulmus pumila* L., *U. laevis* Pall., *U. minor* Mill.), вільха (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) та клени (*Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. tataricum* L.); серед кущів представлена ліщина (*Corylus avellana* L.) та бересклети (*Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop.). Травостій характеризується наявністю типових тіньовитривалих лісових видів таких як зірочник (*Stellaria holostea* L.), бугиля (*Anthriscus sylvestris* (L.), копитняк (*Asarum europaeum* L.), медунка (*Pulmonaria obscura* Dumort.), кропива (*Urtica dioica* L.) та ін.

Заплавні луки представлені переважно різнотравно-злаковою рослинністю. Біля підніжжя другої тераси часто спостерігається формування вільшняків, де зустрічаються папороті (*Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. та *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Driopteris carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs), а також орхідні (*Lisfera ovata* (L.) R. Br., *Plananthera bifolia* (L.) Rich) (Бельгард, 1950, 1971).

На аренних місцезростаннях найчастіше зустрічаються: сосна (*Pinus silvestris* L.), береза (*Betula borysthena* Klokov), дуб (*Quercus robur* L.), лози (*Salix triandra* L.) та ін. У травостані присутні кипець (*Koeleria glauca* (Spreng.) DC.), костриця (*Festuca beckeri* (Hark.) Trautv.), ковила (*Stipa borysthena* L.) та ін. Також зустрічаються мохи (*Dieranum*, *Pleuzorium*, *Politrichum*) та лишайники (*Cladonia rangiferina*) (Бельгард, 1950, 1971).

Зооценоз Придніпров'я досить числений та різноманітний, типові степові види іноді витіснені польовими, а вздовж долин рік утворився лісопольовий комплекс. Усього у регіоні налічується понад 6,5 – 7,2 тисяч видів безхребетних

та понад 380 видів хребетних. Комахи є найчисленішою групою. Мезофільні і ксерофільні види переважають на плакорі (Апостолов, 1970).

Серед 10 видів земноводних наземних нараховується 4 види: тритон звичайний (*Lissotriton vulgaris*), ропуха зелена (*Bufo viridis*), жаба гостроморда (*Rana arvalis*) та часничниця звичайна (*Pelobates fuscus*). Плазунів 11 видів, серед яких найпоширеніші ящірка прутка і вуж звичайний. Ящірка різнобарвна зустрічається на арені, гадюка звичайна і мідянка – в екосистемах лісу, гадюка степова розповсюджена на узліссях та у степах, а полоз сарматський, жовтобрюх та вуж – у прибережній зоні річок. У озерах заплави зустрічається черепаха болотяна (Булахов, Пахомов, 2006).

Орнітофауна представлена 252 видами (Губкин, 1972). Серед домінуючих на відкритих ландшафтах видів зустрічаються чекан лучний, плиска жовта, жайворонок польовий та щеврик польовий. Серед птахів лісових біогеоценозів синиця велика, сорока, шпак звичайний, зозуля, чорний та співочий дрозди, сойка, дятел великий, ворона сіра, одуд великий та ін.

Теріофауна представлена 62 видами. У степу є найбільше мишоподібних гризунів, а в короткозаплавних лісових біогеоценозах велику чисельність мають комахоїдні, такі як білозубка та вечірниця дозїрна. Також зоофаги представлені наступними видами: вовк (*Canis lupus*), лис звичайний (*Vulpes vulpes*), ласка (*Mustela nivalis*), куниця лісова (*Martes martes*) та собака єнотовидний (*Nyctereutes procyonoides*). Фітофаги представлені мишами, полівками та такими копитними як косуля, лось (*Alces alces*), кабан дикий (*Sus scrofa*) та сарна європейська (*Capreolus capreolus*) (Пахомов, 1998).

3.5. Кліматотвірні чинники та процеси району дослідження

Район досліджень розтаований у межах степового атлантико-континентального типу клімату, що характеризується найзначнішою континентальністю і засушливістю порівняно з іншими територіями України.

Для району Присамар'я характерне жарке літо, здебільшого малосніжна і холодна зима (Клімат України, 1967, 2003). Для клімату території характерні високі температури теплого періоду року, понижена кількість опадів, а також відносно сурова зима і значна сухість повітря зі значними коливаннями погодних умов з року в рік. Значення середньої річної температури повітря складають 8,1 °С, а середньорічна кількість опадів 545 мм. Абсолютна мінімальна температура повітря за рік: -37° С, а абсолютна максимальна: +41° С. Сума температур за період з температурою вище 10° С – 2900–3100° С (Горб, Дук, 2006).

Кліматичні умови, у тому числі і у межах лісових біогеоценозів, формуються під впливом ряду факторів, головним з яких є надходження тепла від Сонця, що основним чином визначається географічною широтою, а також циркуляції атмосфери і вологообігу. Ці фактори називають кліматотвірними процесами, вони впливають один на одного і разом формують кліматичні умови. Проте на формування клімату мають вплив не лише зазначені процеси, а й географічні фактори клімату, на тлі яких відбуваються ці процеси (географічна широта, висота над рівнем моря, віддаленість від морів та океанів, гідрографічна сітка, рельєф та орографія місцевості, експозиція і крутизна схилів, ґрунтовий покрив тощо). Значну роль при формуванні особливостей місцевого клімату, окрім зазначених факторів, відіграє рослинний покрив, особливо лісова рослинність, у межах якої формуються специфічні кліматичні умови, обумовлені структурою та складом деревостану, ярусністю, наявністю лісової підстилки тощо (рис. 3.5.1).

Для переважної більшості природних процесів, які проходять у верхніх шарах земної кори, атмосфері та гідросфері головним джерелом енергії є сонячна радіація. Під час взаємодії з атмосферою і земною корою, вона трансформується, головним чином, у теплову енергію, що впливає на термодинамічні процеси планети, у результаті чого формується і розвивається

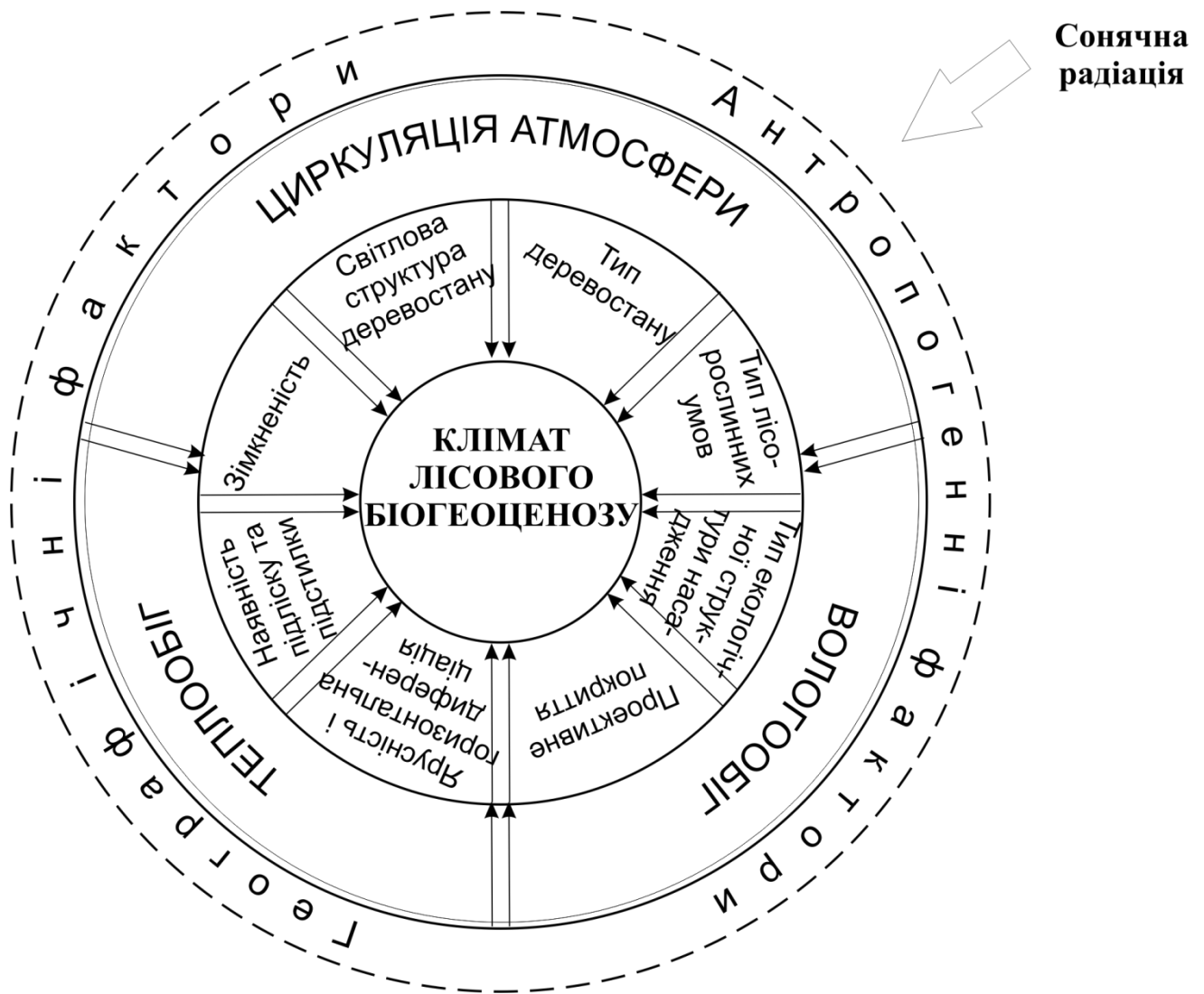


Рис. 3.5.1 Схема кліматоутворення у лісовому біогеоценозі

сукупність атмосферних процесів, явищ і клімат різних фізико-географічних районів. Однією із найважливіших характеристик радіаційного режиму є тривалість сонячного сяяння. Найбільші її значення у межах Присамар'я відмічаються у період червень – серпень, коли тривалість сонячного сяяння досягає значень 280–310 годин на місяць, мінімальні її значення становлять 30–40 годин і припадають на місяць грудень, середня річна сума сумарної радіації становить 4440 МДж/м².

Нерівномірність розподілу тепла на поверхні Землі, що обумовлюється неоднорідністю нагрівання, є головною причиною виникнення руху повітря. На

відміну від теплого періоду року, коли у формуванні клімату території Дніпровської області панівними є радіаційні процеси, холодна частина року характеризується переважаючою роллю циркуляційних процесів, які є основними чинниками неперіодичних змін погоди. З одного боку, регіон зазнає впливу Атлантичного океану і Середземного моря, а з іншого – великого Євразійського континенту. Повітряні маси різних типів можуть без перешкод проникати завдяки рівнинній території регіону.

Не зважаючи на значну різноманітність циркуляційних процесів, майже протягом усього року переважає континентальне повітря помірних широт, що і сприяє умовам недостатнього зволоження. Найінформативнішою характеристикою, яка відображає погодно-кліматичні особливості території є середньомісячна температура повітря. Її значення у районі досліджень (табл. 3.5.1) показують, що найтепліший серед зимових місяців грудень, а найхолодніший січень. Найінтенсивніше підвищення температури повітря (на 8,8 °С) відбувається у період з березня до квітня та потім з квітня до травня (на 6,7 °С), найтепліший місяць – липень. Найінтенсивніше (на 6,9 °С і 5,9 °С) зниження температури характерне для періоду вересень – жовтень та жовтень – листопад.

Таблиця 3.5.1

Середня місячна та річна температура повітря (° С*)

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Значення	-6,1	-4,7	0,4	9,2	15,9	19,2	20,7	20,0	14,8	7,9	2,0	-2,6	8,1

*Примітка. Норми розраховані ЦГО і УкрГМЦ і діють з 1.11.2000 р.

Значення середньорічної температури повітря для території Дніпровської області становить 8,6 °С, а значення середньої річної амплітуди температури повітря становить 23,6–26,9 °С (у районі досліджень – 26,8 °С). Порівняно з річною амплітудою температури повітря, значення середньої добової амплітуди

зимою незначні (не перевищують 2–3 °С), а навесні, коли збільшується приплив сонячної радіації, вони зростають до 5–6 °С, влітку більші 10 °С.

Температурний режим ґрунту формується під впливом багатьох факторів, серед яких сонячна радіація, особливості адвекції повітряних мас, а також фізичні і механічні властивості ґрунту, вологість ґрунту та наявність рослинного і снігового покриву. Середньомісячні, абсолютний максимум та абсолютний мінімум температури поверхні ґрунту представлені на рис. 3.5.2.

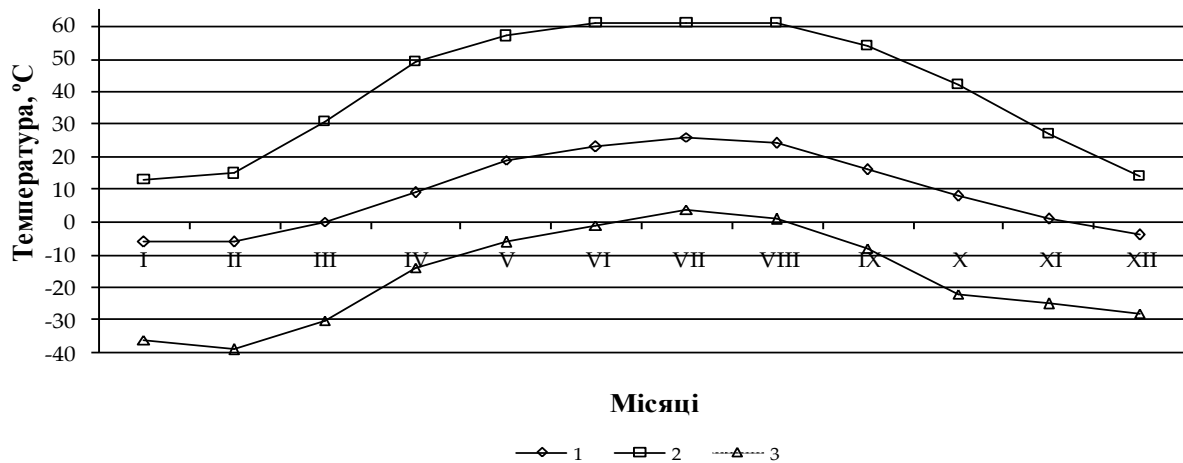


Рис. 3.5.2 Середньомісячна температура (1), абсолютний максимум (2) та абсолютний мінімум (3) температури поверхні ґрунту.

Значення середньої річної вологості повітря області зростає (від 72 до 75 %) з півдня на північ, а значення середньої річної амплітуди відносної вологості становлять 27–30 %. Чітко простежується зниження значень відносної вологості повітря у літній період, а також переважна тотожність ходу показників з кількістю опадів (рис. 3.5.3). Характерною рисою є різкі коливання кількості опадів з року на рік: абсолютний максимум (841 мм) у 1977 р. і абсолютний мінімум (300) у 1951 р.

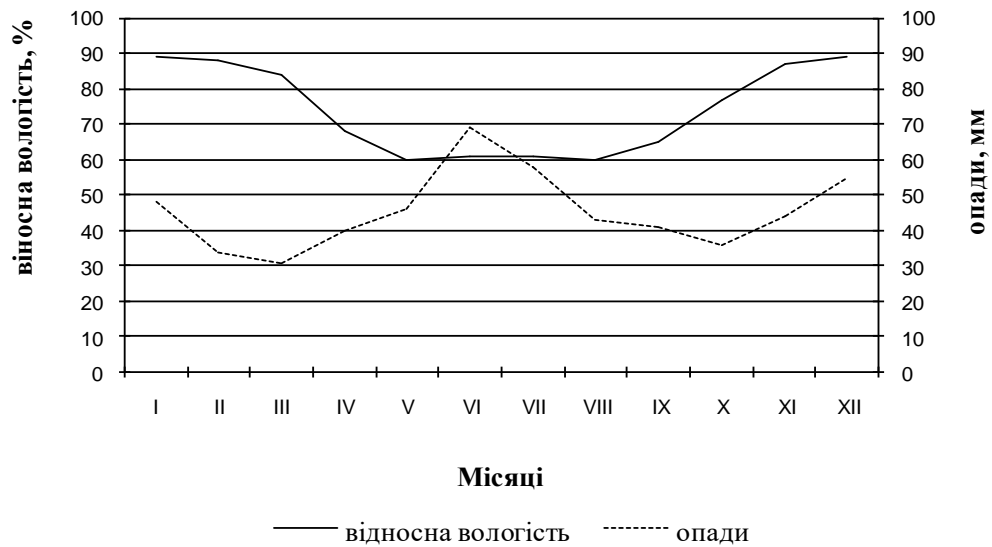


Рис. 3.5.3 Середньомісячна відносна вологість повітря та норми опадів (за даними м. Губиниха).

Також опади розподіляються нерівномірно протягом року з максимальною кількістю (69 мм) у червні та мінімальною у березні (31 мм) та жовтні (36 мм). Така особливість річного ходу опадів зумовлює виникнення посушливих явищ навесні та восени. Значні коливання місячних та річних сум опадів (відхилення від норми) з року в рік призводить іноді до виникнення посух за умов недостатньої кількості опадів та підвищених температур. Режим зволоження території характеризується більшою кількістю опадів у період теплого півріччя (IV–X), у тому числі за літній сезон. Нерівномірність розподілу опадів наглядно виділяється переважно у весняно-літньо-осінній період. Нестача зволоження здебільшого характерна для весни і осені, а період більшого зволоження починається наприкінці жовтня і закінчується в березні-квітні, вдруге – червні-липні.

Насьогодні одним із широко досліджуваних питань є вивчення закономірностей змін клімату, як природних, так і антропогенних. Характеристика багаторічного ходу основних кліматичних елементів (режимів

температури та опадів) показує зміни, що відбулися у ХХ столітті на Дніпропетровщині. Віковий хід температури показує, що спостерігалось стрімке підвищення температури у кінці 10-х – на початку 20-х років, максимум позитивної аномалії у 30-х роках змінився похолоданням у 40-х, а з першої половини 60-х років спостерігається тенденція підвищення температури. З року в рік коливання середньорічної температури нашого регіону, як правило, не перевищують 2 °С. Спостерігається позитивна тенденція температурних змін у другій половині ХХ століття, у середньому її значення становлять 0,6 °С. Найбільш суттєво середня річна температура почала підвищуватись з кінця 70-х років і до кінця минулого століття. В окремі сезони спостерігається різний характер термічних змін, проте аналіз термічного режиму показує, що за період ХХ століття клімат регіону теплішав.

Режим опадів впродовж ХХ століття змінювався неоднозначно. У першій половині століття середні значення кількості опадів здебільшого знаходилися у межах норми, проте у другій половині загалом спостерігається позитивна тенденція річних сум опадів у 17–18 % від норми. Так, десятиріччя 1945–1954 рр. було збіднене опадами (середні річні значення по області становили 398 мм), а десятиріччя 1991–2000 рр. (середні річні значення 524 мм) можна віднести до вологого. Тобто поряд з підвищенням, температури, яке спостерігалось у другій половині ХХ століття збільшувалася кількість опадів. Це суперечить думкам деяких дослідників, які з підвищенням глобальної температури передбачають зниження кількості опадів. Можливо так і буде, але за більш тривалий, ніж півстоліття, період (Горб, Дук, 2006)

Висновки до розділу

Кліматичні умови району досліджень зумовлюються взаємним впливом низки кліматотвірних факторів, які впливають один на одного і разом визначають клімат території. Значну роль при формуванні особливостей місцевого клімату відіграє також рослинний покрив, особливо лісова рослинність,

у межах якої формуються специфічні кліматичні умови, обумовлені структурою та складом деревостану, ярусністю, наявністю лісової підстилки тощо.

Згідно з нормами та значеннями метеопказників можна зазначити, що екокліматичні умови лісових біогеоценозів Присамар'я формуються на фоні високих температур теплого періоду року при зменшеній кількості опадів, відносно суворій зимі і значній сухості повітря. Переважання серед циркуляційних процесів континентальних повітряних мас помірних широт сприяє умовам недостатнього зволоження.

Територія досліджень є найбільш складною для оцінки особливостей клімату, оскільки є перехідною від північно-степової до середньостепової ландшафтної зони, від звичайних чорноземів до південних, від різнотравно-кострицево-ковилових до кострицево-ковилових степів, зберігаючи при цьому риси північно-степової підзони.

Усі компоненти кліматичної системи знаходяться у стані складних нелінійних взаємодій з прямими і оберненими зв'язками. Стан кліматопів долинно-террасових місцезростань визначається не тільки зовнішніми впливами, але й складними взаємодіями між елементами системи. Усе це зумовлює неоднорідність клімату, через що і виникають його варіації та типи середовищеутворення.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

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.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОГЕОЦЕНОЗІВ ЗАПЛАВНИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ

Природні лісові угруповання степової зони знаходяться у таких місцезростання, які забезпечують потреби лісової рослинності у основних екологічних факторах (Бельгард, 1950, 1971). У межах степової зони цим параметрам відповідають пониження рельєфу, де є оптимальні умови зволоження для лісової рослинності. Заплавний тип місцевості досить чітко відрізняється від інших тим, що неглибоке залягання ґрунтових вод та весняний паводок зумовлюють формування лісової та лучної рослинності.

Згідно з Г. М. Висоцьким (1950, 1930), вплив лісу на клімат полягає у зміні водного та теплового балансів лісу, а також трансформації руху приземних повітряних мас. Звідси і з'являється захисна роль лісу, у тому числі снігозатримуюча. Завдяки фільтруючій дії лісової рослинності на вертикальні потоки вологи і тепла, під лісовим наметом повітряне середовище характеризується більш згладженим типом клімату порівняно з суміжними безлісими територіями. Знижується надходження кількості сонячної радіації на поверхню ґрунту, перехоплення опадів кронами дерев та транспірація деревостану зумовлюють зростання втрат тепла і вологи, внаслідок чого знижуються літні температури приземного шару повітря та ґрунту. У той же час, у лісовому біогеоценозі значно послаблюється турбулентність повітря та відбувається підвищення вологості повітря, зменшуються амплітуди добових, сезонних та річних коливань метеоелементів завдяки екрануючому впливу лісового намету.

До складу Самарського лісу входять унікальні заплавні ліси з надзвичайно різноманітним комплексом рослинного і тваринного світу. Дібровні комплекси заплавних місцезростань чергуються з багаторізнотравними луками і лісовими водоймами. Таке різноманіття біогеоценотичного покриву зумовило доцільність

досліджень кліматопу заплавних лісів як просторово неоднорідної системи. Дослідження як окремих елементів, так і всієї цієї системи з урахуванням різноманітності біогеоценотичного покриву може дати повну оцінку екокліматичних умов зростання заплавних лісів. Тому екокліматичні особливості заплавних місцезростань досліджувалися на прикладі в'язово-липово-ясеневої діброви прирічища; а для детального розкриття особливостей кліматопу центральної заплави наші спостереження велися в системі ліс – лісова водойма – заплавні луки.

4.1. Екокліматична характеристика прирічища

Трансформація зональних рис клімату у межах природних лісових біогеоценозів степової зони визначається факторами, серед яких структура та зімкнутість деревостану і трав'яного покриву, геоморфологічні та ґрунтові особливості, близькість розташування відносно води тощо. Тому кліматопічні особливості прирічища вивчалися через парцелярну структуру приуслової в'язово-липово-ясеневої діброви, що є найхарактернішим біогеоценозом для даних місцезростань. Експериментальні парцели представлені дубово-бугилевою, дубово-кропив'яною, дубово-розхідниковою та дубово-яглицевою і відрізняються не лише фітоценотичним покривом, а й близькістю щодо русла ріки.

Згідно з В.Р. Вільямсом (1951), сонячна радіація, що надходить, є одним з основних факторів життя рослинних угруповань. Її перерозподіл і трансформація у межах лісових біогеоценозів впливає на становлення внутрішнього світло- та фітоклімату, що безпосередньо й опосередковано визначає розвиток усіх інших структурних компонентів природного лісового біогеоценозу: фітоценозу (від деревостану до лісової підстилки), зооценозу, мікробоценозу та лісового едафотопу. Головну роль у трансформації сонячної енергії лісовим угрупованням і, як наслідок, у формуванні умов освітленості й

енергетичної забезпеченості піднаметового простору, віграє світлопроникність лісового намету, яка, у першу чергу, визначається архітектонікою крон лісоутворюючих деревних порід. Згідно з типологічними принципами О. Л. Бельгарда (1970), дане лісове угруповання відноситься до тіньового 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 лісу зменшується на 88,2–90,5 % відносно незаліснених територій і складає від 170 до 8000 Lx з мінімумами в ранкові (6 годин) і максимумами о 12–15 годинах (рис. 4.1.1).

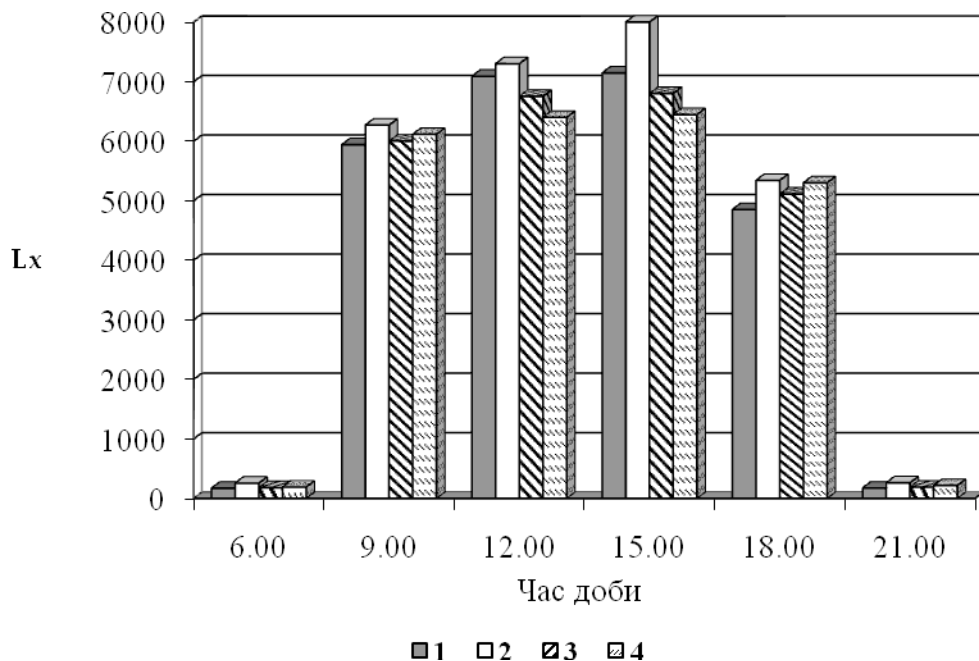


Рис. 4.1.1 Добовий хід освітленості по пробних площах прирічища, де 1 – дубово-бугилева, 2 – дубово-кропив'яна, 3 – дубово-розхідникова, 4 – дубово-яглицева парцели.

Варіювання значень освітленості різних парцел незначне і визначається зімкненістю крон дерев та наявністю просвітів у кронах (табл.4.1.1). Проте ця різниця є одним із основних факторів, що визначають формування екокліматичних різниць інших метеопказників.

Характеристика освітленості (Lx) парцел прируслової в'язово-липово-ясеневої діброви
у літній період (червень-липень)

Час доби	дубово-бугилева				дубово-кропив'яна				дубово-розхідникова				дубово-яглицева			
	Середня	Мах	Мін	Cv, %	Середня	Мах	Мін	Cv %	Середня	Мах	Мін	Cv %	Середня	Мах	Мін	Cv%
6.00	170	196	121	3,9	255	305	230	4,1	180	205	164	4,0	190	223	171	4,2
9.00	5940	6350	5715	4,8	6270	6811	5715	5,7	6000	6520	5580	5,2	6115	6520	5618	5,4
12.00	7090	7810	6745	9,7	7300	8100	6940	11,6	6752	7515	5920	10,5	6400	7115	5920	11,1
15.00	7145	8100	6250	9,9	8000	8915	7460	11,8	6800	7470	6150	11,1	6445	7200	5815	8,3
18.00	4852	4480	5268	5,4	5341	6050	4920	9,2	5112	5700	4817	6,2	5300	5913	4650	5,6
21.00	173	184	151	4,1	261	305	242	6,1	189	215	155	5,5	214	248	190	4,8

Примітка: Cv – коефіцієнт варіації. Для досліджень освітленості всі приведені значення вважаються статистично достовірними.

Відомо, що інтегральним виразником екокліматичних умов у лісових фітоценозах є вологість повітря. Як показують літературні дані (Молчанов, 1961; Воловик, 1977; Галенко, 1983; Грицан, 2000 та ін.), під лісовим наметом завдяки складній системі трансформації радіаційного випромінювання, що надходить, та кругообігу вологи, формується режим вологості, відмінний від режиму незаліснених територій.

За даними наших спостережень середньодобова відносна вологість повітря парцел прирiчища становить від 69 % (дубово-кропив'яна парцела) до 74 % (дубово-бугилева парцела) на висоті 20 см і 62–70 % на висоті 200 см. Вищі значення середньодобової відносної вологості повітря спостерігаються на висоті 20 см, ніж на висоті 200 см не залежно від типу погоди (табл. 4.1.2).

Таблиця 4.1.2

Основні параметри екокліматичних умов прирiчища

Найменування показників	Висота іглибина, 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, у % відносно ступу	100	10	11,2	9,5	10,5
Швидкість вітру, у % відносно ступу	150	23	26	18	16

Спостерігається значна різниця добової амплітуди коливань відносної вологості повітря: на пробних площах прирічища вона становить до 40 % , у той час як у степу – до 60 %. Амплітуди на висоті 20 см нижчі (на 1–3%), ніж на висоті 200 см. Вологість повітря значно змінюється протягом доби, а найбільш істотно у денні години. Так, з 7 години ранку до 13–15 години дня відносна вологість повітря знижується. Це відбувається тому, що при постійному русі повітря волога, яка конденсувалася у вигляді роси, випаровується і виноситься з приземного шару повітря. Те ж саме відбувається з вологою, виділеною в процесі транспірації. До вечора вона знову починає збільшуватись. Вночі чітко простежується довготривалий період (приблизно з 12 години ночі до 6 години ранку) високої відносної вологості повітря, коли її значення майже не змінюються.

Максимум відносної вологості повітря приходить на ранкові часи (5–6 години) за рахунок вологи, конденсованої у вигляді роси. Мінімальна величина відносної вологості повітря спостерігається в післяполуденні години (близько 13–15 години), внаслідок чого транспірація проходить найбільш інтенсивно і активізується турбулентний обмін. У цей час вологість повітря набуває значень, що знаходиться в межах 40–60 %.

Як показують дослідження, температурний режим повітря липово-ясеневої діброви прирічища характеризується незначними коливаннями показників протягом доби у порівнянні з реперною точкою, що пояснюється високою зімкнутістю крон та екрануючим впливом лісової рослинності. Різниця середньодобових температур повітря по пробних площах прирічища становить до 0,4 °С, різниця добових амплітуд становить до 4 °С, залежно від фітоценотичного покриву парцел. Порівняно зі степом, середньодобова температура повітря по пробних площах прирічища, зменшується на 1, 4; 0,9; 1,1 та 1,2 °С на дубово-бугилевій, дубово-кропив'яній, дубово-розхідниковій та дубово-яглицевій парцелах відповідно. Температура повітря вищих значень досягає на висоті 200 см, а нижчих – на висоті 2 см. На висоті 200 вона в

середньому на $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ вища, ніж на висоті 20 см. Найбільші амплітуди температур зареєстровані у сонячну погоду і на пробних площах прирічища вони значно нижчі (на $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ і більше) значень реперної точки. У дні з перемінною хмарністю для пробних площ прирічища характерне зниження добової амплітуди температури повітря в середньому на $5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ у порівнянні з відкритою ділянкою степу, а за умов хмарної погоди – на $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Як зазначав Г.М. Висоцький (1950), лісовий покрив – це проміжне фітогенне середовище між твердою фізичною поверхнею землі та атмосферою, що має складну систему кругообігу вологи та перерозподілу радіаційного випромінювання. Вчений довів, що, окрім поверхні ґрунту, у лісовою біогеоценозі формується щонайменше іще один екран трансформації вологи та тепла, що співпадає з границею крон деревостану (зовнішня діяльна поверхня). Тому атмосферна волога та сонячна радіація надходять на поверхню ґрунту уже в перерозподіленому та трансформованому вигляді. Границею розподілу між компонентами природного комплексу виступає поверхня ґрунту, а її режим показує динаміку процесів внутрішньої взаємодії усіх компонентів лісового біогеоценозу. Окрім цього, теплообмін на поверхні ґрунту має найбільший вплив на кліматичні умови приземного шару повітря. Теплообмін відповідає за регуляцію температури ґрунту та тієї температури, яка передається приземним шарам повітря шляхом турбулентного обміну. Тому з'ясування специфіки температурного режиму ґрунту є важливою умовою для розуміння процесу формування педоклімату та еоклімату лісового біогеоценозу взагалі.

Згідно з результатами наших досліджень, температурний режим підстильної поверхні ґрунту в'язово-липово-ясеневої діброви прирічища залежить від зімкнутості та ажурності крон, умов зволоження, проективного покриття травостою, та потужності підстилки. Так, в липні на пробних площах прирічища добова амплітуда коливань температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди була від $6,5$ до $9,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, у той час як на реперній точці сягала до $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ і більше

Значення екстремальних температур важливі для розуміння механізму формування теплового балансу ґрунту, що впливає на процеси лісовідновлення та обумовлює розвиток і ріст нижніх ярусів рослинності (Галенко, 1983). Аналізом отриманих даних максимальних температур на пробних площах встановлено, що їх значення по пробних площах в основному визначаються умовами освітленості та проективним покриттям трав'яного покриву. Виразно відмічається тенденція зниження максимальних температур поверхні ґрунту під покривом лісу у порівнянні з такими на відкритому місці. За умов сонячної погоди простежується найбільша різниця, коли значення максимальної температури (21–24,5 °С) підстильної поверхні ґрунту на пробних площах прирічища нижчі значень реперної точки у середньому на 17,1 °С. Показники мінімальних температур (від 15 до 15,3 °С) підстильної поверхні ґрунту показують, що найнижчих значень серед парцел прируслової діброви температура набуває на дубово-кропив'яній парцелі, проте її значення вищі, ніж у степу на 3–4 °С. Така різниця пояснюється тим, що у нічні години під лісовим наметом тепло затримується, завдяки цьому температурні перепади не значні, у той час як підстильна поверхня ґрунту реперної точки швидко охолоджується, досягаючи нижчих мінімальних значень.

Аналіз денного ходу температури підстильної поверхні ґрунту на пробних площах прирічища (рис. 4.1.2) показує, що температура ґрунту вдень під наметом в'язово-липово-ясеневої діброви нижча, ніж на реперній точці. Це обумовлюється тим, що реперна точка більш інсольована. Щодо порівняння температури підстильної поверхні ґрунту на пробних площах лісу можна зазначити, що на дубово-кропив'яній парцелі, вдень вона в середньому на 0,4; 0,7; 0,2 °С вища, а вранці і ввечері на 0,1; 0,1; 0,3 °С нижча, ніж на дубово-бугилевій, дубово-розхідниковій та дубово-яглицевій парцелах відповідно. Це можна пояснити тим, що дубово-кропив'яна парцела характеризується більш розрідженим деревостаном з ажурністю крон 0,5. Оскільки ця пробна площа

більш інсольована, це дозволяє ґрунту сильніше прогріватися вдень, проте більш інтенсивно охолоджуватися вночі через розрідженість лісового намету.

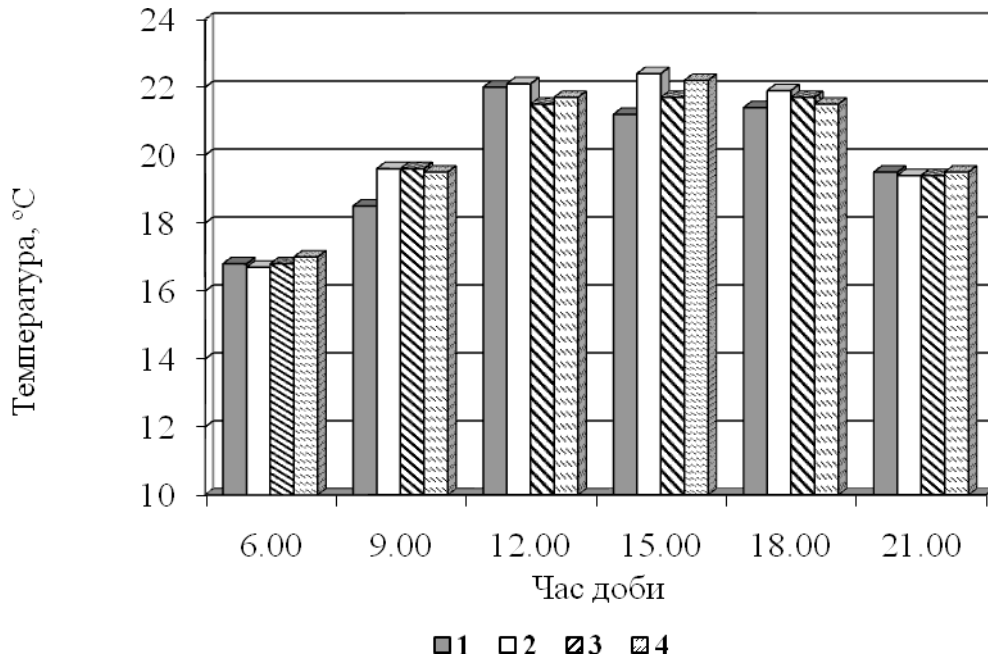


Рис. 4.1.2 Денний хід температури підстильної поверхні ґрунту на пробних площах прирічища, позначки як на рис. 4.1.1

Середні показники температури підстильної поверхні ґрунту на пробних площах лісу нижчі, ніж на реперній точці, що пояснюється їх меншою інсоляцією. Значення середньодобової температури підстильної температури ґрунту прирусової діброви відрізняються незначно (на 0,3–0,4 °С), максимальна середньодобова температура поверхні ґрунту зафіксована на дубово-кропив'яній (20,3 °С), а найменша на дубово-яглицевій парцелі (19,9 °С). Середня максимальна температура поверхні ґрунту прирічища на 10–15 °С нижча, а мінімальна на 2–4 °С вища значень реперної точки. Амплітуда добових коливань температури підстильної поверхні ґрунту реперної точки на 15–20 °С більша, ніж у лісі за рахунок нагрівання поверхні ґрунту прямими сонячними променями, які менше затримуються травостоєм, ніж деревостаном, а також швидкого охолодження поверхні вночі.

У верхніх ґрунтових горизонтах температура синхронна температурі повітря та температурі поверхні ґрунту. При порівнянні показників температури ґрунту на глибині 5 см (рис. 4.1.3) та 20 см (рис. 4.1.4) помітно, що добовий хід температури на глибині 20 см характеризується меншими амплітудами, ніж на глибині 5 см на усіх пробних площах. Таким чином можна зробити висновок, що з глибиною добовий хід температури згладжується, амплітуди згасають. 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.

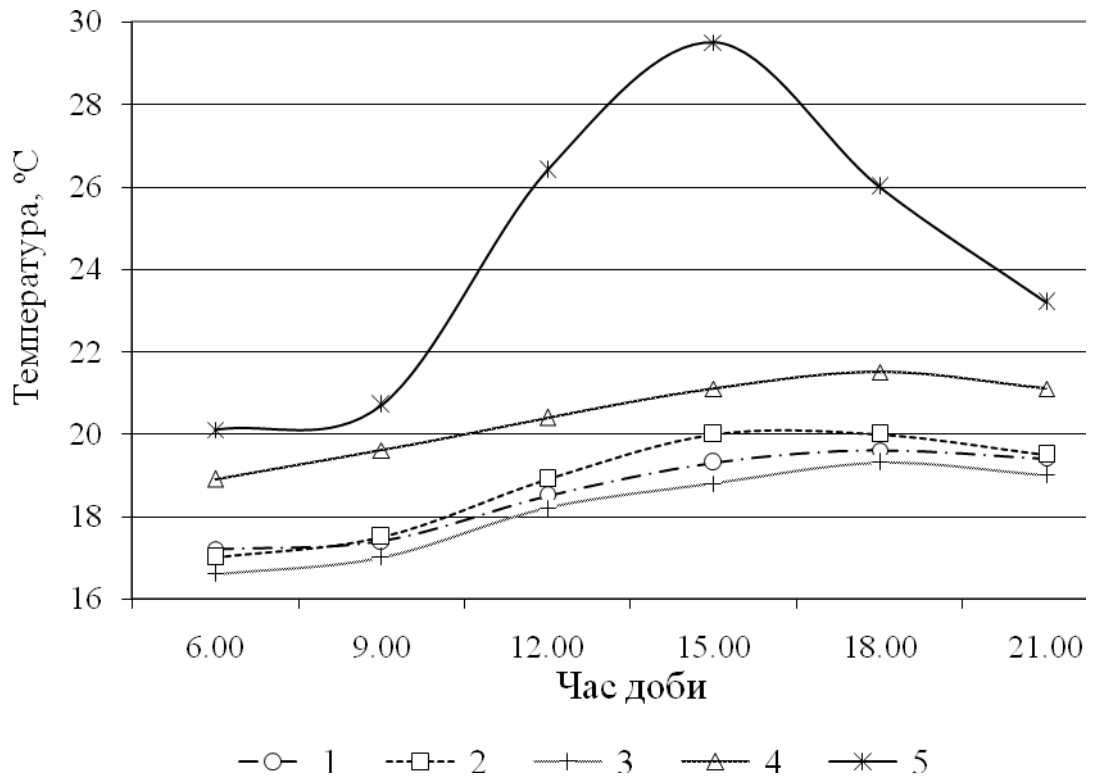


Рис. 4.1.3 Денний хід температури діяльного шару ґрунту на глибині 5 см, де 1 – дубово-бугилева, 2 – дубово-кропив'яна, 3 – дубово-розхідникова, 4 – дубово-яглицева парцели, 5 – реперна точка

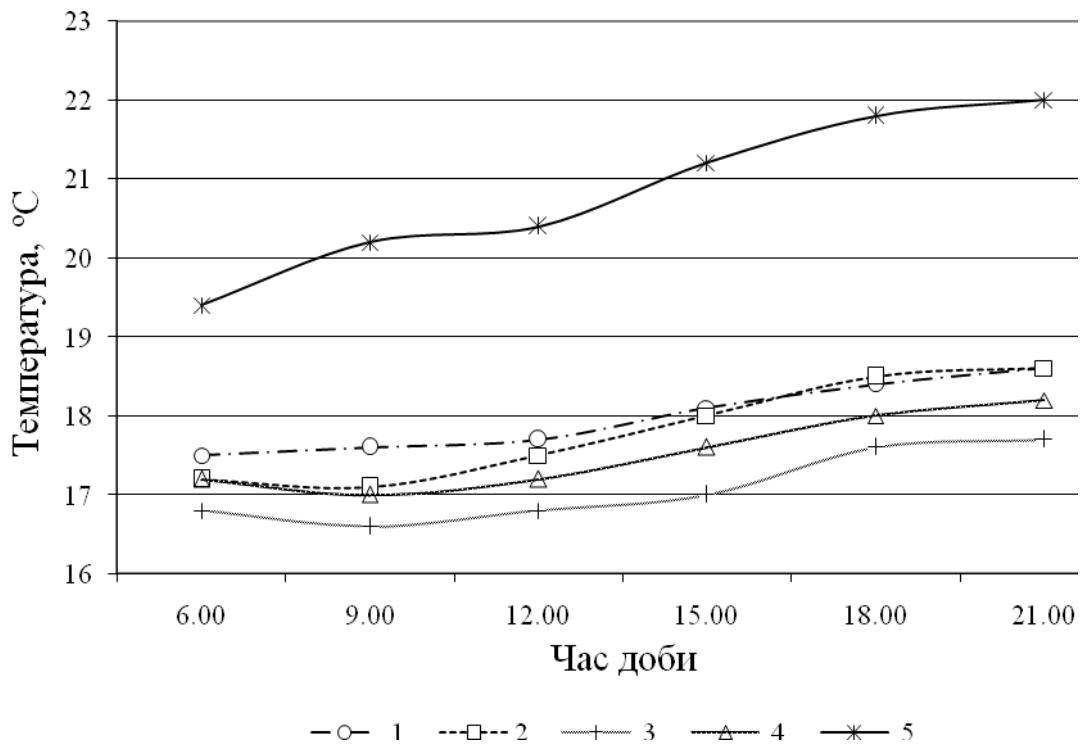


Рис. 4.1.4 Денний хід температури ґрунту на глибині 20 см, позначки як на рис. 4.1.3

Дослідження температурного режиму показують різницю у теплозабезпеченості ґрунтових ділянок прирічища з різним фітоценотичним покривом. Так, простежуються відмінності не лише у нагріванні та охолодженні ґрунту між екосистемами лісу і степу, а й різниця температурного режиму ґрунту різних парцел в'язово-липово-ясеневій діброви прирічища, що свідчить про значний вплив особливостей фітоценотичного покриву на термічні умови едафотопу. Одночасні заміри температури ґрунту на пробних площах різних парцел показують відмінності показників, різниця яких становить до 4,5 °C на глибині 5 см і значно зменшується з глибиною. Середня амплітуда коливання температури ґрунту на глибині 5 см за умов мінливої хмарності у липні складає 2,5 °C, 2,85 °C, 2,8 °C, 2,8 °C на дубово-бугилевій, дубово-кропив'яній, дубово-розхідниковій та дубово-яглицевій парцелах відповідно, тоді як на реперній точці сягає до 10 °C і більше. Найвищі показники амплітуди на пробних площах

діброви спостерігаються в сонячні дні і становлять до 10 °С, у той час як на реперній точці – до 20 °С і більше. Добова амплітуда коливань температури ґрунту лісових едафотопів сильно зменшується з глибиною. Так, на глибині 5 см по пробних площах прирічища вона в середньому становить 2,5 °С, а на реперній точці 11,4 °С, тоді як на глибині 20 см – 1,3 і 2,1 °С відповідно. Значення добової амплітуди коливань температури ґрунту по пробних площах на різній глибині показані на рис. 4.1.7.

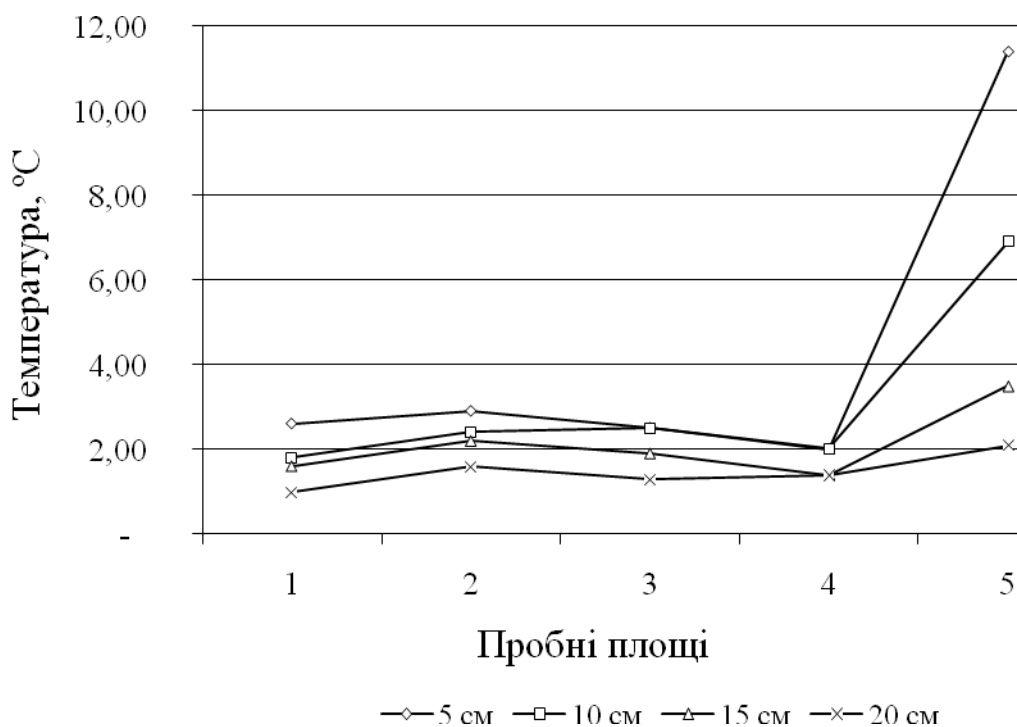


Рис. 4.1.5 Добова амплітуда коливань температури діяльного шару ґрунту по пробних площах, позначки як на рис. 4.1.3

Вітер у житті рослин відіграє дуже важливу роль і часто є одним з найважливіших факторів середовища. Транспірація та пов'язані з нею водні втрати пропорційні швидкості вітру, тому тривалі вітри, особливо за умов низької відносної вологості повітря, можуть викликати пересихання листя та бруньок рослин, і, як наслідок, їх в'янення та втрату життєздатності. Напрямок та швидкість вітру в приземних шарах атмосфери переважно залежать від

конфігурації і структури рослинного покриву та особливостей мікрорельєфу. Сила приземних вітрових потоків значною мірою визначається рельєфом місцевості, характером підстильної поверхні, кліматичними характеристиками (температурою, вологістю повітря, барометричними показниками), а у лісових фітоценозах значно залежить від структури намету та нижніх біогеогоризонтів. Також у трансформації вітрового потоку значну роль відіграє взаємовплив прилеглих локальних екосистем (Троян, 1988).

У піднаметовому просторі прируслової в'язово-липово-ясеневої діброви, яка характеризується досить значною зімкнутістю лісового намету та щільністю деревостану, приземні повітряні потоки зазнають досить суттєвої трансформації, змінюючи швидкість руху. Порівняно з умовами степу, швидкість вітру зменшується у середньому 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 у напрямку до русла ріки.

Слід зазначити, що інтенсивність трансформації сили та напрямку повітряного потоку залежить від напрямку домінуючих повітряних мас, оскільки проявляється вплив крайового узлісного ефекту прируслової діброви і переважання вітру північного напрямку від русла ріки обумовлює відносно більші значення швидкості вітру, ніж південного, коли приземний повітряний потік уже зазнав впливу лісових біогеоценозів долинно-терасового ландшафту.

4.2. Екокліматична характеристика центральної заплави

4.2.1 Кліматопопи наземних біогеоценозів

Намет липово-ясеневої діброви центральної заплави характеризується сполученням крон щільнокронних порід – дуба звичайного, клена польового, липи мілколистої, а також напіважурнокронної породи – ясена звичайного. За

типологічними принципами О. Л. Бельгарда (1970), центрально-заплавна липово-ясенева діброва відноситься до тіньового типу світлової структури. Формування умов освітленості й енергетичної забезпеченості піднаметового простору, залежить у першу чергу від світлопроникності лісового намету, що визначається архітектонікою крон лісоутворюючих деревних порід. Актинометричні параметри світлозабезпечення заплавних луків відмінні від умов степу (зниження освітленості зменшуються у середньому на 5%), що обумовлюється незначним затіняючим впливом прилеглої деревної рослинності. Найбільш значний вплив деревостану липово-ясеневої діброви виявляється в ранкові та вечірні години при невисокому положенні Сонця: освітленість при цьому знижується на 90–95 % у порівнянні з відкритим простором.

У період максимальної олистяності крон (червень-липень) при мінливій хмарності у світлий час доби середня освітленість під наметом лісу складає від 117 до 6125 Lx з мінімумами в ранкові (6 годин) і максимумами в біляполуденні години (15 годин) . Стосовно відкритих ділянок (реперної точки) освітленість піднаметового простору досліджуваного лісового угруповання тіньового типу світлової структури складає від 3,8–3,7 % у ранкові і вечірні години до 6,5–6,2 % в біляполуденні. На луках освітленість складає від 3156 Lx до 11189 Lx у ранкові і вечірні години до 76441 Lx і 104682 Lx в біляполуденні.

Денний хід освітленості під наметом липово-ясеневої діброви відрізняється більш згладженим характером у порівнянні з відкритими ділянками. Максимальна освітленість під наметом липово-ясеневої діброви спостерігається о 12–15 годинах, що пов'язано з проходженням орієнтованих прямих сонячних променів через внутрішньокронні та міжкронні просвіти (рис. 4.2.1.1 та рис.4.2.1.2).

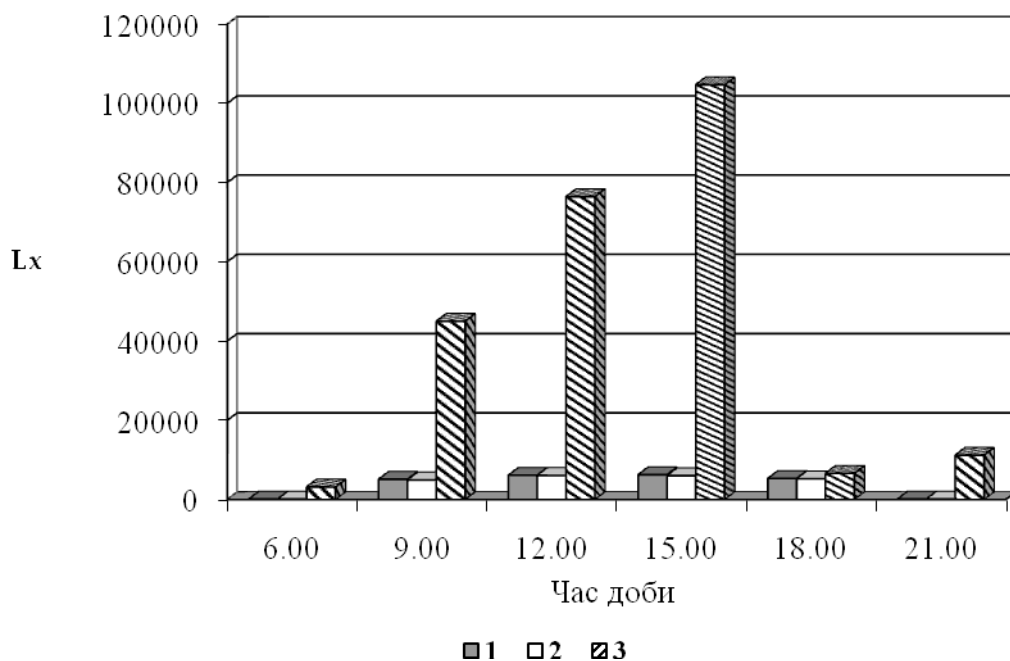


Рис. 4.2.1.1 Денний хід освітленості наземних фітоценозів заплави, де 1 – дубово-бугилева, 2 – дубово-мертвопокровна парцели, 3 – заплавні луки

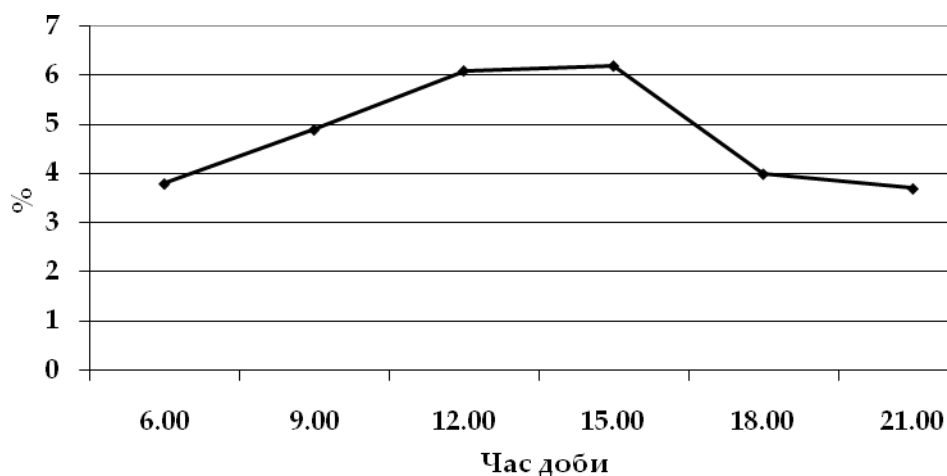


Рис. 4.2.1.2 Добовий хід освітленості піднаметового простору заплавної липово-ясеневої діброви (у % до відкритих ділянок)

Варіабельність умов освітленості у межах лісових біогеоценозів обумовлена надходженням сонячної радіації (розсіяної і прямої) через різні за площею розриви у наметі, у результаті чого світлове поле складається з

затінених ділянок (розсіяною і трансформованою листовою поверхнею радіації) і «сонячних відблисків» (прямої сонячної радіації, яка не змінилася, чи слабо змінила щільність потоку). Цим же пояснюються і більш значні у порівнянні з відкритими ділянками відхилення максимальних і мінімальних величин від середніх (табл. 4.2.1.1).

Табл. 4.2.1.1

Характеристика освітленості (Lx) наземних фітоценозів центральної заплави у літній період (червень-липень)

Час доби	Дубово-бугилева парцела				Дубово-мертвопокровна парцела				Заплавні луки			
	Середня	Max	Min	Cv, %	Середня	Max	Min	Cv %	Середня	Max	Min	Cv %
6.00	127	141	115	3,7	107	120	98	3,5	3156	3700	4618	5,2
9.00	5116	5815	4590	4,2	4920	5511	4570	4,1	45000	51250	39780	7,9
12.00	6126	7050	5810	8,6	6068	6810	5200	8,4	76441	90150	65000	13,2
15.00	6250	6980	5975	9,1	6000	6917	5420	10,2	104682	121400	89950	15,1
18.00	5314	4915	5971	10,5	5218	5550	4990	9,8	6600	7115	6202	10,6
21.00	118	132	105	4,4	110	124	92	4,1	1189	1055	951	8,6

Примітка: Cv – коефіцієнт варіації. Для досліджень освітленості всі приведені значення вважаються статистично достовірними.

Як показують наші дослідження, лісова рослинність, що зростає в умовах степу в заплавах рік ускладнює умови тепло- і вологообміну в приземному шарі повітря. Радіаційно-тепловий режим земної поверхні та приземного шару атмосфери, а також вологообмін у ньому головним чином визначаються умовами поглинання сонячної енергії рослинністю. Оскільки лісовий фітоценоз поглинає в середньому більше 90 % сонячної радіації, то під наметом центральнозапальної липово-ясеневої діброви формуються метеоумови, відмінні від умов територій, не зайнятих лісовими біогеоценозами. Температурний режим повітря центральнозаплавних місцезростань характеризується

незначними коливаннями показників протягом доби, що пояснюється високою зімкнутістю крон та екрануючим впливом лісової рослинності. Так, добова амплітуда коливань температури повітря в межах лісових біогеоценозів заплави в середньому на 3–8 °С менша, ніж на реперній точці. Вищих значень температура повітря досягає на висоті 200 см, ніж на висоті 20 см (табл. 4.2.1.2).

Таблиця 4.2.1.2

Основні параметри екокліматичних умов липово-ясеневої діброви
центральної заплави та луків

Найменування показників	Висота і глибина, см	Пробні площі		
		Дубово-бугилева парцела	Дубово-мертвопокров на 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, у % відносно степу	100	5,4	5,0	95
Швидкість вітру, у % відносно степу	150	5	5	44

Найбільш виражений середовищеперетворюючий ефект на температурний режим повітря спостерігається за умов ясної погоди, коли різниця між середньодобовими температурами пробних площ центральної заплави і реперної точки становить 1,5–2 °С. Одночасні заміри температури повітря на ділянках

різних парцел показують різницю значень на малих відстанях в залежності від варіювання фітоценотичного покриву. Ця різниця відзначається як у значеннях середньодобової температури (до 0,3 °С), так і добової амплітуди (до 2 °С). Для дубово-бугилевої парцели характерні більш різкі перепади температури протягом доби (на 0,5–2 °С).

При порівнянні значень температури повітря по пробних площах виявляється, що найвищі показники за досліджуваний період, яких вона досягала о 13–15 годині дня, спостерігаються у межах лучного фітоценозу – до 35 °С, у лісі у цей час показники нижчі – до 30 °С. Така розбіжність у показниках пояснюється тим, що кліматоп луків більш інсольований. Як наслідок, у денні години під впливом сонячних променів температура повітря швидко зростає, так як надходження сонячної радіації нічим не затримується, а вночі більше знижується з тієї ж причини. Тому мінімальна температура повітря на луках 13 °С, тоді як у лісі 17 °С. Відповідно амплітуда коливання температури повітря протягом доби найбільша на заплавах луків – до 21 °С, тоді як на пробних площах лісу до 15 °С. Середньодобова температура повітря лучного фітоценозу також вища значень температури липово-ясеневий діброви (на 1–2 °С).

Спостереження за відносною вологістю повітря показують досить високий загальний фон для заплавах місцезростань як за рахунок впливу лісової рослинності, так і заплавах озер, які, як самостійні екосистеми, впливають на формування специфіки екороклімату прилеглих територій.

За даними наших досліджень середньодобова вологість повітря у лісі становить 74–75 %, тоді як у межах пробної площі луків близько 60 %. Тенденція більш високих значень під наметом лісу в першу чергу пояснюється ослабленим турбулентним обміном у порівнянні з відкритим місцем, більш низькими температурами, постійним надходженням вологи за рахунок випаровування і транспірації з поверхні ґрунту і рослинності, що сприяє збереженню високої вологості повітря. Вологість повітря значно змінюється

протягом доби. На величину і добовий хід вологості повітря луків найбільший вплив має добре розвинутий травостій, проективне покриття якого досягає 95–100 %, висота 80–90 см. Фітоценоз луків має лише один екран трансформації вологи – поверхню ґрунту з рослинним комплексом. З появою лісу над цим екраном з'являється як найменше ще один екран, котрий співпадає з верхньою межею лісової крони і який був визначений у свій час О. І. Воєйковим (1951) “зовнішньою діяльною поверхнею”. Часто утворюється декілька подібних лісових екранів залежно від складу та структури деревостану. Тому добовий хід відносної вологості повітря у межах лісового біогеоценозу характеризується меншими коливаннями та більшими значеннями показників у порівнянні з луками, що можна простежити на рис. 4.2.1.3. Добова амплітуда коливань відносної вологості повітря на луках була до 60 %, у той час як у межах липово-ясеневі дїброви центральної заплави до 40 %.

Порівняно з умовами степу, середньодобова відносна вологість повітря підвищується на 12–16 % та на 2 % у лісі і на луках відповідно.

Добова динаміка температури ґрунту визначається режимом інсоляції місцевості. На пробних площах, які розташовані в лісі, температурний режим поверхні ґрунту в основному синхронний температурі підкоронового повітря. Результати аналізу даних, отриманих у липово-ясеневій дїброві показують, що тут спостерігається невелика амплітуда коливань температури підстильної поверхні ґрунту (10–16 °С). Значно більша амплітуда характерна для луків – від 21 °С – за рахунок нагрівання поверхні ґрунту прямими сонячними променями, які менше затримуються травостоєм, а також швидкого охолодження поверхні вночі.

Добовий хід температури межевої поверхні ґрунту характеризується одним максимумом – близько 15 години, і одним мінімумом – о 4–5 годині ранку. Найменші мінімальні температури поверхні ґрунту (15 °С) як і найбільші максимальні (38 °С і більше) спостерігалися у межах заплавної луки. Ослаблене

прогрівння ґрунту під лісом пов'язане із затіненням ґрунту рослинністю у денні часи, а за цих умов має місце і менше охолодження вночі.

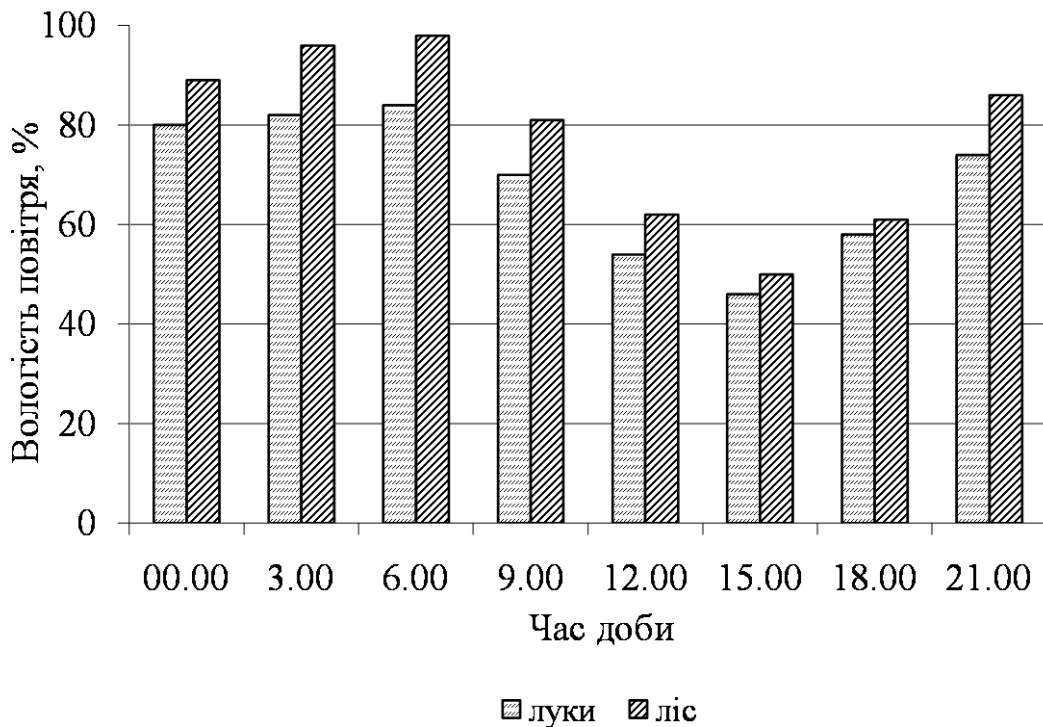


Рис. 4.2.1.3 Добовий хід відносної вологості повітря луків і липово-ясеневої діброви.

Верхній шар ґрунту до глибини 20 см має найзначніші коливання температури, відбиваючи головні особливості середоперетворюючої функції лісу. Одним з найважливіших факторів педоклімату є формування лісової підстилки, яка має значні термоізолюючі властивості, особливо підстилка дуба черешчатого, що є домінуючим видом деревостану заплавних фітоценозів. При підвищенні температури повітря вона повільно передає тепло ґрунтовим шарам, а при зниженні – навпаки. Тому, навіть при значному коливанні температури повітря, температура ґрунту змінюється значно повільніше. Амплітуда добових коливань температури діяльного шару ґрунту у порівнянні з підстильною поверхнею незначна: максимуми температури ґрунту на глибині 5 см на лісових пробних площах спостерігаються близько 18 години, у той час як на луках

максимум приходиться на 15 годину. Максимальні температури на глибині 20 см спостерігаються близько 21 години. Мінімуми температури у п'ятисантиметровому шарі фіксуються близько 6 години ранку на всіх пробних площах, а на глибині 20 см – на лісових ділянках близько 9 години, на луках близько 7 години. Тобто можна зробити висновок, що з глибиною температура ґрунту запізнюється, особливо на пробних площах лісу. Якщо порівнювати показники температури ґрунту на глибині 5 та 20 см, то помітно, що добовий хід температури діяльного шару ґрунту на глибині 20 см більш згладжений, ніж на глибині 5 см за рахунок значного впливу температури підстильної поверхні ґрунту на верхні ґрунтові горизонти. В межах липово-ясеневі діброви добовий хід температури ґрунту незначно відрізняється між пробними площами, у той час коли у порівнянні з луками різниця досить значна.

На відміну від реперної точки, добовий хід температури діяльного шару ґрунту у центральній заплаві більш згладжений. Різниця амплітуд коливання температури ґрунту між лісовими біогеоценозами центральної заплави і лучними становить 12,9 °С на глибині 5 см та 3,2 °С на глибині 20 см. Добова амплітуда коливань температури ґрунту парцел центральної заплави на глибині 5 см в середньому становить 2 – 3 °С і значно зменшується з глибиною, тоді як на відкритих ділянках – більше 10 °С.

Аналіз результатів досліджень напрямку повітряних потоків у межах наземних біогеоценозів центральної заплави показав відхилення від напрямів домінуючих повітряних мас на даній території. Під зімкнутим наметом липово-ясеневі діброви спостерігалось переважання (домінування) двох напрямків вітру, а саме північно-східного та в меншій мірі південно-західного. Північно-східний напрямок вітру збігається з домінуючим на території досліджень. Наявність південно-західного напрямку повітряних мас у піднаметовому просторі можна пояснити турбулентними вихорами, які виникають внаслідок неоднорідності фітоценотичної структури лісового угруповання: багатоярусності, парцелярності, розміщенням стовбурів дерев у просторі, а

також виникаючими відвертами повітря (Висоцький, 1950) з повітряного краю стовбурів дерев. На луках спостерігається значна різнонаправленість вітрових потоків з незначним переважанням північно-західного напрямку. Ця тенденція пов'язана зі складним накладанням процесів конвекції та турбулентності лучного фітоценозу, який характеризується „шорсткою” діяльною поверхнею – різновисотним зімкнутим травостоєм, що впливає на швидкість вітру та сприяє формуванню турбулентних вихорів. Значний вплив на напрямок та силу вітру також має сонячна радіація - при порівняно посиленому її надходженні на поверхню травостою (що було зафіксовано під час фітоактинометричних досліджень) відбувається сильніше прогрівання повітря, що призводить до формування висхідних потоків і зі сторін оточуючого лісового угруповання відбувається підтікання більш прохолодного повітря. Внаслідок вихорів, що утворюються, напрямок вітру на луках може бути протилежним до напрямку вітру над лісом (у лісі) (Троян, 1988). Згідно з Висоцьким (1950), на відкритому полі, у степу окремі висхідні потоки за умов слабого вітру перетворюються у блукаючі вихори.

Період досліджень характеризувався поривчастим вітром, що відображається на значних коливаннях сили приземних повітряних потоків в світлий період доби у всіх біогеоценозах, які вивчалися. Уранці та ввечері спостерігалось зниження інтенсивності вітру, зокрема до повного штилю ввечері (21 година). У піднаметовому просторі заплавної липово-ясеневі дїброви, яка характеризується значною зімкнутістю та щільністю деревостану, приземні повітряні потоки зазнають найбільш значної трансформації серед екосистем заплави. Зімкнуті лісові масиви слабо проникливі для вітру, який в цьому випадку проходить над кронами дерев. За невеликої швидкості вітрів повітряні потоки проникають у крони у незначній мірі. У межах заплавної лісового біогеоценозу були зареєстровані мінімальні коливання швидкості вітру впродовж світлого часу доби (від повного штилю ввечері (21 година) до 2,3 м/с вдень). Значну роль в зниженні швидкості вітру під наметом лісового

угруповання грає розсікаючий вплив стовбурів дерев на вітрові потоки, послаблення турбулентності за рахунок впливу крон дерев, не менш значний вплив чинить деревостан на слабкі переміщення повітря, які залежать від різниці нагріву підстильної поверхні (повітряні конвекції). Швидкість руху повітряних мас в межах лучного фітоценозу лімітується захисним впливом пограничної деревної рослинності, в межах якої повітряні потоки знижують свою інтенсивність, і особливістю підстильної поверхні – травостою. Більш високі значення швидкості вітру на луках (від 0 до 0,4 м/с вранці та ввечері і до 3,3–4,6 м/с в біля полуденні години) по відношенню до лісового фітоценозу багато чим пов'язані з конвекційними потоками охолодженого повітря з підкоронового простору оточуючого лісового біогеоценозу.

4.2.2 Кліматоп заплавної водойми

Своєрідну картину заплачних ландшафтів утворюють озера, що виникли внаслідок повеневих водоворотів або відмирання старих русел, проток та рукавів (Гарев, 1984). За М. А. Сидельником (1948) заплавні водойми належать до водойм заплачних терас, для яких характерна слабка мінералізація, внаслідок чого в них накопичуються гумінові кислоти.

Озеро Княгиня – це у минулому старик р. Самари, одне з відносно великих озер нижньої її течії. Загальна орієнтованість озера – зі сходу на захід. Максимальна ширина водойми – близько 70 м, довжина – 800 м (ураховуючи заболочену східну частину близько 1 км). Живлення о. Княгиня атмосферно-грунтове, водообмін здійснюється (крім періоду весняної повені) за рахунок підземних вод.

Озеро Княгиня розташоване серед липово-ясеневої діброви, яка характеризується значною зімкнутістю лісового намету, високим деревостаном з домінуванням щільнокронних порід: дуба звичайного (*Quercus robur* L.), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), клена польового (*Acer campestre* L.), а також

напіважурнокронної породи – ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.). За типологічними принципами О. Л. Бельгарда (1971), дане лісове угруповання відноситься до тіньового типу світлової структури, під наметом якого характерне значне зниження освітленості. У прибережній зоні по урізу води розташовані здебільш невисокі дерева та чагарники (клен татарський (*Acer tataricum* L.) та інші). Високий деревостан з дуба та ясена розташований на відстані 2–3 м від урізу води та лише частково затінює прибережну зону водойми. Вздовж підвищеного південного берега північної експозиції сформовано ряд вільхи чорної (*Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn.) висотою до 25 м, який розширюється у центральній частині озера в невеликий за площею вільшаник. Деревя вільхи розташовані близько до урізу води, мають добре розвинуті, розкидисті крони, які притінюють берег та водну поверхню на відстань до 3–5 м від берега. Різноманітність структури та просторового розташування деревостану зумовлює розмаїття екоклімату, зокрема умов освітленості берегів заплавної водойми, що впливає на структуру прибережних макрофітних біогідроценозів.

У ході досліджень на озері нами було закладено профіль з трьома пробними площами: перша (Північний берег) – по межі зони повітряно-водної рослинності північного берега південної експозиції (у зоні дії липово-ясеневої діброви), друга (Центр) – на медіалі озера, третя (Південний берег) – на мілководді біля південного берега північної експозиції в межах пікронового простору груп вільхи чорної.

Аналіз даних показує, що найбільші значення освітленості у межах лісової водойми реєструються на точці, розташованій в центрі озера, що за рахунок значного віддалення від берегів (відстань до точки від берегів приблизно 20 м) не зазнає затіняючого впливу деревної рослинності. За умов мінливої хмарності освітленість тут у середньому складає: у ранкові і вечірні години 3511–13750 Lx (6 і 21 години), близько полудня – 79933–106333 Lx (12 і 15 години) з максимумом о 15 годині (пік приходу сонячної радіації за умов мінливої

хмарності зсунутий у другу половину дня (Сидорович, Рупасова, Бусько, 1997)). На рисунку 4.2.2.1 та у таблиці 4.2.2.1 представлені значення освітленості різних точок заплавної водойми за умов мінливої хмарності.

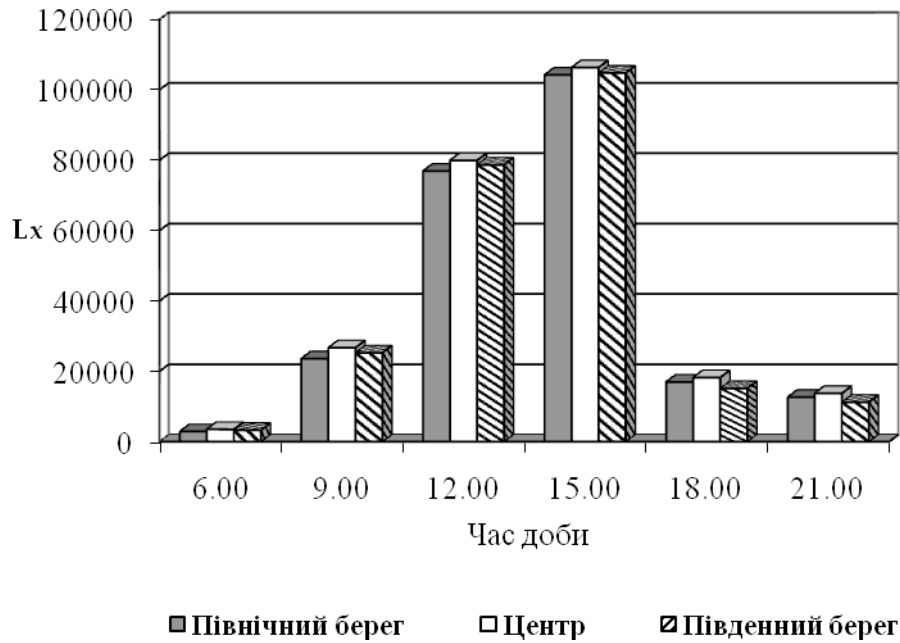


Рис. 4.2.2.1 Добовий хід освітленості поверхні заплавної лісової водойми

Характер освітленості прибережних ділянок має свої особливості, пов'язані з впливом прилеглої деревної рослинності і орієнтацією в просторі стосовно руху сонця. Світлове забезпечення пробної площі на північній прибережній ділянці характеризується найбільшими розходженнями з центральною частиною озера у ранкові години (6–9 години), коли у результаті часткового затінення прибережною деревною і чагарниковою рослинністю освітленість знижена до 82,2–88,4 % від значень центра озера, у вечірні години (18–21 години) розходження зменшуються (93,1 % і 92 % відповідно). Зворотна тенденція спостерігається на південному березі озера, де освітленість лімітується затіняючим впливом межового деревостану, висота якого досягає 25–30 м. У результаті затінення освітленість цього берега у ранкові години (о 6 та 9 годинах) складає 93 % і 94,6 % відповідно, а ввечері спостерігається

найбільше розходження зі значеннями центру водойми (83,1 % та 81,7 % о 18 та 21 годинах відповідно).

Табл. 4.2.2.1

Характеристика освітленості (Lx) озера Княгиня центральної заплави у літній період (червень-липень)

Час доби	Північний берег				Центр				Південний берег			
	Середня	Max	Min	Cv, %	Середня	Max	Min	Cv %	Середня	Max	Min	Cv %
6.00	2885	3300	2520	4,4	3511	4100	3215	5,8	3263	3780	2850	6,1
9.00	23613	26250	20658	5,6	26720	28375	25100	6,7	25273	29315	22400	7,9
12.00	76908	88520	61451	9,3	79933	94214	67312	12,5	78668	91200	69515	14,7
15.00	104225	127100	89950	10,4	106333	134500	87920	12,2	104775	118512	88720	14,1
18.00	16987	19200	14350	7,8	18242	20970	16900	10	15153	175300	13960	12,0
21.00	12648	14115	11968	5,2	13750	15255	12200	8,7	11236	12800	9850	9,0

Примітка: Cv – коефіцієнт варіації. Для досліджень освітленості всі приведені значення вважаються статистично достовірними.

Близько полудня (12–15 години) різниця в надходженні сонячної радіації до центра і берегів озера практично нівелюється (рис. 4.2.2.2). Згідно з П. Трояном (1988) поглинання сонячного випромінювання водою відбувається в її поверхневому шарі. Проникнення випромінювання вглиб води залежить від довжини світлових хвиль. Більш коротке випромінювання проникає в воду на значну глибину, інфра-червоне випромінювання поглинається в поверхневому шарі води, товщина якого не перевищує 10 см. Максимальних значень температура води досягає в літній період і, так, як вона являється потужним осцилятором, має значний вплив на формування режиму температури повітря і відносної вологості повітря прилеглих територій. За В. М. Адаменко (1985) найбільші і найменші втрати тепла водою в липні-серпні залежать не стільки від

термічних умов літньої пори року, скільки від метеорологічних умов, особливо від вітрового режиму, а також від попередніх умов.

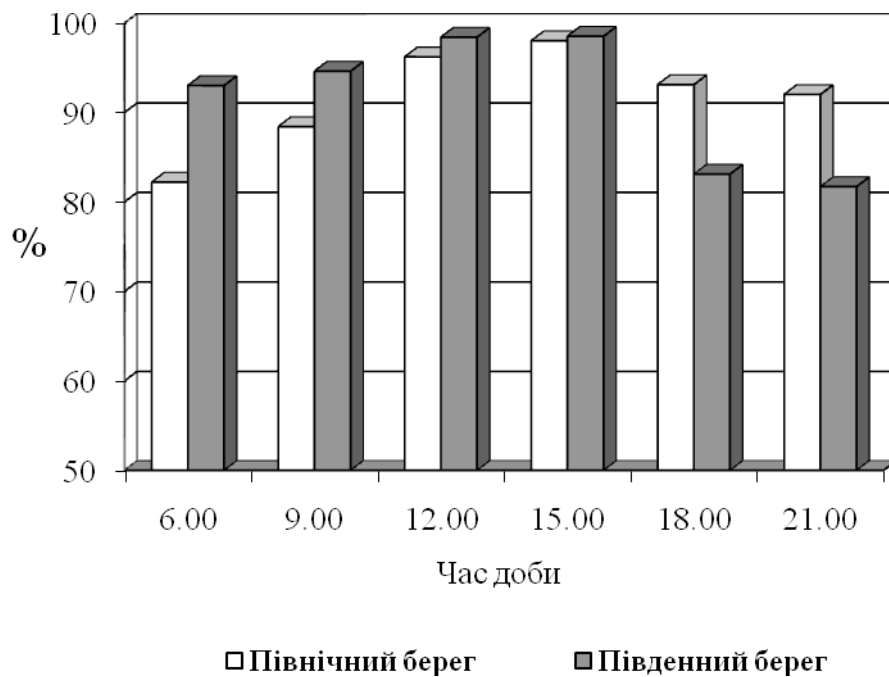


Рис. 4.2.2.2 Освітленість берегів протягом світлого періоду доби за умов мінливої хмарності (у % відносно центральної точки озера).

Температурний режим води, поряд з освітленістю, глибиною, солоністю водойм, є одним із найважливіших факторів, що впливають на розвиток і формування водних біоценозів. Температура води обумовлює розподіл гідробіонтів у межах водойми, а також впливає на швидкість протікання життєвих процесів. Так, з підвищенням температури зростає інтенсивність фотосинтезу і дихання, також простежується чітка залежність розчинення атмосферного кисню та вуглекислого газу від показників температури для різної солоності води і т.ін.

Водойми Присамар'я відносяться до другого типу. Тобто літом температура води у напрямку від дна до поверхні зростає, спостерігається пряма стратифікація. Внаслідок весняної циркуляції температура води знову стає однаковою.

За таких умов розвиток вищої водної рослинності спостерігається лише після звільнення водойм від льоду. Вода у водоймах прогривається досить повільно, саме тому масове зацвітання спостерігається раннім літом, коли температура води становить 15–18 °С. Поряд з цим, рослини також захищені від впливу низьких температур узимку. Несприятливі умови рослини переносять, утворюючи кореневища, тур іони та більш товсті органи. Зазвичай вищі рослини відсутні в водоймах, температурні показники яких вищі 20 °С. Непостійний температурний режим є однією з важливих особливостей літоральної зони. Значні сезонні та добові коливання показників температури води обумовлюють розвиток у межах берегової смуги рослин, здатних їх переносити. Майже у всіх укорінених плейстофітів та геліофітів, за виключенням плавуну щитолистного, лотоса горіхоносного та стрілолисту, відбувається повільний підводний ріст вегетативних та репродуктивних органів взимку, закладака яких відбувається ще в серпні-вересні. Здяки цьому вегетацію та цвітіння вони починають раніше інших (Катанская, 1981).

Заміри температури води проводили на глибині 20 см. Добовий хід температури води по пробних площах обумовлений її теплофізичними властивостями і відрізняється плавністю зміни показників. Добова амплітуда температури води, у результаті перемішування і переносу тепла значно нижча, ніж амплітуда температури ґрунту. Коливання значень температури води на пробних площах північного берега і центра водойми протягом доби складає 3 °С (від 27 до 30 °С), на південному березі – 4 °С (від 27 до 31 °С). Максимальних значень (30–31 °С) температура води досягала в післяполуденні години в проміжок часу від 12 до 15 години дня, мінімальних (27 °С) – о 6 годині ранку. Найвища середньодобова температура води спостерігалась на південному березі (29,4 °С), де вона на 0,8 °С і 0,9 °С вища показників північного берега і центра водойми відповідно. Таку розбіжність у показниках можна пояснити тим, що пробна площа північного берега в ранкові часи затінювалася наметом лісу, внаслідок чого відбувалося менше поглинання сонячного випромінювання.

Температура ж верхнього шару води на центральній точці знижувалася за рахунок впливу нижніх, більш холодних шарів води.

Термічний режим озер помірних широт сильно варіює, що пов'язано з річним кліматичним циклом у цій смузі (Троян, 1988). Виділяють чотири періоди з різним вертикальним профілем розподілу температур: зимовий застій, весняна циркуляція, літній застій і весняна циркуляція. У період стагнації, або літнього застою, як наслідку розподілу густини і порушення вертикальної циркуляції, можуть існувати наступні шари, які розрізняються по термічному режиму: епілімніон – верхній шар різких сезонних коливань, металімніон – шар температурного стрибка і гіполімніон – шар, що охоплює глибинні водні маси, ступінь прогрівання яких повільно змінюється протягом року (Адаменко, 1985). По центру водойми були проведені заміри температури води на різній глибині через кожні 50 см за допомогою глибинного термометра для вимірів температури води. Дані, отримані в результаті цих досліджень підтверджують наявність прямої стратифікації. Найнижчого значення температура води набуває на дні водойми – 19 °С, потім повільно зростає і на глибині 1,5–2 м спостерігається значний перепад температури, котрий складає 3 °С. На поверхні води температура при цьому майже на 10 °С вища (табл. 4.2.2.2).

Таблиця 4.2.2.2

Значення температури води на різній глибині

Глибина, м	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Температура, °С	27,0 ±0,24	27,0 ±0,33	26,8 ±0,22	25,5 ±0,17	22,5 ±0,10	21,0 ±0,09	20,5 ±0,11	20,0 ±0,14	19,0 ±0,12

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. Розбіжність у показниках пояснюється впливом берегової рослинності, яка на північному березі включає такі види як очерет південний, рогіз вузьколистий, осока та ін. Внаслідок транспірації берегової рослинності, а також зменшеної турбуленції підвищується вологість повітря на цій пробній площі.

Відносна вологість повітря найбільш істотно змінюється у денні години. З 6 години ранку до 15 години дня відносна вологість повітря знижується (рис. 4.3). Це відбувається тому, що при постійному русі повітря волога, яка конденсувалася у вигляді роси, випаровується і виноситься з приземного шару повітря.

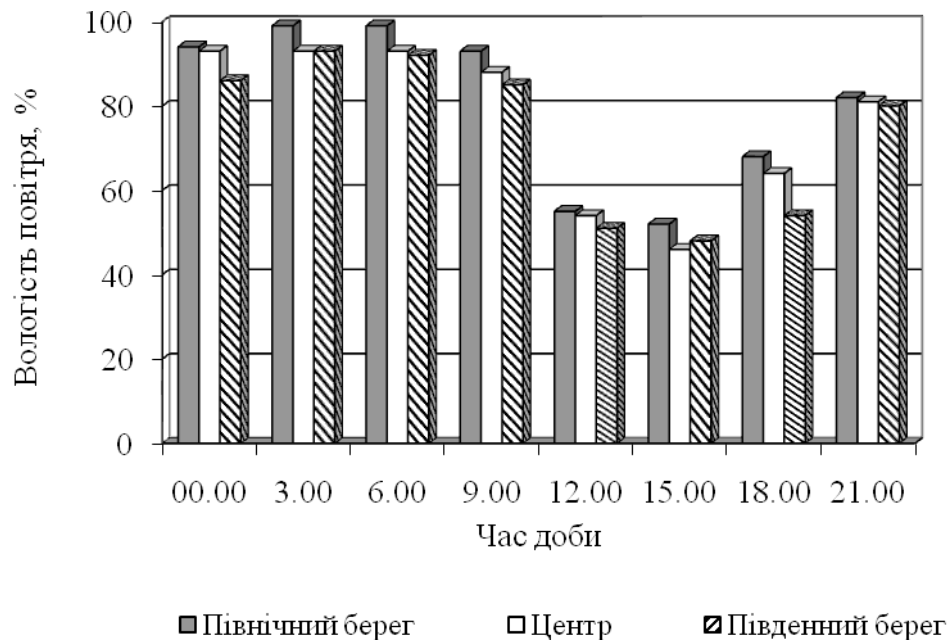


Рис. 4.3 Добовий хід відносної вологості повітря на пробних площах водойми

Те ж саме відбувається з вологою, виділеною в процесі транспірації. До вечора вона знову починає збільшуватись. Вночі чітко простежується довготривалий період (приблизно з 12 години ночі до 6 години ранку) високої відносної вологості повітря, коли вона майже не змінюється. Мінімальна величина відносної вологості повітря спостерігається в післяполуденні години

(близько 13–15 години), внаслідок чого транспірація проходить найбільш інтенсивно і активізується турбулентний обмін. У цей час вологість повітря на водоймі становить 48–56 %. Максимум відносної вологості повітря приходить на ранкові часи (5–6 година), коли волога, конденсована у вигляді роси, виноситься з приземного шару. В цей час повітря насичене вологою за рахунок транспірації.

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. 4.2.2.3). Середньодобові показники на північному березі 23,4 °С, у центрі озера – 23,6 °С, і на південному березі – 24 °С. Амплітуда коливання температури повітря протягом доби на водоймі становить до 15 °С.

Таблиця 4.2.2.3

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, у % відносно ступу	100	92	100	91
Швидкість вітру, у % відносно ступу	150	55	60	56

Місцева циркуляція повітря утворює локальні вітри, що у розвитку середовищних метеорологічних процесів відіграють істотну роль. 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 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 в 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. Також необхідно відмітити тісний взаємозв'язок між досліджуваними екосистемами в формуванні анемометричного режиму заплавної водойми як цілісної системи – комплексу взаємопов'язаних екосистем менших порядків: рослинних угруповань, просік, галявин, тощо.

Висновки до розділу

Різноманіття біогеоценотичного покриву Самарського бору у межах заплави р. Самара обумовлює формування еокліматичних умов, відмінних від умов зонального клімату. Світлоклімат заплави Самарського бору являє собою результуючу трансформуючої роботи вхідних у неї екосистем; освітленість зростає в ряді наступних заплавних екосистем: липово-ясенева діброва центральної заплави < в'язово-липово-ясенева діброва прирічища < закрита лісова галявина < лісова водойма. Тобто найбільший трансформуючий вплив на сонячну радіацію, що надходить, чинить липово-ясенева діброва тіньового типу світлової структури, де освітленість піднаметового простору у світлий період доби знижена стосовно незалісених ділянок зменшена на 95%.

Результати дослідження показують, що у заплавних лісових біогеоценозах відмічається тенденція збільшення відносної вологості повітря на 2–24 %. Суттєво відрізняється і її добова амплітуда коливань – у лісі вона становить близько 40 %, тоді як у степу – до 60 %. Вища вологість під наметом лісу спостерігається на висоті 20 см, на висоті 200 см вона знижується, проте залишається вищою у межах заплави. У результаті дослідження температури повітря у системі ліс – лісова водойма – лісова галявина можна зробити висновок, що температурний режим повітря зазнає значного впливу лісової рослинності і водойми, які досить відчутно згладжують добові коливання температури повітря.

Дослідження термічного режиму едафотопу заплавних місцезростань виявили, що на формування педоклімату значно впливає фітоценооточний покрив, завдяки якому радіаційна енергія надходить на поверхню ґрунту в трансформованому і перерозподіленому вигляді.

Найбільш інтенсивний вплив на напрямок та інтенсивність переміщення повітряних потоків прилеглих територій (лісового озера та галявини) має лісовий заплавний фітоценоз: в основному, за рахунок конвекційних переміщень більш холодного повітря з кронового та підкронового 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 в формуванні анемометричного режиму заплави як цілісної системи – комплексу взаємопов'язаних екосистем менших порядків: рослинних угруповань, водойм, луків, тощо

Встановлено, що озера, як самостійні екосистеми в межах лісових біогеоценозів, значно впливають на формування специфіки еоклімату прилеглих територій. За відомих фізичних причин водні басейни у теплу пору року накопичують досить велику кількість тепла, яке віддають в аеротоп в холодну пору. Температура повітря над водою та поблизу влітку нижча, а в холодну пору вища і, природно, у денні часи нижча, а вночі вища. На заплавах водоймах і поблизу них підвищується відносна вологість повітря, зменшується амплітуда коливань температури повітря, створюється особливий режим зволоження, що разом з ґрунтовим багатством створює сприятливі умови явної екологічної відповідності для формування лісової рослинності.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

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.

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.

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.

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.

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

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.

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

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

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

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

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.

Карась О. Г., Струкова Ю. С. Особливості термічного режиму аеротопів заплавлених та аренних місцевиростань. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. Львів. 2010. Т. 1 (8), Вип. 1. С. 67–74.

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 рекультивациі земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2007. Вип. 11 (36). С. 121–126.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОКЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИТИКА АРЕННИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ

Лісові біогеоценози борового комплексу долини р. Самара, обрані на основі типологічних принципів О. Л. Бельгарда (1960, 1971), були розташовані у сухуватому та свіжуватому бору (сосняк із сухуватим різнотрав'ям та сосняк із куничником наземним), свіжуватому субору (дубово-сосняк із буквицею) та свіжій судіброві (сосно-дубняк із свіжим різнотрав'ям), що є одними з найбільш типових для аренних місцезростань і дають можливість охарактеризувати групи (АВ, В, С) аренних лісів залежно від ступеня мінералізованості (родючості) та визначають собою ряди трофогенного заміщення від бідних до відносно багатих едафотопів.

Екокліматичні особливості досліджуваних біогеоценозів значною мірою визначаються умовами освітленості, яка безпосередньо впливає на формування радіаційно-теплогового режиму підстильної поверхні ґрунту та приземного шару повітря (рис. 5.1, табл. 5.1).

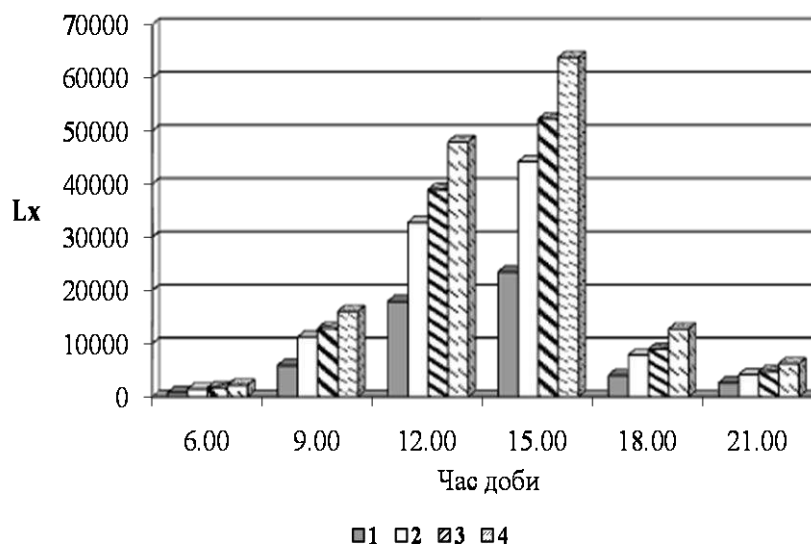


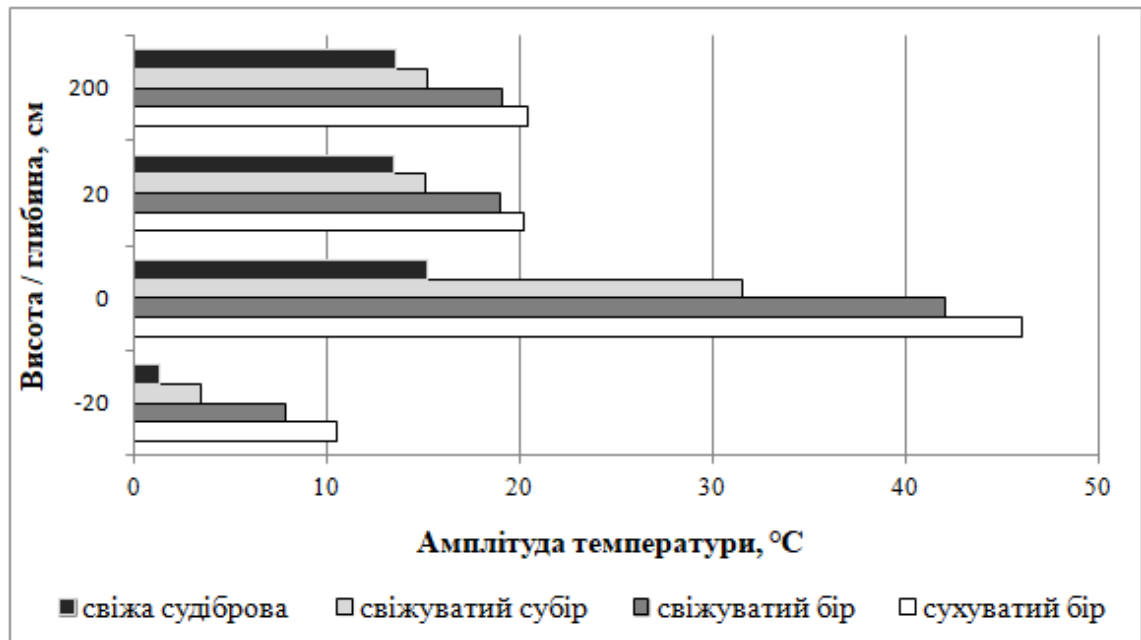
Рис. 5.1 Добовий хід освітленості по пробних площах арени, де 1 – сосно-дубняк із свіжуватим різнотрав'ям; 2 – дубово-сосняк з буквицею; 3 – сосняк з куничником наземним; 4 – сосняк з сухуватим різнотрав'ям.

Характеристика освітленості (Lx) пробних площ арени у літній період (червень-липень)

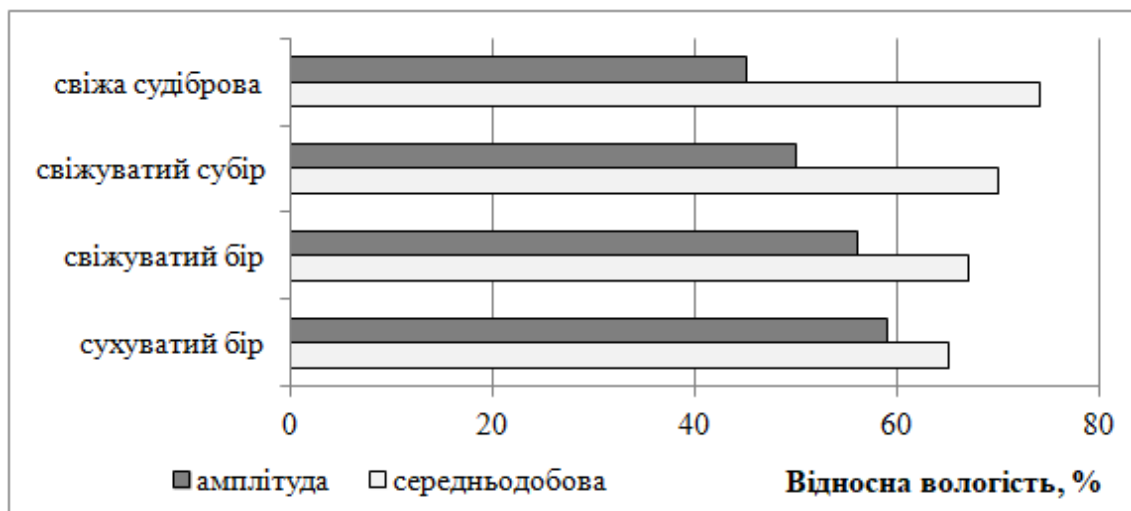
Час доби	сосняк із сухуватим різнотрав'ям				сосняк із куничником наземним				дубово-сосняк із буквицею				сосно-дубняк із свіжим різнотрав'ям			
	Середня	Мах	Мін	Cv, %	Середня	Мах	Мін	Cv %	Середня	Мах	Мін	Cv %	Середня	Мах	Мін	Cv%
6.00	2160	2518	1830	4,1	1680	1715	1420	4,0	1435	1670	1190	4,7	770	895	640	3,9
9.00	16032	17200	14350	7,3	12816	14900	11150	7,1	11220	13100	9950	6,8	5874	6670	4950	4,9
12.00	47940	54218	41500	9,8	38950	43200	53240	10,2	32780	37800	29200	10,0	17900	19200	16305	10,1
15.00	63800	75120	56312	11,6	52215	61450	44300	11,4	44200	51100	38300	11,8	23450	27150	21115	10,8
18.00	12730	14245	11100	10,9	8920	10100	7405	11,0	7850	9100	6920	13,2	4004	4620	3710	6,2
21.00	6220	7150	5020	8,1	4750	5220	4115	9,0	4155	4820	6710	7,1	2600	2715	2450	4,7

Примітка: Cv – коефіцієнт варіації. Для досліджень освітленості всі приведені значення вважаються статистично достовірними.

На рисунку 5.2 зображені загальні особливості температурно-вологових процесів біогеоценозів ари, більш детальні описи пробних площ представлено в окремих підрозділах.



а



б

Рис. 5.2. Температурно-вологові процеси аричних місцезростань, де *а* – амплітуди температури повітря та ґрунту, *б* – значення відносної вологості.

Вплив лісових біогеоценозів асени на напрям та швидкість вітру посилюється зі збільшенням щільності та зімкнутості намету і багатоярусності нижніх біогеогоризонтів. 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.

5.1. Екоклімат сухуватого бору

Тип світлової структури даного біогеоценозу визначає найвищі показники освітленості (у середньому близько 25000 Lx) порівняно з іншими досліджуваними місцезростаннями асенної тераси і безпосередньо впливає на формування кліматопу даного біогеоценозу.

Дослідження показали, що у період найбільшого розвитку листової маси крон дерев (червень–липень) температурний режим повітря сухуватого бору характеризується вищими (на 1–2 °C) максимумами, нижчими (на 0,2–1,5 °C) мінімумами, та відповідно більшими (на 1,2–3,5 °C) амплітудами добових коливань температури повітря, ніж режим температури повітря степу. Добовий хід температури повітря характеризується одним мінімумом (близько 5 години ранку) та одним максимумом (близько 14 години). Завдяки швидкому прогріванню підстильної поверхні ґрунту та випроміненню тепла у приземні шари повітря на висоті 20 см спостерігаються вищі на 1,7 та 1,2 °C показники максимальної температури, ніж на висоті 200 см за умов ясної і хмарної погоди відповідно (Рис. 5.1.1 та 5.1.2).

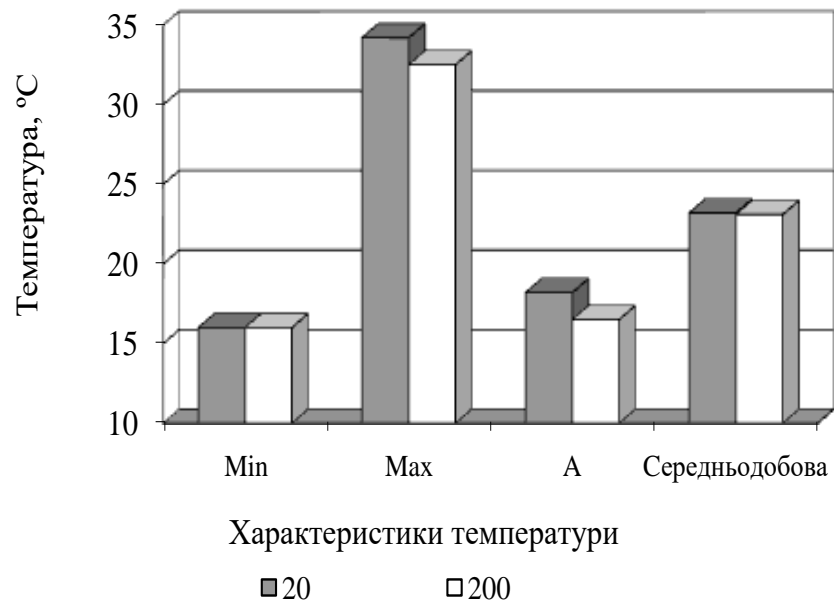


Рис. 5.1.1 Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов ясної погоди, де Min – мінімальна, Max – максимальна, A – добова амплітуда

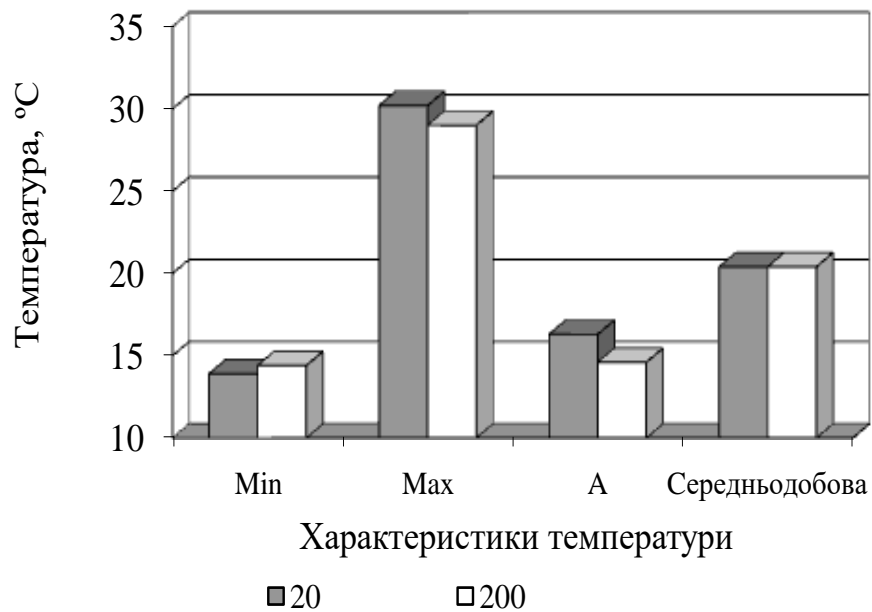


Рис. 5.1.2. Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов хмарної погоди, позначки як на рис. 5.1.1.

Значення середньодобової температури повітря на різних висотах однакові за умов хмарної погоди, тоді як за умов ясної погоди часто спостерігається вища (до 0,2 °C) середньодобова температура повітря на висоті 20 см.

Спостерігається чітка тенденція збільшення значень середньодобової відносної вологості повітря (65 %) порівняно із значеннями степу: у середньому на 4 та 7 % за умов хмарної та ясної погоди відповідно, що пояснюється ослабленим турбулентним обміном та надходженням вологи за рахунок транспірації рослинності. Максимум відносної вологості повітря припадає на ранкові години (близько 5 години ранку), мінімум – о 13–15 годині незалежно від типу погоди (рис 5.1.3). Ці показники у середньому на 2–3 % вищі показників степу.

Добова амплітуда відносної вологості повітря за умов ясної погоди (59 %) у середньому на 1–2 % вища, ніж за умов хмарної погоди, проте у сухуватому борі її значення на 2–5 % менші значень степу.

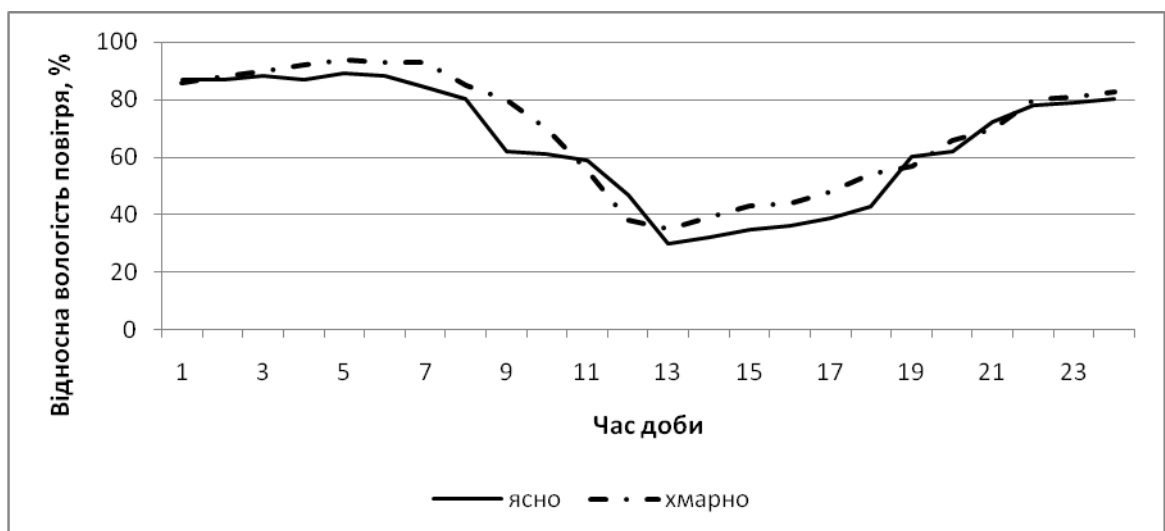


Рис. 5.1.3. Добовий хід відносної вологості повітря за умов ясної та хмарної погоди.

Порівняння показників температури підстильної поверхні ґрунту за різних типів погоди показали мінімальні розбіжності у ранкові (0,1–1 °С) та вечірні (0,2–2 °С) години, проте суттєві – близько полудня, коли за умов ясної погоди вона складала 57,2 °С, а за умов хмарної – 38,1 °С. Мінімальні показники (9,4 °С) спостерігалися близько 5 години ранку, максимальні – о 13 годині за

умов ясної та близько 15 години за умов хмарної погоди. Значення середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту становили 26,9 °С та 23,9 °С за умов ясного і хмарного типів погоди відповідно.

Амплітуда добових коливань температури підстильної поверхні ґрунту у ясну погоду складала 46 °С, у той час, коли у степу її значення становило 44,2 °С. За умов хмарності значення амплітуди коливань температури межевої поверхні ґрунту зменшуються і становлять у середньому 40,8 °С, що більше значень степу на 6,5 °С.

Простежується різниця значень екстремальних температур підстильної поверхні ґрунту за різних типів погоди: так, за умов ясної та хмарної погоди максимальна температура (58 °С і 50 °С відповідно) у середньому на 1 °С та 4 °С більша значень степу, а мінімальна менша 1 °С і 1,5 °С відповідно. Мінімальні температури як у ясну, так і у хмарну погоду спостерігаються близько 5 години ранку на усіх пробних площах, а максимальні за умов ясної погоди – близько 13 години у сосняку з сухуватим різнотрав'ям і близько 15 години – в умовах степу, в той час як в хмарну погоду всі максимальні позначки зафіксовані близько 15 години.

Верхні ґрунтові горизонти (0–20 см) характеризуються найзначнішими коливаннями температурних показників, відображаючи головні особливості середовищеутворюючої дії лісу (рис 5.1.4). Значення середньодобової температури ґрунту у сосняку з сухуватим різнотрав'ям за умов ясної погоди були на 2,0; 1,2; 0,9 та 0,5 °С вищі, ніж за умов хмарної на глибині 5; 10; 15 та 20 см відповідно. Амплітуда добових коливань температури ґрунту на цих глибинах за умов ясної погоди була також більша, ніж за умов хмарної на 2,2; 1,4; 0,9 та 0,1 °С відповідно. Аналіз показників добових амплітуд коливання температури ґрунту показав, що, незалежно від типу погоди, вони зменшуються з глибиною і, порівняно з значеннями на глибині 5 см, менші у середньому у 1,8; 2,7 та у 3 рази на глибині 10; 15 та 20 см відповідно.

Аналіз добового ходу температури ґрунту по глибинам показує, що температура ґрунту запізнюється з глибиною: так на глибині 5 см мінімуми зафіксовані близько 7 години ранку, максимуми між 15 та 17 годинами, у той час як на глибині 20 см – мінімуми спостерігалися близько 9 години ранку, а максимуми – близько 21 години вечора.

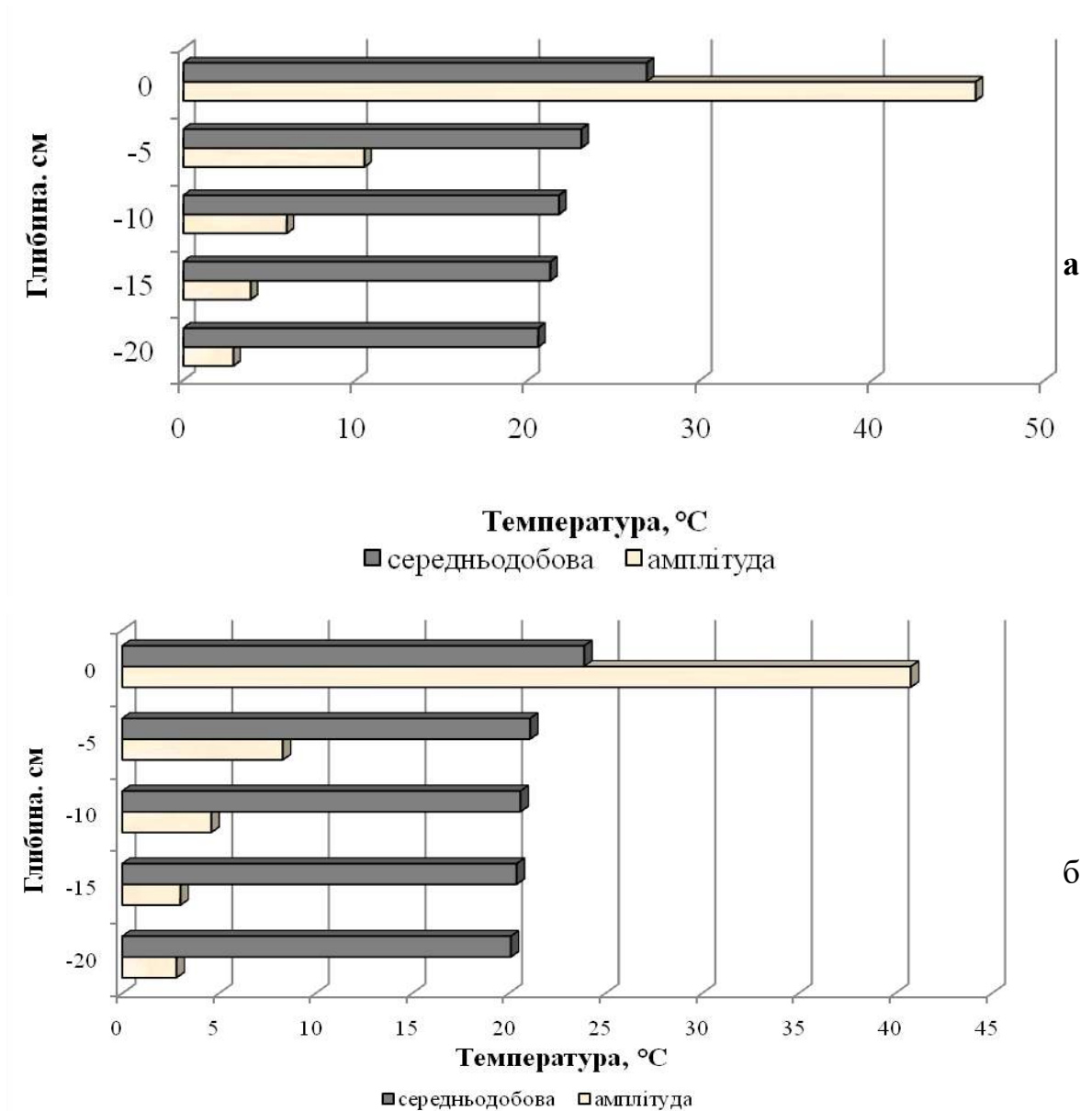


Рис. 5.1.4. Характеристики температури ґрунту за умов ясної (а) та хмарної (б) погоди.

5.2. Екоклімат свіжуватого бору

Основні екокліматичні показники у межах свіжуватого бору також показують найбільші різниці щодо умов степу у період найбільшого розвитку крон дерев, чагарникового підліску та травостою, коли освітленість піднаметового простору становить близько 20000 Lx. Дослідження показали, що температурний режим повітря свіжуватого бору характеризується меншими амплітудами добових коливань (на 0,8 °C і 0,6 °C за умов ясної і хмарної погоди відповідно), ніж сухуватий бір. Добовий хід температури повітря характеризується одним мінімумом (о 5 годині ранку) та одним максимумом (о 14 годині). Завдяки швидкому прогріванню дерново-борового ґрунту та випроміненню тепла у приземні шари повітря на висоті 20 см за умов ясної погоди спостерігаються вищі на 0,4 °C показники максимальної температури, ніж на висоті 200 см, проте за умов хмарної погоди вони нижчі на 0,4 °C (рис. 5.2.1 та 5.2.2).

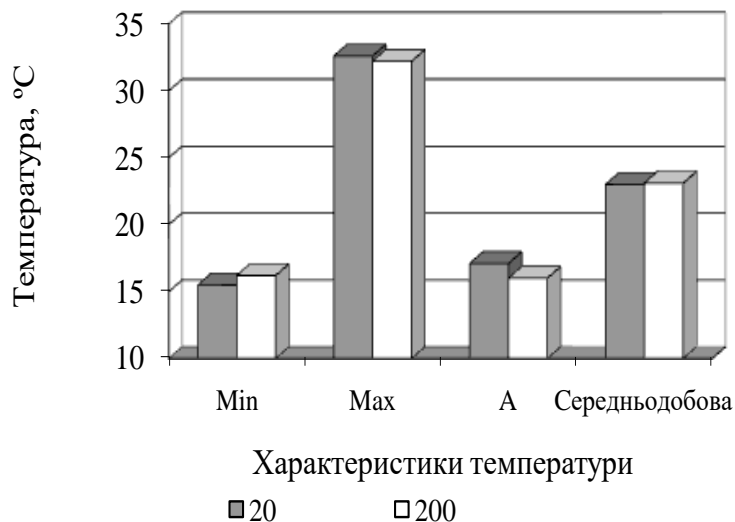


Рис. 5.2.1 Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов ясної погоди, де Min – мінімальна, Max – максимальна, A – добова амплітуда

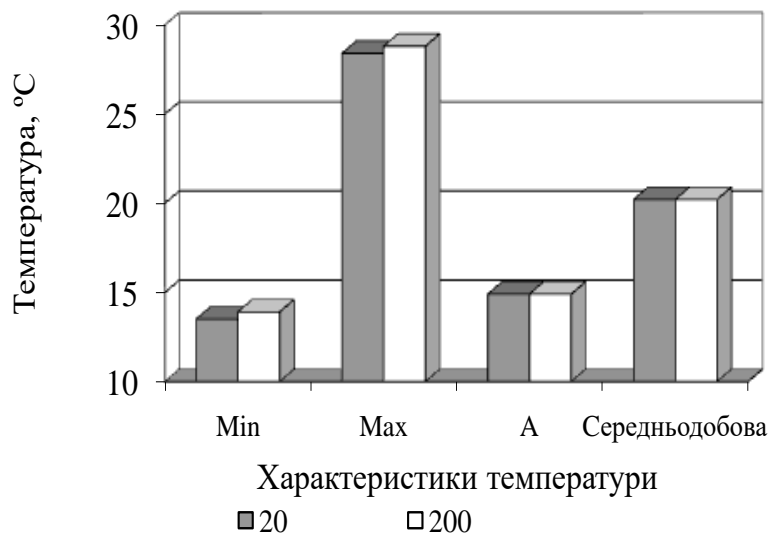


Рис. 5.2.2 Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов хмарної погоди, позначки як на рис. 5.2.1.

Значення середньодобової температури повітря на різних висотах однакові за умов хмарної погоди, тоді як за умов ясної погоди спостерігається тенденція вищої (до 0,2 °C) середньодобова температура повітря на висоті 200 см

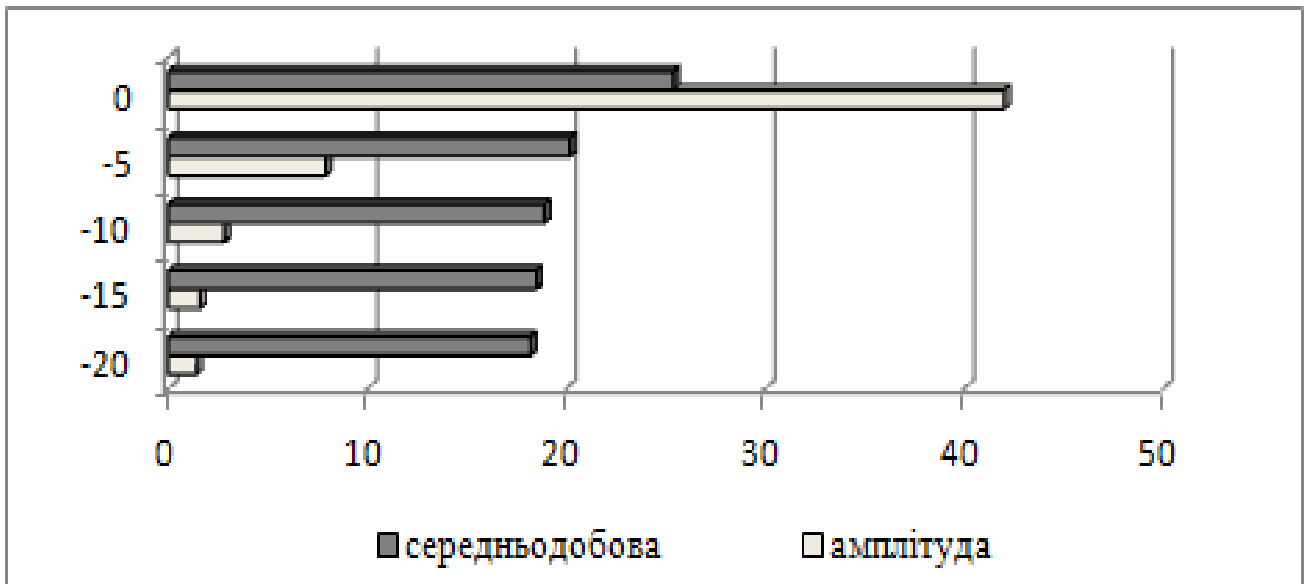
Значення середньодобової відносної вологості повітря (67 %) збільшуються порівняно із значеннями степу у середньому на 6 та 8 % за умов хмарної та ясної погоди відповідно. Максимум відносної вологості повітря спостерігається у ранкові години (близько 5 години ранку), мінімум – о 13–15 годині незалежно від типу погоди. Ці показники у середньому на 5–7 % вищі показників степу. Добова амплітуда відносної вологості повітря за умов ясної погоди (56 %) у середньому на 5 % вища, ніж за умов хмарної погоди. Її значення в середньому на 5 % менші значень степу. Значення добової амплітуди відносної вологості повітря збільшується із зростанням висоти: її значення на висоті 200 см в середньому на 4 % більші, ніж на висоті 2 см. У той же час на висоті 200 см спостерігаються нижчі (на 15%) значення середньодобової вологості повітря, ніж на висоті 2 см.

Значення середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту становили 26,9 °С та 23,9 °С за умов ясного і хмарного типів погоди відповідно. Амплітуда добових коливань температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди становила 42 °С, у той час коли у степу її значення становили 44,2 °С. За умов хмарності значення амплітуди коливань температури підстильної поверхні ґрунту менша у середньому на 4–5 °С.

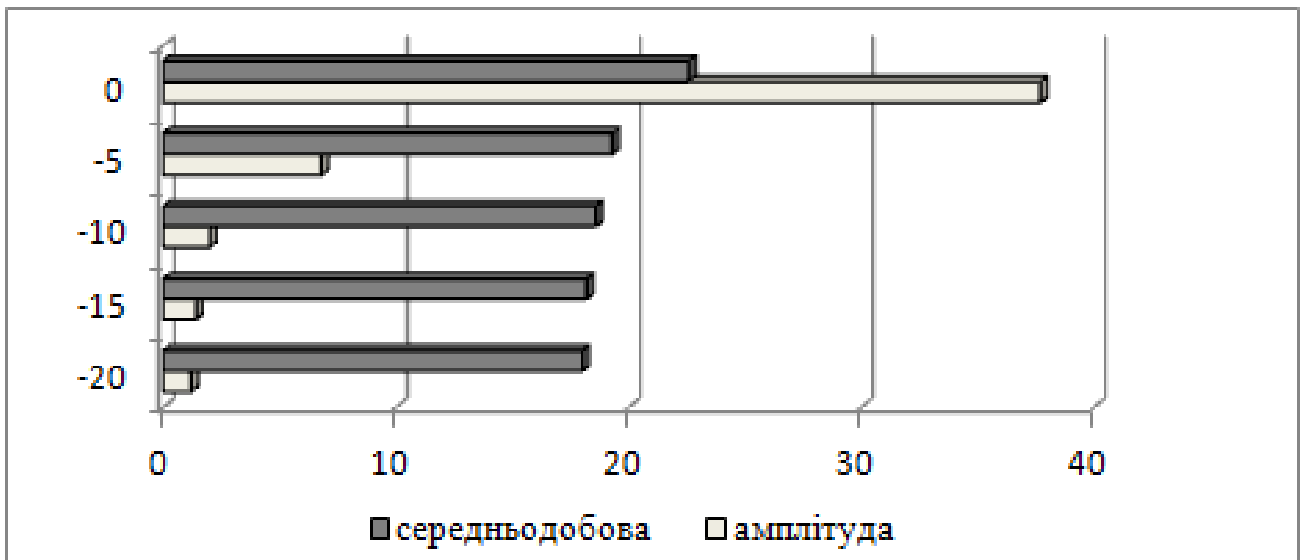
Простежується різниця значень екстремальних температур підстильної поверхні ґрунту за різних типів погоди: 55 та 49 °С за умов ясної та хмарної погоди відповідно. На відміну від пробної площі сухуватого бору, у свіжуватому бору спостерігається менший (на 2,2 °С) максимум, ніж у степу за умов ясної погоди і більший (на 3 °С) за умов хмарної погоди. У добовому ході час настання екстремальних температур підстильної поверхні ґрунту у свіжуватому бору аналогічний часу у сухуватому бору.

Температурні показники верхніх ґрунтових горизонтів (рис. 5.2.3) свідчать про зменшення середньодобових значень і добових амплітуд за умов хмарної погоди порівняно з ясною і затухання коливань з глибиною.

Значення середньодобової температури ґрунту у сосняку з куничником наземним за умов ясної погоди були на 0,9; 0,3; 0,3 та 0,2 °С вищі, ніж за умов хмарної на глибині 5; 10; 15 та 20 см відповідно. Амплітуда добових коливань температури ґрунту на цих глибинах за умов ясної погоди була також більша, ніж за умов хмарної на 1,1; 0,8; 0,7 та 0,2 °С відповідно. Аналіз добового ходу температури ґрунту по глибинам показує аналогічні запізнення максимумів і мінімумів з глибиною як і у сухуватому бору.



а



б

Рис. 5.2.3 Характеристики температури ґрунту за умов ясної (а) та хмарної (б) погоди.

5.3. Екоклімат свіжуватогосубору

Особливості архітектоніки крон свіжуватого субору, де, крім сосни звичайної, у деревостані представлений дуб звичайний і з'являється слабо виражений ярус підліску, зумовлюють трансформацію зональних рис освітленості, що безпосередньо впливає на температурно-вологові процеси

підкоронового простору. Середньодобові значення освітленості становили близько 17000 Lx.

Температурний режим повітря свіжуватого субору характеризується нижчими значеннями середньодобової температури повітря (на 0,3 °C), ніж у степу. При цьому її нижчі (до 0,2 °C) значення спостерігаються на висоті 20 см за умов ясного і хмарного типів погоди, ніж на висоті 200 см. На висоті 20 см спостерігаються більші максимуми та менші мінімуми температури повітря, ніж на висоті 200 см і, відповідно, більша амплітуда добових коливань температури повітря (рис. 5.3.1 та рис. 5.3.2). Але ця різниця незначна (0,1–0,4 °C), порівняно з пробними площами сухуватого і свіжуватого бору.

Середньодобова відносна вологість повітря за умов ясної погоди (69 %) на 6 % менша, ніж за умов хмарної. Добова амплітуда до 50 %, що в середньому на 11 % менше значень степу. Добовий хід відносної вологості повітря характеризується вищими показниками вночі з одним максимумом близько 5 години ранку та мінімумом о 13–15 годині незалежно від типу погоди.

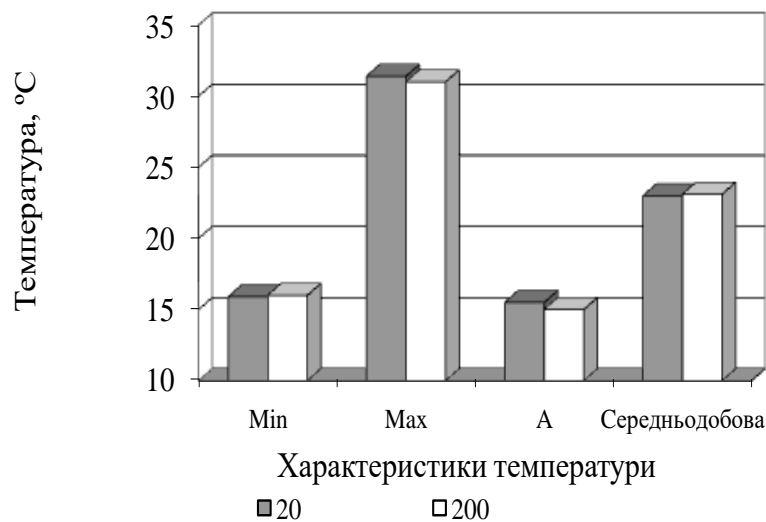


Рис. 5.3.1 Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов ясної погоди, де Min – мінімальна, Max – максимальна, A – добова амплітуда

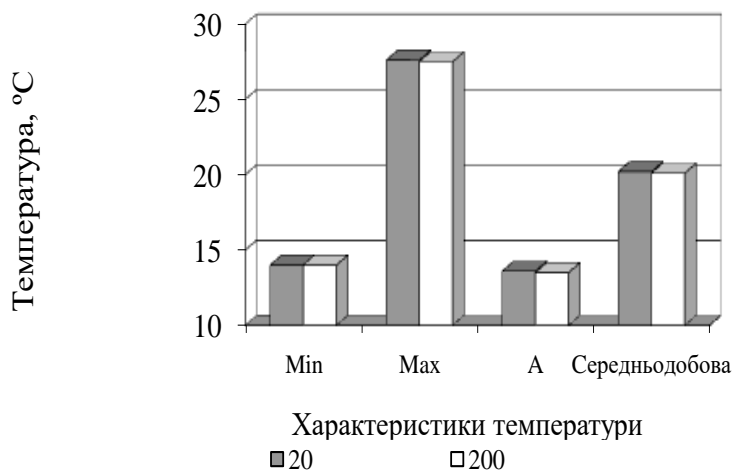


Рис. 5.3.2 Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов хмарної погоди, позначки як на рис. 5.3.1.

Значення середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди становило 24,5 °С, що на 2,6 °С більше, ніж за умов хмарної. Амплітуда добових коливань температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди (31,5 °С) на 3,6 °С більша, ніж за умов хмарної. Різниця між показниками мінімальних та максимальних температур за різних типів погоди становить 1,4 та 5 °С відповідно.

Простежується загальна тенденція менших показників середньодобової температури ґрунту і добової амплітуди за умов хмарної погоди, а також затухання амплітуд з глибиною. Так, на глибині 5 см амплітуди у середньому у 3 рази більші, ніж на глибині 20 см. Значення середньодобової температури ґрунту за умов ясної погоди були на 0,4; 0,4; 0,2 та 0,2 °С вищі, ніж за умов хмарної на глибині 5; 10; 15 та 20 см відповідно. Амплітуда добових коливань температури ґрунту на цих глибинах за умов ясної погоди була також більша, ніж за умов хмарної на 0,7; 0,6; 0,4 та 0,2 °С відповідно.

Аналіз добового ходу температури ґрунту по глибинам показує, що спостерігається зсув максимуму температури на 17 годину (на 2 години пізніше) на глибині 5 см порівняно з показниками сухуватого і вологуватого борів, у той

час як мінімуми були зафіксовані близько 7 години ранку на всіх пробних площах арени незалежно від типу погоди. На глибині 20 см максимуми спостерігалися о 19 годині, а мінімуми о 9 годині.

5.4. Екоклімат свіжої судіброви

Свіжа судіброва займає понижені місцезростання аренної тераси і простягається вузькою смугою, що відділяє бори і суборі від дібров. Напівтіньова світлова структура, що визначається пануванням у деревостані дуба звичайного з включеннями сосни звичайної і липи серцелистої у період найбільшого розвитку листової маси крон дерев характеризується значно меншими значеннями освітленості (у середньому 9000 Lx) порівняно з незалісненими територіями. Особливості едафотопу (важкий супісок) також сприяють формуванню особливостей екокліматичних умов, які за основними рисами температурно-вологових процесів близькі до умов заплавних біогеоценозів.

У межах свіжої судіброви спостерігаються найнижчі значення середньодобової температури повітря (20,6 °C) серед пробних площ борового комплексу. Різниця між показниками на різних висотах за умов ясної і хмарної погоди становить 2,5 °C, різниця коливань добової амплітуди температури повітря за різних типів погоди незначна (до 0,4 °C). Більші максимуми, менші мінімуми і, відповідно, більші амплітуда добових коливань температури повітря спостерігаються на висоті 20 см (рис 5.4.1, рис. 5.4.2).

Добовий хід відносної вологості повітря характеризується найменшими (45 %) амплітудами без різких коливань значень, на відміну від інших пробних площ арени. Спостерігається найвища максимальна вологість повітря за умов ясного (95 %) і хмарного (99 %) типів погоди. Середньодобова вологість повітря становить 74 % і 78 % за умов ясного і хмарного типів погоди відповідно.

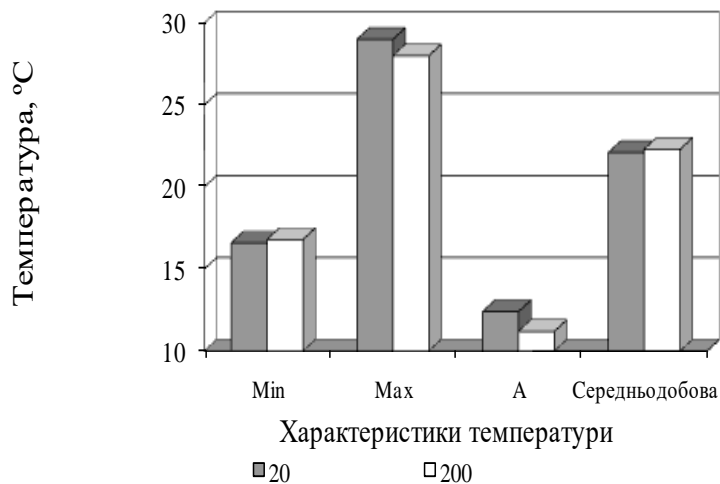


Рис. 5.4.1 Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов ясної погоди, де Min – мінімальна, Max – максимальна, A – добова амплітуда

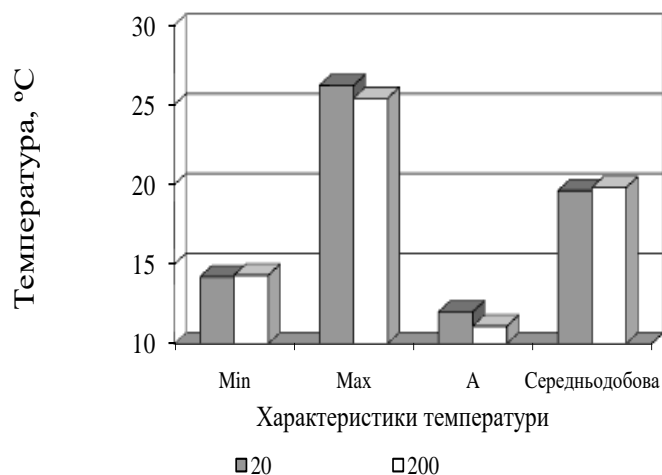


Рис. 5.4.2 Значення температури повітря на висотах 20 та 200 см за умов хмарної погоди, позначки як на рис. 5.4.1.

Значення середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди (21,3 °C) на 2,3 °C більше, ніж за умов хмарної. Амплітуда добових коливань температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди становила 15,2 °C, у той час як за умов хмарної 12,4 °C. Різниця між показниками мінімальних та максимальних температур за різних типів погоди становить 0,5 та 3,8 °C відповідно.

Простежується загальна тенденція менших показників середньодобової температури ґрунту і добової амплітуди за умов хмарної погоди, а також затухання амплітуд з глибиною. Значення середньодобової температури ґрунту за умов ясної погоди були на 0,3; 0,3; 0,2 та 0,1°C вищі, ніж за умов хмарної на глибині 5; 10; 15 та 20 см відповідно. Амплітуда добових коливань температури ґрунту на цих глибинах за умов ясної погоди була також більша, ніж за умов хмарної на 0,3; 0,2; 0,2 та 0,1 °C відповідно.

Аналіз добового ходу температури ґрунту по глибинам показує, що спостерігається максимуму температури о 20 годині (найпізніше серед пробних площ арени) на глибині 5 см порівняно з показниками сухуватого і вологуватого борів, у той час як мінімуми були зафіксовані близько 7 години ранку на всіх пробних площах арени незалежно від типу погоди. На глибині 20 см максимуми спостерігалися о 21 годині за умов ясної погоди і близько 23 години за умов хмарної погоди. Мінімуми на цій пробній площі спостерігалися о 9 годині незалежно від типу погоди.

Висновки до розділу

Дослідження екокліматичних особливостей лісових біогеоценозів на аренній терасі виявили, що основними чинниками, які зумовлюють розбіжності в екокліматичних показниках різних біогеоценозів є світлова структура, наявність лісової підстилки та тип ґрунту. Показники освітленості значно варіюють (від 25000 до 9000 Lx), залежно від архітекtonіки крон лісоутворюючих порід фітоценооточного покриву, завдяки якому сонячна радіація надходить у піднаметовий простір у трансформованому і перерозподіленому вигляді.

Значення температури повітря на пробних площах змінюється залежно від типу погоди, а також по висоті. Найвища середньодова температура і найбільша амплітуда коливань температури повітря спостерігалась у сосняку з сухуватим різнотрав'ям. Тут середньодобові значення на різних висотах однакові за умов

хмарної погоди, а за умов ясної погоди часто спостерігається вищі значення (до 0,2 °C) на висоті 20 см завдяки теплофізичним властивостям ґрунтового покриву. У свіжуватому бору за умов ясної погоди спостерігається тенденція вищої (до 0,2 °C) середньодобової температури повітря на висоті 200 см. Ця тенденція простежується і посилюється у субору і судіброві, що свідчить про посилення середовищеперетворюючих властивостей.

Значення середньодобової відносної вологості повітря у різних лісових біогеоценозах аренної тераси збільшуються у напрямку сухуватий бір → свіжуватий бір → свіжуватий суббір → свіжа судіброва і становили від 65 % до 74 % та від 69 до 78 % за умов ясного та хмарного типу погоди відповідно. Проте, у цьому ж напрямку зменшуються (від 59 % до 45 %) амплітуди добових коливань відносної вологості повітря. Дослідження термічного режиму едафотопів аренних місцезростань виявили, що на його формування значно впливає наявність і потужність лісової підстилки та фітоценоточний покрив, що визначає світлову структуру лісового угруповання і надходження тепла на поверхню ґрунту.

Вплив лісових біогеоценозів арени на напрям та швидкість вітру посилюється зі збільшенням щільності та зімкнутості намету і багатоярусності нижніх біогеогоризонтів. 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.

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

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

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

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.*

Карась О. Г., Струкова Ю. С. Особливості термічного режиму аеротопів заплачних та аренних місцевиростань. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Львів. 2010. Т. 1 (8), Вип. 1. С. 67–74.*

РОЗДІЛ 6.

ПОРІВНЯЛЬНА КЛІМАТОПІЧНА 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 у великій мрі впливають на умови поглинання сонячної радіації, тепло- і вологообміну в кліматопі та визначають міру трансформації зональних кліматичних процесів.

Особливо вирізняються центральнозаплавні 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. 6.1).

Географічне положення, геоморфологія, неоднорідність підстильної поверхні обумовлюють те, що територія досліджень є найбільш складною для оцінки особливостей клімату, так як є перехідною від північно-степової до середньо-степової ландшафтної зони, від звичайних чорноземів до південних, від різнотравно-кострицево-ковилових до кострицево-ковилових степів, зберігаючи при цьому риси північно-степової підзони.

Наведені дані дозволяють встановити, що територія, яку ми розглянули відмічається відносно нестійкими погодними флуктуаціями, що робить її подібною до середньо-степових екологічних умов на 43 %, північно-степових на 40 % та лісостепових на 17 %.

Таблиця 6.1

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 суббір; 13 – свіжуватий бір; 14 – сухуватий бір.

6.1. Порівняльна характеристика та оцінка середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу на динаміку гідротермічних показників аеротопу

Заплавні місцезростання-степові умови. Температурний режим повітря заплавних місцезростань, у порівнянні з умовами степу, характеризується незначними коливаннями показників протягом доби, що пояснюється високою зімкнутістю крон та екрануючим впливом лісової рослинності. Так, добова амплітуда коливань температури повітря на пробних площах лісу в середньому на 3–8 °C менша, ніж на реперній точці. Вищих значень температура повітря досягає на висоті 200 см, ніж на висоті 20 см. Найбільше виражений середовищеперетворюючий ефект на температурний режим повітря спостерігається за умов ясної погоди, коли різниця між середньодобовими температурами пробних площ заплави і степу становить 1,5–2 °C. Одночасні заміри температури повітря на ділянках різних парцел дібров показують різницю значень на малих відстанях в залежності від варіювання фітоценотичного покриву та близькості розташування точок відносно води. Ця різниця відзначається як у значеннях середньодобової температури (до 0,5 °C), так і добової амплітуди (до 4 °C). На відміну від центральної заплави для прирічища характерні більш різкі перепади температури протягом доби (на 2–3 °C), що обумовлені крайовим узлісним ефектом.

Інтегральним виразником еокліматичних умов є вологість повітря. Під наметом лісу формується режим вологості, відмінний від режиму незалісених територій завдяки наявності складної системи трансформації радіаційного випромінювання, що надходить, та круговороту вологи. Добовий хід вологості повітря заплавних місцезростань формується в залежності від структури біогеоценозів. Найбільший трансформуючий вплив на режим вологості чинить центральнозаплавна липово-ясенева діброва, де освітленість піднаметового простору у світлий період доби зменшена стосовно незалісених ділянок у

середньому на 95 %. Змінюється температура ґрунту, випромінювання підстиляючої поверхні, середньодобова температура повітря та анемометричний режим, які безпосередньо впливають на режим відносної вологості повітря. Окремої уваги заслуговує вплив лісових водойм, які, як самостійні екосистеми лісових біогеоценозів, визначають формування специфіки екокліматичних умов прилеглих територій. Дослідження показали, що, порівняно з показниками реперної точки, відмічається тенденція збільшення відносної вологості повітря на 8–16 % у лісових біогеоценозах заплави, а над водоймами показники зростають на 17–24 %. Добова амплітуда коливань відносної вологості повітря у лісі становить близько 40 % , у той час як у степу – до 60 %. Вища відносна вологість повітря і під наметом лісу, і на реперній точці спостерігається на висоті 20 см, на висоті 200 см вона нижча, проте залишається вищою в лісі. Значення середньодобової відносної вологості повітря місцезростають центральної заплави вищі, ніж на парцелах прирічища у середньому на 5 %.

Аренні місцезростання-степові умови. Значення найвищої середньодобової температури повітря були зафіксовані за умов ясного типу погоди у сухуватому бору (21,9 °С), що на 0,4; 1,1; 1,3 °С вище, ніж у свіжуватому бору, свіжуватому субору та свіжій судіброві відповідно, проте ці значення на 0,3 °С нижчі, ніж на реперній точці. Спостерігається зниження максимальних і підвищення мінімальних температур, що призводить до зниження показника добової амплітуди коливань температури повітря. За умов ясної погоди добова амплітуда коливань температури повітря завжди більша, ніж за умов хмарної погоди, їх різниця в середньому становить 1,2–2,4 °С. Найменші показники добової амплітуди коливань температури за умов ясної та хмарної погоди спостерігалися у межах свіжої судіброви, де вона становила 13,5 та 10,7 °С відповідно. Найбільша амплітуда спостерігалася на пробній площі сухуватого бору (20,2 °С), де вона на 1,2; 6,7; 5,1; та 2,0 °С більша, ніж на пробних площах свіжуватого бору, свіжуватого субору та свіжої судіброви і в умовах степу відповідно, а за умов хмарної погоди – більша на 2,6; 5,1; 8,3 та 3,2 °С

відповідно. Така різниця обумовлена розрідженістю деревостану на цій пробній площі та властивостями ґрунтового покриву. Зміна температури по вертикалі в приземному шарі повітря безпосередньо пов'язана з теплообміном між ґрунтом та повітрям. Порівнюючи показники середньодобової температури повітря на висотах 20 та 200 см, необхідно зазначити, що її показники у середньому на 0,2 °С більші. За умов ясного та хмарного типів погоди різниця між показниками температури повітря на висоті 20 см на пробних площах лісу в середньому становить 1–2,5 °С, в той час як на висоті 200 см – 2,0–3,0 °С. Порівняння значень амплітуд температури повітря на висотах 20 і 200 см показує, що на висоті 20 см значення в середньому на 0,5–1,5 °С більші, ніж на висоті 200 см. За умов ясного типу погоди максимальне значення амплітуди температури повітря спостерігалось у сухуватому борі (18,2 °С). Мінімальне значення зафіксоване за умов хмарної погоди у сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям, де його значення складало 12,0 °С на висоті 20 см і 11,1 °С на висоті 200 см.

Порівняно з умовами степу, спостерігалися вищі значення відносної вологості повітря на усіх досліджуваних пробних площах лісу. Згідно з результатами досліджень, середньодобова відносна вологість повітря (рис.6.1.1)

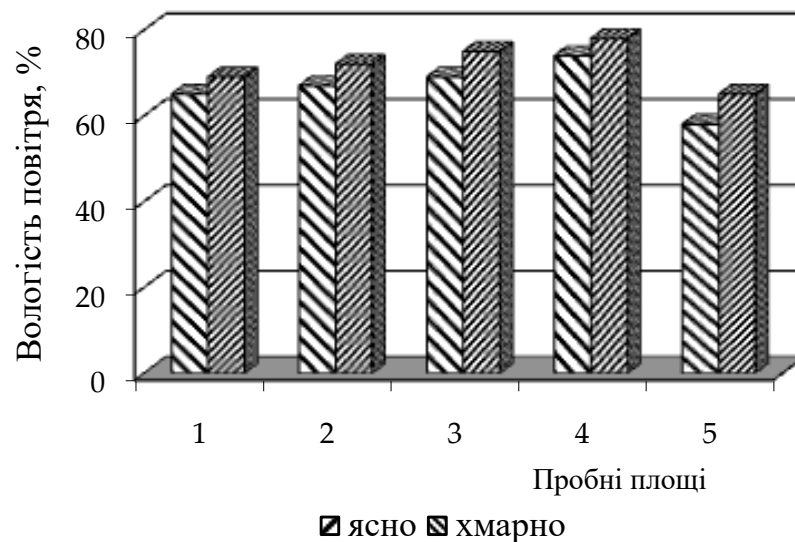


Рис. 6.1.1. Значення середньодобової відносної вологості повітря за умов ясної та хмарної погоди, де 1 – сухуватий бір; 2 – свіжуватий бір; 3 – свіжуватий субір; 4 – свіжа судіброва; 5 – реперна точка.

на пробних площах лісу за умов ясного типу погоди становить 65–74 %, у той час як на реперній точці лише 58 %. За умов хмарного типу погоди показники (69–78 %) на лісових пробних площах на 4–13 % більші значень реперної точки.

Добова амплітуда коливань відносної вологості повітря за умов ясної погоди становила 59, 56, 50, 45 та 61 % у сосняку із сухуватим різнотрав'ям, сосняку із куничником наземним, дубо-сосняку з буквицею, сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям та на реперній точці відповідно, що в середньому на 2–3 % більше, ніж за умов хмарного типу погоди.

Загальне порівняння. Спостерігається значний вплив лісових біогеоценозів на термічний режим аеротопу. Порівняно з реперною точкою, температурний режим заплавних місцезростань характеризується незначними коливаннями показників протягом доби, добова амплітуда на 3–8 °С менша, ніж у степу, а значення середньодової температури повітря відповідно нижчі на 1–2 °С. Добові спостереження за ходом температури повітря показали, що в центральній заплаві відмічаються нижчі (на 0,3–1,0 °С) показники, ніж у межах прируслової діброви. Для прирічища характерні також більш різкі перепади (на 2–3 °С) температури на відміну від центральної заплави, що зумовлено крайовим узлісним ефектом. На арені спостерігається зниження (на 0,3–1,6 °С) середньодової температури повітря, а також зниження максимальних і підвищення мінімальних температур, що призводить до зменшення добової амплітуди коливань температури повітря, значення якої коливаються в межах 12–18,2 °С. Найвища середньодобова температура повітря була зафіксована за умов ясної погоди у сосняку з сухуватим різнотрав'ям (21,9 °С), у той час як у сосняку з куничником наземним, дубо-сосняку з буквицею, сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям та в умовах степу температура становила 21,5; 20,8; 20,6; 22,2 °С відповідно. Така різниця пояснюється розрідженістю деревостану на цій пробній площі та теплофізичними властивостями піщаного ґрунту, оскільки температура у приземному шарі повітря безпосередньо пов'язана з теплообміном між ґрунтом та повітрям. Добовий хід температури повітря у

степу характеризується більш різкими коливаннями (рис. 6.1.2) порівняно з лісовими біогеоценозами. Амплітуда температури повітря в заплаві менша від значень на арені та в степу в середньому на 5 °С та 10 °С відповідно, у той час як значення амплітуди на арені менші ніж в степу в середньому на 4 °С.

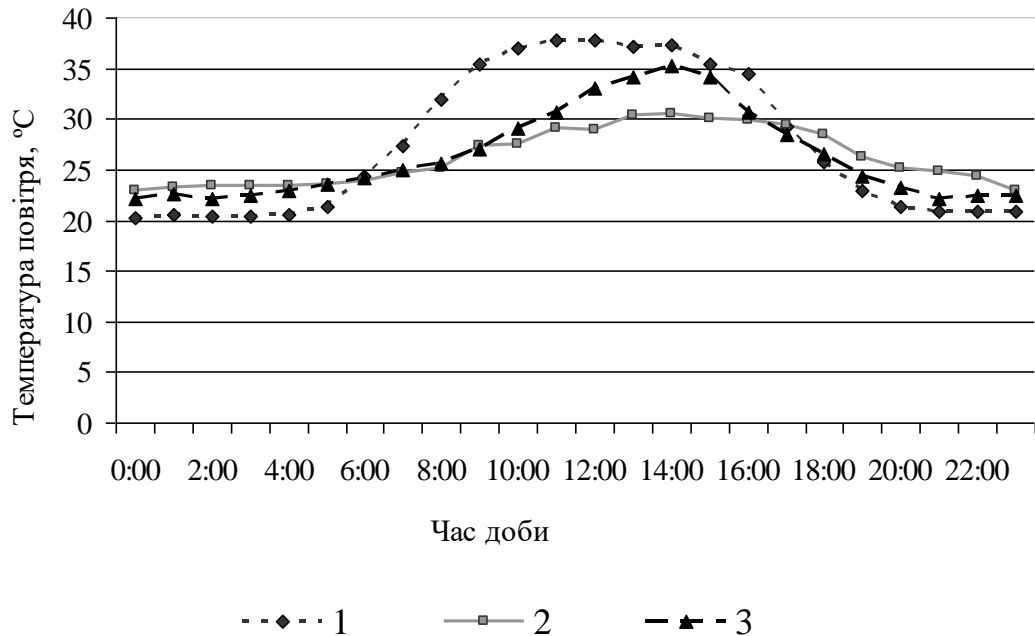


Рис. 6.1.2. Добовий хід температури повітря, де 1– реперна точка; 2 – липово-ясенєва діброва центральної заплави; 3 – сухуватий бір

Найбільша середньодобова відносна вологість повітря спостерігалася у межах центральної заплави (близько 80 %) , значення якої на 10–16 % вищі, ніж в умовах степу, та на 6–10 % більші, ніж на арені. На пробних площах прируслової діброви, порівняно із центральною заплавою, значення середньодобової вологості повітря у середньому на 5 % нижчі. Для всіх досліджуваних пробних площ арени також характерні вищі на 6–12 % значення середньодобової відносної вологості повітря, ніж в умовах степу, проте на 6–10 % нижчі добові амплітуди. Середньодобова вологість повітря на пробних площах арени за умов ясної погоди становить 64–70 %, тоді як на реперній точці – 58 %. Добова амплітуда коливань відносної вологості повітря на арені за умов ясної погоди становила від 40 до 59 %, коли у степу – 61 %, що у

середньому на 2–3 % більше, ніж за умов хмарного типу погоди. Найнижча відносна вологість повітря серед пробних площ, розташованих у межах лісових біогеоценозів, спостерігалася у сосняку з сухуватим різнотрав'ям, проте її значення були на 6 % вищі, ніж в умовах степу. Добовий хід відносної вологості повітря в заплаві (рис. 6.1.3) більш згладжений та має більші (на 10–30 %) значення екстремальних показників. Спостерігається також зниження добової амплітуди коливань відносної вологості повітря у заплаві (на 15 %) порівняно з ареною, у той час як в умовах степу амплітуда найбільша – до 55 %.

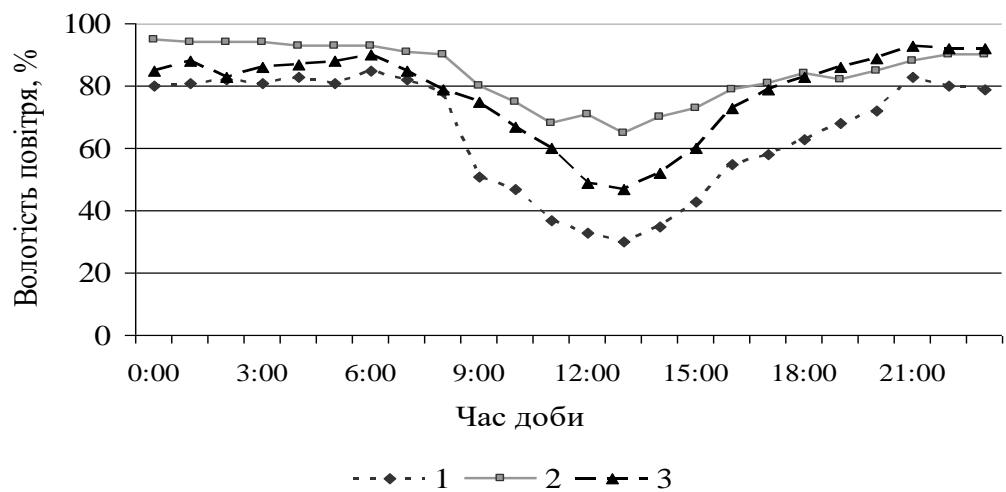


Рис. 6.1.3. Добовий хід відносної вологості повітря, позначки як на рис. 6.1.2

6.2. Зміна температурно-вологових градієнтів едафотопів під впливом лісової рослинності

У річному циклі процеси нагрівання ґрунтів під лісовими біогеоценозами не переважають над їхнім охолодженням. Лісова підстилка і відносно стійкий сніговий покрив у лісових біогеоценозах обумовлюють як неглибоке промерзання ґрунтів, так і його характер, коли ґрунт незацементований льодом, зберігає здатність здійснювати, до певної міри, процеси вологообігу. У ґрунті степової цілинки промерзлий шар досягає 40–100 см, у той час як у межах лісових біогеоценозів промерзання обмежується верхнім шаром, що становить 20–30 см, а в окремі роки взагалі відсутнє. У зимовий період ґрунти під лісовими

біогеоценозами значно тепліші, а в літній – холодніші, ніж ґрунти на степовій цілинці, що позначається на процесах вологообігу (Грицан, 2000).

Заплавні місцезростання-степові умови. У межах заплавних місцезростань влітку амплітуда коливань температури підстильної поверхні ґрунту у середньому на 15,0 °С нижча, ніж в умовах степу. Максимальна температура (близько 15 години) у середньому становить 20,0–24,0 °С, у той час як на реперній точці близько 35 °С. Мінімальна (о 4–5 годині ранку) температура у середньому на 2–4 °С вища, ніж у степу. Середня амплітуда коливань температури ґрунту на глибині 5 см на пробних площах заплави знаходиться в межах 2–3 °С, тоді як на реперній точці сягає 10,0 °С і більше, а максимальна амплітуда (~ 10,0 °С) спостерігається у сонячні дні і менша, ніж на реперній точці на 10,0–20,0 °С. Добова амплітуда коливань температури ґрунту різко зменшується з глибиною: на глибині 20 см у межах заплавних біогеоценозів вона відрізняється на 0,1–0,5 °С і менша значень реперної точки на 0,5–2,0 °С.

Аренні місцезростання-степові умови. За результатами досліджень добовий хід температури підстильної поверхні ґрунту за умов хмарного типу погоди більш згладжений, ніж за умов ясного типу. Найменші коливання температури підстильної поверхні ґрунту спостерігалися у сосно-дубняку із свіжуватим різнотрав'ям, а найбільші – у сосняку із сухуватим різнотрав'ям як за умов хмарного, так і ясного типів погоди. Найбільша різниця значень температури на пробних площах спостерігалася за умов ясного типу погоди близько 13 години, коли її значення в середньому становили 57,2; 46,0; 34,2; 26,5 та 40,1 °С у сухуватому бору, свіжуватому бору, свіжуватій суборі, свіжій судіброві та в умовах степу відповідно.

Показники середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту за умов ясної погоди на 3,0; 2,8; 2,6; 2,3 та 4,0 °С вищі, ніж в хмарну у сухуватому бору, свіжуватому бору, свіжуватій суборі, свіжій судіброві та в умовах степу відповідно. Порівняно з умовами степу, на пробних площах лісу її значення були нижчі в середньому на 2–4 °С. Амплітуда добових коливань температури

підстильної поверхні ґрунту у ясну погоду складає 46; 42; 31,5; 15,2 °С у сухуватому борі, свіжуватому борі, свіжуватій суборі та свіжій судіброві, у той час коли у степу її значення становлять 44,2 °С. Ці показники відповідно на 5,2; 4,3; 3,6; 2,8 та 9,9 °С більші, ніж за умов хмарної погоди.

Порівняння показників мінімальних та максимальних температур підстильної поверхні ґрунту за умов різних типів погоди (рис. 6.2.1) показало, що підстильна поверхня ґрунту найбільше прогрівається й охолоджується на пробній площі сосняку з сухуватим різнотрав'ям, де максимум становить близько 58,0 °С за умов ясного типу погоди і близько 50 °С за умов хмарного типу погоди. Найменше значення максимальної температури підстильної поверхні ґрунту спостерігається у свіжій судіброві, де вона становить 29,0 °С та 25,2 °С відповідно. Різниця між показниками мінімальної температури ясної та хмарної погоди склала 2,8; 1,7; 1,4; 1,0 та 1,3 °С у сухуватому борі, свіжуватому борі, свіжуватій суборі, свіжій судіброві та в степу відповідно.

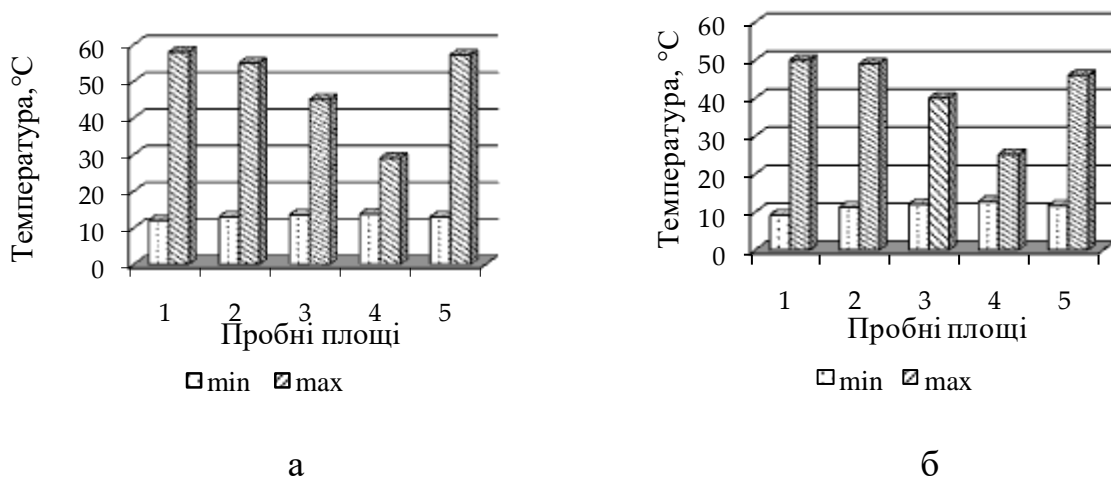


Рис. 6.2.1 Значення мінімальних та максимальних температур підстильної поверхні ґрунту за умов ясної (а) та хмарної (б) погоди, де 1 – сухуватий бір; 2 – свіжуватий бір; 3 – свіжуватий суббір; 4 – свіжа судіброва; 5 – реперна точка.

При порівнянні показників температури діяльного шару ґрунту на різних глибинах за умов ясної та хмарної погоди можна зазначити, що за умов

хмарності температура на глибині 5 см у середньому на 0,9 °С нижча, ніж за умов ясної погоди, а на глибині 15 см – на 0,3 °С. Температура у сосняку з сухуватим різнотрав'ям на 4,3; 9,4; 12,5 °С вища, ніж у сосняку з куничником наземним, дубо-сосняку з буквицею, сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям відповідно. Найнижча температура ґрунту була встановлена за умов хмарної погоди у сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям і становила 15,5 °С, що на 2,6; 1,3; 1,1 та 4,0 °С нижче, ніж у сосняку з сухуватим різнотрав'ям, у сосняку з куничником наземним, дубо-сосняку з буквицею та в умовах степу відповідно.

Порівняння показників температури ґрунту на різних глибинах показало, що добовий хід температури на глибині 15 см більш згладжений, ніж на глибині 5 см. Це пояснюється тим, що температура ґрунту на глибині 5 см зазнає значного впливу температури підстильної поверхні ґрунту. У той же час тепло від поверхні ґрунту довше досягає нижніх ґрунтових горизонтів. Таким чином можна зробити висновок, що температура ґрунту запізнюється з глибиною, а добовий хід температури згладжується.

Аналіз показників добових амплітуд коливання температури діяльного шару ґрунту показав, що на глибині 5 см вони були майже у 3 рази вищі, ніж на глибині 15 см та становили: у хмарну погоду – 8,6; 6,8; 3,1; 0,7 та 10,1 °С, у ясну – 7,9; 10,5; 3,5; 1,3 та 10,2 °С у сосняку з сухуватим різнотрав'ям, сосняку з куничником наземним, дубо-сосняку з буквицею, сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям та умовами степу відповідно.

Значення середньодобової температури діяльного шару ґрунту за умов ясного типу погоди на глибинах 5, 10 та 15 см була відповідно на 0,9; 0,6 та 0,4 °С вища, ніж за умов хмарного типу погоди. Порівняно зі степом за умов ясної погоди значення середньодобової температури на глибині 5 см були нижчі на 1,0; 3,9; 5,8; 7,9 °С; на глибині 10 см – на 1,9; 4,8; 4,9; 7,0 °С; на глибині 15 см – на 1,4; 4,2; 5,3; 4,8 °С у сосняку з сухуватим різнотрав'ям, сосняку з куничником наземним, дубо-сосняку з буквицею, сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям відповідно.

Загальне порівняння. У межах заплавних місцезростань влітку амплітуда коливань температури підстильної поверхні ґрунту у середньому на 15,0 °С нижча, ніж в умовах степу. Максимальна температура (близько 15 години) у середньому становить 20,0–24,0 °С у той час як на реперній точці 35–55 °С. Мінімальна (о 4–5 годині ранку) температура у середньому на 2–4 °С вища, ніж у степу. Середня амплітуда коливань температури ґрунту на глибині 5 см на пробних площах заплави знаходиться в межах 2–3 °С тоді як на реперній точці сягає 10,0 °С і більше, а максимальна амплітуда (~ 10,0 °С) спостерігаються у сонячні дні і менша, ніж на реперній точці на 10,0–20,0 °С. Значення добової амплітуди коливань температури ґрунту різко зменшуються з глибиною: так на глибині 20 см у межах заплавних біогеоценозів вона відрізняється на 0,1–0,5 °С та менша значень реперної точки на 0,5–2,0 °С.

На арені, у порівнянні з заплавними місцезростаннями, збільшується дія факторів зонального порядку. Але фітоценотичний покрив аренних місцезростань та дерново-боровий ґрунт зумовлюють особливий температурний режим ґрунту, відмінний від степових територій. Найбільша різниця (від 26,0 °С у свіжій судіброві до 57,0 °С у сухуватому бору) у значеннях температури підстильної поверхні ґрунту на пробних площах арени спостерігалася за умов ясної погоди близько 13 години, в той час як у степу її значення були близько 40,0 °С. Таку розбіжність у показниках температур можна пояснити різницею складу та зімкнутості деревостану, різним проєктивним покриттям травостою, внаслідок чого у сосняку з сухуватим різнотрав'ям поверхня ґрунту більш інсольована, а висока зімкнутість крон у сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям не дає змогу ґрунту сильно нагріватися вдень та охолоджуватися вночі. Крім цього, піщаний ґрунт у сосняках має більшу теплопровідність і дуже швидко нагрівається вдень і охолоджується вночі. Амплітуда добових коливань температури підстильної поверхні ґрунту складає від 15,2 °С у сосно-дубняку з свіжуватим різнотрав'ям до 46 °С у сосняку з сухуватим різнотрав'ям, у той час коли у степу її значення становлять 44,2 °С.

Добовий хід температури підстильної поверхні ґрунту характеризується одним мінімумом – о 4–5 годині та одним максимумом – близько 13–15 години на лісових пробних площах і близько 15 години – у степу, за умов ясної погоди, у той час як у хмарну погоду всі максимуми зафіксовано близько 15 години. Це зумовлено тим, що за ясної погоди максимум пропущення сонячної радіації кронами дерев спостерігається близько полудня, що пов'язано із проходженням орієнтованих прямих сонячних променів через внутрішньокронні та міжкронні просвіти, що нагрівають підстильну поверхню ґрунту. Аналізом значень середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту встановлено, що за умов ясного типу погоди вона вища, ніж за умов хмарного типу погоди, різниця становить в середньому 3,0; 2,0 і 4,0 °С у сухуватому бору, липово-ясеневій діброві та в умовах степу відповідно.

Порівняно із температурою підстильної поверхні ґрунту, добові амплітуди коливання температури у верхніх ґрунтових горизонтах зменшуються, на глибині 20 см вони майже у 3 рази менші, ніж на глибині 5 см. Найменша амплітуда добових коливань температури діяльного шару ґрунту зафіксована на глибині 15–20 см за умов хмарного типу погоди у липово-ясеневій діброві заплави (0,5 °С), у той час як в умовах степу – 3,9 °С. Найбільша амплітуда (10,2 °С) спостерігалася на глибині 5 см у сухуватому бору на арені, що на 2 °С та 8 °С більше, ніж в степу та заплаві відповідно. Значення середньодобової температури ґрунту на глибині 5 см, порівняно зі степом, були нижчі в середньому на 1,0 °С та 8,1 °С, а на глибині 15 см – на 1,4 °С та 5 °С на пробних площах арени та заплави відповідно.

Одним з найбільш вагомих факторів, який у природних умовах формує комплекс теплофізичних характеристик ґрунту, є вологість ґрунту (Бехових и др., 2011). Для кращого розуміння процесів формування педоклімату та визначення взаємозв'язку режимів температури і вологості у верхніх ґрунтових горизонтах ми провели дослідження польової вологості ґрунту у ґрунтовому горизонті, для якого характерні найбільші температурні контрасти.

На рис. 6.2.2 подано значення середньодобової температури підстильної поверхні ґрунту і польової вологоємності верхнього шару (0–5 см) ґрунту на арені, в центральній заплаві та на реперній точці.

Отримані результати показали, що найбільш вологі та холодні ґрунти у центральній заплаві (польова вологоємність 86 %), у степу польова вологоємність на 54 % менша. Нагрівання підстильної поверхні ґрунту прямими сонячними променями зумовлює високі температури у степу (33,6 °C), що сприяє швидкому випаровуванню вологи. У межах арени ґрунти найсухіші (на 15 % менші значення, ніж на реперній точці), що пояснюється теплофізичними особливостями ґрунтового покриву аренних місцезростань.

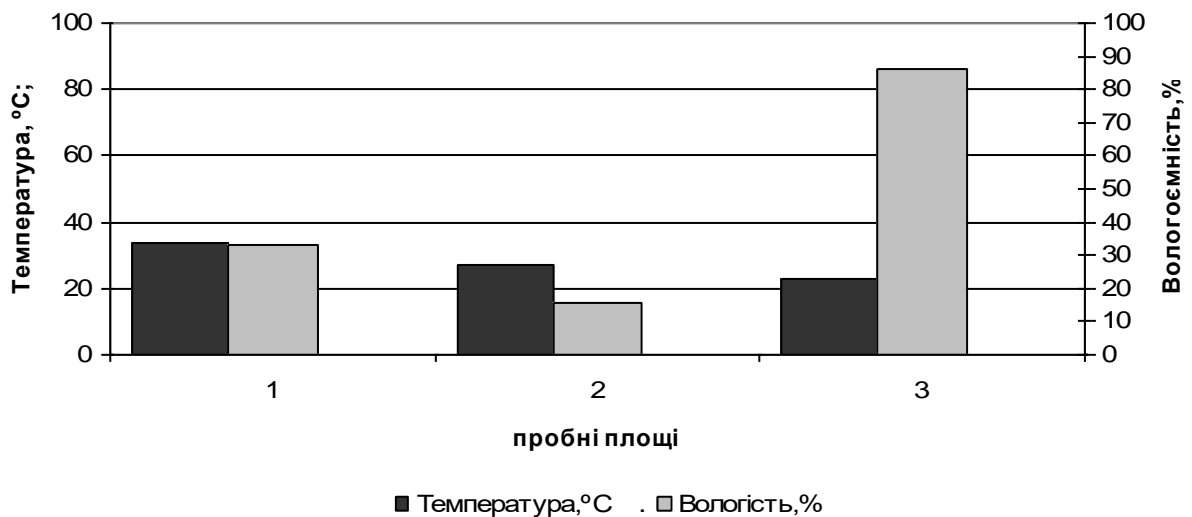


Рис. 6.2.2. Польова вологоємність та температура підстильної поверхні ґрунту, де 1 – реперна точка, 2 – сухуватий бір, 3 – липово-ясенєва діброва.

Встановлено, що польова вологоємність значно змінюється впродовж доби: так, найменша польова вологоємність ґрунту реперної точки спостерігається о 15-й годині – через 2 години після настання максимальної температури поверхні ґрунту; найбільші значення – у ранкові години. На арені протягом дня спостерігається стохастична залежність польової вологоємності ґрунту від температури поверхні ґрунту. У заплавних місцезростаннях

спостерігаються найбільші показники польової вологоємності і незначні коливання протягом доби, що обумовлено особливостями заплавно-лучно-лісових суглинистих ґрунтів, наявністю потужної лісової підстилки та зімкнутого лісового намету, що перешкоджають прогріванню ґрунту прямими сонячними променями, впливають на анемометричний режим і випаровування вологи з верхніх ґрунтових горизонтів.

6.3 Порівняльна фітоактинометрична та анемометрична характеристика досліджуваних екосистем.

Як показали дослідження, радіаційно-тепловий режим земної поверхні та приземного шару повітря визначаються умовами поглинання сонячної енергії рослинністю. Оскільки в межах лісових біогеоценозів, окрім поверхні ґрунту, формується ще один екран трансформації тепла і вологи, що співпадає з верхньою границею крон дерев, то радіаційна енергія і атмосферна волога надходять на поверхню ґрунту вже в трансформованому і перерозподіленому вигляді. Найбільший трансформуючий вплив на надходження сонячної радіації чинить центральнозаплавна липово-ясенєва діброва тіньового типу світлової структури, оскільки освітленість піднаметового простору у світлий період доби зменшена стосовно незалісених ділянок у середньому на 95,2 % (рис. 6.3.1).

У межах прируслової діброви значення освітленості збільшуються у середньому на 5 % за рахунок крайового узлісного ефекту і додаткового надходження відбитої водною поверхнею сонячної радіації до крон прибережних дерев і підросту, а тип структури хвойних порід арени визначає більш високі показники освітленості.

Отримані результати досліджень свідчать, що між досліджуваними екосистемами, як складовими долинно-терасового ландшафту р. Самара, існує тісний взаємозв'язок. Так, освітленість зростає в ряді наступних екосистем:

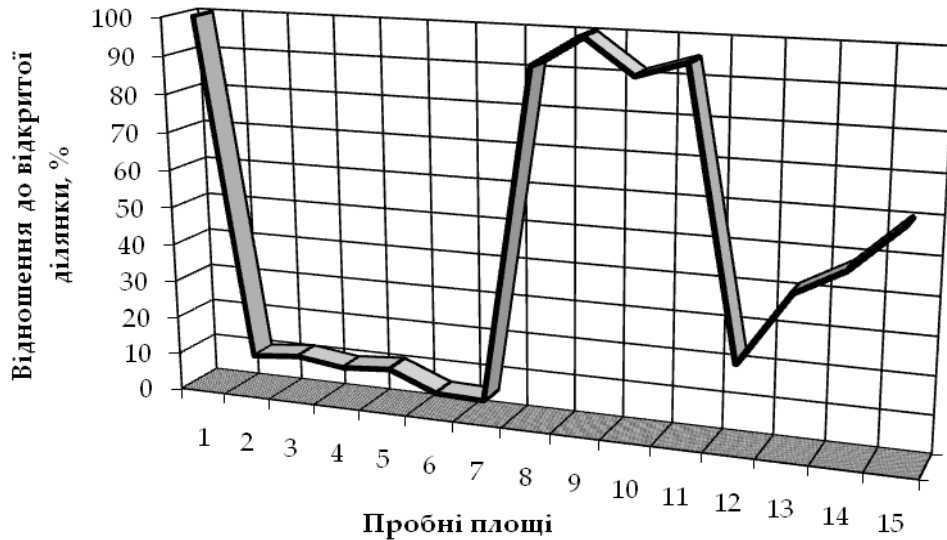


Рис. 6.3.1 Зміна світлового режиму по пробних площах
(у % відносно реперної точки)*

*Примітка: 1 – реперна точка; 2–5 – парцели в'язово-липово-ясеневі дїброви прируслової заплави (2 – дубово-бугилева, 3 – дубово-кропив'яна, 4 – дубово-розхідникова, 5 – дубово-яглицева); 6 – дубово-бугилева парцела липово-ясеневі дїброви центральної заплави; 7 – 9 центрально-заплавне озеро; 10 – дубово-мертвопокровна парцела липово-ясеневі дїброви центральної заплави 11 – центрально-заплавні луки; 12 – свіжа судїброва; 13 – свіжуватий субїр; 14 – свіжуватий бїр; 15 – сухуватий бїр.

липово-ясенева дїброва центральної заплави < в'язово-липово-ясенева дїброва прируслової заплави < свіжа судїброва на арені < свіжуватий субїр на арені < свіжуватий бїр на арені < сухуватий бїр на арені < центрально-заплавне озеро < центрально-заплавні луки < степ. Окрім світлової структури, що визначається комбінацією лісоутворюючих порід з різною архітектонікою крон простежувався вплив на показники освітленості світлового стану (посиленого чи послабленого) за рахунок крайового узлісного ефекту в прирусловій частині та у межах лучних біогеоценозів, додаткового впливу на формування умов освітленості піднаметового простору прибережної деревної рослинності відбитих від водної поверхні променів, тощо. Тому простежувалась тенденція зміни освітленості навіть на незначних відстанях та у межах одного біогеоценозу, на різних парцелах та різних берегах водойми, що має значний вплив на формування екокліматичних умов.

У межах лісових біогеоценозів формується своєрідний анемометричний режим, який залежить від щільності і зімкнутості намету, багатоярусності нижніх біогеогоризонтів, а також особливостей мікрорельєфу місцевості. Лісова рослинність впливає на спрямованість і швидкість повітряних потоків, створюючи своєрідний механізм конвекційних потоків та турбулентного перемішування. Специфічний анемометричний режим формується над лісовими водоймами, де спостерігаються найбільші коливання сили приземного вітру протягом дня: від штилю у вечірні години до 7,4 м/с вдень через конвекційні збурення. Найбільш значної трансформації приземні повітряні потоки зазнають у піднаметовому просторі центральнозапальної липово-ясеневі дїброви, яка характеризується значною зімкнутістю та щільністю деревостану, найменшої – на лісових водоймах, а середнє положення займають лісові галявини та біогеоценози арени.

6.4. Оцінка середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу

Лісова рослинність як елемент біогеоценотичного покриву є головним середовищеперетворюючим фактором у степових умовах, оскільки має збільшену діяльну поверхню над- і підґрунтових утворень (аеротопу і едафотопу). Під наметом лісових екосистем завдяки пертинентному ефекту формуються температурно-вологові процеси, за яких лісові екосистеми не тільки успішно витримують умови степової зони, а й позитивно впливають на навколишній простір. Активним термоізоляційним і теплорегулюючим структурним елементом між ґрунтовим і повітряним середовищем виступає лісова підстилка, що надає процесам тепловологообігу характер, властивий не напіваридним територіям, а лісостеповим. У лісовому біогеоценозі формується щонайменше ще один екран трансформації тепла і вологи, що співпадає з верхньою границею крон дерев, а за наявності чагарникового підліску має місце складніший їх перерозподіл.

Ступінь і кількісну характеристику середовищеперетворюючого (пертинентного) впливу екосистем долинного лісу степової зони охарактеризовано за допомогою коефіцієнта пертиненції, запропонованого Ю.І. Грицаном (2000). Показчик КП базується на експериментально встановлених значеннях екокліматичних різниць відносної вологості повітря. Значення КП по екологічному профілю долинно-терасового ландшафту р. Самара різняться завдяки впливу фітоценотичного покриву, рельєфу, експозиції, близькості розташування відносно водойм тощо (рис. 6.4.1).

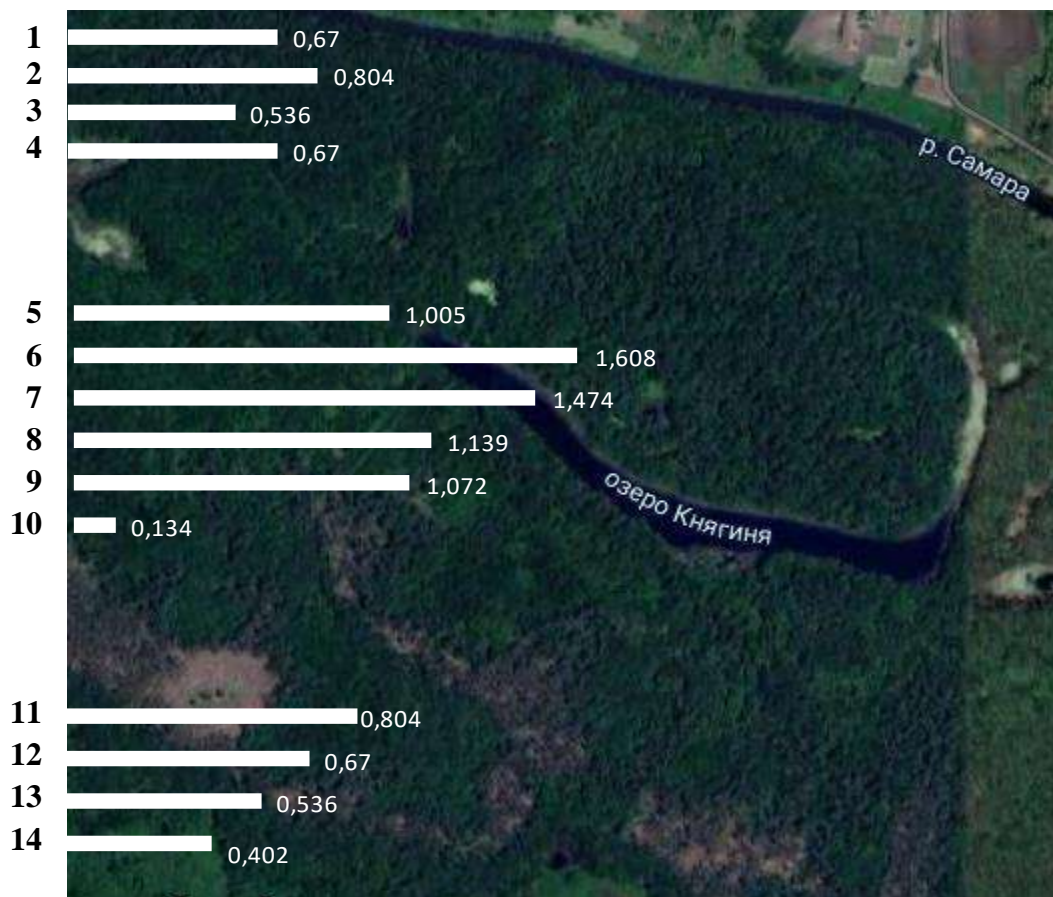


Рис. 6.4.1 Показники коефіцієнта пертиненції екосистем долинного лісу*

Примітка: 1 – 4 – парцели в'язово-липово-ясеневій діброві прируслової заплави (1 – дубово-бугилева, 2 – дубово-кропив'яна, 3 – дубово-розхідникова, 4 – дубово-яглицева); 5 та 9 – парцели липово-ясеневій діброві 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 суббір; 13 – свіжуватий бір; 14 – сухуватий бір.

Порівняння коефіцієнтів пертиненції 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: в'язово-липово-ясенева діброва прируслової заплави <екосистеми центральної заплави > свіжа судіброва на арені > свіжувата суббір на арені > свіжуватий бір на арені > сухуватий бір на арені. Особливо виділяються показники КП 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 КП: значення північного берега південної експозиції більші значень південного берега північної експозиції на 0,469. Відповідно найнижчі значення КП – 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 лісонасаджень на екотоп. Кліматопопи лісу завдяки протіканню в них фізичних процесів створюють просторово-часові закономірності розподілу метеорологічних величин та їх характеристик. Кліматична система будь-якого масштабу є майже інтрузивною, тобто її фазовий простір розпадається на ряд множин з визначеними імовірнісними мірами, а фазові траєкторії цієї системи можуть тривалий, але скінчений час, перебувати у кожній з цих множин, відтворюючи відповідний клімат і зрідка переходити з однієї з цих множин у іншу. Досліджувані екосистеми існують за рахунок ними створеного еоклімату, тому при його порушенні самостійно не відновляться, але в геологічному розумінні часу.

Встановлені 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). Використовуючи типологічні принципи класифікації природних лісів степової зони та вчення про екологічну відповідність і невідповідність О.Л. Бельгарда (1971) була проведена диференціація екокліматів асени і виділено асенний сухуватий теплий, асенний свіжуватий теплуватий, асенний свіжуватий відносно теплий та асенний свіжий відносно прохолодний типи екокліматів (рис. 6.4.2). Біогеоценози з зазначеними типами екокліматів 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 $\Delta t, ^\circ\text{C}$				
мезоксерофільні 1, сухуваті	+6	Зниження температури повітря аеротопу			
ксеромезофільні 1-2, свіжуваті		аренний схуватий теплий	аренний свіжуватий теплуватий	аренний свіжуватий відносно теплий	
мезофільні 2, свіжі	+12			аренний свіжий відносно прохолодний	
гігромезофільні 2-3, вологуваті	+16				лучно- лісовий лісовий
	$\Delta g, \%$	Підвищення вологості повітря аеротопу			

Рис. 6.4.2. Типи екокліматів 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)

Функціонування різноманітних екосистем долинного лісу залежить від багатьох факторів, зокрема кліматичних, які значно впливають на флористичну

різноманітність лісових біогеоценозів. Причина кліматичних варіацій полягає у різниці отримання сонячної радіації елементами рельєфу та підстильної поверхні. Приплив енергії і випромінювання, нагрівання та охолодження атмосфери, випаровування, гальмування вітру, уповільнення турбулентного обміну в результаті тертя об біогеоценотичний покрив – все це відбувається поблизу самої поверхні, тому приземний шар повітря виявляє особливі кліматичні властивості та якості, які для степової зони найкраще розкриває долинно-террасовий ландшафт. У результаті, на невеликій відстані можуть виникати суттєві кліматичні контрасти, що найкраще простежується на прикладі заплавних місцезростань. Широкий спектр кліматичних флуктуацій зумовлює флористичну різноманітність, незрівнянно багатшу, ніж на інших територіях.

Одним із важливих і відносно стабільних компонентів, що репрезентативно відображає стан екосистем є флора судинних рослин. У межах заплави р. Самари вона дуже різноманітна як в систематичному, так і в екологічному відношенні і представлена видами широкого діапазону різних екоморф.

Перелік видів судинних рослин заплавних місцезростань Самарського бору налічує 728 видів, з яких 148 видів є раритетними, 2 види включені до Європейського Червоного списку, 24 види включені до Червоної книги України та 148 видів до регіонального Червоного списку Дніпропетровської області (Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ, 2010; Барановський, 2017; Baranovsky et al., 2017).

Екофлористичне різноманіття лісових територій заплави р. Самари добре ілюструється за допомогою системи екоморф О. Л. Бельгарда (1950). Для нас цікавим було проаналізувати екоморфи, що пов'язані з кліматичними факторами, а саме: клімаморфи, які відображають ставлення до кліматичних умов, термоморфи – адаптації щодо певних температурних умов, геліоморфи – до світлового режиму та гігморфи – до градацій режиму зволоження (рис. 6.4.3–6.4.6). 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 (Baranovsky et al., 2020).

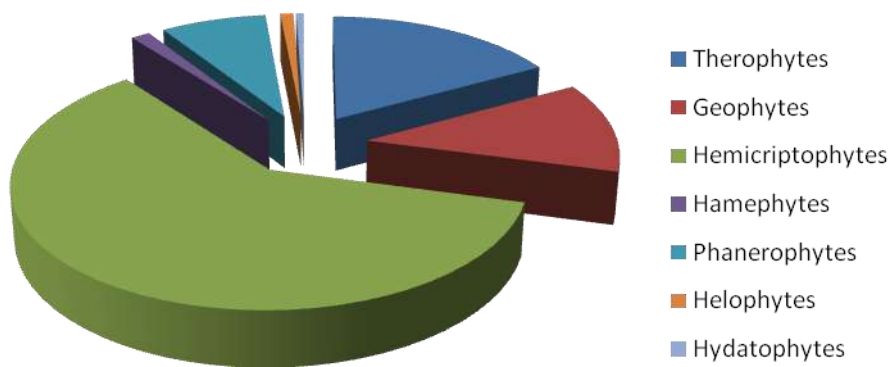


Рис. 6.4.3 Різноманіття клімаморф флори заплавних місцезростань

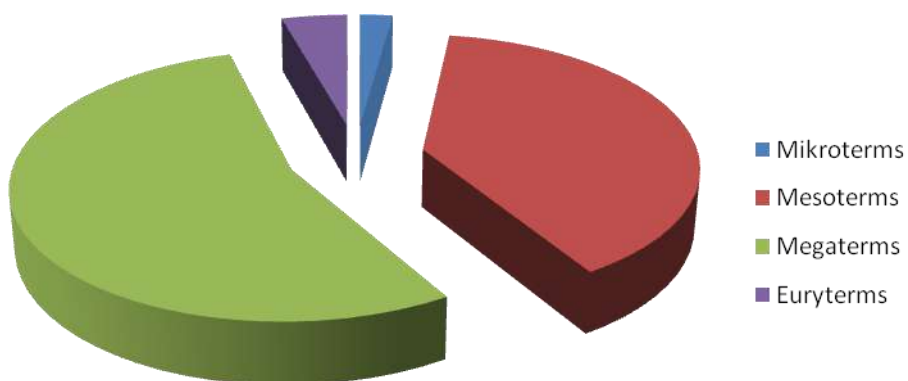


Рис. 6.4.4 Різноманіття термоморф флори заплавних місцезростань

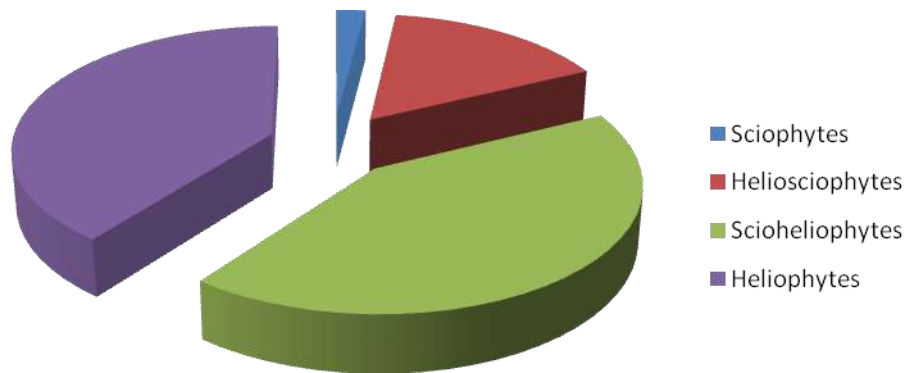


Рис. 6.4.5 Різноманіття геліоморф флори заплавної місцевості

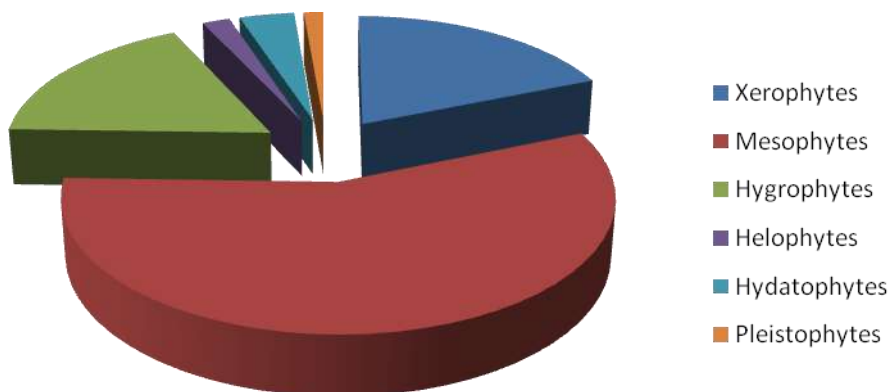


Рис. 6.4.6 Різноманіття гігморф флори заплавної місцевості

Як бачимо, не зважаючи на багаторічне антропогенне навантаження, флористичний склад долинних місцевостей доволі багатий і характеризується значним екологічним різноманіттям, що говорить про природну стійкість даної екосистеми. Динаміка функціонування досліджуваної ланки ландшафтного комплексу свідчить про досить стабільний стан екосистеми, що підтверджується багатством фіторізноманіття та ускладненням структури, зростанням стабільності та кліматичною стійкістю території.

На жаль новітні технології не можуть вберегти соціум від великих втрат, які спричиняються екстремальними природними, а саме кліматичними явищами. Тому використання знань про клімат окремих ділянок, взаємозв'язок та взаємодію біокосних систем на рівні парагенетичних зв'язків у ландшафті, особливостей формування кліматоів, набуває першочергового значення при розбудові екологічної мережі, де територія Самарського бору, без сумніву, є чинною складовою біогеоценотичного покриву степового краю.

Результати досліджень середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу можуть бути використані при підготовці наукового обґрунтування національного природного парку «Самарський бір» і доповнити матеріали вже затвердженого наукового обґрунтування об'єкта природно-заповідного фонду ландшафтної заказника загальнодержавного значення «Самарський бір» при підготовці проєкту його зонування .

6.5 Практичне використання результатів для наукового обґрунтування спроектованого національного природного парку «Самарський бір»

Згідно із Законом України від 21.09.2000 р. № 1989-III «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки» «національна екологічна мережа включає частину земель країни, на яких збереглися майже незмінні чи частково змінні природні ландшафти». Основною метою програми розвитку національної екологічної мережі України є збільшення площі земель природних ландшафтів до такого рівня, який буде достатнім для збереження їх розмаїття, близького до природного стану. Також необхідно сформувати територіально єдину систему, яка забезпечить збереження природних екосистем, видовий склад рослинного і тваринного світу, а також можливість їх природної міграції. Формування національної екологічної мережі необхідно проводити таким чином, щоб вона забезпечувала збереження біологічного різноманіття і відповідала

вимогам її ролі у Всеєвропейській екологічній мережі. Усе вище зазначене передбачає:

- збереження природного стану екосистем та їх спонтанної динаміки;
- збереження місць існування і місцезростань (у тому числі водні ресурси);
- підтримку генетичного різноманіття;
- збереження традиційних ландшафтів;
- збереження ресурсів, що відновлюються у природних системах;
- можливість проведення наукових досліджень та розробки заходів щодо охорони для кожного типу резерватів.

За ступенем цінності об'єктів природно-заповідного фонду виділяють наступні рівні: міжнародний, національний, регіональний та місцевий. Долинний природний комплекс Присамар'я відповідає національному рівню цінності об'єктів природно-заповідного фонду. Збереження подібних об'єктів має державне значення. Території таких природних об'єктів – це середовище існування для видів рослин і тварин, які занесені до Червоної книги України. Вони є також осередком рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України, а також видатних пам'яток природи, таких як меморіальні вікові дерева та печери загальнодержавної рекреаційної цінності. До них відносяться також ряд штучно створених об'єктів природно-заповідного фонду, які мають загальнодержавну цінність.

«З метою збереження цінних природних комплексів та об'єктів, генофонду тваринного і рослинного світу, місцезнаходжень рідкісних і таких, що перебувають під загрозою знищення, видів тварин і рослин та поліпшення умов для задовільнення рекреаційних потреб населення» Указом Президента України від 10.03.1994 р. № 79/94 затверджено перелік цінних природних територій, що резервуються для першочергової організації об'єктів загальнодержавного значення. До даного переліку був включений об'єкт загальнодержавного значення «Самарський бір».

Відповідно до указу президента та в рамках реалізації Програми формування та розвитку національної екомережі Дніпропетровської області (затверджена рішенням Дніпровської обласної ради від 22 березня 2006 № 768-

33/IV) було заплановано створення заказника загальнодержавного значення «Самарський бір» як першого етапу в процесі створення національного природного парку «Самарський бір» відповідно до Закону України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» від 21.09.2000 № 1989/III.

Ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Самарський бір», що проєктується, розташований у південній частині Новомосковського району Дніпровської області в басейні р. Самара та включає ділянки долинно-терасового, придолинно-балкового та привододільно-балкового ландшафтів від села Підлісне до села Вільне.

Територія заказника представляє собою значну цінність для формування екомережі не лише Дніпровської області, а й для всієї України задля підтримки достатнього біорізноманіття природи у регіоні Північної степової підзони степової зони України. На території заказника зберігаються як типові для степової зони України, так і своєрідні ландшафти, які характерні для долин річок степу України.

Не зважаючи на значне багаторічне антропічне навантаження на підзону різнотравно-типчакowo-ковилових степів степової зони України, основна частина території заказника (заплава р. Самара), що проєктується, перебуває у малотрансформованому стані. Долинно-террасовий ландшафт р. Самара є одним з природних комплексів степової зони України, який можна вважати еталоном природної лісо-лучно-степової рослинності та рефугіумом для азональної і зональної рослинності й осередком найбагатшого біорізноманіття степових територій.

Необхідно відмітити, що особливо важливу роль дана територія відіграє з точки зору созології, тобто для збереження рідкісних та зникаючих видів біоти. Територія заказника характеризується високим рівнем біорізноманіття, який відзначається не тільки значним видовим багатством, але й співвідношенням видів в угрупованнях, характерними для аборигенних природних екосистем.

Ландшафти заказника мають також значний рекреаційний потенціал (3,9 за п'ятибальною системою – вище середнього) та естетичну цінність (3,9 за п'ятибальною системою – вище середньої). Усі природні лісові екосистеми ландшафтного заказника «Самарський бір» є резерватами для збереження фонових та рідкісних видів рослин, тварин та унікальних лісових ґрунтів (Проект створення об'єкту природно-заповідного фонду ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Самарський бір» у Новомосковському районі Дніпропетровської області, 2012).

Отже, долинно-терасовий ландшафт пониззя 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 та поетапного плану дій: заказник – заповідник – національний парк – біосферний резерват. Встановлення заповідного режиму даної території також сприятиме залученню уваги фахівців та можливостям широких біогеоценологічних досліджень та різноманітних аспектів стійкості лісових угруповань степової зони в умовах різного ступеню екологічної відповідності.

З метою збереження долинно-терасового ландшафту р. Самара, як осередку найбагатшого біорізноманіття в умовах антропогенно-кліматичного впливу, важливо якнайшвидше затвердити ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Самарський бір» та створити перший в області національний природний парк «Самарський бір». Результати дослідження екокліматичних аспектів стійкості природних лісових угруповань можуть бути

використані при підготовці наукового обґрунтування національного природного парку «Самарський бір».

Висновки до розділу

Дослідження кліматопічних умов долинних місцезростань р. Самара виявили, що найбільший середовищеперетворюючий ефект стосовно 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 значно впливають наявність лісової підстилки та тип ґрунту, фітоценотичний покрив, особливо архітектоніка крон лісоутворюючих порід. Найбільша різниця щодо умов степу простежується у 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 центральнозаплавна липово-ясенева діброва тіньового типу світлової структури, світлоклімат якої являє собою результуючу 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

Встановлена закономірність збільшення середовищеперетворюючого впливу екосистем долинного лісу 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. Слід зазначити, що основні перетворення сонячної енергії відбуваються поблизу підстильної поверхні, яку називають діяльним шаром або діяльною поверхнею. Неоднорідність будови досліджуваного об'єкту та його потужність веде до відмінностей метеорологічного режиму, який достатньо різниться навіть на невеликих відстанях. Однак, навіть коли це стосується значних площ, їх вплив не змінює зонального фактору. На висоті, більшій пертинентного впливу, відмінності зникають, тобто в подальшому мова йде не про різні типи клімату на території, а про особливості його варіацій, про кліматичні особливості біогеоценотичного покриву.

Установлені особливості еоклімату біогеоценозів долинно-терасового ландшафту р. Самара дали змогу виділити додаткові типи еокліматів природних угруповань долинного лісу степової зони: аренний сухуватий теплий, аренний свіжуватий теплуватий, аренний свіжуватий відносно теплий та аренний свіжий відносно прохолодний типи еокліматів.

Аналіз флори показав, що флористичний склад долинних місцезростань багатий і характеризується значним екологічним різноманіттям, що говорить про значну природну стійкість даної екосистеми.

З метою збереження долинно-терасового ландшафту р. Самара, як осередку найбагатшого біорізноманіття в умовах антропогенно-кліматичного впливу, важливо якнайшвидше затвердити об'єкт природно-заповідного фонду ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Самарський бір» та створити перший в області національний природний парк «Самарський бір». Результати дослідження еокліматичних аспектів стійкості природних лісових угруповань можуть бути використані при підготовці наукового обґрунтування національного природного парку «Самарський бір».

Основні публікації дисертанта за матеріалами розділу:

Baranovski B. 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.

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

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.

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.

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

Карась О. Г., Грицан Ю. І. Порівняльна кліматопічна характеристика біогеоценозів долинного лісу та оцінка середовищеперетворюючого ефекту. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациї земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2009. Вип. 38. С. 100–103.

Карась О. Г., Струкова Ю. С. Особливості термічного режиму аеротопів заплачних та аренних місцевиростань. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. Львів. 2010. Т. 1 (8), Вип. 1. С. 67–74

ВИСНОВКИ

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

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 еоклімату 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 еокліматів 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 еокліматичних 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 ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Алексеев В. А. Некоторые вопросы оптических свойств леса. *Проблемы экологии и физиологии лесных растений*. Ленинград, 1963. С. 47–78.

Алексеев В. А. О пропускании солнечной радиации пологом древостоя. *Световой режим, фотосинтез и продуктивность лес : сб. науч. тр.* Москва, 1967. С. 15–35.

Алексеев В. А. Световой режим леса. Ленинград, Наука, 1975. 225 с.

Алисов Б. П., Полтараус Б. В. Климатология. Москва : Изд-во МГУ, 1974. 298 с.

Альбицкая М. А. Опыт флористического анализа присамарских арен. *Сб. биол. ф-та ДГУ*. 1948, С. 27.

Апостолов Л. Г. Вредная энтомофауна лесных биогеоценозов Юго-Восточной Украины : автореф. дис... д-ра биол. наук: 03.00.16. Харьков, 1970. 48 с.

Бабенко В. В. Влияние подлесочного яруса на световой режим и микроклимат под пологом насаждений. *Науч. тр. ЦСХА*. 1977. Вып. 150. С.43–45.

Бабіченко В.М., Ніколаєва Н.В., Рудішина С.Ф., Гущина Л.М. Максимальна температура повітря на території України в умовах сучасного клімату. *Український географічний журнал*. 2010. №3. С. 6–16.

Балалаев А.К., Котович А.В. Исследование изотопного и химического состава природных вод в границах Присамарского БГЦ стационара. *Екологія та ноосферологія*. 2008. №3–4, т. 19. С. 51–58.

Барановский Б. А., Лоза И. М., Мурзина Т. А., Делия О. М. Состав макрофитной растительности пойменных водоемов Присамарья в зависимости от гидрохимического режима. *Проблеми екології та екологічної освіти: матеріали I міжнарод. наук. конф. Кривий Ріг*, 2002. С. 145–150.

Барановский Б.А. Растительность пойменных водоемов Присамарья Днепропетровского. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2005. Вип. 9. С. 90–93.

Барановский Б.А. Флора водоемов бассейна реки Самара. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2002. Вип. 6. С.90–103.

Барановский Б.А., Александрова А.А. Фиторазнообразие основных экотопов поймы р. Самары. *Екологія та ноосферологія*. 2005. №3–4, Т. 16. С. 135–144.

Барановский Б.А., Бондаренко Л.В., Некрасов П.А. Современное состояние экосистем пойменных водоемов Присамарья Днепропетровского. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2001. Вип. 5. С. 61–67.

Барановский Б.О. Аналіз флористичного різноманіття річкових долин Присамар'я на сучасному етапі досліджень. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2008. Вип. 12. С. 91–94.

Барашкова Е. П. и др. Радиационный режим территории СССР. Ленинград, 1961. С. 528.

Белова Н.А. Биоэкологические и микроморфологические особенности лесных эдафотопов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель*. Днепропетровск : ДГУ, 1986. С. 56–63.

Белова Н.А. Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины. Днепропетровск : ДГУ, 1997. 264 с.

Бельгард А. Л. Введение в типологию искусственных лесов степной зоны. *Искусственные леса степной зоны Украины*. Харьков : ХГУ, 1960. С. 33–56.

Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев, 1950. 263 с.

Бельгард А. Л. Степное лесоведение. Москва, 1971. 335 с.

Береснева И. А. Изменение сумм температур за безморозный период по территории СССР. *Тр. ГГО*. 1983. Вып. 264. С. 134–141.

Береснева И. А. Мезоклиматические ресурсы аридной зоны Азии : автореф. дис. доктора геогр. наук. Санкт-Петербург, 1992. 48 с.

Беховых Ю. В., Болотов А. Г., Сизов Е. Г. Характерные особенности теплофизических характеристик некоторых типов лесных почв Алтайского края. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2011. № 3 (77). С. 33.

Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем. Ленинград : Гидрометеиздат, 1980. 351 с.

Будыко М. И. Тепловой баланс земной поверхности. Ленинград : Гидрометеиздат, 1956. 256 с.

Булахов В. Л. Позвоночные животные лесных биогеоценозов Юго-Востока Украины. *Лесоведение*. 1980. № 4. С. 65–74.

Булахов В. Л. Характеристика средообразующей деятельности позвоночных животных в лесах степной зоны юго-востока УССР. *Вопросы степного лесоведения: тр. компл. экспедиции ДГУ*. Днепропетровск : ДГУ, 1973. Вып. 4. С. 117–125.

Булахов В.Л., Пахомов О.Є. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ссавці (Mammalia). Дніпропетровськ : ДНУ, 2006. 356 с.

Валендик Э. Н. Возникновение лесных пожаров. Москва, 1964. С. 23–37.

Венцкевич Г. З. Агрометеорология. Ленинград : Гидрометеиздат, 1958. 376 с.

Визначник рослин України. Київ : Урожай, 1965. 876 с.

Вильямс В. Р. Почвоведение. Москва : Высш. шк., 1938. 275 с.

Вильямс В. Р. Собрание сочинений: в 12 т. Москва, 1974. Т. 5. С. 375–527.

Волобуев В. Р. Соотношение между тепловым режимом почв и климатом приземного слоя воздуха. *Почвоведение*. 1983. № 2. С. 62–63.

Воловик Л. Д. Очередные задачи изучения микро- и фитолимата в лесах Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. Днепропетровск : ДГУ, 1975. Вып. 5. С.62–64.

Воловик Л. Д. Роль лесной растительности в формировании микролимата в степи. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы* Днепропетровск : ДГУ, 1977. С. 96–98.

Высоцкий Г. Н. Избранные труды. Москва, 1960. 435 с.

Высоцкий Г. Н. О гидрологическом и метеорологическом влиянии лесов. Москва : Гостехиздат, 1938. 68 с.

Высоцкий Г. Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство (учение о лесной пертиненции). Москва, 1950. 102 с.

Высоцкий Г. Н. Учение о лесной пертиненции. Ленинград, 1930. 131 с.

Гаврилова М. К. Тепловой баланс лиственничного леса на Лено-Амгинском междуречье. *Гидроклиматические исследования в лесах Сибири*. Москва, 1967. С. 28–52.

Галенко Э. П. Фитолимат и энергетические факторы продуктивности хвойного леса европейского севера. Ленинград, 1983. 128 с.

Гейгер Р. Климат приземного слоя воздуха. Москва : Изд-во иностр.лит., 1960. 486 с.

Горб А. С., Дук Н. М. Климат Днепропетровской области. Днепропетровск : ДНУ, 2006.

Горбань В.А. Фізичні властивості лісових ґрунтів степової зони України: підсумко 60-річних досліджень Комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету ім. О.Гончара. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2009. Вип. 13 С. 95–99.

Горшенин Н. М. Рубки в горных лесах Карпат. Москва : ЦБНТИ лесхоз, 1976. 34 с.

Грицан Ю. И. Микроклиматические особенности условий существования лесных экосистем правобережного Присамарья. *Мониторинговые исследования биогеоценологических катен степной зоны*. Днепропетровск : ДГУ, 1995. С. 34–61.

Грицан Ю. И. Микроклиматические особенности условий существования лесных экосистем правобережного Присамарья. *Мониторинговые исследования биогеоценологических катен степной зоны*. Днепропетровск : ДГУ, 1995. С. 34–61.

Грицан Ю. И. Экоклимат байрачных лесов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель*. Днепропетровск : ДГУ, 1997. С. 39–49.

Грицан Ю. И. Экоклиматическая характеристика условий местопроизрастания лесной растительности (микроклиматический аспект дендроиндикации). *Вестник Днепрпетр. ун-та. Биология и экология*. 1996. С. 53–70.

Грицан Ю. И. Экоклиматическая характеристика условий местопроизрастания лесной растительности (микроклиматический аспект дендроиндикации). *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель*. Днепропетровск : ДГУ, 1996. С. 53–70.

Грицан Ю. І. Екологічні основи перетворюючого впливу лісової рослинності на степове середовище. Дніпропетровськ, 2000. 300 с.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Грицан Ю.І. Анемометрическая характеристика приводораздельных лесных биогеоценозов Присамарья. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 1999. Вип. 3. С. 30–37.

Грицан Ю.І. Особенности вертикального распределения температуры воздуха в тавеге байрака. *Антропогенные воздействия на лесные экосистемы степной зоны*. 1990. С. 21–24.

Грицан Ю.И. Учет средообразующего и трансгрессивного влияния микро-, мезо- и макробиогеоценозосистем при конструировании лесов в степи. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2002. Вип. 6. С. 31–41.

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

Грицан Ю. И. Дендроиндикация микроклиматических условий. *Вестник Днепропетр. ун-та. Биология и экология*. Днепропетровск : ДГУ, 1993. Вып. 1. С. 208–209.

Грицан Ю. И. Дендроиндикация микроклиматических условий. *Вестник Днепропетр. ун-та. Биология и экология*. Днепропетровск : ДГУ, 1993. Вып. 1. С. 208–209.

Грицан Ю. И. Микроклимат приводораздельных естественных степных биогеоценозов. *Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины*. Днепропетровск : ДГУ, 1989. С. 74–83.

Грицан Ю. И. 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.

Губарева Н.П. Биогеоценологическое изучение дубрав. *Стационарные исследования лаборатории лесоразведения АН СССР*. Москва, 1980. С. 95–97.

Губкин А. А. К анализу орнитологических комплексов байрачных и пойменных лесов Приднепровья. *Вопросы степного лесоведения*. Днепропетровск : ДГУ, 1972. Вып. 2. С. 85–88.

Дадыкин В. П. Сборник лаборатории лесоведения «Физиология древесных растений». Москва, 1961.

Дем'янов В. В. Гідрологічна характеристика басейну р. Самара. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2010. Вип. 14. С.67–79.

Дерюгин А. А. Промерзание и оттаивание почвы в ельниках средней тайги Европейской части СССР. *Лесоведение*. 1989. № 2. С. 76–82.

Димо В. Н. Тепловой режим почв СССР. Москва : Колос, 1972. 360 с.

Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісник Національної академії наук України*. 2009. №2. С. 34–44.

Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. *Избр. соч.: в 3 т.* Москва – Ленинград, 1949. Т. 2. С. 163–264.

Дроздов О. А. Засухи и динамика увлажнения. Ленинград : Гидрометеиздат., 1980. 93 с.

Дроздов О. А. Основы климатологической обработки метеорологических наблюдений. Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1956. 302 с.

Дроздов О.А., Васильев Н.В., Кобышева В.А., Раевский А.Н., Смекалов Л.К. Климатология. Ленинград : Гидрометеиздат, 1989. 568 с.

Дубина А.А. Лесная подстилка как показатель биологической продуктивности лесных биогеоценозов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения: сб. науч. работ*. 1972. Вып. 3. С. 32–33

Дубина А.А., Цветкова Н.А. Микроэлементы лесной подстилки естественных биогеоценозов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы. сб. науч. работ*. 1977. Вып. 7. С. 21–25.

Дылис Н. В. Основы биогеоценологии. Москва : Изд-во ун-та, 1978. 152 с.

Дылис Н. В. Структура лесного биогеоценоза. Москва : Наука, 1969. 56 с.

Жуков О.В. Екоморфи Бельгарда – Акімова та екологічні матриці. *Екологія та ноосферологія*. 2010. № 3–4, Т. 21. С. 109–111.

Иванов Л. А. Солнечная энергия и ее использование растением. Москва : Научное слово, 1929. 47 с.

Иванов Л. А. Физиология растений. Ленинград : Сельхозгиз, 1931. 243 с.

Иванько И. А. Фитоклиматическая и биоэкологическая характеристика степных насаждений различных типов световых структур. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2001. Вип. 9. С. 221–227.

Иванько И.А. Влияние типа световой структуры лесных культурбиогеоценозов на протяженность корневой конкуренции древесных и травянистых видов. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2004. Вип. 8. С. 120–129.

Иванько И.А. Развитие учения о типах экологической и световой структуры искусственных насаждений. *Екологія та ноосферологія*. 1999. №4, Т. 8. С. 56–63.

Измаильский А. А. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы. Полтава, 1894. 24 с.

Иванько І.А. Особливості впливу лісової деревної рослинності на формування світлового режиму природних заплавних біогеоценозів степової зони України. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2010. Вип. 14. С. 81–86.

Інструкція гідрометеорологічним станціям і постам про подачу інформації про небезпечні та стихійні метеорологічні явища. Київ : Держгідромет, 1998. 26 с.

Кайгородов А. И. Естественная зональная классификация климатов Земного шара. Москва : Наука, 1955. 113 с.

Каминский А. А. Типы засух и равнинных суховеев. Тр. ГГО. 1925. Вып. 1. С. 12–25.

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

Карась О. Г. Дослідження кліматопів лісових екосистем степу як одного з елементів їх сталого розвитку і збереження біорізноманіття степових територій. *Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів*: мат. (тези доп.) 3-ї. міжн. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ, 2005. Ч. 2. С. 100.

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.*

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.*

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

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

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.*

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

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

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.*

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

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

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

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.

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.

Карась О. Г., Грицан Ю. І. Порівняльна кліматопічна характеристика біогеоценозів долинного лісу та оцінка середовищеперетворюючого ефекту. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. Дніпропетровськ : ДНУ, 2009. Вип. 38. С. 100–103.

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

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.

Карась О. Г., Струкова Ю. С. Особливості термічного режиму аеротопів заплавних та аренних місцевиростань. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. Львів. 2010. Т. 1 (8), Вип. 1. С. 67–74.

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.

Катанская В. М. Высшие водные растения континентальных водоёмов СССР. Ленинград : Наука, 1981. 186 с.

Клімат України / под ред. Г. Ф. Прихотько. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1967. 413 с.

Клімат України / за ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ : Видавництво Раєвського, 2003. 342 с.

Кліматичний кадастр України. Київ : УкрНДГМІ та ЦГО, 2005. 650 с.

Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. Климатическая обработка метеорологической информации. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1978. 295 с.

Костычев П. А. Почвы черноземной области России. Их происхождение, состав и свойства. Санкт-Петербург, 1886. 230 с.

Котович А.В. Лесная гидрология на Присамарье. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2004. Вип. 8. С. 72–81.

Котович А.В., Малыш В.С., Якуба М.С. Экологические особенности сосновых биогеоценозов второй песчаной террасы Присамарского мониторинга. *Екологія та ноосферологія*. 2003. №1–2, Т. 13. С. 53–59.

Котович О.В. Водний режим лісових та степових біогеоценозів Присамар'я. *Біогеоценологічні дослідження лісів степової зони України*. 2016, Вид-во «Свідлер А.Л.». Дніпро.

Котович О.В. Вплив лісових біогеоценозів на режим та баланс ґрунтових вод у межах заплавних ділянок р. Самари. *Екологія та ноосферологія*. 2010. №3–4. Т. 21. С. 62–72.

Крамарець В.О., Криницький Г.Т. Оцінка стану та ймовірних загроз виживанню ялинових лісів Карпат у зв'язку із змінами клімату. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.15. С. 38–50.

Кулик А.Ф. Содержание и закономерности распространения радионуклидов в почвах пойменных лесов Присамарского мониторинга, *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель*. 1997. С. 37–40.

Кунах О.Н. Животное население почвы центральной поймы р.Самары. Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. 2006. Вип. 10 (35). С. 158–164.

Лісовець О.І., Мицик Л.П. Структурні особливості степового та лісового трав'янистого покриву в Присамар'ї. *Екологія та ноосферологія*. 2008. №3–4, Т. 19. С. 25–330.

Ловелиус Н.В., Грицан Ю.И. Прирост акации белой и метеорологические условия (метеорологический аспект дендроиндикации). *Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель*. 1985. С. 98–104.

Ловелиус Н.В., Грицан Ю.И. Черты единства в реакции сосны обыкновенной и лиственных пород Самарского бора на изменение природных условий. *Биомониторинг лесных экосистем степной зоны*. 1992. С. 27–44.

Ловелиус Н. В., Грицан Ю. И. Лесные экосистемы Украины и тепло-влажнообеспеченность. – Санкт-Петербург : Петровская академия наук и искусств, 1998. 336 с.

Методические указания гидрометеорологическим станциям по составлению микроклиматических характеристик территорий отдельных хозяйств. Киев, 1962. 50 с.

Мирош О. Г. К вопросу о радиационном режиме под пологом искусственных гледичиевых и белоакациевых насаждений. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. 1976. Вып. 6. С. 38–45.

Мирош О. Г. Материалы к исследованию радиационного режима лесных биогеоценозов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. 1975. Вып. 5. С. 65–66.

Мищенко З. А. Суточный ход температуры воздуха и его агроклиматическое значение. Ленинград : Гидрометеиздат, 1962. 198 с.

Молчанов А. А. Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах. Москва : Изд-во АН СССР, 1956. 487 с.

Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду. Москва : Наука, 1973. 358 с.

Молчанов А. А. Лес и климат. Москва : Наука, 1961. 279 с.

Морозов Г. Ф. Учение о лесе. Москва – Ленинград : Гослесбумиздат, 1949. 455 с.

Мыцык Л. П. Эколого-морфологический аспект теоретических основ создания дернового покрова в степной зоне. *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель*. 1996. С. 19–24.

Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. I: Ленинград : Гидрометеиздат, 1986. 230 с.

Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. II: Обработка материалов метеорологических наблюдений на станциях / РД 52.04.614–2001. Санкт-Петербург : Гидрометеиздат, 2001. 119 с.

Настанова по службі прогнозів та попереджень про небезпечні стихійні явища погоди. Київ, 2003. 31 с.

Неуструев С. О. Элементы географии почв. Киев : Учпедгиз, 1937. 173 с.

Никифоров В. В. Структурна організація біогеоценозів і біогідроценозів середнього Придніпров'я (відновлення, охорона та раціональне використання) : автореф. дис. д-ра біол. наук: 03.00.16. Дніпропетровськ, 2010. 40 с.

Никифоров В.В. О методологии изучения биогеоценозов с целью их охраны. *Экология та ноосферология*. 1999. №3. Т. 7. С. 11–22.

Никифоров В.В. Экологическая сеть среднего Приднепровья: современное состояние и пути оптимизации. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2002. Вип. 6. С. 11–21.

Никифоров В.В. Экосистемное разнообразие и сукцессионные смены в условиях Среднего Приднепровья. *Екологія та ноосферологія*. 2003. №1–2. Т. 13. С. 16–21.

Никифоров В.В., Сакун О.А., Новохатько О.В., Мазницька О.В., Пасенко А.В. Структуризація біологічних макросистем. *Біологія та екологія*. 2019. Т. 5. № 1. С. 83–88.

Никольский А. А., Савченко Г. А. Изменения температуры воздуха в норе степного сурка в летне-осенний период. *Экологія*. 2002. №1. С. 120–125.

Ольшевский Е. С. Температура воздуха в лесных экосистема. *Лесоведение*. 1993. № 3. С. 25–33.

Определитель высших растений Украины. Киев : Наук. думка, 1987. 540 с.

Пасічний Г. В. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області. Дніпропетровськ : ДДУ, 1992. 177 с.

Пахомов А. Е. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины: монография в 2 кн. Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1998. Кн. 1: Механический тип воздействия. 232 с.

Пахомов А. Е. Биогеоценотическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины: монография в 2 кн. Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1998. Кн. 2: Трофический тип воздействия. Биотехнологический процесс становления экологической устойчивости эдафотопы. 216 с.

Пахомов А. Е., Булахов В. Л., Бобылев Ю. П. Характер, величина и масштабы роющей деятельности крота в долинных лесах степной Украины. *Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны*. Днепропетровск : ДГУ, 1987. С. 106–114.

Пахомов А.Е. Крот (*Talpa europea* L., insectivora) как зоогенный фактор, влияющий на формирование температуры почвы долинных лесов степной Украины. *Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель*. 1997. С. 135–140.

Пахомов А.Е. Классификация средообразующей деятельности млекопитающих в почвообразовательном процессе степных лесов. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 1999. Вип. 3. С. 91–100.

Пахомов А.Е., Грицан Ю.И., Курочкина О.Г. Влияние роющей деятельности *Sus scrofa* L. на изменение температурного режима почв Карадагского заповедника. *Екологія та ноосферологія*. 2003. №1–2. Т. 13. С. 99–103.

Пахомов А.Е., Коцюбинская Н.П., Грачева Л.В. Оценка средопреобразующей деятельности млекопитающих по функциональным параметрам растений в условиях антропогенного загрязнения пойменных лесов степной зоны Украины. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2000. Вып. 4 С. 116–123.

Прокопук Ю.С. Кліматогенна варіація радіального приросту *Quercus Robur* L. у біотопах заплави Дніпра в м. Києві : автореф. дис. к-та біол. наук: 03.00.16. Київ, 2019. 26 с.

Прокопук Ю.С., Конякін С.М. Нецветов М.В. Вплив кліматичних чинників на радіальний приріст *Tilia cordata* (Makvaceae s.l. /Tiliaceae s. str.) у лісових біотопах Києва. *Український ботанічний журнал*. 2020. 77(4). С. 294–304.

Протопопов И. И. Температура растений и тепловой баланс. *Тр. ГГО*. 1961. Вып. 66. С. 41–57.

Прох Л. З. Роса под микроскопом. *Природа*. 1964. № 9. С. 99–101.

Прох Л. З. Словарь ветров. Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. 311 с.

Психрометрические таблицы / сост. В.А. Савич. Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. 253 с.

Радченко С. И. Температурные градиенты среды и растения. Москва – Ленинград : Наука, 1966. 392 с.

Рекомендации по оценке микроклиматических ресурсов нечерноземной зоны РСФС. Москва : Гидрометеиздат, 1981. 80 с.

Решетченко С. І. Метеорологія та кліматологія: навчальний посібник. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. 220 с.

Романова Е. Н., Мосолова Г. И., Береснева И. А. Микроклиматология и ее значение для сельского хозяйства. Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. 244 с.

Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям. Ленинград : Гидрометеиздат, 1971. 220 с.

Сапожникова С. А. Микроклимат и местный климат. Ленинград : Гидрометеиздат, 1950. 242 с.

Сахаров М. И. Фитоклимат лесных фитоценозов. *Тр. Брянск. лесн. ин-та.* Москва, 1940. Т. 14. С. 15–38; 52–69.

Скворцов А. К. Гербарий : пособие по методике и технике. Москва, 1977.

Слейтер М. Практическая микроклиматология. Москва : Прогресс, 1964. 308 с.

Сукачев В. Н. Основные понятия лесной биогеоценологии. *Основы лесной биогеоценологии.* Москва : Наука, 1964. С. 3–49.

Сукачев В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Ленинград : Наука, 1972. Т.1. 392 с.

Сытник К. М., Брайон А. В., Гордецкий А. В. Биосфера, экология, охрана природы : справочное пособие / под. ред. К.М.Сытника. Киев : Наук. думка, 1987. 522 с.

Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів / за ред. А. П. Травлєєва. Дніпропетровськ : ДНУ, 2005. 275 с.

Токарева О.В. Особливості мікроклімату у молодих і середньовікових деревостанах. *Науковий вісник національного університету*. Київ, 2012. С. 238–241. irbis-nbuv.gov.ua.

Тольский А. П. Климат сосновых насаждений Бузулукского бора. *Метеорологический вестник*. 1918. № 4. С. 22–26.

Тольский А. П. Лес и климат. *Сельскохозяйственная метеорология*. Москва : Сельхозгиз, 1938. С. 15–50.

Травлеев А. П. Вопросы генезиса и свойств почв лесных биогеоценозов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. Днепропетровск : ДГУ, 1972. Вып. 2. С. 8–12.

Травлеев А. П. О термоизоляционной роли лесной подстилки. *Почвоведение*. 1960. № 10. С. 92–95.

Травлеев А. П. Об особой роли лесной подстилки в натурализации искусственного лесного сообщества в степи. *Лесн. журн*. 1960. № 6. С. 26–29.

Травлеев А. П. Опыт детализации структурных компонентов лесного биогеоценоза в степи. *Вопросы степного лесоведения* : тр. компл. экспедиции ДГУ. Днепропетровск: ДГУ, 1973. Вып. 4. С. 6 – 18.

Травлеев А. П. Опыт детализации структурных компонентов лесного биогеоценоза в степи. *Вопросы степного лесоведения*. 1973. Вып. 4. С. 6–17.

Травлеев А. П. Характеристика почв лесных культурбиогеоценозов настоящих степей УССР. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. 1977. Вып. 7. С. 8–21.

Травлеев А.П., Белова Н.А. Кочующие леса и их пертинентная сущность (К 58-летию создания Комплексной экологической экспедиции ДНУ по исследованию лесов степной зоны). *Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель*. 2007. Вип. 11 (36). С. 3–8.

Травлеев Л. П. Гидрологические основы водной экологии лесных биогеоценозов степной Украины. *Вопросы степного лесоведения*. 1972. Вып. 2. С. 19–27.

Травлеев Л. П. О локальном коэффициенте увлажнения. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. 1975. Вып. 6. С. 37–43.

Травлеев Л. П. Сравнительная характеристика биогеоценозов Присамарья с точки зрения их водной экологии. *Вопросы степного лесоведения, биогеоценологии и охраны природы*. 1979. Вып. 9. С. 41–50.

Троян П. Экологическая биоклиматология. Москва : Высшая школа, 1988. 206 с.

Україна та глобальний парниковий ефект. Ч. 2: Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату / [за ред. В.В. Васильченко, М.В. Рапцуна, І.В. Трофимової]. Київ, 1998. 210 с.

Усцова З. Г. Мелиорация климата (на примере Скрипаевского учлесхоза Харьковского СХИ). *Мелиоративная роль лесных насаждений*. Харьков : Харьковский с.-х. ин-т., 1986. С. 18–29.

Харитонов С. А. Стационарное изучение природы лесов подзоны тайги. *Стационарные исследования лаборатории лесоведения АН СССР*. Москва, 1984. С. 19.

Хильми Г. Ф. Теоретическая биогеофизика леса. Москва, 1957. 208 с.

Холявчук Д.І. Кліматична мінливість ландшафтів українських Карпат. *Фізична географія та геоморфологія*. 2015. Вип. 4(80), ч. 1 С. 103–107.

Хрисанов Н. И., Осипов Г. К. Управление эвтрофированием водоёмов. Санкт-Петербург : Гидрометеиздат, 1993. 543 с.

Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1974. 568 с.

Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь. Ленинград : Гидрометеиздат, 1955. 455 с.

Хромов С. П., Петросянц М. А. Метеорология и климатология. Москва : Изд-во МГУ, 2001. 528 с.

Хромов С. П., Петросянц М. А. Метеорология и климатология. Москва : Изд-во МГУ, 1994. 520 с.

Цветкова Н. Н. Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины. Днепропетровск : ДГУ, 1992. 238 с.

Цветкова Н. Н., Кулик А. Ф. Свинец и радионуклиды в наземных биогеоценозах степного Приднепровья. Днепропетровск : ДГУ, 1999. 103 с.

Цветкова Н.Н., Мирош О.Г., Воловик Л.Д. О термоизоляционной роли подстилок лесных биогеоценозов Присамарья. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. 1976. Вып. 6. С. 44–49.

Цельникер Ю. Л. Радиационный режим под пологом леса. Москва : Наука, 1969. 98 с.

Чугай Н.С. Фитоклиматические особенности искусственных лесов степной зоны Украины. *Искусственные леса степной зоны Украины*. Харьков, 1960. С. 57–73.

Шульгин А. М. Климат почв и его регулирование. Ленинград : Гидрометеиздат, 1972. 340 с.

Шульгин А. М. Снежная мелиорация и климат почвы. Ленинград : Гидрометеиздат, 1986. 72 с.

Яворовський П.П. Ліс та потепління клімату. *Лісове і садово-паркове господарство*. 2017. URL: journals.nubip.edu.ua

Яковенко В.Н. Особенности микроморфологической дифференциации профиля пойменных лугово-лесных почв Самары Днепропетровской. *Грунтознавство*. 2007. Т. 8. № 1–2. С. 41–48.

Якуба М.С. Моніторинг умісту кадмію і цинку у біогеоценозах зеленої мережі Присамар'я Дніпровського. *Екологія та ноосферологія*. 2005. №3–4. Т. 16. С. 263–271.

Янишевский Ю. Д. Тр. Главн. Геофизич. Обсерватории. 1951. Вып. 26.

Alexeyeva A.A., Lykholat Y.V., Khromykh, N.O., Kovalenko I.M., Boroday E.S. The impact of pollutants on the antioxidant protection of species of the genus

Tilia L. at different developmental stages. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія, екологія*. 2016. Вип. 24(1). С. 188–192.

Aussenac G., Guehl J. M. Deperis-ement at accedents clima-tiques. *Rev. forest. fr.* 1994. 46, Vol.5. P. 458–470.

Bahuguna R.N., Jagadish K.S.V. Temperature regulation of plant phonological development. *Environ. Exp. Bot.* 2015. Vol.111 (3). P. 83–93.

Baranovski B., Roshchyna N., Karmyzova L., Ivanko I. Comparison of commonly used ecological scales with Belgard plant Ecomorph System. *Biosystems Diversity*. 2018. Vol.26. No 4. P. 286–291.

Baranovski, B. 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. Vol.28(1). P. 98–112. doi:10.15421/012014.

Bartels S.F., Chen H.Y. Is understory plant species diversity driven by resource quantity or resource heterogeneity? *Ecology*. 2010. Vol.91(7). P. 1931–1938.

Biurrun I., Campos J.A., García Mijangos I., Herrera M. & Loidi J. Floodplain forests of the Iberian Peninsula: Vegetation classification and climatic features. *Applied Vegetation Science*. 2016. Vol.19. P. 336–354. doi:10.1111/avsc.12219

Boychenko S., Voloshchuk V., Movchan Y., Serdjuchenko N., Tkachenko V., Tyshenko O. Features of Climate Change on Ukraine: Scenarios, Consequences for Nature and Agroecosystems. *Proceedings of the National university*. 2016. Vol.4. C. 96–113. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnau_2016_4_14.

Breda N, Huc R, Granier A, Dreyer E. Temperate forest trees and stands under severe drought: a review of ecophysiological responses, adaptation processes and long-term consequences. *Ann. In. For. Sci.* 2006. Vol. 63. P. 625–644.

Brygadyrenko V.V. Influence of litter thickness on the structure of litter macrofauna of deciduous forests of Ukraine's steppe zone. *Visnyk of Dnipropetrovsk University, Biology, Ecology*. 2016. Vol.24(1). P. 240–248.

Bussotti F., Pollastrini M., Holland V., Bruggeman W. Functional traits and adaptive capacity of European forests to climate change. *Environmental and Experimental Botany*. 2015. Vol.111(3). P. 91–113.

Coates K.D. Tree recruitment in gaps of various size, clear cuts and undisturbed mixed forest of interior British Columbia, Canada. *Forest Ecology and Management*. 2002. Vol.155. P. 387–398.

Colangelo M., Camarero J.J., Ripullone F., Gazol A., Sánchez-Salguero R., Oliva J., Redondo M.A. Drought Decreases Growth and Increases Mortality of Coexisting Native and Introduced Tree Species in a Temperate Floodplain Forest. *Forests*. 2018. Vol.9(4). P. 205. URL : <https://doi.org/10.3390/f9040205>.

Dai A. Increasing drought under global warming in observations and models. *Nature Climate Change*. 2013. Vol.3(1). P. 52–58.

Filippovová J., Pohanka T. Environmental Assessment of Central European Floodplain Forests: A Case Study from the Morava River Alluvium. *Environ. Stud.* 2019. № 28(6), P. 4511–4517. DOI: 10.15244/pjoes/95041.

Garfner K. Klima und Wald. *Osterr. Forstztg.* 1994. Vol. 105. № 9. P. 13–20.

Gates D. M. Climate and the response of forests. *Int. J. Remote Sens.* 1990. Vol. 11, № 7. P. 1095–1107.

Gorban V., Huslysty A., Kotovych O., Yakovenko V. Changes in physical and chemical properties of Calcic chernozem affected by Robinia pseudoacacia and Quercus robur plantings. *Ekológia (Bratislava)*. 2020. Vol. 39, No.1. P. 27–44. doi:10.2478/eko-2020-0003.

Gorban V., Huslysty A., Kotovych O., Yakovenko V. Changes in physical and chemical properties of Calcic chernozem affected by Robinia pseudoacacia and Quercus robur plantings. *Ekológia (Bratislava)*. 2020. Vol.39. No.1. P. 27–44. doi:10.2478/eko-2020-0003.

Gray A. N., Spils T. A., Eastern M. J. Microclimatic and soil moisture responses to gap formation in coastal Douglas-fir forests. *Forests Res.* 2002. Vol. 32, № 2. P. 332–343.

Gritsan, Y. I., Sytnyk, S. A., Lovynska, V. M., & Tkalich, I. I. Climatogenic reaction of *Robinia pseudoacacia* and *Pinus sylvestris* within Northern Steppe of Ukraine. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol.27(1), P. 16–20. doi:10.15421/011902.

Heklau H., Jetschke G., Bruelheide H., Seidler G., Haider S. (). Species-specific responses of wood growth to flooding and climate in floodplain forests in Central Germany. *Forest*. 2019. Vol. 12, P. 226–236. doi: 10.3832/for2845-012.

Hossain, K., Yadav, S., Quaik, S., Pant, G., Maruthi, A. Y., & Ismail, N. Vulnerabilities of macrophytes distribution due to climate change. *Theoretical and Applied Climatology*. 2016. Vol. 129(3–4). P. 1123–1132. doi:10.1007/s00704-016-1837-3.

Jaojun Z., Takeshi M., Kenji S. Wind speeds within a single crown of Japanese black pine (*Pinus thunbergii* Parl.). *Forest Ecol. and Manag.* 2000. № 1–3. P. 19–31.

Jnoe J. On the turbulent structure of airflow within crop canopies. *Meteorol. Soc. Jap.* 1963. Vol. 41, № 6. P. 12–39.

Khromykh N., Lykholat Y., Shupranova L., Kabar A., Didur O., Lykholat T., & Kulbachko Y. Interspecific differences of antioxidant ability of introduced *Chaenomeles* species with respect to adaptation to the steppe zone conditions. *Biosystems Diversity*. 2018. Vol.26(2). P. 132–138. doi:10.15421/011821.

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. Vol.19(2). P. 51–54. doi: 10.15421/041910.

Kovalski M. Climat – a changing component of forest site. *Folia forest pol. A*. 1991. № 3. P. 25–34.

Kulbachko Y., Didur O., Khromykh N., Pokhylenko A., Lykholat T., & Levchenko B. Morpho-ecological structure of oribatid mite (Acariformes, Oribatida) communities in the forest litter of recultivated areas. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol.27(4). P. 34–341. doi:10.15421/011944.

Lavergne S., Mouquet N., Thuiller W., Ronce O. Biodiversity and climate change: Integrating evolutionary and ecological responses of species and communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 2010. Vol.41. P. 321–350. doi:10.1146/annurev-ecolsys-102209-144628

Leslie A. Brandt, Patricia R. Butler, Stephen D. Handler, Maria K. Janowiak, P. Danielle Shannon, Christopher W. Swanston Integrating Science and Management to Assess Forest Ecosystem Vulnerability to Climate Change. *Journal of Forestry*. Vol. 115, Issue 3, May 2017. P. 212–221, <https://doi.org/10.5849/jof.15-147>.

Linder M., Fitzgerald J.B., Zimmermann N.E., Reyer C., Delzon S., VanderMaaten E., Schelhass M.-J., Lasch P., Eggers J. Climate change and European forests: What do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? *Journal of Environmental Management*. 2014. Vol. 146(12).P. 69–83.

Lovelius N. V. Dendroindication of natural processes and anthropogenic influences. St.-Petersburg: «World and Family–95», 1997. 320 p.

Lykholat Yu., Alekseeva A., Khromykh N., Ivan'ko I., Kharytonov M., Kovalenko I. Assessment and prediction of viability and metabolic activity of tilia platyphyllos in arid steppe climate of Ukraine. *Agriculture & Forestry*. 2016. Vol. 62, Issue 3. P. 57–64. DOI: 10.17707/AgricultForest.62.3.05.

Lykholat Y., Khromykh N., Ivanko I., Kovalenko I., Shupranova L., Kharytonov M. Metabolic responses of steppe forest trees to altitude-associated local environmental changes. *Agriculture & Forestry*. 2016. Vol.61(2). P. 163–171.

Mikac S., Žmegač A., Trlin D., Paulić V., Oršanić M. & Anić I. Drought-induced shift in tree response to climate in floodplain forests of Southeastern Europe. *Sci. Rep.* 2018. Vol.8, P. 1649–5. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-34875-w>

Miller D. R., Lim J. D., Lu Z. N. Some affects of surrounding forest canopy architecture on the wind field in small clearings. *Forest Ecol. and Manag.* 1991. Vol. 45. №1–4. P. 79–91.

Mosyakin S.L., Fedorochuk M.M. *Vascular plants of Ukraine*. Nomenclatural checklist. Kiev. 1999.

Netsvetov M., Prokopuk Y., Didukh Y., Romensky M. Climatic sensitivity of *Quercus robur* L. in floodplain near Kyiv under river regulation. *Dendrobiology*. 2018. № 79. P. 20–33.

Netsvetov M., Prokopuk Y., Puchalka R., Koprowski M., Klisz M., Romensky M. River regulation causes rapid changes in relationships between oak growth environmental variables. *Frontiers in plant science*. 2019. Vol. 10. Art. 96.

Nykyforov V., Malovanyy M., Kozlovs'ka T., Novokhatko O., Digtar S. The biotechnological ways of blue-green algae complex processing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. N 5/10 (83). P. 11–18.

Ortmann-Ajkai A., Csicssek G., Hollós R., Magyaros V., Wágner L. & Lóczy D. Twenty-Years' Changes of Wetland Vegetation: Effects of Floodplain-Level Threats. *Wetlands*. 2018. Vol. 38. P. 591–604. <https://doi.org/10.1007/s13157-018-1002-0>.

Pakhomov O. Y., Kunakh O. M., Babchenko A. V., Fedushko M. P., Demchuk N. I., Bezuhla L. S., & Tkachenko O. S. Temperature effect on the temporal dynamic of terrestrial invertebrates in technosols formed after reclamation at a post-mining site in Ukrainian steppe drylands. *Biosystems Diversit.* 2019. Vol. 27(4), P. 322–328. doi:10.15421/011942.

Raunkier C. Life forms of plants and statistical plant geography. New- York; London. 1934. 721 p.

Schelhaas M. J., Nabuurs G. J., Schuck A. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology*. 2003. № 9. P. 1620–1633.

Schindler S., F. H., Biró M., Damm Ch., Gasso V., Kanka R., Sluis T., Krug A., Lauwaars S., Sebesvari Z., Pusch M., Baranovsky B., Ehlert T., Neukirchen B., Martin J.R., Euller K., Mauerhofer V. & Wrбка T. Multifunctional floodplain management and biodiversity effects: a knowledge synthesis for six European countries.

Biodiversity and Conservation. 2016. Vol.25. P. 1349–1382. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1129-3>.

Sedjo Roger A. Climate forests and fire: a north american perspective. *Environ. Int.* 1998. Vol. 17. №2–3. P. 163–168.

Sercu B.K., Baeten L., Coillie F. How tree species identity and diversity affect light transmittance to the understory in mature temperate forests. *Ecol. Evol.* 2017. Vol.7. P. 10861–10870.

Soloviy C., Malovanyy M., Nykyforov V., Dihtyar S. Critical analysis of biotechnologies on using resource potential of hydrobionts. *Journal of Water and Land Development*. 2020. P. 143-150.

Stojanović D.B., Levanič T., Matović B. & Orlović S. Growth decrease and mortality of oak floodplain forests as a response to change of water regime and climate. *Eur J Forest Res.* 2015. Vol.134. P. 555–567. URL : <https://doi.org/10.1007/s10342-015-0871-5>

Théry M. Forest light and its influence on habitat selection. *Plant Ecology*. 2001. Vol.153. P. 251–261.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА, В ЯКИХ

ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ 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 рекультивації 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 заплавних 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 арили. *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. *Агрохімія 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. Кліматопічні особливості біогеоценозів аренних місцезростань. *Проблеми лісової рекультивації 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 еоклімату 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 заплавного 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).

ДОДАТОК Б. АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ



ДЕРЖАВНЕ АГЕНСТВО ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
 ДНІПРОПЕТРОВСЬКЕ ОБЛАСНЕ УПРАВЛІННЯ
 ЛІСОВОГО ТА МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»
 ЄДРПОУ 02040038

52030, Дніпропетровська обл. Дніпровський р-н,
 територія Обухівської селищної ради, комплекс будівель та споруд №1
 Тел-факс (056)735-12-77, e-mail: dopz@ukr.net

№ 189 від 16.12.2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Науково-методичні розробки дисертаційної роботи Карась Олени Григорівни «Кліматопічна характеристика екосистем долинного лісу степової зони», що виконувалась за тематикою Комплексної екологічної експедиції Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара з вивчення лісів степової зони України та рекультивациі порушених земель використано під час моніторингових досліджень долинно-терасових ландшафтів на території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський».


Матеріали роботи О. Г. Карась стали складовою підготовки матеріалів Літопису природи та оптимізації охоронного режиму природного заповідника «Дніпровсько-Орільський».

Директор природного заповідника
 «Дніпровсько-Орільський»



Яловий П.О.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара
 Сергій ОКОВИТИЙ

“19” лютого 2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара
Дмитро СВИНАРЕНКО

“19” лютого 2021 р.



АКТ

впровадження результатів науково-дослідної роботи
в освітній процес Дніпровського національного університету
імені Олеся Гончара

Дисертаційна робота Карась Олени Григорівни на тему «Кліматопічна характеристика екосистем долинного лісу Степової зони» представлена на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 «Екологія»

1. “10” лютого 2021 р. Вчена рада Д.08.051.04 біолого-екологічного факультету у складі чотирьох осіб заслухала повідомлення професора, доктора біологічних наук (вчене звання, науковий ступінь)

Грицана Юрія Івановича

(прізвище, ім'я та по-батькові наукового керівника)

про результати виконання наукового дослідження. Протоколом № 4 ухвалили:
Дисертацію Карась О.Г. прийняти до захисту у спеціалізованій Вченій раді Д 08.051.04
2. Стисла характеристика результатів дослідження:

У дисертаційній роботі охарактеризовано кліматопи лісових біогеоценозів долинио-терасового ландшафту Степової зони України та особливості взаємозв'язку між ними у формуванні еокліматичних умов. Показано, що стан кліматопів визначається не тільки зовнішніми впливами, але й складними взаємодіями між елементами процесу. Усе це зумовлює неоднорідність клімату, через що і виникають його варіації та типи середовищеутворення.

3. Використання в освітньому процесі.

Результати дисертаційної роботи Карась Олени Григорівни впроваджено в навчальний процес на кафедрі геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара при викладанні дисциплін: «Екологічна гідрологія» та «Екокліматологія». Представлені автором дисертаційної роботи матеріали дозволили доповнити зміст дисциплін та підвищити рівень знань студентів, а також можуть бути використані студентами при написанні дипломних та курсових робіт.

4. Захист дисертації Карась Олени Григорівни на тему «Кліматопічна характеристика екосистем долинного лісу Степової зони», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 «Екологія» заплановано на квітень 2021 року.

Зав. кафедри геоботаніки,
ґрунтознавства та екології
кандидат біологічних наук, доцент



Вадим ГОРБАНЬ


Декан біолого-екологічного факультету
доктор біологічних наук, професор



Олена СЕВЕРИНОВСЬКА

ЗатверджуюПерший проректор – проректор з
навчальної роботи,проф. Онопрієнко Д.М.
« _____ » 2020 р.**Погоджено**

Проректор з наукової роботи,


 проф. Грицан Ю.І.
« _____ » 2020 р.
Акт

впровадження результатів науково-дослідної роботи
в освітній процес Дніпровського Державного аграрно-економічного
університету

Наукові положення досліджень Карась Олени Григорівни, отримані під час виконання дисертаційної роботи: «Кліматопічна характеристика екосистем долинного лісу Степової зони» використано для вдосконалення лекційного курсу і практичної роботи та впроваджено в навчальний процес при викладенні дисципліни «Загальна екологія», «Степове лісознавство», «Біогеоценологія та охорона навколишнього середовища» для студентів факультету водогосподарської інженерії та екології зі спеціальності 101 «Екологія», здобувачів вищої освіти «Бакалавр».

Впровадження результатів наукових досліджень О.Г. Карась в Дніпровському державному аграрно-економічному університеті довело, що вони можуть бути використані в освітньому процесі закладів вищої освіти IV рівня акредитації.

Зав. кафедри екології, проф.



В.І. Чорна