

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ «ОСТРОВА ТЕПЛА» ЛЬВІВСЬКОГО СЕРЕДМІСТЯ

В статті розкриваються особливості формування «острова тепла» і «сухого острова», як невід’ємних елементів процесу урбанізації, котрий супроводжується трансформацією складових первинного природного ландшафту, значними просторовими перетвореннями та зміною екологічних умов. Розкривається механізм формування мікрокліматичних параметрів, зокрема температур та відносного рівня вологості повітря різнотипової підстилаючої поверхні. Міститься порівняльний аналіз змін площ співвідношення природної і мертвої підстилаючих поверхонь, водних об’єктів середмістя Львова за період із XIII до початку XXI століття. Приведена динаміка змін альbedo і теплоємності підстилаючої поверхні, як одних із провідних факторів формування температурного балансу міста. Дослідження мікрокліматичних параметрів проведенні у липні 2021 року в дев’яти точках Львівського середмістя, які знаходяться в різних місцях сформованого «острова тепла» і дозволяють комплексно розкрити механізм його впливу і напрямком просторового поширення. Проаналізовано отримані порівняльні результати впливу цього явища на екосистему міста.

Ключові слова: *«острів тепла», «острів сухості», урбанізація, середмістя, едафотоп, кліматоп.*

Процес урбанізації спричиняє комплексну зміну первинних природних територій. Займаючи значні території, міські екосистеми спричиняють витіснення зелених насаджень, погіршення умов середовища та здійснюють активний вплив на первинний клімат. На місці покритого ґрунтом природного ландшафту появляються площі мощених вулиць, тротуарів, площ, будівель з дахами вкритими металевою, черепичною покрівлею, цегляних стін. Покриття з цегли, каменю, асфальту, акумулюють тепло вдень та віддають його вночі. Зниження відносної вологості сприяє формуванню «сухого острова» – ксерофільного едафотопу і кліматопу, що є основною загрозою для життєвості рослин – охолоджуючого і зволожуючого фактора міського середовища. Формування міського клімату відбувається під дією трьох основних факторів: сонячної радіації, характеру підстилаючої поверхні і атмосферної циркуляції. В залежності від характеру забудови, заощення та матеріалів, які їх утворюють, величини поверхні рослин, виділяють чинники теплового процесу: короткохвильове випромінювання, відбиття від дахів, фасадів будинків, мертвої і природної підстилаючої поверхні, довгохвильове випромінювання, викликане забрудненням повітря, геометрія вуличної мережі,

антропогенне тепло, генероване транспортом і рухом пішоходів, акумуляцією тепла бетоном, бруківкою, асфальтом, металом, малою площею озеленення і відсутністю водних поверхонь.

«Острів тепла» є невід’ємним наслідком прогресуючої урбанізації. Його розміри пов’язані із чисельністю населення міста. Акумуляція тепла, спричинена сонячною радіацією, проявляється у двох головних показниках – альбедо і температурі поверхонь (Кучерявий В. П., 2021). Місто являє собою «плато» теплого повітря з підвищенням температури від периферії до центру. Термічна однорідність порушується «розривами» поверхні у вигляді зон холоду (парки, водойми) і зон генерації тепла (забудова, підприємства, транспортні артерії). На межі можливий перепад вертикальних температур, який викликає охолодження повітря. Воно є під впливом «острова сухості», який ксерофілізує едафотоп і кліматоп, впливаючи на рівень життєвості рослин (Кучерявий В. П., Кучерявий В. С., 2020). Початок суцільної урбанізації середмістя припадає на кінець ХІХ ст. (1890 р.), коли річка Полтва була каналізована (Ісаєвич Я. Д., 1980).

Дослідження природної і мертвої підстилаючих поверхонь, гідрологічної мережі, виявили суттєві зміни з ХІІІ до початку ХХІ століття (табл. 1). Починаючи з ХІV до початку ХХІ століття природна поверхня дна котловини скорочувалась: зараз рослинний покрив становить – 7,5%, зникла водна поверхня, а мертва поверхня становила – 92,5% площі середмістя.

Таблиця 1 – Динаміка зміни площ природної, водної і мертвої поверхонь

Століття	Рослинний покрив		Водна поверхня		Природна підстилаюча поверхня		Мертва підстилаюча поверхня	
	площа, га	%	площа, га	%	площа, га	%	площа, га	%
ХІІІ	100,0	97,0	3,0	3,0	100,0	100,0	10,0	10
ХІV-ХVІІ	50,0	50,0	3,0	3,0	53,0	53,0	47,0	47,0
ХVІІІ	50,0	50,0	3,0	3,0	53,0	53,0	47,0	47,0
ХІХ	16,0	16,0	3,0	3,0	18,0	18,0	82,0	82,0
ХХ	8,0	8,0	0	0	8,0	8,0	92,0	92,0
поч. ХХІ	7,0	7,5	0	0	7,0	7,5	93,0	92,5

Для визначення альбедо і теплоємності досліджуваної території (близько 100 га) бралася питома вага кожного елемента підстилаючої поверхні – природної та штучної (табл. 2, табл. 3).

Таблиця 2 – Динаміка змін альбедо і теплоємності поверхні дна котловини

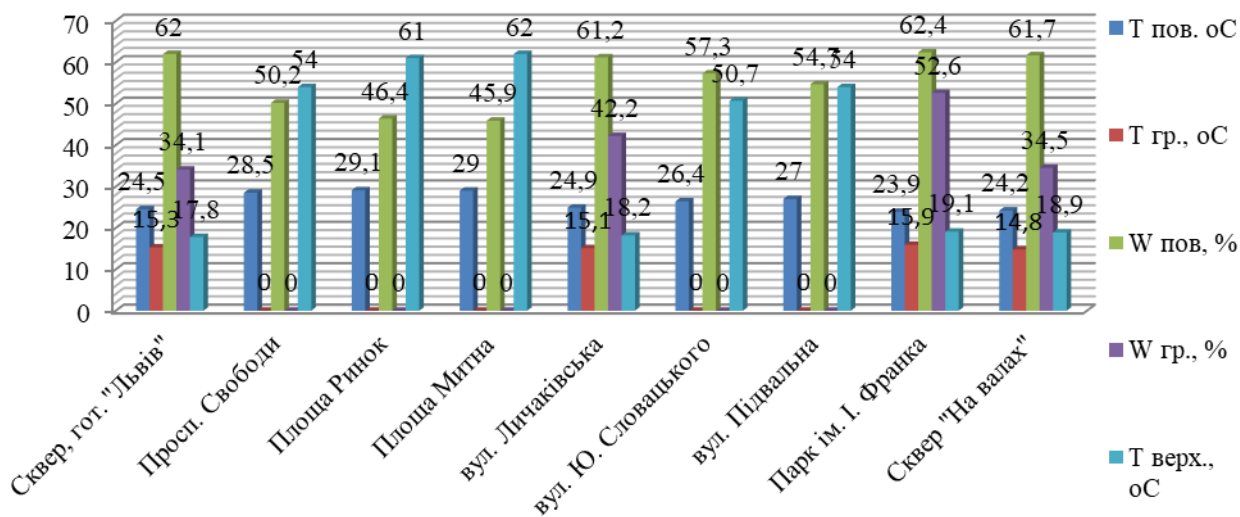
Століття	Природна підстилаюча поверхня	Мертва підстилаюча поверхня	Природна підстилаюча поверхня		Мертва підстилаюча поверхня	
	ΣА, %	ΣС,кДж/кг	площа, га	альбедо, %	площа, га	альбедо, %
XIII	3000	0	100,0	3000	10,0	10
XIV-XVII	1590	109,62	53,0	1590	47,0	109,6
XVIII	1590	109,62	53,0	1590	47,0	109,6
XIX	540	201,72	18,0	540	82,0	201,7
XX	240	226,32	8,0	240	92,0	226,5
поч. XXI	225	210,55	7,0	220	93,0	230,5

Таблиця 3 – Динаміка зміни теплоємності поверхні Львівського середмістя

Століття	Природна підстилаюча поверхня		Мертва підстилаюча поверхня	
	площа, га	с, кДж/кг × К	площа, га	с, кДж/кг × К
XIII	100,0	260	10,0	15,0
XIV-XVII	53,0	137,8	47,0	115,6
XVIII	53,0	137,8	47,0	115,6
XIX	18,0	46,8	82,0	201,7
XX	8,0	20,8	92,0	226,3
поч. XXI	7,0	18,5	93,0	230,4

У липні 2021 року було проведено дослідження мікрокліматичних параметрів, формуючих «острів тепла»: температури і відносної вологості повітря та природного покриву, температури підстилаючої поверхні середмістя. Досліджувани точки: сквер перед готелем “Львів”, просп. Свободи, площі Ринок і Митна, храм св. Антонія (вул. Личаківська), вул. Ю. Словацького, парк ім. І. Франка, вул. Підвальна і сквер “На валах” (Мельник Б. В., 2006). «Острів сухості», як нижній ярус «острова тепла», формується шляхом нагрівання мертвої поверхні,

яка в полудень коливалась від 57 до 62°C і відповідала теплоємності будівельних матеріалів (кДж/кг × К): камінь (бруківка) – 1,26, бетон – 1,0, асфальт – 0,92. Ці поверхні займають 92 % території і є головними теплофізичними факторами. Верхній ярус формується з тепловіддачі дахів будинків, покритих залізною (0,46 кДж/кг × К) і цинковою бляхою (0,38 кДж/кг × К). Тепле повітря підіймається вгору (ярус дахів) і розсіюється, знижуючи рівень вологості повітря (мал. 1).



Малюнок 1 – Мікрокліматичні показники едафотопу і кліматопу в зоні формування міського «острова тепла»

За результатами спостерігалась диференціація мікрокліматичних показників. Найвищими були показники температури повітря на площах Ринок – 29,1°C і Митній – 29,0°C, просп. Свободи – 28,5°C. Дані ділянки, знаходяться в зоні активного впливу урбанізаційних процесів та ксерофільного процесу. Нижчими були температури повітря на ділянках із меншою площею мертвої поверхні – в зоні зелених насаджень: сквери перед готелем Львів – 24,5°C, «На валах» – 24,2°C і біля храму св. Антонія – 24,9°C. Розподіл температур ґрунту: парк ім. І. Франка – 15,9°C, сквери біля готелю «Львів» – 15,3°C, храму св. Антонія – 15,1°C і «На валах» – 14,8°C. Температура поверхні, в зоні впливу процесів тепловіддачі показала різницю між ділянками із мертвою і природною поверхнями: площі Митна – 62,0°C і Ринок – 61,0°C, вул. Підвальна – 54,0°C, проспект Свободи – 54,0°C, вул. Ю. Словацького – 50,7°C, парк ім. І. Франка – 19,1°C, сквери «На валах» – 18,9°C, храм святого Антонія – 18,2°C і готель Львів – 17,8°C.

Рівні вологості повітря і ґрунту корелюють із температурами: на ділянках із вкритих плиткою і бруківкою, зафіксовані наступні дані: просп. Свободи – 50%, площа Ринок – 46% і площа Митна – 46%. Вищі рівні вологості зафіксовані на вул. Підвальній – 54,7% і вул. Ю. Словацького – 57,3%. Максимальні показники були у сквері біля готелю Львів (повітря – 62,0%, ґрунт – 34,1%), парку ім. І. Франка (62,4%, 52,6%), сквері «На валах» (61,7%, 34,5%) і храму св. Антонія (61,2%, 42,2%). Деревних рослин, які відіграють важливу теплоохолоджуючу роль, є лише 8% на території міського «острова тепла».

Таким чином формування «острова тепла», як супутника урбанізаційних процесів, суттєво впливає на міський клімат, спричиняючи дискомфортні умови для мешканців і туристів, впливаючи на ріст і розвиток системи озеленення. Тому необхідною є оптимізація містобудівного ансамблю середмістя Львова із використанням прийомів горизонтального та вертикального озеленення.

Список літератури:

1. Ісаєвич Я. Д. Найдавніший історичний опис Львова // Жовтень. 1980. № 10. С. 107-111.
2. Кучерявий В. П. Урбоекологія. Львів : “Новий Світ-2000”, 2021. 460 с.
3. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів : “Новий Світ-2000”, 2020. 666 с.
4. Мельник Б.В. Вулицями старовинного Львова. Львів : Світ, 2006. 272 с.

Shuplat T.I. FEATURES OF THE HEAT ISLAND FORMATION IN LVIV CENTER. The article reveals the formation peculiarities of the Heat Island and Dry Island as integral elements of the urbanization process, which is accompanied by the transformation of the components of the natural landscape, significant in environmental conditions. The mechanism of formation of microclimatic parameters, in particular temperatures and relative air humidity level of different types of underlying surface, is revealed. It contains a comparative analysis of changes in the area ratio of natural and dead underlying surfaces, water bodies in the center of Lviv for the period from the 13th to the beginning of the 21st century. The dynamics of changes in albedo and heat capacity of the underlying surface, as one of the leading factors in the formation of the temperature balance of the city, are given. The results of research carried out in July 2021 aimed at studying the main microclimatic parameters forming "heat islands", in particular the temperature and relative humidity of the air, the temperature and relative humidity of natural and artificial underlying coverings, are presented. The study of microclimatic parameters was carried out in nine points of the Lviv city center, which are located in different places of the formed "heat island" and allow to comprehensively reveal the mechanism of its influence and the direction of its spatial distribution. The obtained comparative results of the influence of this phenomenon on the ecosystem of the city are analyzed.

Key words: *island of heat, island of dryness, urbanization, urban center, edaphotope, climatope.*