

**ЗУБКОВИЧ Іван Васильович**

аспірант,
Рівненський державний гуманітарний університет
ORCID ID: 0000-0002-0641-2204

КОВАЛЬЧУК Іван Платонович

д-р географ. наук, професор,
Національний університет біоресурсів та
природокористування
ORCID ID: 0000-0002-2164-1259

МАРТИНЮК Віталій Олексійович

канд. географ., доцент,
Рівненський державний гуманітарний університет
ORCID ID: 0000-0002-8654-3510
Україна

ЛАНДШАФТНО-ЛІМНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕРА ЛИПЕНСЬКЕ (НОБЕЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК)

У 2019 році в межах фізико-географічної області Волинського Полісся був створений Нобельський національний природний парк (НПП) загальною площею 25318,81 га¹. Ландшафти новоствореного парку вирізняються живописною красою. Тут поєднуються моренні, горбисто-дюнні, водно-болотні природні комплекси, розгалужені водотоки Прип'яті, Стоходу та їх притоків зі струмками. Блакитним намистом у ландшафтному різноманітті парку виділяється низка озер (Задовже, Засвітське, Липенське, Нобель, Ніговище, Омит, Посвітське, Острівське та інші).

У зв'язку з геоекологічною паспортизацією озер природоохоронних територій Волинського Полісся нами тривалий час ведуться ландшафтно-лімнологічні дослідження². На основі створених паспортів озер (або озерно-ба-

1 Указ Президента України від 11 квітня 2019 року № 131/2019 (2019). «Про створення Нобельського національного природного парку». Джерело: <http://www.president.gov.ua/documents/1312019-26482>

2 Зубкович, І., Мартинюк, В., Андрійчук, С. (2019). Оцінка геоекологічного стану басейнової системи озера Радожичі із застосуванням геоінформаційних технологій. Науковий вісник Східноєвропейського національного ун-ту імені Лесі Українки. Серія: Географічні науки. 9(393), 27–36; Kovalchuk, I., Martyniuk, V., Seirienė, V. (2020). The basin-landscape approach to the protection and condition optimization of the lakes of the national parks. Вісник Харків. нац-го ун-ту імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 53, 238-253. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2020-53-18>

сейнових систем) передбачається розробка ландшафтно-господарської організації природокористування локальних територій парку.

Мета дослідження – розкрити ландшафтно-лімнологічні особливості оз. Липенське Нобельського НПП.

Озеро Липенське розташоване у східній частині Верхньоприп'ятського фізико-географічного району (ФГР) й локалізоване в північній частині Нобельського НПП (рис. 1). Воно приурочене до місцевості низької заплави р. Прип'ять на сучасних суглинково-супіщаних та органогенних алювіальних відкладах.



Рис. 1. Місце оз. Липенське на схемі фізико-географічного районування Волинського Полісся і території Нобельського національного природного парку

Водойма має звивисто-видовжену форму, оточена на півдні Коморською меліоративною системою, на заході річками Гнила Прип'ять й частково Стохід, а на півночі – р. Прип'ять (рис. 2). З огляду на особливості гідрографічної мережі, що оточує водойму, виділити водозбір досить складно.

Ландшафтно-лімнологічні дослідження, що проводилися у різні сезони 2020-2021 рр. на оз. Липенське передбачали, зокрема: вивчення геологічної будови, донних відкладів, гідролого-гідрохімічних параметрів, суцесійних особливостей водойми за показниками вегетаційного індексу і побудови

ландшафтної моделі природно-аквального комплексу (ПАК). Схема озера та пункти відбору проб наведені на рис. 3.



Рис. 2. Локалізація оз. Липенське на схемі гідрографічної мережі (східна частина Верхньоприп'ятського фізико-географічного району)

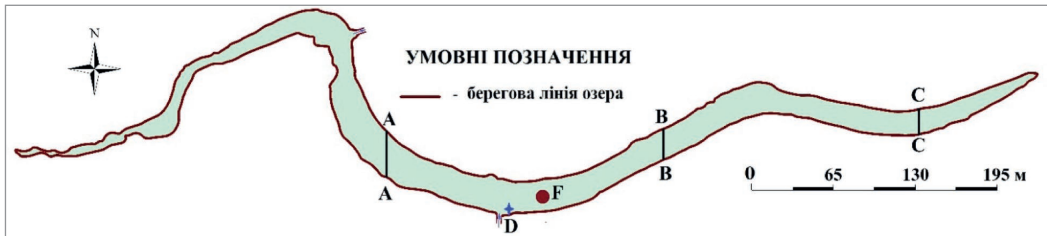


Рис. 3. Схема поперечників та пункти відбору проб під час польових робіт на оз. Липенське

Умовні позначення: А-А – гідрологічні поперечники, D – відбір проб на гідрохімічні аналізи, F – пункт геологічного буріння.

Результати дослідження. Суттєвий вплив на генезис ландшафтів верхньої Прип'яті та Нобельського НПП зокрема мали зледеніння та стік льодовикових вод у четвертинному періоді, а пізніше еолові процеси. Переважна більшість озерних улоговин Верхньоприп'ятського ФГР почала формуватися у ранньому голоцені³. Аналіз геологічної свердловини з акваторії оз. Липен-

³ Власов, Б.П., Еловичева, Я.К., Жуховицкая, А.Л. (1990). Разрез озера Олтушского – стратотип голоценовой истории Полесья. Вестник Белорусского ун-та. Серия 2. 2, 52–55; Ільїн, Л.В. (2008). Лімнокомплекс Українського Полісся. У 2-х т. Т. 1: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк: РВВ «Вежа» Волинського національного університету імені Лесі Українки, 316; Лопух, П.С., Якушко, О.Ф. (2011). Общая лимнология. Курс лекций. Минск: Изд-во БГУ, 340.

ське показав, що дно улоговини до 2,9 м потужності сформовано суглинками середніми верхньочетвертинного віку (рис. 4).

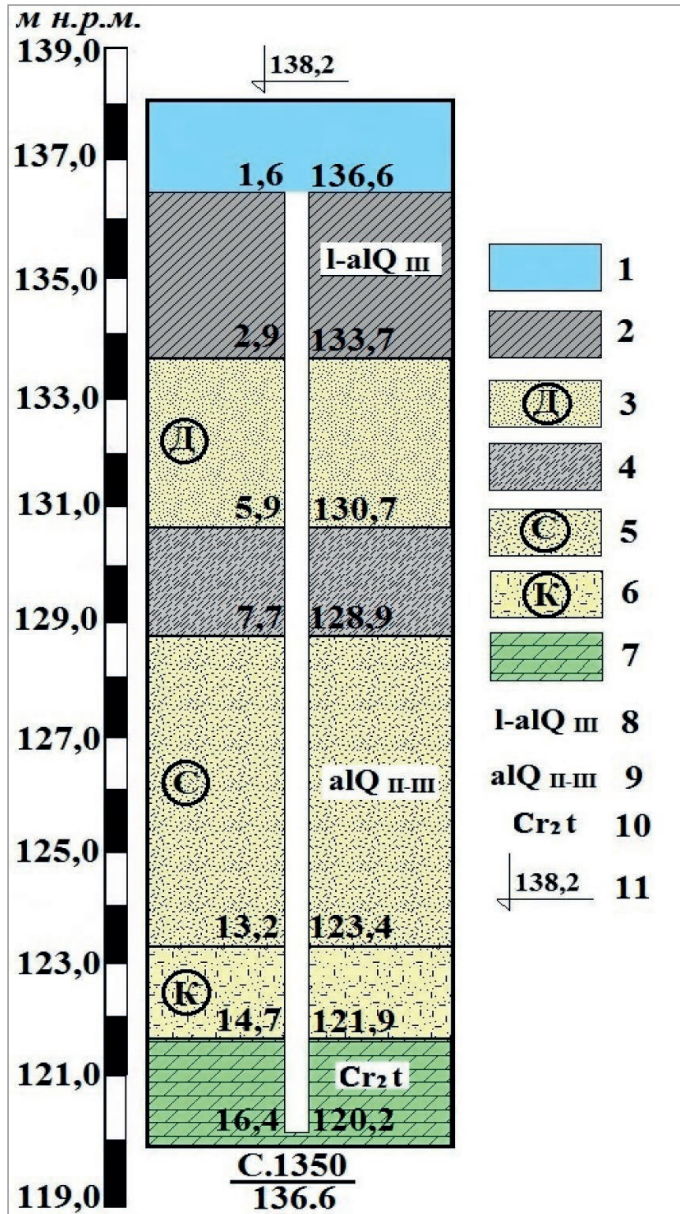


Рис. 4. Геологічна свердловина у центральній частині акваторії оз. Липенське (побудована за фондовими матеріалами НДІ «Рівнедніпроводгосп»)

Умовні позначення: 1 – вода; літологічні утворення: 2 – суглинки середні, 3 – піски дрібнозернисті, 4 – супіски, 5 – піски середньозернисті, 6 – піски крупнозернисті з домішкою гравію і гальки, 7 – мергелі; генетичні утворення: 8 – верхньочетвертинні та сучасні озерно-алювіальні відклади, 9 – середньочетвертинні і верхньочетвертинні алювіальні відклади, 10 – верхньочетвертинні відклади туронського ярусу; 11 – уріз води над рівнем моря (за БСВ).

Суглинки підстеляються пісками дрібнозернистими (до 3,0 м), які змінюються супісками потужністю до 1,8 м. З абсолютної відмітки 128,9 м залягають піски середньозернисті потужністю 5,5 м середньо- та верхньочетвертинного віку. Нижче – до 1,5 м, залягають піски крупнозернисті з домішкою гравію і гальки. Верхньокрейдові відклади туронського ярусу залягають з відмітки 121,9 м. На нашу думку, незначний за потужністю шар суглинків (до 2,9 м) виключає гідравлічний зв'язок з водами верхньокрейдового горизонту.

Закладання кількох гідрологічних поперечників на оз. Липенське з льоду дозволило з'ясувати максимальні глибини води та потужності донних осадів (рис. 5). Донні відклади потужністю 0,1-0,3 м представлені дрібнодисперсним мулом, максимальна глибина води становить 1,6 м.

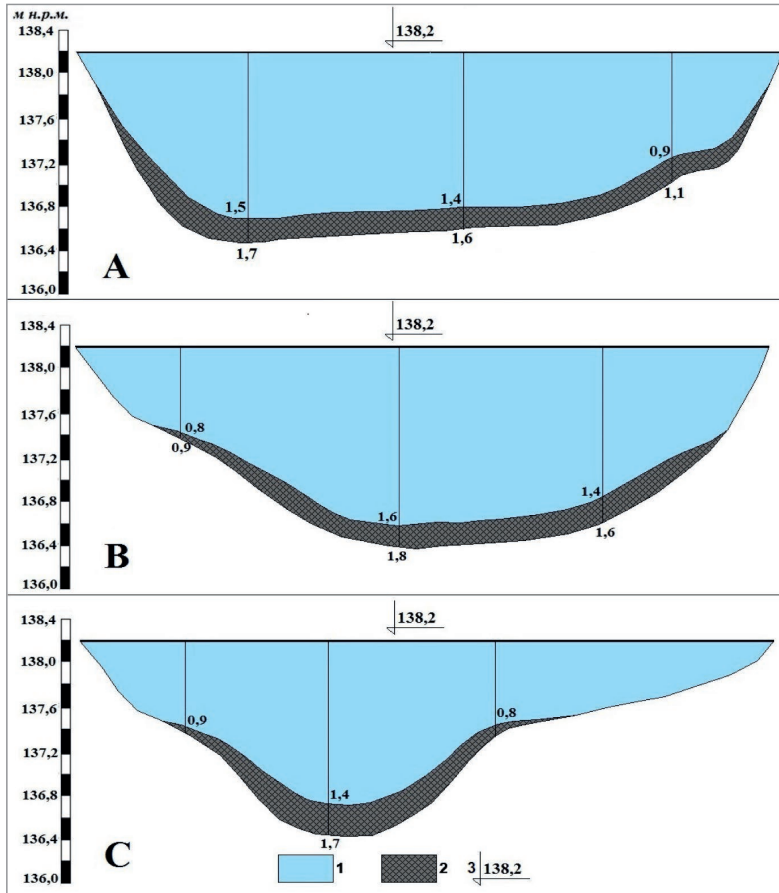


Рис. 5. Поперечники співвідношення глибин води та потужності донних відкладів оз. Липенське

Умовні позначення: 1 – вода, 2 – донні відклади дрібнодисперсні, 3 – 138,2 (уріз води над рівнем моря).

Під час польових обстежень та аналізу космічних знімків у прибережній зоні на окремих ділянках виявлено зарості вищої водної рослинності (очерет, лепеха, рогіз), з підводної рослинності зустрічається елодея, хара, рдесники. В озеро з південної сторони впадає каналізований струмок, а з північної – витікає струмок. Озеро заплавного походження. Побудована батиметрична модель озера показана на рис. 6, ізобати проведені через 0,5 м.



Рис. 6. Батиметрична модель оз. Липенське

Площа озера незначна – 0,09 км², середня глибина 0,8 м. Довжина водойми 2,2 км, максимальна ширина – 0,06 км, середня – 0,04 км. Об'єм водних мас становить 74,0 тис. м³. Інші морфометричні та гідрологічні параметри озера наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Липенське

$*F$, км ²	$H_{\text{абс.}}$, м	$h_{\text{ср.}}$, м	$h_{\text{max.}}$, м	L , км	$B_{\text{max.}}$, км	$B_{\text{ср.}}$, км
0,09	138,2	0,8	1,6	2,2	0,06	0,04
l , км	$K_{\text{п.}}$	$K_{\text{вид.}}$	$K_{\text{смк.}}$	$K_{\text{відк.}}$	$K_{\text{гл.}}$	$V_{\text{оз.}}$, тис.м ³
4,54	2,37	55,0	0,5	0,12	1,78	74,0

*Площа озера (F), абсолютна відмітка рівня води ($H_{\text{абс.}}$), глибина середня ($h_{\text{ср.}}$) та максимальна ($h_{\text{max.}}$), довжина водойми (L), ширина максимальна ($B_{\text{max.}}$) та середня ($B_{\text{ср.}}$), довжина берегової лінії (l), коефіцієнти – порізаності берегової лінії ($K_{\text{п.}}$), видовженості озера ($K_{\text{вид.}}$), ємкості ($K_{\text{смк.}}$), відкритості ($K_{\text{відк.}}$), глибинності ($K_{\text{гл.}}$), об'єм водних мас ($V_{\text{оз.}}$).

Основне джерело живлення – атмосферні опади і поверхневий стік з прилеглих частин водозбору. Рівневий режим озера має тісний зв'язок із режимом Прип'яті та її приток. Чіткої межі між корінними берегами і озерною терасою немає. Під час повеней і паводків площа на відстані 1,5–2,0 км навколо озера заливається водою. Під час польових обстежень у 2021 р. відібрано проби води на гідрохімічні аналізи (табл. 2).

Таблиця 2

Гідрохімічні показники води оз. Липенське

№ з/п	Показник	*ГДК _{кпрп} ⁴	**ГДК _{ргп} ⁵	Результати аналізу 26.08.2021	Класи і категорії якості води ⁶	
					Клас	Категорія
А. Показники сольового складу						
1	Сухий залишок, мг/дм ³	≤1000	<300	307,6	I	1
2	Хлориди, мг/дм ³	350	300	27,0	II	2
3	Сульфати, мг/дм ³	500	100	43,2	I	1
Інтегральний індекс за сольовим блоком I ₁ =1,3					I	1
В. Трофо-сапробіологічні показники						
1	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	7	7	3,7	—	—
2	Лужність, ммоль/дм ³	—	—	3,0	—	—
3	Завислі речовини, мг/дм ³	0,75 + фон (30)	15	9,2	II	2
4	Прозорість, м	>1,0	>1,5	1,4	II	2
5	pH	6,5-8,5	6,5-8,5	7,6	II	2
6	NH ₄ ⁺ , мгN/дм ³	0,5	0,5	<0,05	I	1
7	NO ₂ ⁻ , мгN/дм ³	3,3	0,08	<0,003	II	2
8	NO ₃ ⁻ , мгN/дм ³	45	40	<0,04	I	1
9	PO ₄ ³⁻ , мгP/дм ³	3,5	2,14	<0,005	I	1
10	ХСК за БО, мг O ₂ /дм ³	30,0	<20	50,0	IV	6
11	БСК ₅ , мгO ₂ /дм ³	≤6 (t= 20)	≤3,0	11,2	IV	6
12	Розчинений кисень, мгO ₂ /дм ³	≥4	≥6	3,5	V	7
13	Кальцій, мг Ca/дм ³	—	180,0	68,1	—	—
14	Магній, мг Mg/дм ³	—	40,0	3,6	—	—
Інтегральний індекс за трофо-сапробіологічним блоком I ₂ =3,0					II	3
С. Специфічні показники токсичної дії						
1	Залізо, мг Fe/дм ³	0,33	0,1	1,0	I	1
Інтегральний індекс за трофо-сапробіологічним блоком I ₂ =1,0					I	1
Об'єднана екологічна оцінка гідрохімічних показників I _с =1,76					II	2

*ГДК якості поверхневих вод культурно-побутового та рекреаційного призначення,
 **ГДК для водойм рибогосподарського призначення.

- Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. (1988). СанПиН 4630-88 [№ 4630-88 действительный от 04.07.1988]. Москва, 59.
- Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоёмов. (1990). Москва.
- Романенко, В.Д., Жукинський, В.М., Оксіюк, О.П. та ін. (1988). Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ: Символ-Т, 28.

За блоком показників сольового складу озерна вода відповідає I і II-му класам, 1-й і 2-й категоріям. Лише за ГДКрп. спостерігається невідповідність нормативам щодо вмісту у воді сухого залишку. У блоці трофо-сапробіологічних параметрів до IV класу та 6-ї категорії віднесено показники води ХСК за біохроматною окиснюваністю та БСК5; до 5-го класу та 7-ї категорії віднесено показники за розчиненим киснем. У 2,5 рази спостерігаємо перевищення ГДКрп. за ХСК (БО) та в 1,7 рази – за ГДКрп. В 3,7 рази виявлено перевищення ГДКрп. за БСК5 та в 1,9 рази – за ГДКрп. Також спостерігається невідповідність нормативів озерної води в 1,7 рази ГДКрп. за розчиненим киснем та в 1,14 рази за ГДКрп. За специфічними речовинами токсичної дії у 10 разів виявлено перевищення вмісту у воді за ГДКрп. заліза загального та в 3 рази за ГДКрп. Водночас, вміст заліза загального в пробах відповідає I-му класу та 1-й категорії за якістю води. Екологічна оцінка якості води за гідрохімічними показниками показала, що вода озера належить до II класу (2 категорії) якості води й характеризується як «дуже добра».

У процесі дослідження, використовуючи космічні знімки (КЗ) апаратів Sentinel-2 L2A Show L1C ресурсу EO Browser⁷, нами проаналізовано показник вегетаційного індексу протягом двох років для оз. Липенське (рис. 7)

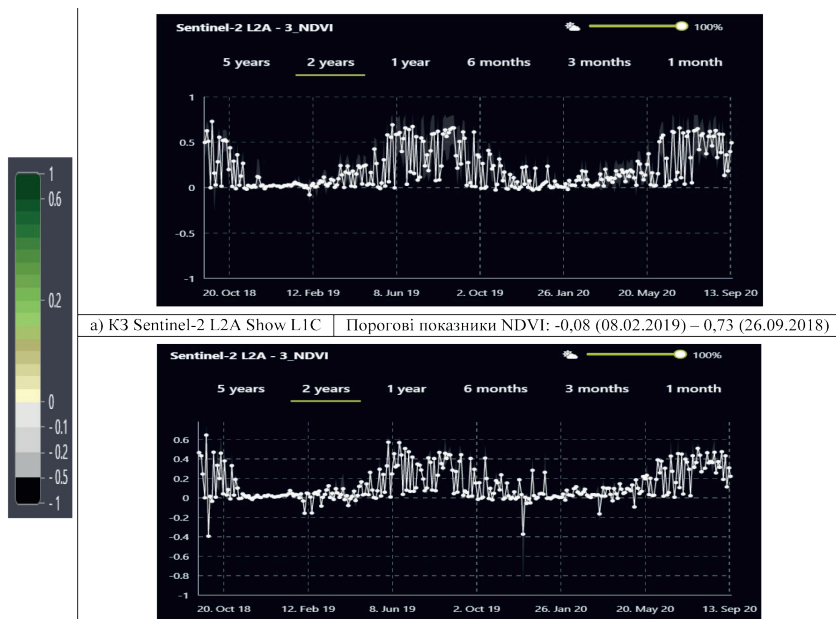


Рис. 7. Динаміка вегетаційного індексу оз. Липенське (20.10.2018-13.09.2020 рр.):
а) полігон усієї водойми, б) полігон акваторії озера,
де не візуалізується на КЗ надводна рослинність

7 EO Browser. (2022). <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?zoom>

Отримані результати показника NDVI для озера варіюють від -0,08 (08.02.2019) до 0,73 (26.09.2018), а для самої акваторії – -0,39 (29.09.2018) – 0,64 (26.09.2018). Такі показники характерні для більшості «макрофітних» водойм⁸, що вказує на активізацію процесів заростання озера не лише вищою водною рослинністю, але й підводними рослинними угрупованнями. Акваторія оз. Липенське з південної сторони із заростями макрофітів, де впадає каналізований струмок наведено на рис. 8.



Рис. 8. Акваторія оз. Липенське (світлина І. Зубковича, 26.08.2021)

Підсумковим етапом дослідження стало створення цифрової ландшафтно-карти ПАК озера (рис. 9). В простому акваурочищі озера ми виокремили дві аквафації.



Рис. 9. Ландшафтна структура ПАК оз. Липенське

8 Мартинюк, В.О., Томченко, О.В. (2021). Використання засобів дистанційного зондування Землі до оцінювання природно-антропогенних трансформацій озер Поліського регіону. Український журнал дистанційного зондування Землі. 8, 2, 27-35. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2021.8.2.194> Online ISSN 2313-2132

Легенда

Аквафації:

1. Мілководні транзитно-акумулятивні торф'яно-болотні та піщані осоково-рогозово-очеретяно-лепехові та елодейно-рдесникові з однорідним температурним режимом.

2. Мілководні озерного плеса, акумулятивні мулисто-піщані харово-рдесниково-елодейних асоціацій з однорідним температурним режимом.

Близько 41% площі ПАК займають транзитно-акумулятивні торф'яно-болотні та піщані аквафації з двома ландшафтними контурами. Центральну частину плеса посідає акумулятивна мулисто-піщана аквафація. Середня площа ландшафтних виділів становить 3,1 га (табл. 3).

Таблиця 3

Територіальне розчленування ПАК оз. Липенське

Вид ПАК (аквафація)	Площа виду ПАК (га)	% площі виду від загальної площі	Кількість контурів виду фацій в межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа виду (під-) урочища (га)
1	3,8	40,86	2	66,67	1,9
2	5,5	59,14	1	33,33	5,5
Усього	9,3	100,0	3	100,0	3,1

Висновки. Озеро Липенське має тісний зв'язок з поверхневим стоком р. Прип'ять та її приток. Водойма під час повенево-паводкових піків зазнає геоекологічних ризиків унаслідок потрапляння дренажних вод з Коморської осушувальної системи. Аналіз КЗ оз. Липенське та їх оцінка за показником вегетаційного індексу (NDVI) показали його зростання від 0,64 до 0,73. Такі особливості ландшафтно-сукцесійних процесів ми пов'язуємо з мілководністю водойми та регіональною зміною клімату Українського Полісся. Необхідно започаткування геоекологічного моніторингу як самого озера так і прилеглих геокомплексів, що віднесені сьогодні до водно-болотних угідь міжнародного значення «Заплава р. Прип'ять». Отримані результати ландшафтно-лімнологічних досліджень оз. Липенське мають увійти до майбутнього екологічного паспорта водойми.

DOI: 10.51587/9781-7364-13371-2022-007-17-26