

ПОТЕНЦІАЛ ЛІСОСТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ У БІОМІ СХІДНО-ЄВРОПЕЙСЬКОЇ РІВНИНИ УКРАЇНИ

Руденко С.В.¹, Руденко В.П.²

¹ Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
пр. Гагаріна, 72, 49010, м. Дніпро

² Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
вул. Коцюбинського, 2, 58002, м. Чернівці
rudenkostepan@gmail.com, v.rudenko@chnu.edu.ua

Обґрунтовується, що дослідження природно-ресурсного потенціалу (ПРП) Лісостепової зони – однієї з найважливіших складових біому Східно-Європейської рівнини у межах України є актуальною проблемою, що потребує свого вирішення. Висвітлити на підставі проведених абсолютної вартісної і відносної порівняльної оцінок місце і значення ПРП екосистем Лісостепу на тлі Східно-Європейської рівнини як біому – головна мета запропонованого дослідження. Встановлено, що серед чотирьох природних зон Східно-Європейської рівнини Лісостепова зона займає лідируючі позиції, зосереджуючи 28,1% території, 29,8% населення, 24,6% природно-ресурсного потенціалу цієї рівнинної країни. У Лісостеповій зоні концентрується 5,68% потенціалу мінеральних, 24,10% - водних, 36,35% - земельних, 29,68% - лісових, 37,17% - фауністичних та 25,74% природних рекреаційних ресурсів від усієї Східно-Європейської рівнини України. Подільсько-Придніпровська провінційна екосистема є вмістилищем 12,7%, Лівобережно-Дніпровська – 8,5%, Східно-Українська – 3,4% всього обсягу ПРП Східно-Європейської рівнини. Серед 14 екосистем обласного рівня Лісостепової зони найбільшим ПРП володіють: Північно-Полтавська височинна – 3,14%, Центральнопридніпровська височинна – 2,57%, Північно-Придніпровська терасова низовинна – 2,45%. Найменшим ПРП характеризуються: Сумська схилово-височинна (1,17%), Південно-Придніпровська терасова низовинна (1,13%) та Придністровсько-Східно-Подільська височинна (1,11%) області. Потенціал кожного з окремих видів природних ресурсів, як і сумарний (інтегральний) ПРП Східно-Європейської рівнини, прийнятий за 100%, є мірилом (критерієм) порівняльної оцінки значущості того чи іншого природного ресурсу екосистем нижчого рівня на тлі усього біому загалом. Крізь призму такого бачення на фоні біому - Східно-Європейської рівнини першими за рівнем значущості у Лісостеповій зоні загалом є фауністичні ресурси (37,17%), де виокремлюються Лівобережно-Дніпровська провінційна екосистема, Північно-Полтавська височинна та Східно-Полтавська височинна області. Друге місце на тлі Східно-Європейської рівнини займає потенціал земельних ресурсів Лісостепової зони. Третім у порівняльній (зіставній) оцінці ПРП Лісостепу у Східно-Європейській рівнині є потенціал лісових ресурсів. Далі йдуть природно-рекреаційні, водні та мінеральні ресурси. Стверджується, що при розробці схем збалансованого використання, охорони та відтворення природних ресурсів екосистем, безсумнівно, слід базуватися як на абсолютній еколого-економічній, так і на відносній порівняльній оцінках їх ПРП.

Ключові слова: природно-ресурсний потенціал екосистем, Лісостепова зона, Східно-Європейська рівнина як біом.

Potential of forest-steppe ecosystems in the biome of the east-european plain within Ukraine. Rudenko S., Rudenko V.

It is substantiated that the study of the nature-resource potential (NRP) of the Forest-Steppe Zone – one of the most important components of the biome of the East-European Plain within the territory of Ukraine – represents an immediate problem that requires its early solution. Enlightenment, on the basis of absolute cost and relative comparative assessments, of the place and significance of NRP in the Forest-Steppe ecosystems against the background of the East-European Plain as the biome, is the main objective of this study. It is established that, among four natural zones of the East-European Plain, the Forest-Steppe Zone takes leading position having concentrated 28,1% of the territory, 29,8% of population, and 24,6% of nature-resource potential of this horizontal country. The Forest-Steppe Zone accumulates 5,68% of the potential of mineral, 24,10% - water, 36,35% - land, 29,68% - forest, 37,17% - fauna, and 25,74% of the potential of natural recreation resources of the whole East-European Plain in Ukraine. The Podilsko-Prydniprovsk Provincial Ecosystem is home for 12,7%, the Left-Bank-Dnieper – 8,5%, and the East-Ukrainian Provincial Ecosystem – 2,4% of the total East-European Plain NRP's capacity. The biggest NRPs among 14 oblast-level ecosystems of the Forest-Steppe Zone are possessed by the North-Poltava Upland Oblast (3,4%), the Central-Prydniprovsk Upland Oblast (2,57%), and the Northern Prydniprovsk Terrace Lowland Oblast (2,45%). The least NRP-wealthy natural ecosystems are as follows: the Sumy Slope-Upland Oblast (1,17%), the Southern Prydniprovsk Terrace Lowland Oblast (1,13%), and the Prydnistrovsko-East-Podillia Upland Oblast (1,11%). The potential of each single type of nature resources, as well as the total (integral) NRP of the East-European Plain, if taken as 100%, shall represent the measure (criterion) of the comparative assessment of the gravity of this or that type of nature resources of the lower-level ecosystem against the background of the whole biome. Through this lens and against the background of the biome of the East-European Plain, the fauna resources are the most significant nature resources in the Forest-Steppe Zone (37,17%), where the Left-Bank-Dnieper Provincial Ecosystem, the North-Poltava Upland Oblast, and the East-Poltava Upland Oblast are the most distinctive in this respect. The second-significant place against the background of the East-European Plain is taken by the potential of land resources of the Forest-Steppe Zone. The third place in the comparative (contrastive) assessment of the Forest-Steppe within the East-European Plain is given to the potential of forest resources. The above-mentioned resources are followed by natural recreation, water and mineral resources. It is maintained that both the absolute ecological-economic and the relative comparative NRP assessments should undoubtedly be based upon in the development of schemes of balanced use, protection and reproduction of natural resources of ecosystems. **Key words:** nature-resource potential of ecosystems, Forest-Steppe Zone, East-European Plain as the biome.

Вступ. У сучасних умовах розвитку глобалізації взаємин між суспільством і природою, в умовах наростання екологічної кризи через ігнорування людством екологічних законів, коли прагнення до всезростаючого споживання енергії, нових матеріалів, виробництво зброї можуть призвести до самого зникнення людини з планети Земля, як ніколи раніше, актуальним стає «макроекологічний підхід». Макроекологія, як вважають Г.І. Рудько та О.І. Бондар, «передбачає поглиблене дослідження еколого-економічних зв'язків, можливостей організації і конструювання збалансованих еколого-економічних систем на основі порівняння й узгодження природних і виробничих потенціалів як на глобальному рівні, так і на рівні окремих територій. У цьому контексті головні завдання макроекології пов'язані з розробкою стратегії послідовної екологізації виробництва та економіки» [1, с.23]. У той час, як далі стверджують названі автори, коли більшість екологів детально досліджують особливості взаємовідносин видів на невеликих ділянках протягом короткого часу, макроекологічний підхід спонукає мислити і діяти широкомаштабно [1]. Таке бачення взаємодії складових екосистем особливо проявляється на рівні біомів – великих системно-географічних підрозділів біотичних угруповань у межах географічної зони [2]. Серед таких біомів Лісостепова зона України займає важливе місце, зосереджуючи у своєму комплексі 26,1% території, 26,5% населення, 22,6% природно-ресурсного потенціалу (ПРП) держави [3, с.104].

Лісостепові природно-ресурсні комплекси досліджувались багатьма науковцями. Назвемо серед них праці О.М. Маринича [4], М.Д. Гродзинського [5], М.А. Голубця [6; 7], С.І. Азарова та О.С. Задуня [8], О.Г. Голубцова зі співавторами [9], В.М. Петліна [10], Г.І. Денисика з колективом [11]. Методичні підходи до кількісних оцінок впливу природно-ресурсного потенціалу на збалансований розвиток галузей природокористування, екологічну інтенсифікацію, впровадження екосистемних послуг в природно-господарських регіонах розглядаються в дослідженнях В. Самойленка зі співавторами [12], Т.С. Кіннамана [13], А.Е. Мартіна з колективом [14], С. Рамірес-Маркеса зі співавторами [15], Г. Грекусіса [16] та ін.

У той же час недостатньо, на нашу думку, уваги приділяється дослідженням, у яких би Лісостепова зона як біом з її природно-ресурсним потенціалом розглядалася б на тлі Східно-Європейської рівнини – таксону вищого ієрархічного рівня. Висвітлити це питання – **головна мета нашої публікації**.

Матеріали і методи дослідження. Результати вартісної переоцінки ПРП України станом на 1.01.2022р. покладені в основу нашого подальшого викладу [17]. ПРП Східно-Європейської рівнини, що включає мінеральні, водні, земельні, лісові, фауністичні, природно-рекреаційні ресурси визначені в обсязі 1279,745 млрд. грн. Цей показник прийнятий нами за 1000,000%, для того щоб більш точно оціню-

вати малі за величиною потенціалу природні ресурси (див. табл.1). Табл.2 висвітлює місце провінційних екосистем, екосистем обласного рівня, Лісостепової зони загалом у біомі Східно-Європейської рівнини за величиною їх ПРП, коли кожна зі складових сумарного ПРП Східно-Європейської рівнини в межах України приймається за 100%.

Результати та їх обговорення. Отже, як видно з поданих таблиць, у Лісостеповій зоні зосереджується 24,62% інтегрального (сумарного) ПРП Східно-Європейської рівнини, у тому числі: 5,68% потенціалу мінеральних, 24,10% - водних, 36,35% - земельних, 29,68% лісових, 37,17% - фауністичних та 25,74% природних рекреаційних ресурсів. Три провінційні екосистеми Лісостепової зони за величиною ПРП розмістилися так (у порядку спадання величини потенціалу): Подільсько-Придніпровська – 12,7%, Лівобережно-Дніпровська – 8,5%, Східно-Українська – 3,4%.

Серед 14 екосистем обласного рівня Лісостепової зони найбільшим ПРП володіють: Північно-Полтавська височинна – 3,14%, Центральнопридніпровська височинна – 2,57%, Північно-Придніпровська терасова низовинна – 2,45%, Харківська схилово-височинна – 2,27%, Південно-Придніпровська височинна – 1,95%, Східно-Полтавська височинна – 1,79% та Північно-Східна Придніпровська височинна – 1,69% області. У той же час найменшим потенціалом природних ресурсів у Лісостеповій зоні характеризуються: Північно-Західна Придніпровська височинна (1,25%), Київська височинна (1,17%), Сумська схилово-височинна (1,17%), Південно-Придніпровська терасова низовинна (1,13%) та Придніпровсько-Східно-Подільська височинна (1,11%) області.

Табл.2 є дуже важливою для науковців і практиків, принаймні, з двох причин: по-перше, в ній оцінюється місце того чи іншого потенціалу природного ресурсу всієї Лісостепової зони, її провінційних екосистем, екосистем обласного рівня у ПРП біому Східно-Європейської рівнини, а по-друге, вона чітко, наочно відображає своєрідність, специфічні особливості природно-ресурсного комплексу кожної конкретної з 18 оцінюваних екосистем Лісостепової зони різного ієрархічного рівня. Потенціал Східно-Європейської рівнини є мірилом (критерієм) порівняльної оцінки значущості того чи іншого природного ресурсу екосистеми нижчого рівня на тлі усього біому загалом. Так, здавалося б досить несподівано, першими за рівнем значущості у Лісостеповій зоні загалом на фоні Східно-Європейської рівнини є фауністичні ресурси (37,17%). Це ж стосується і Лівобережно-Дніпровської провінційної екосистеми (16,2%), Північно-Східної Придніпровської височинної (3,67%), Північно-Придніпровської терасової низовинної (4,07%), Північно-Полтавської височинної (5,9%), Східно-Полтавської височинної (4,39%), Південно-Придніпровської терасової низовинної (1,84%) областей.

Таблиця 1

Природно-ресурсний потенціал Лісостепової зони на тлі Східно-Європейської рівнини

Лісостепова зона (біом), провінційні екосистеми, природні області	Потенціал ресурсів, % від біому – Східно-Європейської рівнини						
	мінеральних	водних	земельних	лісових	фауністичних	природних рекреаційних	інтегральний
Лісостепова зона (біом)	17,027	28,839	167,951	9,395	1,884	21,056	246,152
Подільсько-Придніпровська провінційна екосистема	6,059	13,416	92,134	<u>4,972</u>	<u>0,849</u>	<u>9,249</u>	<u>126,679</u>
XII. Північно-Західна Придніпровська височинна область	0,340	1,815	9,027	0,344	0,077	0,864	12,467
XIII. Північно-Східна Придніпровська височинна область	0,614	1,548	12,366	0,748	0,186	1,447	16,909
XIV. Київська височинна область	0,465	1,500	7,438	0,489	0,045	1,811	11,748
XV. Придністровсько-Східно-Подільська височинна область	0,266	0,760	9,199	0,355	0,044	0,446	11,070
XVI. Середньобузька височинна область	0,352	2,175	11,836	0,841	0,073	1,350	16,627
XVII. Центральнопридніпровська височинна область	1,778	3,395	17,310	1,209	0,186	1,795	25,673
XVIII. Південно-Подільська височинна область	0,352	0,602	10,535	0,521	0,113	0,610	12,733
XIX. Південно-Придніпровська височинна область	1,892	1,621	14,423	0,465	0,125	0,926	19,452
Лівобережно-Дніпровська провінційна екосистема	8,134	<u>10,910</u>	<u>56,852</u>	<u>2,615</u>	<u>0,821</u>	<u>5,772</u>	<u>85,104</u>
XX. Північно-Придніпровська терасова низовинна область	1,253	3,004	17,011	0,614	0,206	2,389	24,477
XXI. Північно-Полтавська височинна область	3,242	3,412	21,703	1,015	0,299	1,750	31,421
XXII. Східно-Полтавська височинна область	1,282	3,694	10,768	0,813	0,223	1,160	17,940
XXIII. Південно-Придніпровська терасова низовинна область	2,357	0,800	7,370	0,173	0,093	0,473	11,266
Східно-Українська провінційна екосистема	<u>2,834</u>	<u>4,513</u>	<u>18,965</u>	<u>1,808</u>	<u>0,214</u>	<u>6,035</u>	<u>34,369</u>
XXIV. Сумська схилово-височинна область	0,364	1,694	7,709	0,954	0,113	0,865	11,699
XXV. Харківська схилово-височинна область	2,470	2,819	11,256	0,854	0,101	5,170	22,670
Східно-Європейська рівнина (біом)	299,757	119,673	462,052	31,652	5,069	81,797	1000,000

Таблиця 2

Місце складових ПРП біому Лісостепової зони у потенціалі Східно-Європейської рівнини

Лісостепова зона (біом), провінційні екосистеми, природні області	Потенціал ресурсів, %						
	мінеральних	водних	земельних	лісових	фауністичних	природних рекреаційних	інтегральний
Лісостепова зона (біом)	5,68	24,10	36,35	29,68	37,17	25,74	24,62
Подільсько-Придніпровська провінційна екосистема	<u>2,02</u>	<u>11,21</u>	<u>19,94</u>	<u>15,71</u>	<u>16,74</u>	<u>11,31</u>	<u>12,67</u>
XII. Північно-Західна Придніпровська височинна область	0,11	1,52	1,95	1,09	1,51	1,06	1,25
XIII. Північно-Східна Придніпровська височинна область	0,20	1,29	2,68	2,36	3,67	1,77	1,69
XIV. Київська височинна область	0,16	1,25	1,61	1,55	0,88	2,21	1,17
XV. Придністровсько-Східно-Подільська височинна область	0,09	0,64	1,99	1,12	0,88	0,54	1,11
XVI. Середньобузька височинна область	0,12	1,82	2,56	2,66	1,43	1,65	1,66
XVII. Центральнопридніпровська височинна область	0,59	2,84	3,75	3,82	3,67	2,19	2,57
XVIII. Південно-Подільська височинна область	0,12	0,50	2,28	1,65	2,23	0,76	1,27
XIX. Південно-Придніпровська височинна область	0,63	1,35	3,12	1,46	2,47	1,13	1,95
Лівобережно-Дніпровська провінційна екосистема	<u>2,71</u>	<u>9,12</u>	<u>12,31</u>	<u>8,26</u>	<u>16,20</u>	<u>7,06</u>	<u>8,51</u>
XX. Північно-Придніпровська терасова низовинна область	0,42	2,51	3,68	1,94	4,07	2,92	2,45
XXI. Північно-Полтавська височинна область	1,07	2,85	4,70	3,20	5,90	2,14	3,14
XXII. Східно-Полтавська височинна область	0,43	3,09	2,34	2,57	4,39	1,42	1,79

Продовження таблиці 2

Лісостепова зона (біом), провінційні екосистеми, природні області	Потенціал ресурсів, %						
	мінеральних	водних	земельних	лісових	фауністичних	природних рекреаційних	інтегральний
XXIII. Південно-Придніпровська терасова низовинна область	0,79	0,67	1,59	0,55	1,84	0,58	1,13
Східно-Українська провінційна екосистема	0,95	3,77	<u>4,10</u>	<u>5,71</u>	<u>4,23</u>	<u>7,37</u>	<u>3,44</u>
XXIV. Сумська схилово-височинна область	0,12	1,42	1,66	3,01	2,24	1,06	1,17
XXV. Харківська схилово-височинна область	0,83	2,35	2,44	2,70	1,99	6,31	2,27
Східно-Європейська рівнина (біом)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Друге місце на тлі Східно-Європейської рівнини займає потенціал земельних ресурсів Лісостепової зони (у дев'ятох з 18 таксонів), що в принципі зрозуміло (див. табл. 2).

Третім у компонентній структурі ПРП Лісостепу є потенціал лісових ресурсів. Це характерно як для зони загалом, так і для Подільсько-Придніпровської провінційної екосистеми, Північно-Східної Придніпровської височинної, Київської височинної, Південно-Подільської височинної, Південно-Придніпровської височинної, Північно-Полтавської височинної, Східно-Полтавської височинної областей. При цьому за часткою у потенціалі лісових ресурсів біому Східно-Європейської рівнини цей вид ресурсів є першим у Середньобузкій височинній, Центральнопридніпровській височинній, Сумській схилово-височинній областях.

Потенціал природних рекреаційних ресурсів Лісостепової зони – четвертий за величиною у ПРП Східно-Європейської рівнини – 25,74%. Однак, серед інших видів природних ресурсів у Київській височинній області він є доміантним, як і у всій Східно-Українській провінційній екосистемі, Харківській схилово-височинній області (7,37%).

Хоча водний потенціал Лісостепової зони є п'ятим у ПРП біому Східно-Європейської рівнини, проте, у Північно-Західній Придніпровській височинній та Східно-Полтавській височинній областях він займає другу позицію серед інших складових потенціалу, а у Середньобузкій височинній області і в Лівобережно-Дніпровській провінційній екосистемі є третім.

Нарешті, потенціал корисних копалин Лісостепу – 5,68% ПРП Східно-Європейської рівнини. Найвищі його показники – у Лівобережно-Дніпровській провінційній екосистемі, у Північно-Полтавській височинній та Харківській схилово-височинній областях.

Висновки.

1. Лісостепова зона серед чотирьох природних зон біому – Східно-Європейської рівнини в межах України – займає лідируючі позиції, зосереджуючи 28,1% території, 29,8% населення, 24,6% природно-ресурсного потенціалу цієї рівнинної країни.

2. У Лісостеповій зоні концентрується 5,68% потенціалу мінеральних, 24,10% - водних, 36,35% - земельних, 29,68% - лісових, 37,17% - фауністичних та 25,74% природних рекреаційних ресурсів від усієї Східно-Європейської рівнини України.

3. Подільсько-Придніпровська провінційна екосистема є вмістилищем 12,7%, Лівобережно-Дніпровська – 8,5%, Східно-Українська – 3,4% всього обсягу ПРП Східно-Європейської рівнини. Серед 14 екосистем обласного рівня Лісостепової зони найбільшим ПРП володіють: Північно-Полтавська височинна – 3,14%, Центральнопридніпровська височинна – 2,57%, Північно-Придніпровська терасова низовинна – 2,45%. Найменшим ПРП характеризується: Сумська схилово-височинна (1,17%), Південно-Придніпровська терасова низовинна (1,13%) та Придністровсько-Східно-Подільська височинна (1,11%) області.

4. Потенціал кожного з окремих видів природних ресурсів, як і сумарний (інтегральний) ПРП Східно-Європейської рівнини, прийнятий за 100%, є мірилом (критерієм) порівняльної оцінки значущості того чи іншого природного ресурсу екосистем нижчого рівня на тлі усього біому загалом. Крізь призму такого бачення на фоні біому – Східно-Європейської рівнини першими за рівнем значущості у Лісостеповій зоні загалом є фауністичні ресурси (37,17%), де виокремлюються Лівобережно-Дніпровська провінційна екосистема, Північно-Полтавська височинна та Східно-Полтавська височинна області. Друге місце на тлі Східно-Європейської рівнини займає потенціал земельних ресурсів Лісостепової зони. Третім у порівняльній (зіставній) оцінці ПРП Лісостепу у Східно-Європейській рівнині є потенціал лісових ресурсів. Далі йдуть природно-рекреаційні, водні та мінеральні ресурси. При розробці схем збалансованого використання, охорони та відтворення природних ресурсів екосистем, безсумнівно, слід базуватися як на абсолютній еколого-економічній, так і на відносній порівняльній оцінках їх ПРП.

Література

1. Рудько Г.І., Бондар О.І. Макроекологія України / За ред. Г.І. Рудька. Київ-Чернівці: Букрек. 2020. 520 с.
2. Ємельянов І.Г. Біом. Енциклопедія Сучасної України. Київ, 2004. Т.3 : Біо-Бя. С.27.
3. Руденко С.В., Руденко В.П., Пахомов О.Є. Екорегіони України: територія, населення, природно-ресурсний потенціал. *Природнича освіта та наука*. 2024. Випуск 4. с.102-107. DOI: <https://doi.org/10.32782/NSER/2024-4.16>.
4. Олександр Мефодійович Маринич – видатний український географ. До 100-річчя від дня народження. *Фізична географія та геоморфологія*. 2020. Випуск 5-6 (103-104). С.7-10.
5. Гродзинський М.Д. Еволюція ландшафтів України: ландшафтознавство-географічний вимір проблеми: монографія. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2023. 432 с. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2024/12/grodzynskij_evolyucziya-landshaftiv-ukrayiny.pdf.
6. Голубець М.А. Екосистемологія. Львів: Поллі, 2000. 316 с.
7. Голубець М.А., Марискевич О.Г., Крок Б.О., Козловський М.П., Башта А.-Т.В., Гнатів П.С., Гринчак М.М., Шпаківська І.М., Яворницький В.І. Екологічний потенціал наземних екосистем. Львів: Поллі, 2003. 180 с.
8. Азаров С.І., Задунай О.С. Аналіз надійності екосистем. *Екологічні науки*. 2020. Випуск 1 (28). С.90-96. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.1-28.13>.
9. Голубцов О.Г., Сорокіна Л.Ю., Тимуляк Л.М. Чехній В.М., Фаріон Ю.М., Рога І.В., Батова Н.І., Петров М.Ф., Назарчук Н.І. Геоінформаційний аналіз антропогенних змін ландшафтів Лісостепової зони України. *Український географічний журнал*. 2021. № 3. С.38-53. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.03.038>.
10. Петлін В.М. Синергетичні залежності в організації природних територіальних систем. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка. 2013. 396 с.
11. Denysyk Hr. I., Yatsentiuk Yu. V., Denysyk B. Hr., Chyzh O. P., & Voia I. M. Modern Anthropogenic Hydrosphere of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*. 2024. No. 4: 12-21. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.04.012>.
12. Samoilenko V., Bilous L., Havrylenko O., Dibrova I. Geoinformation model cause-effect analysis of anthropogenic impact in the Podilsko-Prydniprovskiy region. European Association of Geoscientists & Engineers. Conference Proceedings, Geoinformatics, May 2021. 2021. Vol. 2021, 1-6. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521006>.
13. Kinnaman T.C. A New Perspective on the Natural Resource Curse. *World*, 2023. 4(4). 670. DOI: <https://doi.org/10.3390/world4040042>.
14. Martin, A.E., Collins, S.J., Crowe, S., Girard, J., Naujokaitis-Lewis, I., Smith, A.C., Lindsay, K., Mitchell, S., Fahrig, L. Effects of farmland heterogeneity on biodiversity are similar to – or even larger than – the effects of farming practices. *Agriculture. Ecosystems and Environment*. 2020. Vol. 288. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106698>.
15. Ramirez-Marquez C., Posadas-Paredes T., Raya-Tapia A.Y., Ponce-Ortega J.M. Natural Resource Optimization and Sustainability in Society 5.0: Comprehensive Review. *Resources*. 2024. 13(2). 19. <https://doi.org/10.3390/resources13020019>.
16. Grekousis G. Spatial Analysis Methods and Practice Describe-Explore-Explain GIS. Cambridge: University Press, 2020, 518. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781108614528>.
17. Rudenko S., Rudenko V. Nature-resource potential of natural regions of Ukraine in present-day figures. *Екологічні науки*. 2023. №6(51). С.84-89. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.13>.