

Прищеп А. М.
УДК 504.57.04

ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ УРБОСИСТЕМ

А. М. ПРИЩЕПА, кандидат сільськогосподарських наук, професор

Національний університет водного господарства та природокористування

E-mail: a.m.pryshchera@nuwm.edu.ua

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.01.004>

Анотація. Стаття присвячена аналізу екосистемних послуг зелених насаджень урбосистем, які направлені на покращення якості довкілля та добробуту людини і відомості про них мають особливе значення для прийняття управлінських рішень, щодо забезпечення екологічної безпеки міського середовища. Охарактеризовано стан зелених насаджень та визначені екологічні проблеми міста, які вперше за все пов'язують із значним антропогенним навантаженням на атмосферне повітря. Досліджено та проаналізовано забезпечувальні, регулюючі, культурні, підтримуючі екосистемні послуги зелених насаджень, визначений механізм їхнього формування. Підтримуюча екосистемна послуга оцінена за кількістю продукування кисню

зеленими насадженнями. Встановлено що за рік урбосистемою виробляється 16611 т кисню. Рілля та луки продукують 6500 т (39 %), парки та інші зелені насадження – 5640 т (34 %), водна поверхня – 92 т (близько 1 %), та інша територія міста 3714 т (22 %). Баланс кисню урбосистеми є дефіцитним і дорівнює -5901,3 т/рік. Урбосистема використовує 39 % виробленого кисню. Запропоновано ряд природоохоронних заходів для покращення системи озеленення урбосистеми, до яких відносимо інвентаризацію зелених насаджень, відповідний догляд, розширення площ зелених насаджень в приміських зонах.

Ключові слова: озеленення, зелені насадження, урбосистема, екосистемні послуги, місто Рівне

Актуальність. Значна кількість досліджень в області екосистемних послуг направлена на визначення потенційного використання екологічних систем для покращення якості життя та добробуту людини. У роботах [1-4] наголошено про зростання екологічної, соціальної та економічної залежностей людства від цих послуг та всебічного використання системного підходу за

збалансованого природокористування та управління складними соціо-еколого-економічними системами. До таких систем можна віднести урбосистему, яка є складною, структурно цілісною та відносно самостійною системою, що розглядається у взаємозв'язку та взаємообумовленості таких її підсистем, як економічна, соціальна, правова, демографічна [5]. За

Прищеп А. М.

Реймерсом М. [6], урбосистема – це нестійка природно-антропогенна система в якій зосереджене населення, і яка складається з техносфери (житлові, виробничі будівлі і споруди, інфраструктура) та значно-порушених природних екосистем. У урбосистемі важливу роль відводять рослинному покриву, як природному так і штучно створеному. Саме зелені насадження є одними із основних чинників формування комфортності міста, а вивчення їхніх екосистемних послуг має особливе значення для прийняття управлінських рішень [9-12].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зелені насадження урбосистем постійно знаходяться під антропогенним тиском, який спричинений як зміною рівня забруднення атмосферного повітря, переущільненням ґрунту так і щільністю забудови [7-8]. Разом з тим вони генерують вигоди та цінності [9], які потрібно розглядати в площині системного управління урбосистемою та за стратегічного планування розвитку міст [10,11]. На сьогодні цінність зелених зон та екосистемну вигоду недооцінюють або не в повній мірі використовують під час управління урбосистемами [12], більшість міст не мають програм розвитку та збереження зелених зон населених пунктів [14-16]. Хоча базовою функцією зелених насаджень є задоволення потреби містян у здоров'ї [13] та зменшення

тиску урбанізованих територій на прилеглу агросферу.

Мета досліджень. Метою нашої роботи є аналіз екосистемних послуг зелених насаджень урбосистем на прикладі великого міста Рівного. Для досягнення мети були поставлені наступні задачі оцінити стан озеленення міста, визначити ключові екосистемні послуги міста та сформувані рекомендації, щодо покращення стану зелених насаджень.

Об'єктом дослідження є екосистемні послуги зелених насаджень урбосистеми. Предметом дослідження є показники, які характеризують стан та екосистемні послуги зелених насаджень.

Матеріали і методи дослідження. У роботі використані методи системного аналізу та системного підходу, теоретичні методи: збору та опису фактів, аналізу (співставлення, порівняння, класифікації, впорядкування, систематизації), статистичну обробку даних здійснювали із застосуванням комп'ютерної програми Microsoft Excel. Дослідження проводили у типовому агропромисловому великому місті Рівному. Місто має розвинуту транспортну інфраструктуру та промисловий сектор. Площа міста становить 63 км², вона постійно зростає за рахунок приєднання приміських населених пунктів. Оцінювання екосистемних послуг зелених насаджень

Прищеп А. М.

урбосистеми проводимо за однією із основною екологічних функцій – забезпечення екосистеми киснем та підтриманням позитивного балансу кисню за функціонування міста.

Для кількісної оцінки використаємо методику розрахунку відновлення-споживання атмосферного кисню (В. Владіміров, 1991,1999). Апробація цієї методики для території України висвітлена Хлобистовим Є.В.[17, 18.]

Баланс відновлення-споживання кисню (P) визначають за формулою:

$$P = 0,04P_B - P_C, m / рік \quad (1)$$

де, 0,04 - коефіцієнт, який визначає ту частину відтвореного кисню, яку можна використати для потреб промисловості без нанесення певної шкоди екосистемам регіону або області;

P_B - об'єм відтворення атмосферного кисню на території. Його визначають виходячи з об'єму щорічного відтворення i -тим біогеоценозом. Загальний об'єм відтвореного кисню дорівнює сумі добутків щорічного виробництво кисню i -тим рослинним угрупованням (Y_i , т/км²) на площу i -того біогеоценозу ($S_{бiоц,i}$, км²);

$$P_B = \sum_{i=1}^n (Y_i \times S_{бiоц,i}), m / рік \quad (2)$$

P_C - об'єм спожитого кисню, т/рік. Фактичне споживання кисню розраховується виходячи з об'ємів викидів забруднюючих речовин стаціонарними та пересувними джерелами забруднювання, при чому

визначають об'єми тих забруднювачів, які зв'язують атмосферний кисень. Основними з них є оксид вуглецю, оксид азоту, сірчаний ангідрид. Перехід від об'ємів забруднювачів до об'ємів спожитого кисню здійснюється за формулами, які враховують молярні маси забруднюючих речовин. Для оксидів вуглецю (CO) - перехідний коефіцієнт - 0,571, оксиду азоту (NO₂) - 0,696, для сірчаного ангідриду (SO₂) — 0,5. Отже, об'єм спожитого кисню визначають за формулою:

$$P_C = 0,571V(CO) + 0,696V(NO_2) + 0,5V(SO_2), m / рік \quad (3)$$

де, $V(CO)$, $V(NO_2)$, $V(SO_2)$ - сумарні об'єми викидів оксиду вуглецю, оксиду азоту, сірчаного ангідриду від стаціонарних та пересувних джерел забруднення, т/рік.

Результати дослідження та їх обговорення. Загальна площа усіх зелених насаджень в місті складає 5,639 км². Зазначимо, що вона зменшилася на 0,002 км² порівняно з 2013 роком. Питома вага площі зелених насаджень в загальній площі міста, дорівнює 9,7%. На території міста сформовано 10 парків загальною площею 1,044 км². Одним з найбільших парків є парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення ім. Т. Шевченка площею 0,228 км². Сквери займають 0,3275 км², набережні та бульвари – 0,233 км². Зелені вуличні насадження й насадження

Прищеп А. М.

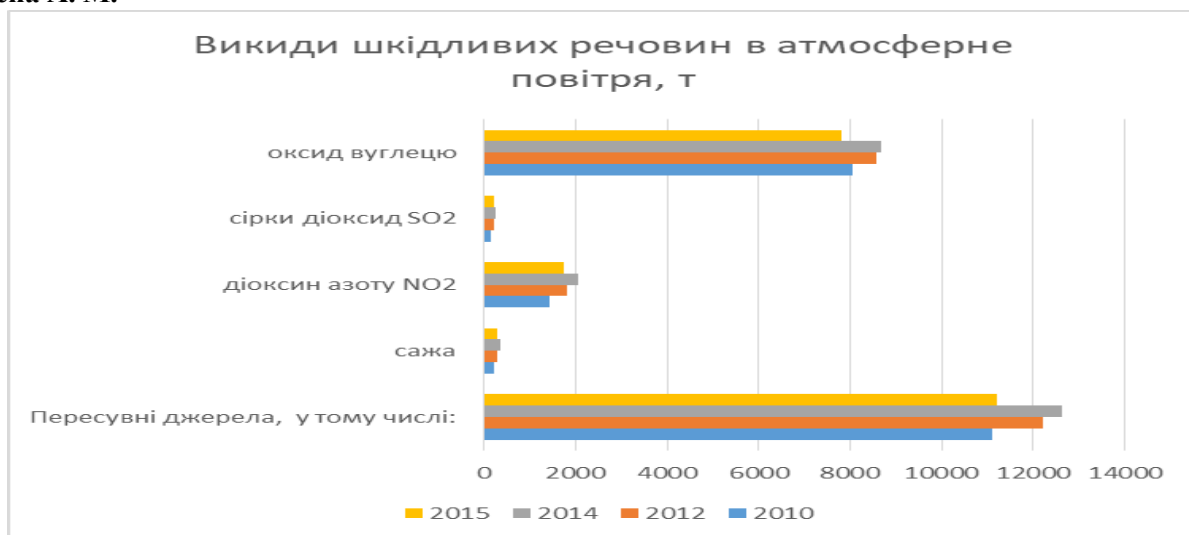
приватного сектора займають площу 3,85 км², на газони припадає 1,33 км², в межах міста є луки, орні землі загальною площею 13 км². Озеленення міста відбувалося у 50 роки ХХ століття. Дослідженнями встановлено, що більшість дерев є відносно старими. В урбосистемі збереглися окремі природні насадження. Урочище «Сосонки» (заповідна територія) представлене фрагментами природних дубово-грабових та осиково-вільхових лісів з рідкісним та малопоширеними рослинами, які відносяться до більше як 130 видів деревних, чагарникових, трав'янистих рослин [19].

Комплексна зелена зона міста характеризується низьким ступенем концентрації та зв'язності наявних елементів і має такі недоліки: звуження від центру до периферії; відсутність суцільних зелених коридорів; відсутність лісів у приміській зоні; лише 60% масивів забудови знаходяться не менше як 80 - 90% у радіусу сприятливого впливу парків; зв'язок "місто - природний ландшафт" існує тільки вздовж долини річки Устя, практично відсутні зелені насадження біля новобудов [19].

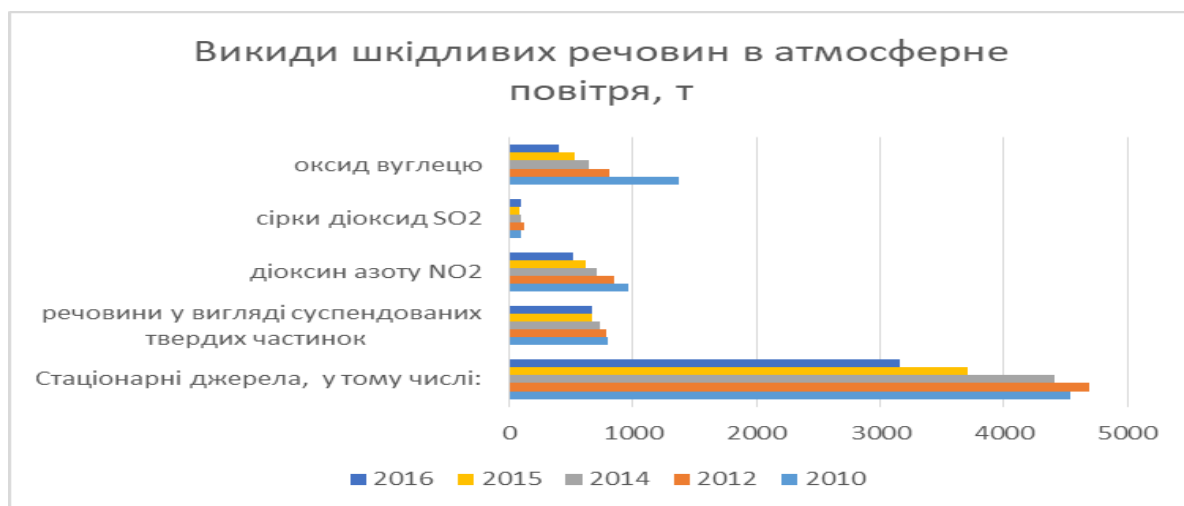
Крім цього зелені вуличні насадження часто вражені омелою, мінімальна ширина смуг зелених насаджень на значних ділянках урбосистеми недотримана.

Для атмосферного повітря міста характерне навантаження забруднюючими речовинами стаціонарних та пересувних джерел. Сумарні викиди забруднюючих речовин порівняно з 1990 роком знизилися у 1,7 рази, порівняно з 2000 – у 1,3 рази, з 2010 – у 1,04 рази і на сьогодні вони складають 3165 т. На рис.1 представлені загальні обсяги викидів основних забруднюючих речовин (оксиду вуглецю, діоксиду сірки, діоксиду азоту та твердих часток) від пересувних та стаціонарних джерел забруднення. Як видно з рисунку значний відсоток викидів формують пересувні джерела забруднення, у яких обсяги викидів оксиду вуглецю становлять приблизно 8 тис. т, діоксиду азоту до 2 тис. т. Слід зазначити, що з 2016 року відслідковування викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами не передбачено планами державних статистичних спостережень.

Прищеп А. М.



а) пересувні джерела



б) стаціонарні джерела

Рис.1. Обсяги викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря м. Рівне (за даними Департаменту екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації)

У цілому, обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами коливаються в межах 4,5 – 3,2 тис. т, та з роками зменшуються.

Внесок викидів від пересувних джерел у сумарні викиди забруднюючих речовин в середньому (за період 1990-2015 рр.) дорівнює 76,3 %. Нами встановлено залежність між сумарними викидами

забруднюючих речовин в атмосферне повітря та викидами пересувних джерел. Це пряма лінійна залежність, що описана рівнянням: $y = 1,0453x - 4,8484$; ($R^2 = 0,871$ - зв'язок – високий).

Таким чином, така екологічна ситуація у місті потребує більше уваги приділяти зеленим насадженням не лише загального та обмеженого користування, але і

Прищепи А. М. насадженням спеціального призначення. Останні отримують максимальне навантаження забруднюючих речовин як при позакореновому так і кореновому надходженні.

Використовуючи загальноприйнятий підхід поділу

екосистемних послуг на основні категорії та беручи до уваги комплексні (екологічні, економічні та соціальні) функції зелених насаджень нами проаналізовані основні екосистемні послуги зелених насаджень міста (табл.1).

1. Екосистемні послуги зелених насаджень урбосистеми

Екосистемна послуга	Характеристика	Послуги зелених насаджень
Забезпечувальні (ті що забезпечують)	Забезпечення людей матеріальними благами і ресурсами, які ними безпосередньо використовують	Конструктивні елементи організації міської території, місця для відпочинку громадян, екологічні ніші для міської флори та фауни, зберігають біорізноманіття
Регулюючі	Різні механізми регулювання екосистемних показників навколишнього середовища, безпосередньо значущих для благополуччя людини	Регулювання якості атмосферного повітря (очищення від забруднюючих речовин, насичення фітонцидами, зниження шуму) міського клімату (зниження температури повітря, збільшення вологості повітря, зниження швидкості вітру та сонячної радіації), гідрологічного режиму.
Культурні	Нематеріальне забезпечення культурних, духовних і наукових потреб	Естетичні цінності, рекреаційні, туристична привабливість
Підтримуючі	Впливають на людей і підтримують необхідні послуги для збереження інших послуг.	Фотосинтез, обіг речовин, енергії.

Встановлено, що механізм екосистемних послуг полягає: 1) у взаємодії зелених насаджень загального, обмеженого та спеціального призначення з інженерною містобудівною інфраструктурою, атмосферою, водою, ґрунтом; 2) у регулюванні якісних, кількісних параметрів абіотичного середовища на прийнятному екологічно безпечному

рівні. До екосистемних послуг урбосистеми відносимо забезпечувальні, регулюючі, культурні та підтримуючі. Так забезпечувальна послуга полягає не лише у організації міської території, але й у формуванні певних екологічних ніш для міської флори та фауни, і надає певну послугу, щодо стійкості екосистем та збереження біорізноманіття.

Прищеп А. М.

Надзвичайно важливою є підтримуюча послуга, яка формує певні умови для реалізації всіх інших послуг та підтримує функціонування урбосистеми в цілому. Ця послуга вперш за все пов'язана з поглинанням вуглекислого газу, продукуванням кисню та органічної речовини, обміну речовин та енергії між абіотичним та біотичним середовищем урбосистеми та поза її межами. Вона підтримує регулюючу екологічну послугу, щодо регулювання якості атмосферного повітря, довкілля, мікроклімату та екологічної підсистеми урбосистеми в цілому, як складової екологічної системи вищого рангу.

Підтримуючи регулюючі, забезпечувальні, культурні екосистемні послуги зелених насаджень урбосистеми тим самим безпосередньо підтримує покращення якості життя та добробуту, через підтримку екологічно безпечних умов

проживання. Одним із показником безпечності території з екологічної точки зору є формування позитивного балансу кисню. Здійсненні прорахунки кількості виробництва кисню і-м біогеоценозом, та встановлено що за рік урбосистемою продукується 16611т кисню. Рілля та луки продукують 6500 т (39%), парки та інші зелені насадження - 5640 т (34%), водна поверхня - 92 т (близько 1 %), та інша територія міста 3714 т (22 %). При цьому приймали усереднені показники щорічного виробництва кисню для паркової зони 1000 т/км², для газонів, ріллі, луків 500 т/км², для водної поверхні 100 т/км², та для всієї іншої території міста 100 т/км².

Для визначення об'ємів споживання кисню за статистичними довідниками нами визначені об'єми викидів оксиду вуглецю, азоту та сірки та за формулою визначений об'єм спожитого кисню (табл.2)

2. Об'єми викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря(т/рік) та об'єми споживання кисню для їхнього окислення

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, т		Споживання кисню	
		т	%
Стационарні джерела, у тому числі:	3712	786,7	12
діоксин азоту NO ₂	623	433,6	
сірки діоксид SO ₂	82	41	
оксид вуглецю	529	302,1	
Пересувні джерела, у тому числі:	11211	5779	88
діоксин азоту NO ₂	1740	1211	
сірки діоксид SO ₂	214	107	
оксид вуглецю	7813	4461,2	
Всього		6565,7	100

Прищеп А. М.

Визначено що для окислення цих речовин за рік урбосистема потребує 6565,7 т кисню. При цьому до 12 % від загальної кількості кисню (786,7 т/рік) «споживають» стаціонарні джерела та 88% (5779) - пересувні джерела.

Нами оцінений баланс кисню урбосистеми міста Рівного та встановлено, що він є від'ємний, дефіцит кисню становить 5901,3 т/рік, а урбосистема використовує до 39% виробленого кисню, що призводить до розбалансування самої природної системи. За рекомендаціями [6] із системи можна вилучати не більше 10 % кисню, оскільки 90% екосистема використовує для своїх потреб.

Під час управління містом для формування якісних умов проживання населення в урбосистемі необхідно в повній мірі використовувати екологічні послуги зелених насаджень. Вперш за все потрібно провести інвентаризацію зелених насаджень, визначити райони міста, де можна збільшити відсоток озеленення та встановити відсоток поновлення зелених насаджень.

Доцільно збільшити площі насаджень загального користування за рахунок формування приміських зелених насаджень. За нашими

Список використаних джерел

1. Fisher B. Turner R.K., Morling P. Defining and classifying ecosystem services for decision making.

розрахунками додатково потрібно провести озеленення приблизно на площі до 6 км² урбосистеми, щоб вийти на нульовий баланс кисню (з врахуванням зростання антропогенного навантаження).

Під час формування міських програм, щодо озеленення території міста потрібно враховувати рівномірність озеленення селітебних територій, особливо нових мікрорайонів, формувати об'єднання системи міських та заміських зелених насаджень, вести оздоровлення існуючих зелених насаджень.

Висновки і перспективи.

Таким чином нами проаналізовані основні екосистемні послуги зелених насаджень, та встановлено, що вони відіграють визначальну роль у формуванні якості життя міського жителя. Виявлено, що недостатній відсоток озеленення території призводить до порушення екологічної безпеки території за показником балансу кисню. Баланс є дефіцитним. Запропоновані природоохоронні заходи дозволять значно покращити екологічну ситуацію. У подальшому потрібно провести інвентаризацію зелених насаджень та встановити райони міста де необхідно здійснити додаткове озеленення території.

Ecological Economics. 2009. № 68(3). P. 643-653.

2. Mapping and Assessment of Ecosystemsand their Services. An analytical framework forecosystem

Прищеп А. М.

assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020 /J.Maes, A Teller., M. Erhard, C. Lique et al.. Luxembourg: Publicationsoffice of the European Union, 2013. 57 p.

3. MEA (Millennium Ecosystem Assessment). Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Washington: Island Press, 2005. 155 p.

4. Wallace K.J. Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation*. 2007. № 139. P. 235–246.

5. Яницкий О. Н. Социально-экологическая концепция города сегодня. Города. Экологическая перспектива. Москва: Мысль, 2000. 235 с.

6. Реймерс Н. Ф.. Экология, природопользование, законы экологии Реймерса. Электронный ресурс <http://rejmers.ru/>

7. Robert F.Young Managing municipal green space for ecosystem services. *Urban forestry and urban greening*. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.06.007>

8. McPhearson T., Hamstead, Z. A., Kremer, P. Urban ecosystem services for resilience planning and management in New York city. 2014.

9. City of Dresden. Zukunft Dresden 2025+. Integriertes Stadtentwicklungskonzept Dresden (INSEK); City of Dresden. Dresden, Germany, 2016.

10. Paulo Alvesa, João Gonçalvesa, David J. Nowakc , Robert Hoehnc, Paulo Farinha-Marquesa,b, Mario Cunhab, Marisa Graçaa. Assessing how green space types affect ecosystem services delivery in Porto, Portugal . *Landscape and Urban*

Planning journal homepage: www.elsevier.com/locate/landurbplan
https://www.fs.fed.us/nrs/pubs/jrnl/2018/nrs_2018_graca_001.pdf,

11. Vodyanik, A.. Greening of cities – construction, which by irregular assembly can result to negative effect. *Green portal*. <http://greenbelarus.info/articles>.

12. Червоний, В. В. Пріоритети озеленення населених пунктів [Електронний ресурс *Інформаційний портал з благоустрою VLAGOUSTRIY.INFO*. <http://blagoustriy.info/experiences/14/show/>.

13. Юхновський В. Ю., Зібцева О. В. Порівняльний аналіз класифікацій зелених насаджень населених пунктів України. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2018, вип. 16 С. 90

14. Загвойська Л.Д. Концептуалізація послуг екосистем у сучасному еколого-економічному дискурсі. *Наукові праці Лісівничої академії наук України* : зб. наук. пр.2013. Вип. 11. – С. 178-185

15. Владимиров В.В. и др. Руководство по охране окружающей среды в районной планировке. Москва.: Стройиздат, 1986 — 160с.

16. Хлобистов Е.В. Региональное промышленное производство: эффект кислородного голодания <https://univerfiles.com/880239>.

17. Клименко М. О., Прищеп А.М., Хомич Н.Р. Оцінювання стану міста Рівне за показниками еколого-соціального моніторингу: монографія /за ред. А.М. Прищепи. Рівне: НУВГП, 2014. 253 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1639>

References

1. Fisher B. Turner R.K., Morling P. (2009) Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*. № 68(3). 643-653.
2. Maes J. Teller A., Erhard M., Liqueste C. et al. (2013) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020 Luxembourg: Publication office of the European Union, 57 p.
3. MEA (Millennium Ecosystem Assessment). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis* (2005). Washington: Island Press. 155 p.
4. Wallace K. J. (2007) Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation*. № 139. 235–246.
5. Yanytskyi O. N Mysl M (2000). *Sotsyalno-ekolohycheskaia kontseptsiia horoda sehodnia. Horoda. Ekolohycheskaia perspektiva*. M. 235 p.
6. Reimers. N. F. *Ekolohyia, prirodopolzovanie, zakony ekolohii Reimersa*. <http://rejmern.ru/>
7. Robert F. Young (2007) Managing municipal green space for ecosystem services Urban forestry and urban greening <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.06.007>
8. McPhearson T., Hamstead, Z. A., Kremer, P (2014). Urban ecosystem services for resilience planning and management in New York city.
9. City of Dresden. *Zukunft Dresden 2025+*. (2016) Integriertes Stadtentwicklungskonzept Dresden (INSEK); City of Dresden: Dresden, Germany.
10. Paulo Alvesa, João Gonçalves, David J. Nowakc, Robert Hoehnc, Paulo Farinha-Marquesa, Mario Cunhab, Marisa Graçaa (2018). Assessing how green space types affect ecosystem services delivery in Porto, Portugal. *Landscape and Urban Planning journal homepage: www.elsevier.com/locate/landurbplan* https://www.fs.fed.us/nrs/pubs/jrnl/2018/nrs_2018_graca_001.pdf,
11. Vodyanik, A. (2007) Greening of cities – construction, which by irregular assembly can result to negative effect. *Green portal*. Retrieved from, <http://greenbelarus.info/articles/27-01-2017/ozelenenie-gorodov-konstrukciya-kotoraya-pri-nepravilnoy-sborke-mozhet-privesti> (in Russian).
12. Chervonyi, V. V. *Priorytety ozelenennia naselenykh punktiv [Elektronnyi resurs] // Informatsiinyi portal z blahoustroiu BLAGOUSTRIY.INFO. – URL: http://blagoustriy.info/experiences/14/show/*.
13. Yukhnovskyi V. Yu., Zibtseva O. V.. (2018) Porivnialnyi analiz klasyfikatsii zelenykh nasadzen naselenykh punktiv Ukrainy. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy*, vyp. 16 P. 90
14. Zahvoiska L.D. (2013) *Kontseptualizatsiia posluh ekosystem u suchasnomu ekoloho-ekonomichnomu dyskursi. Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy : zb. nauk. pr. Vyp. 11. 178-185*
15. Vladimirov V.V. i dr. (1986) *Rukovodstvo po okhrane okruzhaiushchei srody v raionnoi planyrovke*. M.:Stroyzdat, 160 p.
16. Khlobystov E.V. *Rehyonalnoe promyshlennoe proyzvodstvo: effekt*

Прищеп А. М.

kyslorodnoho holodanyia
<https://univerfiles.com/880239>.

17. Klymenko M. O., Pryshchepa A.M., Khomych N.R. (2014) Otsiniuvannia stanu mista Rivne za

pokaznykamy ekolooho-sotsialnoho monitorynhu: monohrafiia za red. A. M. Pryshchepu. Rivne: NUVHP. 253 p. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1639>**ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ
ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ
УРБОСИСТЕМ****А. Н. Прищеп**

Аннотация. Стаття посвящена анализу экосистемных услуг зеленых насаждений урбосистем, которые направлены на улучшение качества окружающей среды и благосостояния человека. Сведения об экосистемных услугах имеют особое значение для принятия управленческих решений по обеспечению экологической безопасности городской среды. Наведена характеристика состояния зеленых насаждений и определены экологические проблемы города, которые в первую очередь обусловлены значительными антропогенными нагрузками на атмосферный воздух. Исследованы и проанализированы обеспечивающие, регулирующие, культурные, поддерживающие экосистемные услуги зеленых насаждений, определен механизм их формирования. Поддерживающие экосистемные услуги оценены по количеству выработки кислорода зелеными насаждениями. Установлено, что за год урбосистемой производится 16611 т кислорода. Пашня и луга продуцируют 6500 т (39%), парки, другие зеленые насаждения - 5640 т (34%), водная поверхность - 92 т (около 1%), территория города 3714 т (22%). Баланс кислорода

урбосистемы является дефицитным и равен -5901,3 т/год. Урбосистема использует 39% производимого кислорода. Предложен ряд природоохранных мероприятий для улучшения системы озеленения урбосистемы, к которым относим инвентаризацию зеленых насаждений, соответствующий уход, расширение площадей зеленых насаждений в пригородных зонах.

Ключевые слова: озеленение, зеленые насаждения, урбосистема, экосистемные услуги, город Ровно

**ECOSYSTEM SERVICES OF
URBOSYSTEMS GREEN
PLANTATIONS****A. M. Pryshchepa**

Abstract. The article is about ecosystem services analysis of urbosystems green plantations that are aimed at improving of the environment quality and human well-being, and information about them is of particular importance for making managerial decisions regarding the ecological safety of city environment. The state of green plantations are characterized and the ecological problems of the city are identified, which are, first of all, associated with considerable anthropogenic pressure on atmospheric air. Regulating, cultural, supporting ecosystem services of green plantations are investigated and analyzed, the mechanism of their formation is determined. The supporting ecosystem service is estimated by the amount of

Прищеп А. М.

green plantings oxygen production. It is established, that during the year the urbosystem produces 16611 tons of oxygen. Arable land and meadows produce 6500 tons (39%), parks and other green plantations - 5640 tons (34%), water surface - 92 tons (about 1%), and other city territory - 573714 tons (22%). The urbosystem oxygen balance is scarce and equal to -5901,3 tons / year. The Urbosystem uses 39% of the produced oxygen. A number of environmental measures were proposed to improve the system of urbosystem greening, including the green plantations inventory, appropriate care, and the green areas expansion in suburban areas.

Keywords: *greening, green plantations, urbosystem, ecosystem services, Rivne city*