

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА**

**ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ
ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ – 2022**

Колективна монографія

Полтава – Львів 2022

**Дніпро
«Середняк Т.К.»
2022**

УДК 504.06

Рецензент: САФРАНОВ Тамерлан, завідувач кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету, доктор геолого-мінералогічних наук, професор.

під ред. М.С. Мальваного, О.В. Степової.

Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022: колективна монографія Полтава – Львів: НУПІ імені Юрія Кондратюка, НУ «Львівська політехніка» — Дніпро: Середняк Т. К., 2022, — 664 с.

ISBN 978-617-8111-24-3

book doi.org/10.23939/monograph2022

У колективній монографії з позицій забезпечення екологічної безпеки викладено результати екологічних досліджень стану навколишнього середовища із акцентуванням на встановлення екологічних ризиків і загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій. Розглянуто проблеми глобальних та регіональних екологічних загроз, питання екологічної та техногенної безпеки територій, напрацювання в галузі відновлювальної енергетики. Наведено деякі розвідки щодо наслідків для довкілля воєнних дій, пов'язаних із вторгненням РФ в Україну.

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, екологів, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями збереження, відновлення та раціонального використання ресурсів навколишнього середовища.

Матеріали друкуються мовами оригіналів. За викладення, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

ISBN 978-617-8111-24-3

© Колектив авторів, 2022.

**СИНАНТРОПІЗАЦІЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ УКРАЇНИ
ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ**

**THE SYNANTROPIZATION OF VEGETATION COVER OF
UKRAINE AS AN IMPACT OF MILITARY ACTIONS**

^{1,2}**Зав'ялова Л. В.**, кандидат біологічних наук, науковий співробітник, ^{1,3}**Протопопова В. В.**, доктор біологічних наук, професор, професор, провідний науковий співробітник, ⁴**Панченко С. М.**, доктор біологічних наук, доцент, начальник науково-дослідного відділу, ⁵**Смаголь В. О.**, кандидат біологічних наук, помічник директора, ⁶**Коломійчук В. П.**, доктор біологічних наук, доцент, заступник директора, ¹**Кучер О. О.**, кандидат біологічних наук, науковий співробітник, ^{1,3}**Шевера М. В.**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник,

¹*Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України*

²*ДНУ «Енциклопедичне видавництво», м. Київ, Україна*

³*Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці ІІ,
м. Берегове, Україна*

⁴*Національний природний парк «Гетьманський», м. Тростянець,
Сумська область, Україна*

⁵*Національний природний парк «Залісся», с. Богданівка, Броварський
район, Київська область, Україна*

⁶*Ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна Київського національного
університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна*

^{1,2}**Zavialova Liudmyla V.**, PhD, Researcher, ^{1,3}**Protopopova Vira V.**,
DrSc., Prof., Leading Researcher, ⁴**Panchenko Serhiy M.**, DrSc., Docent,
Head of the Research Department, ⁵**Smagol Viktoriya O.**, PhD, Assistant
Director, ⁶**Kolomiichuk Vitalii P.**, DrSc., Docent, Deputy Director,
¹**Kucher Oksana O.**, PhD, Researcher, ^{1,3}**Shevera Myroslav V.**, PhD,
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher

¹*M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine*

²*State Scientific Institute «Encyclopedic Publishing», Kyiv, Ukraine*

³*Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher
Education, Beregove, Ukraine*

⁴*National Nature Park «Hetmansky», Trostianets, Sumy Oblast, Ukraine*

⁵*National Nature Park «Zalissia», Bogdanivka, Kyiv Oblast, Ukraine*

⁶*O.V. Fomin Botanical Garden Taras Shevchenko National University,
Kyiv, Ukraine*

Анотація. Воєнні дії внаслідок агресії російської федерації проти України, які тривають із 2014 р., спричиняють не лише економічні, а й екологічні збитки. У статті попередньо проаналізовано можливі наслідки безпосереднього й опосередкованого впливу воєнних дій на рослинний покрив України. На окремих прикладах об'єктів природно-заповідного фонду України висвітлено наявні та відкладені у часі наслідки прямого впливу війни для біорізноманіття. Окреслено основні напрями посилення процесів синантропізації рослинного покриву України, до яких відносимо рудералізацію та адвентизацію, включно з активізацією розселення окремих видів інвазійних рослин, занесенням та поширенням видів-полемохорів. Активізація розселення інвазійних видів рослин створює загрози видового і екосистемного рівня. На прикладі поновлення дубово-ясеневого лісу північно-східних відрогів Середньо-Руської височини після рубок висвітлено основні аспекти формування нових рослинних угруповань, зокрема на стадії заростання. Проаналізовано роль рудеральних рослин у поновленні рослинного покриву на трансформованих ділянках, встановлено, що заростання рубок відбувається практично відразу, натомість вирв від вибухів снарядів – дуже повільно, зокрема на першому році майже не спостерігається. Пошкодження верхнього ярусу деревостану і ґрунтового покриву внаслідок бойових дій призведе до виникнення умов для занесення і вкорінення видів адвентивних рослин, які спочатку забезпечать заростання збезліснених ділянок, а згодом домінуватимуть в нових рослинних угрупованнях, створюватимуть аспект і визначатимуть перебіг процесів природного відновлення лісів. Акцентовано увагу на необхідності проведення спеціальних досліджень включно з моніторингом ділянок, що зазнали впливу бойових дій.

Abstract. The military actions as a result of Russia's aggression against Ukraine, which has been ongoing since 2014, cause not only economic but also environmental damage. The article preliminarily analyzes the possible consequences of the direct and indirect impact of military actions on the vegetation cover of Ukraine. The existing and delayed consequences of the direct impact of the war on biodiversity are discussed in some examples of the Protected Areas of Ukraine. The main directions of strengthening the processes of synanthropization of the vegetation cover of Ukraine are analyzed. The synanthropization includes ruderalisation and adventitisation with the intensification of the distribution of some invasive plant species and with an entry and distribution of polemochors species. The invasive plant species distribution creates threats at the species and ecosystem levels. The main aspects of the formation of new plant communities, in particular at the stage of overgrowth, are

discussed in the example of the renewal of the oak-ash forest of the northeastern spurs of the Central Russian Highlands after felling. The role of ruderal plants in restoring of vegetation cover in areas transformed by partial or complete destruction was analyzed. It was established that the overgrowth of cut-down forest areas occurs almost immediately. The overgrowth of craters from shell explosions occurs very slowly and is almost not observed in the first year. The damage to the upper layer of trees and soil cover as a result of hostilities will lead to the emergence of conditions for the entry of alien plant species. Initially, these species will ensure the overgrowth of deforested areas, and later they will dominate new plant groups, create an aspect and determine the course of natural forest regeneration processes. The attention was focused on the need to conduct special studies, including monitoring of areas affected by hostilities, and integration of the studies of biodiversity conservation into reconstruction, and humanitarian programs.

В Україні масштаби завданих війною втрат очевидні і, без сумніву, в майбутньому ще зростуть. Відомо, що інші воєнні конфлікти призводили до щорічного зниження ВВП на 25-40%, а сценарний обрахунок можливих економічних втрат нашої країни попередньо визначений в обсязі 22-46% ВВП (Геєць, 2022). Разом із економічними збитками слід оцінювати й екологічні втрати, що необхідно для відновлення та збереження екологічної рівноваги у природних і урбанізованих екосистемах (Дідух, 2022).

Одним із аспектів впливу війни є порушення функціонування усіх систем життєзабезпечення, складу і структури компонентів біосфери, стану природних ресурсів, темпів їхнього відтворення тощо. Безпосереднього впливу зазнають кліматичні системи, оскільки воєнні дії супроводжують значні викиди в повітря шкідливих речовин під час застосування зброї масового ураження та військової техніки, внаслідок пожеж і техногенних катастроф, зумовлених руйнуванням промислових підприємств і об'єктів інфраструктури, сховищ паливно-мастильних матеріалів, складів добрив тощо. Прямих втрат на території бойових дій внаслідок руйнування рослинного покриву, або високого ступеня його перетворення, зазнають і природні екосистеми. Це унеможливує чи ускладнює надання ними екосистемних послуг, а також призводить до суттєвого збільшення площі антропогенно-трансформованих земель. Прикладами прямих втрат є знищення, пошкодження або порушення територій об'єктів природно-заповідного фонду (далі – ПЗФ) України.

Негативні екологічні наслідки оборонної та військової діяльності створюють екологічні загрози національній безпеці України. Небезпеку для довкілля становлять загрози ландшафтного, екосистемного і видового рівня (Крижанівський, Коржнев, 2003). Антропогенна трансформація

навоколишнього середовища внаслідок війни вже набула загрозливих масштабів і в світовому вимірі. Для запобігання негативних наслідків воєнних дій було ухвалено низку документів (1976 р., Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques; 1977 р., Протокол I поправок до Женевських конвенцій), що забороняють використання методів модифікації довкілля як способу ведення війни та засобів, які можуть завдати серйозної шкоди природі. Проте агресія РФ в Україні показує неідеальність цих міжнародних домовленостей.

Мета роботи – проаналізувати вплив воєнних дій на процеси синантропізації рослинного покриву України та можливі ризики активізації поширення видів адвентивних рослин.

Різні аспекти впливу війни на біорізноманіття, оселища видів, флору і фауну висвітлені в численних публікаціях вітчизняних та зарубіжних авторів (наприклад, Котов, 1921; Salisbury, 1943, 1953; Westing, 1971; Warren et al., 2007; Hanson et al., 2009; Reuveny et al., 2010; Блага та ін., 2017; Denizen, 2020; Зав'ялова та ін., 2022; Дідух, 2022 та ін.). Серед іншого дослідники розглядають спектр проблем, пов'язаних із: механічним і хімічним забрудненням територій; зміною структури, механічного і хімічного складу ґрунтового покриву; занесенням і розповсюдженням видів біоти на нові території; особливостями сукцесійних змін; розробленням підходів і оцінюванням збитків, завданих воєнними діями; відновленням біорізноманіття та його компонентів, зокрема рослинного покриву тощо. Однак, із огляду на тривалість, інтенсивність і масштаби війни в Україні, всі комплексні дослідження наслідків збройної агресії РФ ще попереду. У складних умовах воєнного часу неможливо повноцінно проводити наукові дослідження і встановити втрати від впливу військових дій. Разом із тим, за можливості, такі дослідження необхідно проводити і під час війни для створення наукових основ і практичних підходів подолання наслідків.

До відкладених наслідків воєнних дій належить можливий спалах розселення окремих видів інвазійних рослин зі складу флори України, а також занесення нових видів. Найбільшу загрозу становлять схильні до гібридизації таксони адвентивних рослин відомі на територіях, суміжних із Україною. Зокрема, низка міжвидових гібридів із родів *Amaranthus* L., *Rumex* L., *Erigeron* L., *Xanthium* L., *Solidago* L. та інших. Ймовірним також є повторне занесення та утворення нових осередків розповсюдження тих чужорідних видів, які не набули активного поширення раніше або зникли в Україні, але досі є в інших країнах. До таких, наприклад, належать види роду *Xanthium*, таксономічне різноманіття яких за межами східних кордонів України вище ніж на території країни. Серед уже відомих в Україні інвазійних видів слід очікувати спалахів розселення тих, поширення яких може бути пов'язане зі специфікою впливів воєнних дій. Наприклад, відомо

про активне поширення *Erechtites hieracifolius* (L.) Raf. ex DC. на лісових територіях, що зазнали пожеж і вирубок. Також відомо, що цей вид адвентивних рослин розширює й ущільнює свій ареал, про що свідчать нові знахідки його локалітетів в Україні (Коломійчук та ін., 2019) та Польщі (Dudáš et al., 2022).

Із історії воєн відомо, що деякі види адвентивних рослин «супроводжували» армії. Їхнє занесення та подальше поширення безпосередньо пов'язані зі шляхами пересування військ і техніки, розташуванням різноманітних об'єктів військової інфраструктури, а також переміщенням великої кількості внутрішніх і зовнішніх переселенців. У літературі ця група рослин відома як «облогова флора» або ж види-полемохори. Вважають, наприклад, що з місць природного поширення у нові регіони під час монголо-татарської навали на Русь прийшли *Acorus calamus* L. і *Xanthium strumarium* L. Римські легіонери занесли *Sherardia arvensis* L. до Німеччини. У 1807 р. *Galinsoga parviflora* Cav. потрапила разом із французькими військами до Східної Пруссії. У 1863 р. з турецьким військом до Австрії занесено *Euclidium syriacum* (L.) R. Вг. За кримської кампанії 1850-х років до м. Севастополя потрапив *Rumex bucephalophorus* L. Під час Другої світової війни в Україну (портові міста Миколаїв і Бердянськ, а також околиці м. Слов'яносербськ, де стояли обози) з фуражем для коней була занесена *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal. В цей час зафіксовано і спалах поширення *Ambrosia artemisiifolia* L. На місці німецьких казарм та стайні в Норвегії виявлено *Centaurea phrygia* L. Більш детально вивчаючи історію воєнних кампаній у світі можна знайти і багато інших прикладів зв'язку поширення видів адвентивних рослин з воєнними діями.

За сучасної російсько-української війни новий вид адвентивних рослин – *Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A. Gray виявлено на території відділення «Трьохізбенський степ» Луганського природного заповідника. Найближчі до України відомі місцезнаходження – піски в долинах річок Сіверського Дінця, Деркулу та Калитви на території Каменського та Тарасівського районів Ростовської області (Гузь, Тімошенко, 2017). Найімовірніше в Луганську область рослини занесені з військовою технікою з території сусідньої Ростовської області рф.

До відкладених наслідків і загроз належить обмін генетичним матеріалом між географічно віддаленими популяціями різних видів рослин, передусім адвентивних, який сприятиме успішності інвазійних видів за рахунок закріплення пристосувань до значно більшого спектру умов середовища. Обмін генетичним матеріалом між різними популяціями, який досі був неможливий чи ускладнений негативно вплине також і на контроль фітоінвазій.

Воєнні дії, які тривають на сході України протягом останніх восьми років призвели до руйнування цілих природних ландшафтів і значно загострили екологічні проблеми довкілля, пов'язані із забрудненням повітря, ґрунтів, води й станом біоти. Результати досліджень, проведених ще до повномасштабного вторгнення російських військ (Побережна, Станецький, 2017) показали масштаби шкоди завданої довкіллю на сході України. Наслідки бойових дій спричинили підвищену екологічну небезпеку і будуть відчутні ще тривалий період, а їхнє усунення потребує значних зусиль і коштів. За даними тих же дослідників найбільш руйнівний вплив для довкілля, який є загрозою ландшафтного рівня, спричинили розриви снарядів, які перерили й отруїли землю, засипали її уламками металу, забруднили атмосферне повітря і воду безліччю хімічних сполук. Наприклад, регіональний ландшафтний парк (далі – РЛП) «Донецький кряж», в якому були представлені байрачні масиви в балках, штучні насадження лісових культур, елементи різнотравного типчаково-ковилового степу. До складу флори й фауни парку входили ендемічні й занесені до Червоної книги України види. Своєрідним у складі РЛП є комплекс «Савур-Могила» – курган, на території якого влітку 2014 р. відбувалися активні бої. Внаслідок цього ліси парку були майже повністю знищені вогнем, а ґрунтовий покрив зруйнований численними вирвами, що утворилися від розривів снарядів. Всі сучасні фугасні й осколково-фугасні снаряди викидають у середньому на 1 кг вибухової речовини 1,2-1,5 м³ ґрунту. На ураженій території площею 225 км² вибухи снарядів призвели до утворення 15505 вирв, практично повністю знищено ґрунтовий покрив, який став непридатним для використання (Побережна, Станецький, 2017). Загалом РЛП «Донецький кряж» майже повністю знищено.

У 2014 р. заповідна ділянка відділення «Крейдова флора» Українського степового природного заповідника площею близько 200 га була перетворена на укріплювальний район, де понад три місяці тривали бойові дії різної інтенсивності. Основними типами ушкоджень, яких зазнала ділянка є артилерійські обстріли, будівництво численних фортифікаційних споруд, пожежі. Щільність ушкоджень від артилерійських обстрілів на території коливалася від 1-2 до 50 вирв на 1 га, а у лісовій частині – 3-5 вирв на 1 га (Лиманський, 2014). Відділення «Провальський степ», «Трьохізбенський степ» і «Станично-Луганське» Луганського природного заповідника внаслідок бойових дій станом на 2014 р. не зазнали суттєвих ушкоджень, але в зв'язку з тим, що частина території двох останніх відділень замінована, загроза для природних екосистем і біоти зберігається. Рослинний покрив Грушівської ділянки вигорів повністю, але відновлення степової рослинності відбувалося. Серед основних типів впливу на екосистему об'єкта – пересування військової техніки й пожежі. Останні

знищили рослинний покрив на значних ділянках, проте катастрофічних наслідків не мали (Боровик, 2014). Загалом за 2014-2022 рр. понад третина об'єктів ПЗФ Донецької і Луганської областях зазнала прямого чи опосередкованого впливу воєнних дій, а за повномасштабної агресії РФ у 2022 р. розміри втрат і кількість постраждалих територій в Україні значно зросла.

Після 24 лютого 2022 р. площі подібних трансформованих земель значно збільшилися по всій території України, що ставить під загрозу поновлення на них природних типів рослинності. Уже в 2022 р. внаслідок бойових дій і окупації суттєво постраждали об'єкти ПЗФ України, передусім біосферні заповідники «Чорноморський», «Асканія-Нова», включені до мережі біосферних резерватів і перебувають під охороною ЮНЕСКО. Серед постраждалих також Луганський природний заповідник, Деснянський біосферний резерват, Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, національні природні парки Причорномор'я і Приазов'я («Азово-Сиваський», «Меотида», «Білобережжя Святослава»), багато інших об'єктів ПЗФ, природних і урбанізованих територій, що не входять до їхнього складу. На значних територіях знищено природні біотопи, або окремі їх складники, зруйновано, пошкоджено, фрагментовано ґрунтовий покрив, зазнав змін гідрорежим тощо. Так, частина території Національного природного парку (далі – НПП) «Залісся» (урочище «Гоголівські гаї») з 8 по 29 березня 2022 р. була окупована російськими військами. Після початку повномасштабної агресії на основній території парку були облаштовані фортифікаційні споруди, вогневі рубежі, дороги завалені деревами для унеможливлення просування ворожої техніки лісом (рис. 1).

Одним із небезпечних видів впливу воєнних дій є вирубування лісу і деревних насаджень, що призводить до порушень структури і функціонування природних екосистем. Загальна площа території, що зазнала різних типів рубок на території НПП «Залісся» у період з 24 лютого до кінця березня 2022 р. – 70,5 га, загальний обсяг вилученої деревини – 848 м³. Після визволення основну частину парку, оточену огорожею, було обстежено, однак решта території парку залишається недоступною, що пов'язано з наявністю на ній вибухонебезпечних предметів. Підтвердженням небезпечності території є підриз 08.05. 2022 р. місцевого жителя с. Залісся на території Заліського природоохоронного науково-дослідного відділення.



Рис. 1. Пошкодження дерев *Pinus silvestris* L. внаслідок обстрілів (ліворуч) і використання дерев під час створення перешкод для руху (праворуч) (фото В. Смаголь, 2022 р.)

Детальне обстеження екосистем проведено здебільшого в господарській частині парку, яка зазнала значних пошкоджень внаслідок обстрілів і окупації. Частково наслідки бойових дій зафіксовані і на території НПП, де відмічені рідкісні види рослин та тварин (рис. 2), зокрема частково або повністю знищено фрагменти верхнього ярусу деревостану соснових лісів.

На таких ділянках вже відмічена рудералізація трав'яного ярусу, зокрема за активної участі видів роду *Chenopodium* L. s.l. змінився не лише аспект (рис. 1, ліворуч), але й склад та структура лісового ценозу. Російська воєнна агресія 2022 р. спричинила пошкодження частини мурашників на території НПП «Залісся», зокрема, у соснових лісах знищено купол гнізда *Formica rufa* Linnaeus 1761. Вид занесений до Європейського Червоного списку рослин і тварин внаслідок суттєвого зменшення популяцій, скорочення чисельності й поширення в Європі. Причини зменшення популяцій остаточно не з'ясовані, але головною загрозою вважають антропогенний вплив на середовище існування цього виду комах. Про наслідки війни для інших флористичних і фауністичних об'єктів території НПП відомостей немає до їх повного обстеження, загалом зауважимо, що катастрофічних прямих втрат вони не зазнали.

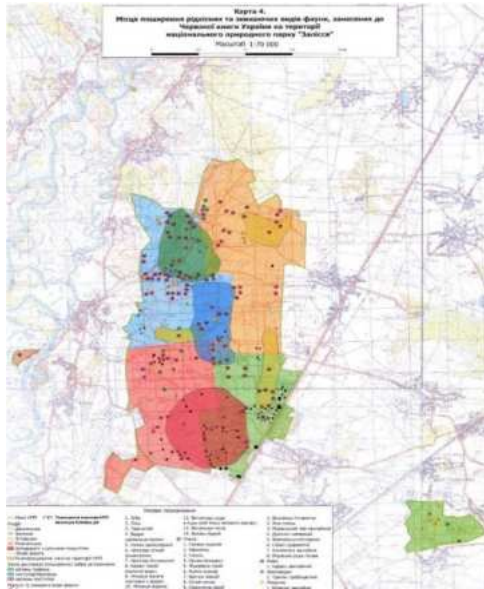


Рис. 2. Картохсхема НПП «Залісся» (згідно Проект організації..., 2022) з розташуванням оселищ рідкісних видів фауни на території (позначені кольорами) і локалізацією пошкоджень внаслідок бойових дій (позначено чорним кольором)

Першочерговими завданнями найближчого майбутнього, серед інших, є з'ясування стану збереження, оцінка впливу воєнних дій на біорізноманіття територій НПП «Залісся», організація моніторингових досліджень. Особливої уваги потребує вивчення локальних ділянок, що зазнали безпосереднього впливу від ведення бойових дій, пошкоджених обстрілами (рис. 1, 3), трансформованих фортифікаційними спорудами, вирубками тощо.

Попереднє обстеження, проведене в червні, показало, наприклад, що на місцях вивідів від обстрілів не відбувається активне заростання (рис. 3), яке до прикладу спостерігається на вирубках або фрагментах лісу зі знищеним верхнім ярусом деревостану, проте вцілілими іншими ярусами рослинного покриву і ґрунтовим покривом. Зокрема, на місці спаленої техніки з'явилися лише кілька рослин *Ambrosia artemisiifolia* і *Robinia pseudoacacia* L. (рис. 3, ліворуч), а в іншій вирві – взагалі жодної рослини (рис. 3, праворуч) не було. Також під час проведення обстежень території НПП «Гетьманський» у липні 2022 р., зокрема Нескучанського лісництва, де відбувалися бойові дії, у

вирвах завглибшки 0,5-1 м рослинний покрив відсутній, ознак заростання не виявлено (не зафіксовано навіть однорічників). Ймовірно, це пов'язано зі ступенем ушкоджень ґрунтового і рослинного покриву внаслідок термічного впливу вибуху та з відсутністю банку насіння видів адвентивних рослин у ґрунті.



Рис. 3. Вирви після обстрілів: заростання *Ambrosia artemisiifolia* L. і *Robinia pseudoacacia* L. місця із пошкодженою технікою – (ліворуч), із повністю знищеним пожежею трав'яним покривом (праворуч) (фото В. Смаголь, 2022 р.)

Загалом таких обстежень потребують всі звільнені об'єкти ПЗФ України аби згодом оцінити загальні екологічні втрати і збитки, завдані агресивною війною РФ. Дослідження в природно-заповідних установах варто зосередити на спостереженні як за поширенням інвазійних видів, так і на вивченні змін складу й структури рослинних угруповань, темпів їх відновлення і характеру незворотних змін на фоні загальної динаміки рослинності. Уваги потребує не лише організація постійного моніторингу територій, але й інтеграція досліджень зі збереження біорізноманіття постраждалих від бойових дій об'єктів ПЗФ України у програми, спрямовані на їх реконструкцію і відновлення.

Наявність великих спустошених, позбавлених або з пригніченим рослинним покривом ділянок, що зазнали впливу бойових дій, викликає загрозу спалахів розселення інвазійних видів (наприклад, рис. 3), які здатні значно краще адаптуватися до екстремальних умов існування зокрема завдяки варіабельності їх адвентивного комплексу, наявності значного банку діаспор у ґрунті. Спалах розселення інвазійних видів рослин створює загрози

як видового так і екосистемного рівня. Зараз в Україні в стані експансії знаходяться, наприклад, *Solidago canadensis* L., *Reynoutria japonica* Houtt., активно поширюються види роду *Heracleum* L., продовжується розселення *Grindelia squarrosa*, ущільнюють ареал *Ambrosia artemisiifolia*, *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald, *Elaeagnus angustifolia* L., *Robinia pseudoacacia*. Всі згадані види є інвазійними і видами-трансформерами, що віддають перевагу відкритим освітленим ділянкам. Відсутність опору з боку послабленого рослинного покриву може спричинити спалах їх розселення. Крім того, через північний і східний кордон України можуть бути занесені рослини з інших популяцій цих видів, що лише сприятиме розселенню.

Прикладом трансформації рослинного покриву за зміни умов можна розглядати проведене в 2020 р. спостереження за поновленням дубово-ясеневого лісу після суцільних рубок на території відрогів Середньо-Руської височини. Адже такі ж рубки відбувалися і продовжуються в лісах на всій території України, що зазнала впливу бойових дій з 2014 р., посиленого і розширеного повномасштабним вторгненням російського війська 2022 р. Зауважимо ще й на тому, що можливості наукових досліджень суттєво обмежені до повного припинення бойових дій, деокупації та розмінування території України. Спостереження проведено 11-12 червня та 18 вересня 2020 р. за чотирма лісовими ділянками Краснопільського дочірнього лісогосподарського підприємства «Краснопільський агролісгосп» (Сумська область), на яких здійснено рубки у 2020 р. Ліси північно-східних відрогів Середньо-Руської височини займають здебільшого схили ярів та балок, навколо яких розташовані посіви сільськогосподарських культур. Поширення процесів водної та вітрової ерозії сприяє вкоріненню синантропних видів рослин в лісові фітоценози. Описано загальну характеристику рельєфу, визначено експозицію і крутизну схилів, за загальноприйнятою методикою виконано повні геоботанічні описи спостережуваних і сусідніх до вирубок ділянок для фіксування стадій заростання і сукцесійних процесів. Зімкнутість крон дерев і чагарників визначено в частках від одиниці, осібне проєктивне покриття трав'яних рослин – у відсотках. Відповідні показники наведено в дужках в описах складу й структури угруповань на обстежених ділянках та прилеглих до них виділах.

Упливи, пов'язані з військовою агресією РФ проти України (вирви від обстрілів і бомбардувань, пожежі, формування мереж фортифікаційних споруд, пересування важкої техніки тощо), яких зазнала Середньо-Руська височина 2022 р., сприяють появі місць вільних від рослинності, що також є передумовою посилення процесів синантропізації рослинного покриву.

Ділянка 1. Кв. 57, діл. 43 (1) площа 0,9 га, розташована на схилі південної експозиції з нахилом 10-20 °. На час проведення спостережень

пеньки не перевищували $\frac{1}{3}$ діаметра, порубочні залишки та лісова підстилка відсутні (рис. 4). У надґрунтовому покриві загальним проективним покриттям до 10% відмічено: порось *Acer campestre* L., *Ulmus glabra* Huds., *Euonymus europaeus* L.; окремі рослини дрібного підросту *Acer platanoides* L., *Fraxinus excelsior* L. Серед трав'яних рослин найбільшою участю характеризуються *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande, *Galeopsis bifida* Voenn. і *Fallopia dumetorum* (L.) Holub.

Серед численних рослин на першій стадії заростання вирубки відмічені *Erigeron annuus* (L.) Desf., *Chenopodium album* L., *Carduus acanthoides* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Artemisia absinthium* L., *Arctium tomentosum* Mill., які здатні відігравати істотну роль у формуванні нових ценозів. Поодинокі траплялися *Solanum nigrum* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Bidens frondosa* L.



Рис. 4. Загальний вигляд вирубки на ділянці 1 відразу після вирубки (ліворуч) та у другій половині вегетації (праворуч) (фото С. Панченка, 2020 р.)

Наприкінці вегетації вирубка рясно заросла трав'яними рослинами (рис. 4), зокрема аспект створювали види адвентивних рослин: *Erigeron annuus* (20%) і *E. canadensis* L. (20%) заввишки до 1,3 м, відмічено *Ambrosia artemisiifolia*. Значну роль у формуванні трав'яного ярусу мав також *Galeopsis bifida* (15%). Серед інших рудеральних рослин зафіксовано

Lipandra polysperma (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch (*Chenopodium polyspermum* L.), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Solidago canadensis*, *Fallopia dumetorum*. Збереглися і типові трав'яні домінанти лісів – індикатори грудів: *Rabelera holostea* M.T. Sharples & E.A. Tripp (*Stellaria holostea* L.), *Aegopodium podagraria* L., *Carex pilosa* Scop., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Viola odorata* L.

Уявлення про рослинний покрив першої ділянки до вирубування можна скласти за складом і структурою сусіднього, розташованого західніше, виділу. Деревостан зімкнутістю крон 0,90-0,95, заввишки 18-20 м із *Quercus robur* L. і *Fraxinus excelsior*, що формують перший під'ярус і мають зімкнутість крон 0,20-0,30 та 0,20-0,40 відповідно. У другому під'ярусі представлені *Ulmus glabra* (0,10), *Acer campestre* (0,15), *Tilia cordata* Mill. (0,15). Підлісок має зімкнутість крон 0,60, де домінує середній і великий підріст із *Ulmus glabra* та *Euonymus europaeus* із численною кореневою поростою. Також представлені *Corylus avellana* L., *Sambucus nigra* L., *Prunus padus* L. (*Padus avium* Mill.), *Euonymus verrucosus* Scop. Проективне покриття трав'яних рослин становить до 20%; серед них *Polygonatum multiflorum* (L.) All. (3%), *Viola odorata* L., *Convallaria majalis* L. (3-5%), *Asarum europaeum* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Rabelera holostea*. Високе проективне покриття (5-10%) має *Alliaria petiolata*, що свідчить про значне порушення надґрунтового покриву в минулому.

Відмічено підріст дерев вищий за 1-1,5 м: *Acer campestre*, *Ulmus glabra*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, а також *Robinia pseudoacacia* та *Acer negundo* L. Отже, на вирубаній і очищеній від порубкових залишків ділянці поширення набули передусім види адвентивних рослин, за участі яких розпочалося формування рослинного покриву і трансформація середовища для існування тут аборигенних видів рослин.

Ділянка 2. Кв. 57, діл. 43 (2) площа 0,7 га. Ділянка планової діяльності розташована за 20-30 м у тому ж виділі 43 кварталу 57, але на схилі північної експозиції (рис. 5). На момент обстеження рубка тривала, порубочні залишки, підстилка і рослинний покрив на вирубаній ділянці відсутні. Склад і структура рослинності описано на сусідній ділянці на схилі тієї ж експозиції.

Деревостан зімкнутістю крон 0,9 м, заввишки 16-18 м із домінуванням *Fraxinus excelsior* (0,2-0,3), *Quercus robur* (0,3-0,4), *Tilia cordata* (0,30-0,40). Також присутні *Acer platanoides* (0,15), *Ulmus glabra* (0,1), *Acer campestre* (0,1). У підліску зімкнутістю крон близько 0,4-0,5, заввишки до 3-4 м домінували *Corylus avellana* (0,3), великий підріст *Acer platanoides* (0,05-0,10) і *Ulmus glabra* (0,10-0,15). Відмічені також *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra*. Серед підросту також присутній *Fraxinus excelsior*. У трав'яному ярусі домінують *Mercurialis perennis* L. (5%) і *Alliaria petiolate*

(3-5%). Значну участь у формуванні надґрунтового покриву має *Rubra holostea* (3-5%). Трапляються також *Lathyrus vernus*, *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Geum urbanum* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Fallopia dumetorum*. Відмічені весняні ефемероїди, які завершили вегетацію: *Adoxa moschatellina* L., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub (*Anemone ranunculoides* L.).



Рис. 5. Загальний вигляд вирубки на ділянці 2 відразу після вирубки (ліворуч) і в другій половині вегетації (праворуч) (фото С. Панченка, 2020 р.)

На відміну від ділянки 1, вирубку на ділянці 2 проведено пізніше, що суттєво вплинуло на заростання. Так, проєктивне покриття трав'яного ярусу становило до 60% у західній частині та до 30% – в східній. Висота рослин зменшувалася відповідно. Видовий склад загалом подібний, але в аспекті домінували *Erigeron canadensis* і *Fallopia dumetorum*. Відновлення лісу відбувалося завдяки порослі від пня, зокрема це виражено в *Acer campestre*, *Ulmus glabra*, *Acer platanoides*. Поодинокі трапляється збережений дрібний і середній підріст *Fraxinus excelsior*.

Ділянка 3. Кв. 60, діл. 19 площею 0,9 га розташована на північ від с. Глибне (Сумський район, Сумська область) у верхній частині відрогу яру (рис. 6). Ділянка планової діяльності займає схили яру північної та південної експозиції із нахилом 10-15°. На момент обстеження рубка тривала, на вирубаній ділянці оперативно прибирали порубочні залишки й зачищали

підстилку, природний рослинний покрив відсутній. Склад і структуру рослинності описано на сусідній ділянці на схилі північної експозиції.

Деревостан із зімкнутістю крон 0,85 заввишки до 24-26 м. Верхній під'ярус деревостану сформований *Quercus robur* (0,2-0,3) і *Fraxinus excelsior* (0,3-0,4). Нижче під'ярус із клена гостролистого *Acer platanoides* (0,2-0,3), *Tilia cordata* (0,1-0,2) та *Ulmus glabra* (0,1-0,2), окремі рослини яких сягають висоти першого під'ярусу. Підлісок сформований здебільшого за рахунок великого підросту *Ulmus glabra* (0,05-0,10) та *Acer platanoides* (0,10-0,15) за участю *Euonymus europaeus* (0,05). У цьому ярусі також відмічено *Sambucus nigra*, *Euonymus verrucosus*, *Crataegus rhipidophylla* Gand. (*C. curvisepala* Lindm.), *Corylus avellana*. У трав'яному ярусі загальним проєктивним покриттям 35% домінують *Aegopodium podagraria* (10%), *Alliaria petiolata* (5-10%), *Rubus holostea* (5-10%). Трапляються також *Cardamine impatiens* L., *Urtica dioica* L., *Galium aparine* L., *Polygonatum multiflorum*, *Asarum europaeum* L., *Poa nemoralis* L.



Рис. 6. Загальний вигляд ділянки 3 відразу після вирубки (ліворуч) і в другій половині вегетації (праворуч) (фото С. Панченка, 2020 р.)

На самій вирубці, у верхній частині схилу відмічено підріст *Acer platanoides* (0,5-1 на 1м², *Fraxinus excelsior*; (бл. 0,5 на 1м²), *Ulmus glabra* (до 0,5 на 1м²).

Під час обстеження рослинний покрив ділянки був утворений зарослями видів адвентивних рослин: *Erigeron annuus* (15%), *E. canadensis* (15%), а також аборигенних рудеральних видів, зокрема *Fallopia dumetorum*

(10%). Відмічені із значним проєктивним покриттям інші види адвентивних рослин: *Solidago canadensis*, *Rudbeckia hirta* L., *Symphotrichum novae-angliae* (L.) G.L. Nesom. Домінування цих рослин ускладнює відновлення природного рослинного покриву й унеможливорює існування рідкісних і зникаючих видів рослин, що пов'язано з утворенням ними щільних монодомінантних колоній та формуванням великої кількості діаспор, які створюють тиск на середовище. З аборигенних видів, властивих широколистяним лісам, у трав'яному покриві збереглися *Lamium maculatum* (L.) L., *Rabeiera holostea*, *Aegopodium podagraria*, *Viola odorata*. Їхня участь у формуванні трав'яного ярусу не значна, проєктивне покриття на рівні 1-5%. Відсутність заростання днища яру, де проводили трелювання і складування деревини може спричинити водну ерозію. Відновлення деревного ярусу відбувається за рахунок порослі від пня таких видів: *Ulmus glabra* (0,03), *Fraxinus excelsior* (0,03), *Acer platanoides* (0,01).

Ділянка 4. Кв. 29, діл. 23 (1) площею 0,9 га знаходиться біля с. Сінне (Сумський район, Сумська область), займає схил південно-західної експозиції і край плато в центрі лісового масиву (рис. 7). Під час проведення обстеження дерева вже було відведено в рубку, про що свідчать мітки, але рубка не розпочиналася. Деревостан із зімкнутістю крон близько 0,8 заввишки 18-22 м. Домінують *Quercus robur* (0,25) і *Fraxinus excelsior* (0,35), які входять до складу верхнього під'ярусу деревостану. Другий під'ярус складають *Tilia cordata* (0,35), *Acer platanoides* (0,25), поодинокі трапляється *Acer campestre*. Підлісок має зімкнутість крон до 0,4. Домінує тут *Corylus avellana* (0,25), значна участь великого підросту *Ulmus glabra* й чагарників *Prunus padus*, *Euonymus europaeus* та *E. verrucosus*. Доволі численний дрібний підріст з *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Ulmus glabra*. Проєктивне покриття трав'яного ярусу – 40%, домінує *Carex pilosa* (20%).

Після проведення вирубки трав'яний покрив частково відновився і мав проєктивне покриття до 20-30%. На відміну від інших ділянок тут не спостерігалось масового занесення видів адвентивних рослин. Основу трав'яного ярусу складали типові лісові види, зокрема *Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria*, *Rabeiera holostea*. На пнях зрубаних дерев з'явилася поросль, найбільше її у *Fraxinus excelsior* і *Acer platanoides*.

Після суцільних вирубок лісу, особливо в другій половині літа на ділянках із низьким проєктивним покриттям трав'яного ярусу, рослинний покрив не відновлюється, що створює небезпеку водної ерозії. Це створює додаткові умови для інвазії особливо агресивних видів адвентивних рослин на порубах, що спричинятиме суттєву трансформацію природних екосистем. На ділянках із густим покривом *Carex pilosa* вирубки в другій половині літа

до повного знищення рослинного покриву не призводять – доволі високе проективне покриття трав'яного ярусу залишається.



Рис. 7. Загальний вигляд вирубки на ділянці 4 до (ліворуч) і після (праворуч) вирубки (фото С. Панченка, 2020 р.)

Виділи зимових і ранньовесняних вирубок активно заростали *Solidago canadensis*, *Erigeron annuus*, *E. canadensis*. Всі вони небезпідставно віднесені до категорії видів-трансформерів і можуть суттєво змінити середовище існування аборигенних видів рослин і тварин, зокрема й рідкісних та зникаючих, занесених до Червоної книги України.

Результати проведених спостережень свідчать про значний банк діаспор, сформований видами синантропних та адвентивних рослин у лісах північно-західних відрогів Середньо-Руської височини, навіть якщо їхня рослинність за складом і структурою до вирубок відповідала таким природних лісів. Тому можна стверджувати, що пошкодження ярусу дерев і надгрунтового покриву внаслідок бойових дій призведе до виникнення умов для занесення і вкорінення видів адвентивних рослин, які спочатку забезпечать заростання збезліснених ділянок, а згодом будуть домінувати в нових рослинних угрупованнях, створювати аспект і визначати перебіг процесів природного відновлення лісів. Заростання рубок відбувається практично відразу, натомість вирв від вибухів снарядів – дуже повільно, зокрема на першому році майже не спостерігається.

Поновлення природних екосистем внаслідок інших типів прямого впливу війни, як наприклад повне знищення рослинного покриву після

артилерійських чи ракетних обстрілів або пожеж буде відбуватися різними шляхами, серед яких рекультивація, самозаростання. Комплексне вивчення впливу війни на фіторізноманіття, масштабів руйнувань і пошкоджень є основою для заходів відновлення природного рослинного покриву, як одного з найважливіших компонентів екосистеми. Ступінь трансформації природного середовища залежить від масштабів порушення, стійкості природних екосистем, діапазону допустимих змін їхнього стану. Два останні чинники відрізняються ще й залежно від типу рослинності. За повного знищення рослинного покриву, або його значних фрагментів, формування рослинності на трансформованих ділянках починається із заростання як початкової стадії сукцесійних процесів. Формування рослинності на нових субстратах розглядають як первинні антропоїчні сукцесії (Єременко, 2019). Розвиток рослинних ценозів складають стадії початкового, відкритого й закритого ценозів. Здебільшого на нових трансформованих субстратах виникають рудеральні ценози, сформовані як видами апофітами, так і адвентивних рослин. При цьому відсоткова та ценотична участь останніх вагоміша. Серед видів адвентивних рослин найбільшу загрозу становлять інвазійні, які є небезпечними для природних екосистем не лише на сучасному етапі їх розвитку, а й у майбутньому.

Із огляду на переваги рудеральних рослин у процесах заростання докорінно трансформованих природних територій слід очікувати активізацію процесів синантропізації. Тому основним завданням досліджень є моніторинг складу видів, які можуть спричинити втрату відновлюваною флорою її специфічних особливостей, зменшення різноманітності аборигенних видів і посилення інсуляризації їх ареалів. Тотальна деградація довкілля безумовно сприятиме посиленню синантропізації і поступовій деаборигенізації фіторізноманіття й рослинного покриву. У зв'язку з цим, зростає роль рудеральної рослинності, яка на думку фахівців може зайняти всі біотопи, на яких не сформовані природні або не створені агрофітоценози (Єременко, 2017). Оскільки вагому частину рудеральних угруповань складають види адвентивних рослин, їхня роль на перших стадіях заростання деградованих і трансформованих земель, повністю позбавлених рослинного покриву, теж розглядається як позитивна. Серед адвентивних рослин є чимало здатних до зростання в екстремальних умовах, непридатних для поселення інших видів. Тим самим вони поліпшують ґрунтові умови і підготовлюють їх для заселення іншими видами, зокрема й аборигенними. Сингенетичні зміни формування рослинності під час проходження сукцесійних стадій характеризує поетапне зростання взаємозв'язків і взаємовпливів між видами рослин в угрупованнях. Сформований видами адвентивних рослин покрив має важливе фітоценотичне значення в створенні гумусового шару ґрунту і в перебігу сукцесійних процесів

(Кучерявий, 2011). Проте, в подальшому середовищевірна функція живої речовини виявляється в здатності угруповань рудеральної рослинності поступово змінювати аборигенну флору, витискаючи місцеві види і змінюючи вихідні ценози (Кучерявий, 2011), навіть перетворюючи екосистеми, якщо в складі рудеральних угруповань є види-трансформери, тому необхідний постійний моніторинг довкілля. Подекуди повернення екосистем до природного стану не можливе. Послаблення ценотичних зв'язків в порушених екосистемах, зниження конкурентної здатності деяких видів тощо спричинює порушення природної структури ценозів, зниження їхньої здатності до поновлення, зміни видового складу і ролі окремих видів, що знижує їхній опір до заселення нових видів.

Високий ступінь перетворення ландшафтів і природних екосистем унаслідок воєнних дій є сприятливою передумовою утворення нових рослинних угруповань, що може докорінно змінити їх природний характер і типи, а також спричинити суттєві негативні зміни зональних типів рослинності. Існує ризик суттєвої трансформації деяких уражених екосистем аж до їх зникнення, що в подальшому може спричинити заміну зональних типів рослинності. Величезні за площею території перетворених земель, особливо в степових районах, ймовірно заселять види, що походять з посушливих регіонів. Це з часом сприятиме посиленню і прискоренню процесів опустелювання ще й внаслідок зміни клімату, зокрема суттєвого розширення площ з континентальними умовами. Також зауважимо на позитивній ролі видів адвентивних рослин на первинних стадіях формування рослинного покриву: оскільки серед них є такі види, які можуть заселяти непридатні для видів місцевої флори території з ґрунтами, що зазнали порушення біохімічного складу і гідрологічного режиму. Таким чином ці землі стають більш придатними для поновлення природного рослинного покриву (Копій та ін., 2019). Наприклад території зі значним засоленням у степових районах України заселяє *Elaeagnus angustifolia*, який також використовують для рекультивації териконів та інших трансформованих земель. На ділянках кам'янистих субстратів під час лісогосподарської фітомеліорації часто використовують деревні види: *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Elaeagnus angustifolia* та ін. (Копій та ін., 2019). Серед видів адвентивних рослин є й такі, що можуть витримувати не лише засолення, але й забруднення фосфатами й нітратами – групи сполук, які активно вивільняються і потрапляють до ґрунту внаслідок бойових дій і ракетних обстрілів. Одночасно слід мати на увазі, що серед видів адвентивних рослин можуть бути небезпечні інвазійні рослини, поширення яких необхідно контролювати. Аналіз сучасного стану фітоінвазій в Україні та країнах Європи (Dubovik et al., 2021; Májejková et al., 2021; Sirbu et al., 2021; Tokarska-Guzik et al., 2021; Zavalova et al., 2021, etc.) свідчить загалом про подібність

інвазійних процесів за учасниками, темпами й характером їхнього поширення. На Українському Поліссі очікуване більш широке розповсюдження деревно-чагарникових видів адвентивних рослин, наприклад, *Amelanchier* sp. div., а також вже відомих і нових видів *Heracleum* sp. div.; на заході України – переважно трав'яних видів, зокрема, *Amaranthus* sp. div., *Rumex* sp. div., *Solidago* sp. div. та ін. Тому використання цих рослин можливе лише за умови ретельного контролю.

Одним зі складних, але надважливих завдань післявоєнного часу залишається повернення в обіг пошкоджених земель. Із огляду на ступінь пошкоджень, площу ураження, можливості для фінансування заходів ренатуралізації може бути обрано той чи інший спосіб або механізм відновлення. Найчастіше серед можливих способів розглядають заповідання і господарське використання пошкоджених земель. Обидва так чи інакше пов'язані з поновленням рослинного покриву на пошкоджених ділянках і адвентивна флора може стати в нагоді для цього. Її позитивна роль в освоєнні трансформованих земель обумовлена більшою пристосованістю видів до екстремальних умов існування. Велика кількість чужорідних видів має значно варіабельніший адаптаційний комплекс порівняно з видами місцевої флори, що й забезпечує їм значно кращі можливості для формування пристосовань. Природні оселища деяких видів адвентивних рослин у первинному ареалі за умовами існування досить подібні до трансформованих або девастованих земель. Так, *Reynoutria japonica* на батьківщині у Східній Азії є піонерним видом вулканічних пустель. У Японії рослини поширені до висоти 1500 над р. м, у Китаї зростають серед чагарників по гірських схилах і долинах. У цьому регіоні вид виконує дуже важливу фітомеліоративну функцію: рослини освоюють вулканічні відклади та роблять цей субстрат придатним для інших рослин. Рослини виду легко переходять на ділянки з порушеним рослинним покривом і часто ростуть на відкритих, дуже трансформованих місцях: уздовж доріг, по берегах річок, у населених пунктах, по закрайках полів. У вторинному ареалі, в Європі та Америці вид швидко заселяє пустирі, залізничні насипи, узбіччя автошляхів, береги водойм, смітники, цвинтарі тощо. Також рослина є інвазійною, тому використання її для фітомеліорації потребує контролю, оскільки існує загроза спалаху розселення цього дуже небезпечного виду-трансформера.

Актуальними в повоєнний час стане постійний моніторинг видів адвентивної фракції флори; раннє виявлення нових видів, особливо занесених із тих країн чи регіонів, і з якими посилюються зв'язки в період війни; моніторинг територій проведення воєнних дій і окупації, зокрема ділянок трансформованих внаслідок боїв, організація наукових досліджень видів-полемохорів та контроль їхнього поширення.

Використані інформаційні джерела:

Геєць В. М. Про оцінку економічних втрат України збройної агресії РФ. *Вісник Національної академії наук України*, 2022, 5: 31–38. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2022.05.030>

Дідух Я. П. Екосистемний підхід до оцінки збитків, завданих воєнними діями. *Вісник Національної академії наук України*, 2022, 6: 17–26. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2022.06.017>

Крижанівський В. І., Коржнев М. М. Загальний аналіз деяких загроз за структурними рівнями. *Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України*. Київ : Хімджест, 2003. Т. 1. С. 82–89.

Котов М. І. Як вплинула громадянська війна на поширення рослин та тварин на Україні та в Росії. *Знання (Харків)*, 1923, 2: 24–26.

Salisbury E. J. Flora of bombed areas. *Nature*, 1943, 151: 462–466.

Salisbury E. J. A changing flora as shown in the study of weeds of arable land and waste places. In: *The Changing floras of Britain* / Ed. J.E. Lousley. Oxford: Bot. Soc. Of British Isles, 1953. P. 130–139.

Westing A. H. Ecological effects of military defoliation on the forests of South Vietnam. *BioScience*, 1971, 21 (17): 893–898.

Warren S. D., Holbrook S. W., Dale D. A., Whelan N. L., Elyn M., Grimm W., Jentsch A. Biodiversity and the heterogeneous disturbance regime on military training lands. *Restoration Ecology*, 2007, 15 (4): 606–612.

Hanson T., Brooks T.M., Da Fonseca G. A. B., Hoffmann M., Lamoreux J. F., Machlis G., Mittermeier C. G., Mittermeier R. A., Pilgrim J. D. Warfare in Biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, 2009, 23: 578–587.

Reuveny R., Mihalache-O'Keef A.S., Li Q. The effect of warfare on the environment. *Journal of Peace Research*, 2010, 47 (6): 749–761.

Блага А. Б., Загороднюк І. В., Короткий Т. Р., Мартиненко О. А., Медведєва М. О., Пархоменко В. В. *На межі виживання: знищення довкілля під час збройного конфлікту на сході України*. Київ : Українська Гельсінська спілка з прав людини, 2017. 88 с.

Denizen S. The flora of bombed areas (an allegorical key). In: *The Botanical City* / Gandy M., Jasper S. (eds). Berlin: Jovis Verlag GmbH, 2020. P. 38–45.

Зав'ялова Л. В., Коломійчук В. П., Кучер О. О., Протопопова В. В., Шевера М. В. Оцінка загрози спалаху фітоінвазій внаслідок війни. *Подолання екологічних ризиків і загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій – 2022 : зб. матеріалів I Міжнар. наук.-практ. конф., міста Полтава – Львів, 26–27 травня 2022 р.* Полтава : НУПП, 2022. С. 258–260.

Коломійчук В. П., Шевера М. В., Воробйов Є., Орлов О. О., Прядко О. І. *Erechtites hieracifolius* – новий для флори Київського Полісся вид адвентивних рослин. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, сер. Біологія*, 2019, 79(3): 37–43.

Dudáš M., Király G., Kobiv Yu., Pliszko A. New floristic records from Central Europe 9 (reports 122–133). *Thaiszia – Journal of Botany*, 2022, 32 (1): 81–90. <https://doi.org/10.33542/TJB2022-1-06>

Гузь Г. В., Тимошенкова В. В. Перша в Україні знахідка *Sporobolus cryptandrus* (Poaceae) та нові для флори південного сходу України види з території «Грьохізбенського степу». *Український ботанічний журнал*, 2017, 74(1): 64–70.

Побережна Л. Я., Станецький А. І. Оцінка потенційних екологічних ризиків внаслідок проведення антитерористичної операції. *Техногенно-екологічна безпека*, 2017, 2: 45–52.

Лиманский С. В. Военные действия на территории заповедника «Меловая флора». *Степной бюллетень*, 2014, 42: 34–35.

Боровик Л. Последствия военного конфликта для Луганского природного заповедника. *Степной бюллетень*, 2014, 42: 35–36.

Проект організації території національного природного парку «Залісся», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів (затвердженого Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України (наказ №180 від 26 квітня 2022 р.). Київ: ПРАТ Науково-виробничий комплекс «Курс», 2022. 354 с.

Єременко Н. С. Рудеральна рослинність України: стан дослідження, проблеми та перспективи. *Чорноморський ботанічний журнал*, 2017, 13(2): 134–151. doi:10.14255/2308-9628/17.132/1.

Кучерявий В. П. Урбоекологія, фітомеліорація: витоки і шляхи розвитку. *Науково-технічний журнал*, 2011, 2 (4): 25–30.

Копій М. Л., Гончар В. М., Копій С. Л., Клименко О. М., Копій Л. І., Крупський В. Р. *Фітомеліоративна роль рослинного покриву у відтворенні девастрованих земель в межах сірчаних розробок Західного Лісостепу*. Рівне: НУВГП, 2019. 230 с.

Sîrbu C., Anastasiu P., Urziceanu M., Camen-Comănescu P., Sîrbu I.-M., Popa A.-M., Ioja C., Gavriliadis A.-A., Oprea A. Invasive alien plant species in Romania of European Union concern. *Environmental & Socio-economic Studies*, 2021, 9 (4): 32–44. DOI: 10.2478/environ-2021-0023.

Tokarska-Guzik B., Katarzyna Bzdęga K., Dajdok Z., Mazurska K., Solarz W. Invasive alien plants in Poland – the state of research and the use of the results in practice. *Environmental & Socio-economic Studies*, 2021, 9 (4): 71–95. DOI: 10.2478/environ-2021-0027

Zavialova L.V., Protopopova V.V., Kucher O.O., Ryff L.E., Shevera M.V. Plant Invasion in Ukraine. *Environmental & Socio-economic Studies*. 2021, 9(4): 1–13. DOI: [10.2478/environ-2021-0020](https://doi.org/10.2478/environ-2021-0020)