

УДК 630.502

<https://doi.org/10.53904/1682-2374/2021-23/4>

Г. Й. Бумар

Поліський природний заповідник

с. Селезівка Овруцького району Житомирської області, 11196 Україна

e-mail: Bumargalyna@i.ua

orcid.org/0000-0001-5545-610X

ТИПОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗМІНИ СОСНОВИХ ЛІСІВ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА ПІД ВПЛИВОМ НЕГАТИВНИХ ЧИННИКІВ

Соснові ліси, динаміка структури, вплив негативних чинників

ТИПОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗМІНИ СОСНОВИХ ЛІСІВ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА ПІД ВПЛИВОМ НЕГАТИВНИХ ЧИННИКІВ. Г.Й. Бумар. – Наведена детальна типологічна характеристика соснових лісів заповідника за матеріалами багаторічних досліджень та аналізом таксаційних матеріалів. Їх зміну викликають як природні, так і антропогенні чинники – осушувальна меліорація в минулому, лісові пожежі, природні сукцесії, зміни клімату.

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ИЗМЕНЕНИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ПОЛЕССКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА ПОД ВЛИЯНИЕМ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ. Г.И. Бумар. – Приведена детальная типологическая характеристика сосновых лесов заповедника по материалам многолетних исследований и анализу таксационных материалов. Эти изменения вызывают как природные, так и антропогенные факторы – осушительная мелиорация в прошлом, лесные пожары, природные сукцессии, изменение климата.

TYPOLOGICAL DESCRIPTION AND CHANGES OF PINE FORESTS OF POLISSIA NATURAL RESERVE ARE UNDER INFLUENCE OF NEGATIVE FACTORS. G. Bumar. – The detail typological description of pine-woods of the reserve is given according to materials of long-term researches and analysis of taxation materials. These changes are caused by both natural and anthropogenic factors. They are land-reclamation in the past, forest fires, natural successions, change of climate.

Регіон Поліського природного заповідника характеризується суцільним поширенням піщаних водно-льодовикових і алювіальних відкладів, що зумовлює бідність ґрунтового покриву, високу заболоченість (біля 20%) території, а в рослинному покриві – пануванням соснових лісів.

Стаття присвячена аналізу соснових лісів як основного типу рослинності заповідника. На заповідній території переважають середньовікові сосняки борового комплексу (62,5%), які є дуже вразливими до дії вогню. Протягом всього періоду дії заповідного режиму проходили зміни у віковій та просторовій структурах соснових деревостанів під впливом антропогенних та природних факторів середовища, що відображено у статті.

Об'єкти і методика досліджень

Об'єктом досліджень були різні типи соснових лісів, які зростають на території Поліського природного заповідника. Автором статті детально проаналізовані таксаційні матеріали, а також проведено багаторічні маршрутні обстеження соснових насаджень заповідника, зроблено повні геоботанічні описи рослинності. Фіксували ділянки соснових деревостанів, пошкоджених шкідниками та хворобами. Закладали пробні ділянки в проблемних перегушених культурах сосни, де догляд не проводився з моменту

посадки з метою вивчення процесів формування соснових насаджень. Проведено відповідні статистичні обрахунки.

Результати досліджень та їх обговорення

На території заповідника переважають монодомінантні соснові ліси, які відносяться до підтайгових і приурочені до обширних древньоалювіальних рівнин з дерново-підзолистими піщаними і супіщаними ґрунтами. Основу флори соснових лісів складають бореальні види рослин.

В залежності від багатства ґрунтів і їх зволоженості в заповіднику сформувались різноманітні типи лісу. Із них найбільш поширеними є борові (59,4%), суборові займають 39,5%.

В типологічному плані соснові ліси в заповіднику представлені 6 асоціаціями, серед яких найбільше поширення мають соснові ліси лишайникові (дуже сухі та сухі бори А₀-А₁), соснові ліси зеленомохові (свіжі бори та субори А₂, В₂), соснові ліси чорницево-молінієві (вологі бори та субори А₃, В₃), соснові ліси сфагнові (сирі заболочені бори та субори А₄, В₄). Всі інші типи рослинності зустрічаються фрагментарно і не займають великих площ. Типологічна характеристика соснових лісів приводиться нижче.

Соснові ліси лишайникові займають в заповіднику найбільші площі серед природно-заповідних територій Українського Полісся, чим визначають специфічність його ландшафтів. Вони становлять 16,5% площі всіх соснових лісів заповідника, зростають на верхніх частинах схилів, піщаних горбів і формуються на ґрунтах із мало виявленим гумусовим горизонтом. Деревостан розріджений, низькобонітетний (ліси IV–V бонітету), сосни низькорослі, вкриті лишайниками. Трав'яно-чагарничковий ярус не виражений. Тут переважають псамофіти *Corynephorus canescens*, *Koeleria glauca*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*. Поодинокі трапляються *Carex ericetorum*, *Rumex acetosella*, *Calamagrostis epigeios*, зрідка – *Arctostaphylos uva-ursi*, *Festuca polesica*.

Мохово-лишайниковий ярус досить густий (70–80%). Переважають види роду *Cladonia*, нерідко співдомінують *Polytrichum piliferum*, *Dicranum rugosum*.

У дещо вологіших умовах формуються соснові ліси лишайниково-зеленомохові, які є проміжною ланкою між сосняками лишайниковими та зеленомоховими.

Останнім часом соснові ліси лишайникові на більш понижених ділянках витісняються сосняками зеленомоховими.

Сухі соснові ліси лишайникові охороняються Оселищною директивою (Додаток 1) та в системі EUNIS як центральноєвропейські лишайникові ліси сосни звичайної. На території Копищанського лісництва поширені рідкісні рослинні угруповання соснових лісів ялівцево-лишайникових.

Соснові ліси зеленомохові в заповіднику є одним з переважаючих за площею біотопів, займають біля 30% від загальної лісовкритої площі. Зростають на бідних кислих піщаних дерново-підзолистих ґрунтах. Як правило, мають добре розвинений моховий покрив.

В заповіднику поширені свіжі бори зеленомохові та брусницеві. Вони розташовані на пологих схилах північної експозиції. Для таких лісів характерний деревний ярус із сосни, інколи з домішкою берези. Підлісок практично не виражений, зрідка поодинокі кущі жостеру. В наземному покриві домінує зелений мох, який створює загальний фон. Трав'яно-чагарничковий ярус невиражений (20–30%), інколи зустрічається *Calluna vulgaris*, *Solidago virgaurea*. Моховий покрив густий (70–80%) з переважанням *Pleurozium schreberi* та *Dicranum rugosum*, зрідка зустрічається *Ptilium crista-castrensis*. Площа соснових лісів зеленомохових в останнє десятиліття помітно зростає.

Соснові ліси чорницево-зеленомохові та молінієво-чорницеві (33,8%) займають найбільші площі в центральній та східній частинах заповідника. Вони формуються на знижених ділянках із дерново-слабопідзолистими оглеєними ґрунтами. Тут добре виражений підлісок з переважанням *Frangula alnus*. Основу трав'яно-чагарничкового ярусу із покриттям 60–75% складає *Vaccinium myrtillus*. Звичайними видами в ньому є *Molinia coerulea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Trientalis europaea*. Моховий покрив добре

розвинений (50–60%), іноді буває розрідженим (20–30%), у ньому переважають *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*.

Молінієво-чорнищеві соснові ліси мають значне поширення в умовах з більш оглеєними ґрунтами. Характерним складом насадження є 9С1Б. Підлісок негустий із *Frangula alnus* і *Sorbus aucuparia*. У густому трав'яно-чагарничковому ярусі переважають *Molinia caerulea* та *Vaccinium myrtillus* в різному співвідношенні. В трав'яно-чагарничковому покриві зустрічається *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*. Моховий покрив досить густий (60–70%), крім звичайних домінантів, у ньому є домішка сфагнових мохів.

В системі EUNIS охороняються субконтинентальні молінієві ліси сосни звичайної та мішані ліси *Pinus sylvestris* – *Betula*.

В Зеленій книзі України охороняються угруповання звичайнососнових лісів жовторододендронових (*Pineta (sylvestris) rhododendrosa (lutei)*).

Соснові ліси сфагнові (7%) формуються у зниженнях рельєфу з оторфованими ґрунтами, переважно по краях боліт. У насадженнях є велика домішка берези. Підріст в даних типах лісу відсутній. В підліску зрідка зустрічається *Frangula alnus*, *Salix aurita*. У видовому складі поєднуються види мезофільних соснових лісів з видами оліготрофних боліт. На відміну від рідколісних боліт з пригніченими деревами, в генеративному віці дерева здебільшого мають висоту більше 8 м (до 25 м).

В наземному покриві переважають *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium myrtillus*. Тут сформований сфагновий покрив з переважанням *Sphagnum fallax*, *S. compactum*.

Дані типи лісів охороняються Резолюцією 4 Бернської конвенції та Додатком 1 Оселищної директиви як оліготрофні та мезотрофні заболочені ліси.

Присутність рідкісних та зникаючих видів: з Червоної книги України – *Lycopodium annotinum*; з Резолюції 6 Бернської конвенції – *Rhododendron luteum*; з додатків II, IV Оселищної Директиви – *Rhododendron luteum*.

Лісові оліготрофні болота (мокрі бори та субори) займають в заповіднику 9,6%. Вони поширені переважно в долинних та улоговинних пониженнях на торф'яних болотних ґрунтах. Тут формуються низькобонітетні насадження сосни з повнотою 0,3–0,4. Трав'яно-чагарниковий покрив утворюють *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, в моховому покриві переважають *Sphagnum cuspidatum*, *S. magellanicum*.

Березово-соснові ліси політрихові в заповіднику поширені фрагментарно, зустрічаються смугами по краях боліт, інколи займають невеликі острівці серед боліт. Ці ліси є ектономом між незаболоченими і заболоченими сфагновими лісами. В деревостані таких лісів переважає *Betula pubescens*, інколи як домішка виступає береза повисла. Підлісок не виражений, поодинокі зустрічається *Frangula alnus*, *Salix aurita*. Березово-соснові ліси політрихові представлені двома асоціаціями: *березово-сосново-молінієво-політриховою* та *березово-сосново-політриховою*. Перша формується в менш зволжених ектопах. Основу трав'яного покриву в даних типах лісу складають *Molinia caerulea*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Carex lasiocarpa*. Із лісових бореальних видів на підвищеннях зустрічаються *Vaccinium myrtillus* та *Vaccinium vitis-idaea*. Добре виражений моховий покрив, його складають *Polytrichum strictum*, *P. commune*. Зустрічаються (10–30%) зелені мохи *Pleurozium schreberi*, *Aulacomnium palustre*.

В цілому політрихові угруповання характерні для заповідника, є своєрідним буфером між заболоченими і незаболоченими лісами, але не займають в ньому великих площ.

Березово-соснові ліси сфагнові розташовуються по краях болотних масивів, досить поширені, мають чітко виражену мозаїчність трав'яного покриву. Формуються на торф'яно-глеєвих ґрунтах. Сосна в деревостані пригнічена, значну домішку складає *Betula pubescens*, поодинокі *B. pendula* та *Alnus glutinosa*. Підлісок не виражений. Види трав'яно-чагарничкового ярусу розміщуються на підвищеннях, а в пониженнях –

суцільний сфагнум. В трав'яному покриві переважають *Molinia caerulea* і *Ledum palustre*, крім них зустрічаються болотні види: *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus palustris*; із лісових видів на підвищеннях характерні *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*. Моховий покрив досить густий, його утворюють *Sphagnum fallax*, *S. cuspidatum*, *S. palustre*, а також види роду політрихум і зелені мохи.

Березово-соснові сфагнові ліси – одні із найбільш поширених в заповіднику. Вони постійно трансформуються в лісові болота з наростанням сфагнового шару. В останній час у зв'язку з посухами вони мають тенденцію до трансформації в березово-соснові ліси зі сфагново-гіпновим покривом.

За результатами детального аналізу лісотаксаційних матеріалів вдалось вивчити динаміку вікової структури соснових деревостанів за час існування заповідника.

Сучасні ліси в заповіднику представлені повним набором стадій – від свіжих згарищ до угруповань, в яких пожеж не було протягом багатьох десятиріч. Тому зміни природних екосистем тут є звичайним явищем.

Найбільш цінними природними екосистемами залишаються старі природні соснові ліси віком 120 і більше років, які займають площу понад 1500 га.

Багаторічна динаміка розподілу соснових деревостанів за віковими групами представлена в таблиці 1.

Таблиця 1. Розподіл соснових деревостанів за віком

Рік	Вікова група			
	молодняки	середньовікові	пристигаючі	стиглі і перестійні
1978	64,4	35	0,4	0,1
2008	11,5	79,2	8,6	0,7
2018	7,4	78,2	9,3	5,1

Істотна диспропорція вікової структури лісів чітко виражена на початку організації заповідника (1978 рік). Заповіднику було передано величезну площу лісових культур, вік яких був всього лише 15–20 років. У 1978 році площа незімкнутих лісових культур складала 250 гектарів. Молодняки, зокрема штучно створені культури, займали більше половини площі всіх соснових лісів. Така диспропорція вікової структури була викликана інтенсивним веденням суцільних рубок ще до створення заповідника. Велику питому вагу на цей час мали суцільні санітарні рубки і очищення лісу від захаращеності, переважно на площі згарищ, де створювались лісові культури сосни.

В післявоєнний час в Селезівському лісництві в результаті пожеж залишилось 53% лісів, а в Перганському і Копищанському 68% вкритих лісом земель.

Площа штучних насаджень в заповіднику на цей час складала 32,7% від вкритих лісом земель, що є теж свідченням надмірної рубки природних деревостанів в минулому. За десятирічний період (1978–1988 рр.) було створено 120 га лісових культур.

Культури в заповіднику створювались до 2008 року на згарищах, зрубках, заліснювались також невеликі площі галявин, узлісь, що привело в подальшому до збіднення ландшафтного різноманіття, оскільки із заповідної території зникли такі категорії земель як узлісся, пустища, лісові галявини. Площа соснових лісів зростала внаслідок заліснення нелісових земель. Штучне лісовідновлення в минулому проводилось переважно в сухих, свіжих та вологих типах лісу, як вимушений захід для заліснення невеликих площ (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка площ лісових культур протягом 1978–2018 рр.

Лісові культури, га	Рік спостережень				
	1978	1988	1998	2008	2018
	5545	5671	5301	5324	4977

Диспропорція вікової структури соснових лісів чітко простежується протягом всього періоду існування заповідного режиму.

Нині в заповіднику переважають середньовікові соснові деревостани. Із зростанням віку насаджень за 40-річний період (1978–2018 рр.) площа молодняків помітно зменшилась. На них припадає всього лише 7,4%. Незначну площу займають стиглі і перестійні деревостани, які при створенні заповідника були фактично відсутніми.

Створення культур сосни в заповіднику з 2008 року не практикується, всі згарища залишені під природне поновлення. Як видно із практики, насадження природного походження є більш стійкими до дії негативних факторів середовища. Природне поновлення повертає насадження заповідника до природної структури. Проте процес природного відновлення лісу є більш тривалим, ніж створення лісових культур.

За останні 12 років площа соснових лісів помітно зменшилась в результаті великих лісових пожеж 2002, 2009, 2017 років. Після 2008 року відбулось зменшення площі лісових культур, які згоріли і нові не створювались на площі 347 га (табл. 2).

В просторовій структурі соснових насаджень заповідника з 1978 року і по теперішній час простежується чітка динаміка, яка пов'язана зі змінами повноти насаджень.

У лісових екосистемах проходять природні процеси: старіння деревостанів, самозрідження та відмирання старих дерев, пошкодження їх буревіями та сніголами, утворення великих прогалів, "вікон". В останні роки спостерігається інтенсивне всихання соснових лісів, пошкоджених шкідниками. Починається інтенсивне відпадання деревостану, яке має зазвичай куртинний характер, що приводить до утворення великих прогалів.

Проте слід зазначити, що за останні 20 років різко зросла площа високоповнотних (0,8–1,0) насаджень за рахунок загущених лісових культур, що ростуть без догляду з моменту посадки. Не зважаючи на природні процеси самозрідження, ці категорії лісів залишаються досить загущеними. З віком їх повнота зростає (табл. 3).

Таблиця 3. Розподіл площі насаджень за повнотами

Рік спостережень	Розподіл площі насаджень за повнотами, %		
	низькоповнотні	нормальні	високоповнотні
1978	15,1	67,3	17,6
1988	15,6	59,0	25,4
1998	10,1	41,4	31,3
2018	4,5	23,5	72,0

Протягом всього періоду існування заповідника соснові ліси знаходились під впливом як природних, так і антропогенних негативних факторів.

В перші роки існування заповідника основним фактором, який визначав зміни в соснових лісах, була **осушувальна меліорація**. Сітка осушувальних каналів була створена по всій периферії заповідника. Осушувальна меліорація суттєво понизила рівень ґрунтових вод на значній території. Найбільше постраждали заболочені ліси, які трансформувались в сосново-березово-молінієві.

Порушення гідрологічного режиму призвело до нерегульованого стоку води в річках. Під час паводків в минулому затоплювалась значна площа суходільних соснових лісів по берегах річки Жолобниці і у верхів'ях Болотниці. На місці заболочених соснових лісів утворювались лісові болота (квартал 25 Селезівського лісництва).

Заболочування тут протікало за верховим типом. На початковій стадії затоплення соснові ліси заселялись оліготрофними сосново-пухівково-сфагновими, сосново-сфагновими ценозами. Гіпнові та сфагнові мохи тут часто виконували роль едифікаторів хвойних лісоболотних фітоценозів. Випадки всихання насаджень від підтоплення спостерігались і на території Копищанського лісництва.

Найбільш стійкими були і залишаються екологічні групи глибоководних соснових лісів (при середньорічних рівнях ґрунтових вод нижче 150 см), які слабо реагують на глибину залягання ґрунтових вод.

На стійкість старих соснових лісів вплинула **підсочка лісу**, яка була проведена ще до створення заповідника. Особливо постраждали деревостани, де підсочка дерев проводилась в три прийоми. Такі деревостани нині є не стійкими проти пошкоджень шкідниками, оскільки продукування живиці в них помітно порушилось.

Лісові пожежі є основною загрозою соснових лісів заповідника, які завжди були і залишаються дуже вразливими до дії пожеж. Інтенсивність цього фактора підсилюється в останнє 10-ліття змінами клімату (Бумар, Германчук, Бельська, 2020).

Найвищу небезпеку в пожежному відношенні мають території Копищанського і Перганського лісництв Олевського району, де зосереджені переважно сухі борові типи лісу, а також соснові ліси на осушених торфовищах. Найбільше потерпають від пожеж культури сосни в сухих типах лісу.

За останній 20-річний період величезні верхові пожежі пройшли в сосняках лишайникових на піщаних дюнах, які повністю зруйнували деревостани, наземний покрив і підстилку до мінерального шару ґрунту. Відновлення рослинності тут йде дуже повільними темпами. За 10-річний період частково відновилась тільки трав'яно-мохова рослинність, сосна відсутня.

Усі згарища в Поліському заповіднику заростають природним шляхом. Цей процес є довготривалим, особливо це стосується соснових лісів лишайникових на горбах, де рослинність відновлюється за 30–35 років (Андриенко, Попович, Шеляг-Сосонко, 1986).

Вкрай небезпечними є пожежі в сирих типах лісу на осушених торфових ґрунтах. При таких пожежах згорають корені дерев разом із шаром торфу, а самі дерева вивалюються.

Лісові пожежі змінюють вікову і просторову структуру деревостанів, а в переважній більшості руйнують деревостани повністю. Площа соснових лісів в останнє десятиріччя помітно зменшилась.

При заповідному режимі мають місце зміни, які проходять в результаті **природних сукцесій**. Природні сукцесії привели до зникнення з багатьох місць звичайновересових лісів, площа яких на початку створення заповідника складала 7–8% загальної площі. Останніми роками спостерігається помітне заліснення сосною відкритих болотних масивів, про що свідчить масова поява на болотах підросту сосни віком 15–20 років.

Проблемними в заповіднику є штучно створені лісові культури, які зараз досягли віку 50–70 років з повнотою 0,8–0,9. Найбільше монокультур сосни було створено в 50–60-х роках минулого століття. В загальному площа загущених насаджень з повнотою 0,8–1,0 по заповіднику складає близько 1 тис. гектарів. На території Копищанського лісництва 55% загущених культур були створені в сухих лишайникових борах. В Селезівському лісництві створення лісових культур переважало в більш багатих типах лісу: свіжих борах та суборах.

Протягом тривалого часу тут проходять природні процеси самозрідження насаджень. Практично всі соснові деревостани старше 30-річного віку, які росли без догляду, є ослабленими, мають однотипну вертикальну структуру, слабо розвинуту крону. Вони характеризуються значною наявністю сухостійних, зламаних, лежачих мертвих дерев. Загальний відсоток відпаду дерев у загущених культурах 50–60-річного віку від початку їх створення коливається в межах від 70 до 93% (Бумар, 2016). Накопичення надмірної кількості сухої деревини в загущених культурах сосни створює високі ризики виникнення крупних лісових пожеж. Перегнівання сухоостою в умовах підвищеної кислотності проходить дуже повільно, а тому ризики виникнення пожеж зберігаються тривалий час.

У лісових екосистемах із зростанням віку деревостану зростає площа монодомінантних сосняків зеленомохових, які замінили більш світлі сосняки ризотравно-лишайникові та сосняки лишайниково-зеленомохові.

Соснові ліси стали дуже вразливими до змін гідрологічного режиму, інтенсивно пошкоджуються короїдами незалежно від віку насаджень. Пік пошкодження соснових насаджень припадає на 2016–2017 роки, коли площа висохлих соснових лісів від верхівкового і шестизубчастого короїдів склала понад 200 га. Великі площі висохлих деревостанів переважають в перегущених культурах сосни. В старих соснових лісах

пошкодження мали куртинний характер (всихало по 20–30 дерев). На даний час процес пошкодження насаджень короїдами має затухаючий характер. Спостерігаються поодинокі всихаючі дерева.

Протягом існування заповідника соснові культури 40–60-річного віку пошкоджувались кореневою губкою. Відпадання дерев переважно мало куртинний характер (площа куртин 0,01–0,1 га). Від кореневої губки загинуло найбільше соснових культур в 2008 році – 15,7 га. На даний час площа соснових насаджень, пошкоджених кореневою губкою, невелика – 1,5 га (2018 рік).

Висновки

Отже, протягом всього періоду існування заповідника виражені чіткі зміни типологічної, вікової, просторової структур соснових лісів заповідника. Як показав досвід, соснові ліси не можуть існувати у стабільному стані, а весь час змінюються. Їх зміну викликають як природні, так і антропогенні чинники – лісові пожежі, осушувальна меліорація, природні сукцесії, зміни клімату.

В цілому при режимі повного невтручання розвиток йде в напрямку суттєвого скорочення біорізноманіття. Проходить процес зникнення окремих типів рослинності, оптимум розвитку яких пов'язаний саме із стадіями антропогенних змін до заповідання. Домінуючими екосистемами на території заповідника залишаються соснові ліси і сфагнові болота.

Андрієнко Т. Л., Попович С. Ю., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Полесский государственный заповедник. Растительный мир. Киев : Наукова думка, 1986. 208 с.

Бумар Г. Й. Особливості формування соснових насаджень Поліського заповідника в умовах заповідного режиму. *Заповідна справа в Україні*. 2016. Т. 1 (22). С. 58–61.

Бумар Г. Й., Германчук В. В., Бельська О. В. Багатоторічний моніторинг пожеж в Поліському природному заповіднику та їх наслідки. *Вісті Біосферного заповідника "Асканія Нова"*. 2020. Т. 22. С. 10–17.

Рекомендує до друку
Гавриленко Н.О.