



УДК 582.394.771:556.53(477.82)

DOI <https://doi.org/10.29038/NCBio.21.2.8-14>

Моніторинг поширення *Salvinia natans* (L.) All. в річці Турія в межах міста Ковель

Лариса Коцун¹, Володимир Радзій¹, Борис Коцун¹

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна

Адреса для листування: Kocun.Larisa@ukr.net

Отримано: 10.09.21; прийнято до друку: 15.11.21; опубліковано: 30.12.21

Резюме. *Salvinia natans* (L.) All. – вид, що охороняється на міжнародному рівні: включений до Додатку I Бернської конвенції про охорону дикої фауни і флори, Європейського червоного списку (категорія NT Near Threatened), списку МСОП (категорія Least Concern). На національному рівні вид охоронявся до 2021 року (третє видання ЧКУ), з 2021 року вилучений з ЧКУ четвертого видання. За результатами досліджень з'ясовано, що вид масово поширюється в річці Турія, утворює суцільні килими з проективним покриттям 100 %. В межах планової діяльності за даними дистанційного зондування оселище *S. natans* локалізовано на площі 0,09 га. Виявлено, що початок вегетації виду розпочався з середини липня і тривав до початку жовтня. Планована діяльність на території заплави не становить загрози для існування популяції *S. natans*.

Ключові слова: *Salvinia natans*, поширення, Червона книга, дистанційний моніторинг.

Spread monitoring of *Salvinia natans* (L.) All. in the Turia river within the city Kovel

Larysa Kotsun¹, Volodymyr Radzii¹, Borys Kotsun¹

¹Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

Correspondence: Kocun.Larisa@ukr.net

Abstract. Resume: *Salvinia natans* (L.) All. - it is an internationally protected species (included in Annex I of the Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, the European Red List (category NT Near Threatened), the list of the International Union for Conservation of Nature (category Least Concern). At the national level, the species was protected until 2021 (the third edition of the Red Book of Ukraine with conservation status - invaluable), was removed by the Red Book of Ukraine of the fourth edition from 2021. Research has shown that the species is widespread in the Turia River, forming continuous carpets with 100% projective coverage. As part of the planned activities, according to remote sensing, the settlement of *S. natans* is located in an area of 0.09 ha. According to the Sentinel-2 image, the following was determined: the average value of NDVI (as of 15.09.2020) of natural habitats of *S. natans* is 0.65–0.73, which corresponds to the good condition of vegetation. It was found that the beginning of the species vegetation began in mid-July and lasted until early October. Deterioration of the hydrological regime of the Turia River within the planned activities is accompanied by processes of synantropization of plant groups, the dominance of dangerous invasive species. Studies have shown that the vegetation of the planned area is not valuable from a botanical point of view and is characterized by typical for anthropogenically disturbed areas synanthropic groups and fragmentary inclusions of the dangerous invasive species *Artemisia artemisiifolia*. In the absence of appropriate measures, these processes will intensify. Planned activities in the area of float and clearing the channel do not pose a threat to the existence of the population of *S. natans*. In addition, the growth of the species on the Turia River contributes to the deterioration of its ecological condition, which is manifested in a decrease in oxygen content in the water during its mass distribution, which can cause suffocation of fish, the aesthetic appearance of the reservoir is lost during the extinction of continuous mats of the species, the recreational opportunities of the reservoir are reduced, etc.

Key words: *Salvinia natans*, distribution, Red Book, remote monitoring.

ВСТУП

Salvinia natans (L.) All. – вид, включений до Додатку I Бернської конвенції про охорону дикої

фауни і флори [1], Європейського червоного списку (категорія NT Near Threatened) [2], списку Міжнародного союзу охорони природи (категорія Least Concern) [3], до третього видання Червоної

книги України із природоохоронним статусом – неоцінений в межах держави [4]. Вид занесений до Червоної книги Республіки Білорусь (статус охорони IV) [5], охороняється в Польщі [6, 7]. В Росії на північній межі свого ареалу вид включений до регіональних червоних книг: Республік Башкортостан та Татарстан, Ульяновської та Самарської областей, Алтайського та Забайкальського краю тощо [8].

У 2020 році за рішенням Національної комісії з питань Червоної книги України (протокол № 11 від 10 червня 2020 року) затверджено перелік видів рослин та грибів, що виключені з Червоної книги України (рослинний світ), до складу якого ввійшла *S. natans* (наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15 лютого 2021 року № 111 (набув чинності 09.04.2021) [9].

S. natans не входить до додатків Бернської конвенції, які трапляються в об'єктах Смарагдової мережі України [10]. Вид є типовим для оселищ Смарагдової мережі в Україні: В 3.2.2 Мезотрофні та евтрофні водотоки з повільною течією (за класифікацією Резолюції 4 Бернської конвенції: Смарагдова мережа України), С 2.33 Мезотрофна рослинність повільно текучих водотоків; С 2.34 Евтрофна рослинність повільно текучих водотоків (за класифікацією біотопів EUNIS) [11].

Голарктично-давньосередземноморський вид. Ареал *S. natans* досить широкий, з двома осередками: Східноазійський (від Малайського архіпелагу через Китай, Центральну Японію і Маньчжурію) і Європейський (Пд. і Сх. Європа), з вторинними осередками в інших частинах світу. В Україні трапляється у водоймах долин річок Дніпра, Десни, Сіверського Дінця, Півд. Бугу, Дністра, Дунаю, Ужа, Латориці, Боржави, гирлових областях річок, штучних водосховищах Дніпровського каскаду, ставках Лісостепу і Степу [4]. Вид приурочений до мезо-евтрофних і евтрофних прісноводних замкнутих або слабопроточних водойм, що добре прогриваються, з мулистопіщаними і мулистими відкладами на слабозатінених ділянках з товщею води 30–50 (250) см. Входить до складу плаваючих угруповань (кл. *Lemnetea*), де виступає діагностичним видом ряду асоціацій (*Spirodelo-Salvinietum natantis*, *Lemno minoris-Salvinietum natantis*, *Salvinio-Hydrocharietum* тощо [4].

Вид представлений в колекції Одеських Вищих Жіночих Педагогічних Курсів (ОВЖПК), що є частиною Гербарію Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (MSUD) [12]. У флорі України наводяться місцезростання *S. natans* у Київській, Одеській, Харківській областях тощо [13]. Сучасні дослідження проводили О. Безсмертна зі співавторами, які наводять 18 локалітетів для території Західного та Житомирського Полісся (у межах Волинської, Рівненської та Житомирської областей), з яких 14 – підтвержені гербарними матеріалами або ж усними повідомленнями авторів статті [14]. Науковці відзначають, що в деяких локалітетах вид реєструвався впродовж кількох років і утворює

стабільні популяції [15, 16]. У 2020 році колектив авторів публікує узагальнені дані про поширення *S. natans* та наводять інформацію про 400 локалітетів виду майже в усіх областях України [17]. Аналіз публікацій останніх років свідчить про поширення виду у багатьох старих руслах річок та штучних водоймах у Польщі, а основною причиною його вчені відзначають наслідки глобального потепління [6, 7]. Тепліші зими та весни, мала кількість опадів, пониження рівня вод, збільшення кількості періодів із стоячою водою на річках, довший вегетаційний період є основними чинниками експансії *S. natans*.

У Росії спостерігається також розширення ареалу виду на багатьох старицях та карстових озерах Республіки Башкортостан [8], де вона часто утворює суцільні зарості. В Республіці Білорусь виявлені нові місцезростання *S. natans* [5].

Метою дослідження є моніторинг сучасного стану природних оселищ *S. natans* у межах планової діяльності в місті Ковелі Волинської області.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Річка Турія перетинає місто Ковель з півдня на північ. Протяжність річки в межах міста становить 8,13 км. Дослідження проводили у 2020 році в межах планованої діяльності вздовж лівого й правого берегів річки Турія протяжністю 223,8 м, північніше від шляхопроводу по вулиці Сагайдачного в місті Ковелі Волинської області (рис. 1).

Територія планованої діяльності (капітальний ремонт русла річки Турія в районі вул. Сагайдачного) в місті Ковелі розташована в центральній частині міста. Русло річки в межах досліджуваної ділянки має ширину 9–50 м, утворює широкі плеса і переكاتи за рахунок відкладення твердого стоку. Дно на плесах супіщане та піщане, на перекатах мулисте або зрідка торф'янисте. Ґрунтовий покрив заплави належить до лучно-болотних та мулуватоболотних неосушених ґрунтів. Враховуючи темпи природного відновлення *S. natans* у водоймах заходу України, проведення реконструкції русла і заплави річки Турія в межах міста Ковеля не створює загрози для популяції виду.

Заплава р.Турія характеризується великою кількістю об'єктів природо-заповідного фонду України (ландшафтні заказники місцевого значення «Прирічний», «Свято-Бузаківський» та «Сірче», гідрологічний заказник місцевого значення «Турський»), проте вони знаходяться нижче від місця планованої діяльності з реконструкції русла річки. Відповідно до листа Управління екології та природних ресурсів Волинської ОДА № 1066/1.15/2-20 від 04.05.2020 р. земельна ділянка не належить до територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Кілометром нижче за течією від території планованої діяльності розташовано об'єкт Смарагдової мережі UA0000170 «Заплава р. Турія – р. Прип'ять» площею 16196,0 га [18].

З метою виявлення популяції вільноплаваючих килимів *Salvinia natans* проведено моніторинг та аналіз за даними дистанційного зондування Землі в період від березня 2020 року по жовтень 2020 року. Для моніторингу стану рослинності на досліджуваній території використано дані дистанційного зондування Землі

проекту *Copernicus* Європейського космічного агентства (ESA). Зокрема, дані супутника *Sentinel-2*, має великий потенціал для точної класифікації та моніторингу природних угідь, оскільки може поєднувати високе просторове розрізнення, широке покриття і стислий час оновлення (близько 5 днів) [19, 20].



Рис. 1. Вид на русло р. Турія в межах планованої діяльності (м. Ковель, район вул. Сагайдачного, 18.03.2020 р.)

Номенклатура таксонів наведена за С. Л. Мосякіним і М. М. Федорончуком [21] з урахуванням APG IV [22]. Фіксація локалітетів *Salvinia natans* у м. Ковель датуються 25.08.2014 (О. Безсмертна, КWHU), 06.08.2018, 10.07.2019 (О. Безсмертна, В. Гелюта), липень – вересень 2020 р. (Л. Коцун, В. Радзій, Б. Коцун).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У рослинному покриві ділянки планової діяльності домінують у деревному ярусі *Salix alba* L. та *S. fragilis* L., *Acer negundo* L. Чагарниковий ярус майже відсутній. Синантропна рослинність представлена класами *Plantaginetea majoris*, *Bidentetea tripartitae*, *Galio-Urticetea* та *Artemisietea vulgaris*. У травостої заплави трапляються різні види осок: *Carex acuta* L., *C. acutiformis* Ehrh, *C. rostrata* Stokes, *Ranunculus sceleratus* L., *Polygonum*

amphibium (L.) Delarbre, *Polygonum hydropiper* (L.) Delarbre, *Bidens tripartita* L., *B. frondosa* L., *Urtica dioica* L., *Galium aparine* L., *Lysimachia nummularia* L., *Mentha aquatica* L., *Lycopus europaeus* L., *Glyceria maxima* (C.Hartm.) тощо. Фрагментарно зростає карантинний вид *Artemisia artemisiofolia* L. з проективним покриттям на деяких ділянках 25–40 %. В районі дослідження вид *S. natans* вище від планованої діяльності утворює монодомінантні угруповання з великою кількістю особин на 1м² (120–200 особин) (100 % проективне покриття) (рис. 2). Повільна течія річки Турія, невелика глибина та висока евтрофікація води сприяють утворенню суцільних плаваючих килимів виду. В межах території планової діяльності вид зосереджений фрагментарно на ділянках із повільною течією – у мілководних затоках, утворених внаслідок природного замулення та заростання русла (рис. 3–5).



Рис. 2. *Salvinia natans* (L.) All



Рис. 3. *Salvinia natans* в мілководних затоках русла річки Турія в межах планованої діяльності



Рис. 4. Поширення *Salvinia natans* в межах планованої діяльності (р. Турія м. Ковель район вул. Сагайдачного, вигляд на Дім молитви, 18.09.2020 р.)



Рис. 5. Поширення *Salvinia natans* в межах планованої діяльності
(р. Турія м. Ковель район вул. Сагайдачного, вигляд на міст, 18.09.2020 р.)

Проведений моніторинг даних дистанційного зондування дозволив встановити початок та закінчення періоду вегетації природних оселищ *Salvinia natans* в межах проєктованої діяльності. Виявлено, що вегетація розпочалася в середині липня та тривала до початку жовтня.

Вихідними матеріалами дослідження (встановлення площі покриття в межах планованої діяльності) слугували дані мультиспектрального

знімка *Sentinel-2* від 15.09.2020 р., взяті з ресурсу *Sentinel Hub* (<https://apps.sentinel-hub.com>), код продукту «*L1C_T34UGB_A025973_20200915T092052*» (рис 6.). Щодо отриманих знімків здійснено атмосферну корекцію за методом *DOS1* та передискретизацію з роздільною здатністю 10 м в середовищі вільної географічної інформаційної системи з відкритим кодом *QGIS*.



Рис. 6. Космознімок *Sentinel-2* м. Ковель

Проведений аналіз рослинності за знімком здійснено за каналами B12, B8A, B03. Ця комбінація забезпечує «природну» передачу кольорів. Здорова рослинність буде яскраво-зеленою і може змінювати насичення в різні вегетаційні періоди, луки показуються зеленими, рожеві ділянки – деградований ґрунт. Міська забудова відображається в різних відтінках пурпурного.

З проведених досліджень даних дистанційного зондування встановлено, що в межах планованої

діяльності природне оселище *Salvinia natans* локалізовано на площі 0,09 га (рис. 7–8). Оцінку стану рослинності в межах русла проведено за *NDVI* – нормалізований вегетаційний індекс (*Normalized Difference Vegetation Index*). За даними знімка *Sentinel-2* встановлено: середнє значення *NDVI* (станом на 15.09.2020 р.) природних оселищ *Salvinia natans* – 0,65–0,73 (рис. 8), що відповідає доброму стану рослинності [8–9].

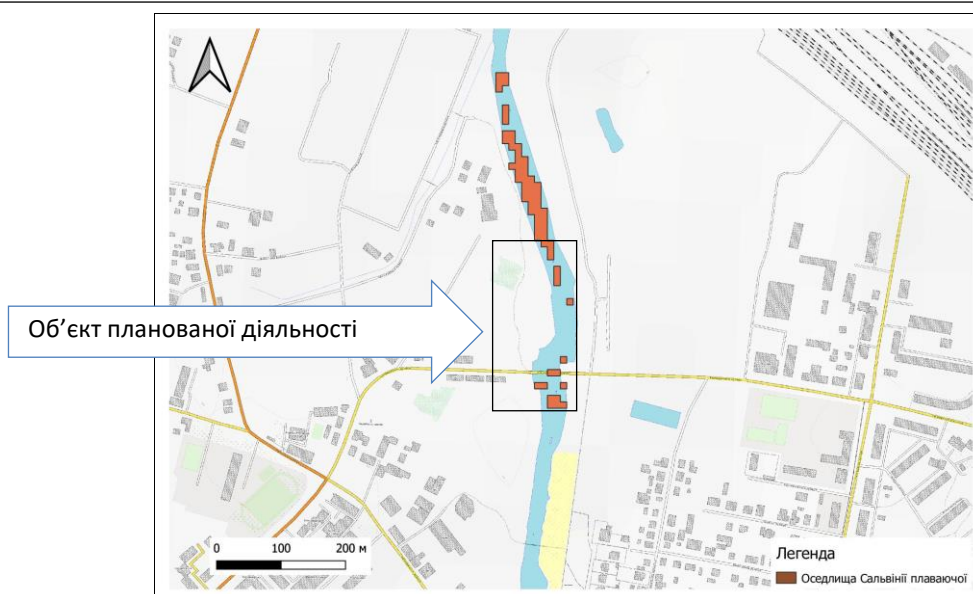


Рис. 7. Локалізація поширення природного оселища *Salvinia natans* в районі шляхопроводу по вул. Сагайдачного м. Ковель

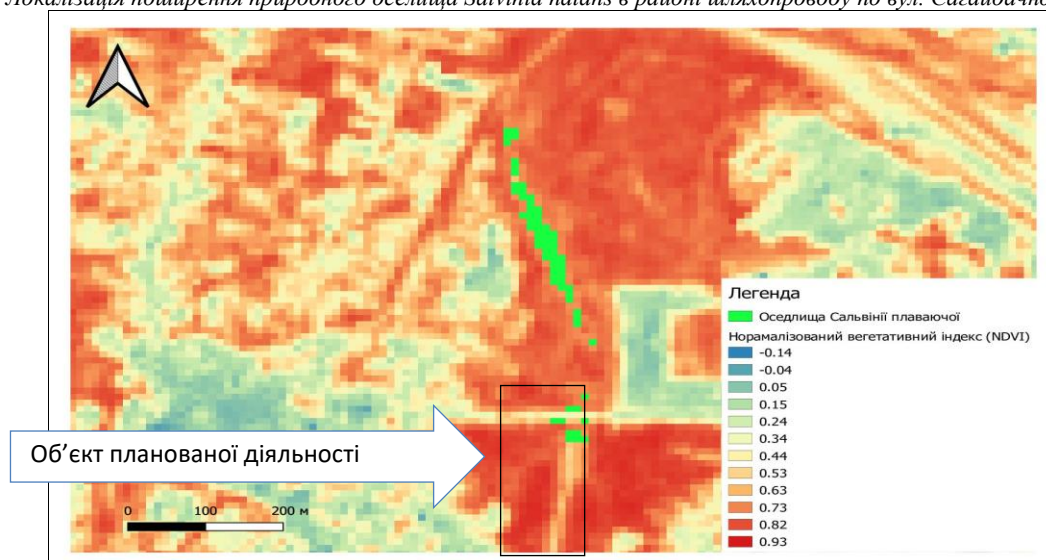


Рис. 8. Результати опрацювання зображення знімка Sentinel-2 з допомогою вегетативного коефіцієнта (для наочності ареали природного оселища *Salvinia natans* зображено в яскраво-зеленому кольорі)

ВИСНОВКИ

Погіршення гідрологічного режиму річки Турія в межах планованої діяльності супроводжується процесами синантропізації рослинних угруповань, засиллям небезпечних інвазійних видів. Проведені дослідження засвідчили, що рослинність ділянки планованої діяльності не становить цінності з ботанічної точки зору і характеризується типовими для антропогенно порушених територій синантропними угрупованнями та фрагментарними включеннями небезпечного інвазійного виду *Artemisia artemisiifolia*. За відсутності відповідних заходів ці процеси будуть тільки посилюватись. При подальшому обмілінні русла існує загроза зникнення *S. natans* в результаті заростання вказаних ділянок прибережно-водною рослинністю. Планована діяльність на території заплави та розчищення русла не становлять загрози для існування популяції цього виду. Крім того,

розростання *S. natans* на річці Турія сприяє погіршенню її екологічного стану, що проявляється у зменшенні вмісту кисню у воді під час її масового поширення, що може викликати задуху риби, втрачається естетичний вигляд водойми під час відмирання суцільних килимків виду, зменшуються рекреаційні можливості водойми тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 р.). Міністерство України: Київ, 1998; 76 с. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_032#Text.
2. Christenhusz, M.; Lansdown, R.V.; Bento Elias, R.; Dyer, R.; Ivanenko, Y.; Rouhan, G.; Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Salvinia natans*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T163996A85449648. Downloaded on 06 November 2021. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/163996/85449648>.
3. Allen, D.J. 2011. *Salvinia natans*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T163996A5688211. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011->

- 2.RLTS.T163996A5688211.en. Downloaded on 06 November 2021. URL: <https://www.iucnredlist.org/species/163996/5688211>.
4. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Глобалконсалтинг: Київ, 2009; 900 с.
 5. Мойсейчик, Е. В. Новые находки охраняемых видов растений на малых трансформированных водотоках бассейна реки Припять. *Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика Н. В. Смольского. 7–9 октября 2015, Минск, Беларусь. В 2 ч. Ч. 1. Конфидо: Минск, 2015; с 143–146. URL: <http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/books/Moyseichik2015.pdf>.*
 6. Mirosława Pietryka, Dorota Richter & Magda Podlaska. The distribution of *Salvinia natans* (L.) All. in the Odra and the Olawa River valleys in Wrocław area (Poland). *Biodiv. Res. Conserv.* 49. 2018, s 7–14. URL: <https://shortest.link/2VGv>
 7. Agnieszka Gałka, Józef Szmeja. Phenology of the aquatic fern *Salvinia natans*(L.) All. in the Vistula Delta in the context of climate warming. *Limnologica* 43. 2013, p 100–105.
 8. Кулуев, Б. Р.; Артюхин, А. Е.; Михайлова, Е. В. Новые находки *Salvinia natans* L. (All) в Нуримановском районе Республики Башкортостан. *Биомика*, 2017. Том 9, № 2, с 136–140. URL: <https://www.researchgate.net/publication/320043913>
_The_discovery_of_Salvinia_natans_L_All_in_Nurimanovsky_district_of_the_Republic_of_Bashkortostan_Novye_nahodki_Salvinia_natans_L_All_v_Nurimanovskom_rajone_Respubliki_Bashkortostan.
 9. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.02.2021 «Про затвердження переліків видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ), та видів рослин та грибів, що виключені з Червоної книги України (рослинний світ)». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0371-21#n4>.
 10. Мойсієнко, І. І. Судинні рослини Смарагдової мережі України під охороною Бернської конвенції / колектив авторів за ред. В.А. Соломахи. Вид. О.О. Євенок: Житомир, 2017; 152 с.
 11. Василюк, О.; Борисенко, К.; Куземко, А.; Марущак, О.; Тестов, П.; Гриник, Є. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі). Методичні матеріали / кол. авт., за ред. А. А. Куземко, К. А. Борисенко. «LAT & K»: Київ, 2019; 78 с.
 12. Коваленко, С.; Бондаренко, О.; Васильєва, Т.; Немерцалов, В. Зникаючі види флори України і суміжних східноєвропейських країн в історичній колекції Одеських Вищих Жіночих педагогічних курсів Гербарію MSUD. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2018. Випуск 78, с 104–110. URL: <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/biology/article/view/9271>.
 13. Флора України / гол. ред. О. В. Фомін. Том.1. Київ, 1936; с 101–102.
 14. Безсмертна, О. О.; Данилюк, К. М.; Борсукевич, Л. М.; Орлов, О. О.; Якушенко, Д. М. *Salvinia natans* на території Західного та Житомирського Полісся (Україна). *Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій*. Матер. IV Міжнародної конференції. (16 – 20 травня 2016, Київ, Україна). Паливода А.В.: Київ, 2016; 222 с.
 15. Безсмертна, О. О.; Соломаха, В. А.; Кузьмішина, І. І.; Коцун, Л. О.; Войтюк, В. П.; Корх, Ю. О.; Дацюк, В. В. Птеридофлора Волинської області в контексті всеєвропейської стратегії збереження біорізноманіття. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. 2012, 30, с 4–8.
 16. Безсмертна, О. О. *Salvinia natans* (L.) All. у басейні р. Дністер (Україна). *Заповідна справа в Україні (до 90-річчя від створення надморських заповідників. Серія "Conservation Biology in Ukraine"*. 2017, 2(2), с 29–33.
 17. Безсмертна, О. О.; Гелюта, В. П.; Данилик, І. М.; Орлов, О. О.; Казарінова, Г. О. Поширення в Україні папороті *Salvinia natans* (Salviniaceae, Polypodiopsida), включеної до Червоної книги України. *Український ботанічний журнал*. 2020, 77(3), с 173–188.
 18. Полянський, С. В.; Фесюк, В. О. Об'єкти та території Смарагдової мережі Волинської області. *Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони: матеріали III-ого міжнародного наукового семінару (Львів, 5–7 жовтня 2018 р.)*. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка: Львів, 2018; с 338–342.
 19. Пьянков, С. В.; Калинин, Н. А.; Связов, Е. М. и др. Мониторинг состояния сельскохозяйственных культур в Пермском крае по данным дистанционного зондирования Земли. *Вестник Пермского ун-та. Биология*. 2009, 10, с 147–153.
 20. Чашин, А. Н. Основы обработки спутниковых снимков в QGIS: учебно-методическое пособие. ИПЦ «Прокрость»: Пермь, 2018; 47 с.
 21. Mosyakin, S. L. (ed.); Fedoronchuk, M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclature checklist. M.G.Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine: Kiev, 1999; XXIV+345 s.
 22. The APG IV system. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_APG_IV.