

---

## СООБЩЕНИЯ

---

УДК 581.5

### МОНИТОРИНГ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *BOTRYCHIUM LUNARIA* (L.) SW. (*OPHIOGLOSSACEAE*) В ФОКИНСКОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

© А. В. Шапурко  
A. V. Shapurko

Monitoring of *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (*Ophioglossaceae*) coenopopulations  
in the Fokinskoye district forestry in the Bryansk Region

Брянский филиал ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»  
241520, Брянская область, Брянский р-н, с. Супонево, ул. Шоссейная, д. 7.  
Тел.: +7 (4832) 32-77-17, e-mail: schapurko.anton@yandex.ru

Аннотация. В сообщении обсуждаются вопросы мониторинга ценопопуляций редкого вида *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (*Ophioglossaceae*) в Брянской области. В 2022 г., после 10-летнего перерыва, выполнена повторная находка вида в сосновых лесах Фокинского участкового лесничества, выявлены лимитирующие факторы, среди которых изменение состава и структуры сосновых насаждений под влиянием вредителя соснового пилильщика. Анализ образцов *B. lunaria* в будущем может послужить выяснению вопросов систематики гроздовника полулунного и близких таксонов в средней России и Европе.

Ключевые слова: *Botrychium lunaria*, флористические находки, фитоценоотические связи, Брянская область.

Abstract. The report discusses issues of coenopopulations monitoring of the rare species *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (*Ophioglossaceae*) in the Bryansk Region. In 2022, after a 10-year break, the species was re-discovered in the pine forests of the Fokinsky district forestry; limiting factors were identified, including changes in the composition and structure of pine forests under the influence of the pine sawfly pest. Analysis of samples of *B. lunaria* in the future may serve to clarify issues of taxonomy of the species and related taxa in Central Russia and Europe.

Keywords: *Botrychium lunaria*, floristic finding, phytocenotic connections, Bryansk Region.

DOI: 10.22281/2686-9713-2024-1-104-109

*Botrychium lunaria* (L.) Sw. (*Ophioglossaceae*) – многолетний корневищный папоротник, имеющий преимущественно циркумполярное распространение в Евразии, Северной Америке и Гренландии, а также в Северной Африке, Гималаях и умеренных зонах Австралии, Тасмании, Новой Зеландии и Южной Америки (Bobrov, 1974). В средней России этот вид найден во всех регионах, но к северу встречается чаще; по-видимому, численность его в южных областях сократилась (Maevskii, 2014).

В Брянской области *B. lunaria* является редким, занесён в региональную красную книгу (категория – 3) и отмечен в 20 местонахождениях на территории 10 муниципальных районов: Брянский, Выгоничский, Дятьковский, Жуковский, Клетнянский, Новозыбковский, Погарский, Стародубский, Суземский, Трубчевский (Krasnaia..., 2016). В последнее десятилетие вид отмечался крайне редко. С момента выхода второго издания Красной книги Брянской области было обнаружено единственное новое местонахождение: Суземский р-н, Кокоревское городское поселение, 1 растение, 18.06.2022, Ю. Н. Винокуров (<https://www.inaturalist.org/observations/122521763>). В соседних субъектах Российской Федерации также занесён в Красные книги Калужской (3), Курской (2) Орловской (1) и Смоленской (4) областей (Krasnaia..., 2016).

*B. lunaria* в нашем регионе растёт в широколиственных, широколиственно-еловых и сосновых лесах разного состава, на их замоховелых опушках, на свежих и сырых лугах. Указывается для мезофитных широколиственных лесов с участием *Picea abies*<sup>1</sup> асс. *Mercurialo perennis–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch in Bulokhov et Semenishchenkov 2015 (Bulokhov et al., 2016; Krasnaia..., 2016).

В 2011–2023 гг. нами неоднократно обследовались елово-сосновые разнотравно-кустарничково-зеленомошные леса Фокинского участкового лесничества, расположенного севернее Брянска, где 30.07.2013 нами был найден *B. lunaria* (Krasnaia..., 2016). В этих же местообитаниях на данной территории отмечался и другой редкий папоротник – *B. multifidum*; численность ценопопуляций обоих видов была низкой (Shapurko, 2013; Krasnaia..., 2016). Типичные местообитания гроздовников на данной территории – мелкоконтурные умеренно затенённые замоховелые поляны по краям лесных массивов, в том числе прилегающие к лесным дорогам и просекам, с сомкнутым покровом из *Rhitiadelphus triquetrus*, *Plagiomnium affine*, *P. cuspidatum* с участием *Hylocomium splendens* и др.

Несмотря на ежегодные флористические исследования на данной территории, в течение последних 10 лет *B. lunaria* здесь не отмечался. В 2022 г. нами были специально обследованы описанные выше местообитания, где снова удалось обнаружить гроздовник полулунный. Ниже приведено описание находки.

Брянская область, Брянский р-н, севернее п. Дарковичи, Фокинское участковое лесничество, кв. 88 (рис. 1), замоховелые поляны и разреженные сосновые леса, А. В. Шапурко, Ю. А. Семенищенков, 26.06.2022.



Рис. 1. Местонахождения *Botrichium lunaria* в Фокинском участковом лесничестве (показаны красными пуансонами).

Fig. 1. Localities of *Botrichium lunaria* in Fokinskoye district forestry (red poinsones).

<sup>1</sup> Названия сосудистых растений даны по «Флоре средней полосы...» (Маевskii, 2014), мохообразных – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2006).

Разреженный древостой первого подъяруса сомкнутостью около 50% состоит из *Pinus sylvestris* 25 м в высоту. Во втором подъярусе – редкие деревья *Picea abies*, *Acer platanoides*.

В подлеске с небольшой сомкнутостью встречаются: *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Frangula alnus*, *Lonicera xylosteum*, подрост *Acer platanoides* и *Sorbus aucuparia*. Сомкнутость подлеска – менее 10%.

В травяном ярусе отсутствуют доминанты; его составляют виды разнотравья, среди которых многие лесо-опушечные виды, в том числе *Agrimonia eupatoria*, *Astragalus glycyphyllos*, *Clinopodium vulgare*, *Fragaria vesca*, *Geranium sylvaticum*, *Melampyrum nemorosum*, *Rubus saxatilis*. Проективное покрытие яруса – 40%.

Моховой покров неравномерный, состоит из *Rhitiadelphus triquetrus* с обилием около 5%.

Выполнено геоботаническое описание типичного растительного сообщества с участием *B. lunaria* на площади в 400 м<sup>2</sup>. Обилие видов дано по семибалльной шкале Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964); обозначения ярусов и подъярусов: А – первый древесный подъярус, В – второй древесный подъярус, С – кустарниковый ярус, подлесок, Д – травяной ярус); обилие-покрытие видов определено по комбинированной шкале Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964): г – очень редки, 1–4 особи; + – разрежены и покрывают менее 1% площадки; 1 – особи многочисленны, но покрывают не более 5% площадки или довольно разрежены, но с такой же величиной покрытия; 2 – 6–25%; 3 – 26–50%; 4 – 51–75%; 5 – более 75%.

Флористический состав: *Pinus sylvestris* А (3), *Acer platanoides* В (+), *Picea abies* В (+), *Acer platanoides* С (1), *Corylus avellana* С (г), *Euonymus verrucosa* С (+), *Frangula alnus* С (г), *Lonicera xylosteum* С (г), *Sorbus aucuparia* С (2), *Quercus robur* С (г), *Achillea millefolium* Д (г), *Agrimonia eupatoria* Д (г), *Astragalus glycyphyllos* Д (г), *Botrichium lunaria* Д (г), *Brachypodium pinnatum* Д (г), *Calamagrostis epigeios* Д (г), *Centaurea scabiosa* Д (г), *Clinopodium vulgare* Д (г), *Convallaria majalis* Д (2), *Digitalis grandiflora* Д (г), *Festuca gigantea* Д (г), *Fragaria vesca* Д (+), *Galium mollugo* Д (г), *Geranium sylvaticum* Д (+), *Geum rivale* Д (г), *Geum urbanum* Д (г), *Hieracium sibiricum* Д (г), *Hieracium umbellatum* Д (г), *Knautia arvensis* Д (г), *Luzula pilosa* Д (г), *Maianthemum bifolium* Д (г), *Melampyrum nemorosum* Д (+), *Melica nutans* Д (г), *Orthilia secunda* Д (+), *Peucedanum oreoselinum* Д (г), *Platanthera bifolia* Д (г), *Prunella vulgaris* Д (г), *Pteridium aquilinum* Д (3), *Pulmonaria obscura* Д (г), *Rubus saxatilis* Д (1), *Silene nutans* Д (г), *Trifolium alpestre* Д (1), *Turritis glabra* Д (г), *Veronica chamaedrys* Д (+), *Vicia cassubica* Д (г), *Viola nemoralis* Д (г), *Viscaria vulgaris* Д (г), *Dicranum polysetum* Е (г), *Plagiomnium affine* Е (г), *Rhitiadelphus triquetrus* Е (1).

Данное сообщество относится к асс. ***Peucedano oreoselini–Pinetum sylvestris*** W. Mat. (1962) 1973, которая объединяет суббореальные кустарничково-зеленомошно-разнотравные сосновые леса (Sharurko, 2013).

Всего на маршруте отмечены 10 растений, небольшими группами по 2–3 растения в стадии спороношения; высота растений составила 3,0–7,0 см.

Вызывает интерес отсутствие находок *B. lunaria* на изучаемой территории в предыдущие годы. Известно, что данный вид – достаточно светолюбивое растение, способное обитать на бедных, в том числе песчаных почвах. Это геофит, который на всех стадиях развития находится в симбиозе с микоризообразующими грибами. Размножается спорами и корневыми отпрысками. Можно предположить, что обнаружение растений на поверхности затрудняются внутренними циклами в ценопопуляциях гроздовника, а также возможностью длительного подземного скрытого развития (Gubanov et al., 2002; Krinitsyn, 2004). В литературе отмечено, что растение может «выпасть» из травостоя на время до 5 лет; в это время побеги с корнями питаются под землей микотрофно. Нередко зачаток спороносного сегмента прекращает развитие, и на поверхности почвы формируется лишь стерильная пластинка, в основании которой виден рудимент спороносного сегмента (Krinitsyn, Chistiakov, 2020). В засушливые и последующие годы переходит в состояние покоя, продолжительность которого составляет 1–2 года, но зафиксирован и 10-летний период. Он иногда совпадает с явлением реверсии; перемены в надземном развитии связывают с неблагоприятными условиями (Krinitsyn et al., 2020).

Любопытно, но практически одновременно с нашей находкой, 18.06.2022, *B. lunaria* был обнаружен в большом количестве в Хотынецком р-не Орловской области в национальном парке «Орловское полесье» (Abadonova, 2022). Возможно, данный факт может свидетельствовать об общих экологических тенденциях на смежных территориях в условиях относительно однородного климата.

К лимитирующим факторам для вида на изучаемой территории относятся рубки леса, лесные пожары, конкуренция с другими травянистыми растениями, интенсивные изменения местообитаний при медленном развитии растений. Однако в описанном нами местонахождении значимым фактором негативного воздействия можно считать изменение состава и структуры древостоев сосны в связи со вспышкой численности вредителя – соснового пилильщика. Сосна повреждена во всех ярусах; в 2022 г. наблюдалось частичное или полное отсутствие хвои на деревьях 60–70-летнего возраста на отдельных участках. Следует отметить, что с 2010 г. в этих лесных массивах ель существенно пострадала от вредителя короеда типографа, однако чистые ельники на данных участках редки, поэтому повреждение древостоя было слабо заметно. Поражения вредителями совпали с падением уровня грунтовых вод в последнее десятилетие, что, отчасти, могло вызывать угнетение древостоев. Их осветление приводит к формированию полидоминантных разнотравных сообществ, в которых нарастает затенение приземного яруса; повышение проективного покрытия травянистых растений угнетает моховой покров. В случае же гибели сосны на исследуемых участках, ценопопуляциям гроздовника грозит уничтожение.



Рис. 2. Растения *Botrychium lunaria* из Фокинского участкового лесничества. Справа – образец с сильно редуцированными долями стерильного сегмента вайи. Фото: А. В. Шапурко.

Fig. 2. *Botrychium lunaria* plants from the Fokinsky district forestry. On the right is a specimen with highly reduced lobes of the sterile frond segment. Photo: A. V. Shapurko.

Лесные образцы *B. lunaria* морфологически существенно отличаются от отмечаемых ранее в Брянской области на открытых местообитаниях (BRSU). Растения из Фокинского участкового лесничества имеют своеобразные по форме доли вайи, часто сильно редуцированные (рис. 2). Данные особенности в будущем могут послужить для анализа полиморфизма ценопопуляций гроздовника в средней России и Европе. Как показали исследования последних лет (Mossion et al., 2022), *Botrychium lunaria* (L.) Sw. представляет собой группу

близкородственных таксонов, имеющих широкое распространение в умеренно-циркумбореальном поясе. До недавнего времени в этой группе выделялись два вида – *B. lunaria* и *B. crenulatum* W. H. Wagner, но молекулярные исследования в Северной Америке и Северной Европе привели к идентификации и описанию пяти новых таксонов (*B. lunaria* var. *melzeri*, *B. neolunaria*, *B. nordicum*, *B. tunix* и *B. yaaxudakeit* Stensvold & Farrar). По результатам филогенетического исследования 513 образцов из Евразии, на основе сочетания морфологических, молекулярных и экологических данных были предложены четыре новых евразийских вида (*B. himalayense*, *B. orientale*, *B. nemus*, *B. rotundum*) и уточнено описание ранее синонимизированного вида *B. onondagense* (Underw.) Butters & Abbe, который встречается как в Европе, так и Северной Америке (Mossion et al., 2022). Нуждается в изучении возможность отнесения растений, обитающих на территории Брянской и соседних областей, к одному из перечисленных новых таксонов.

Обследование некоторых ранее известных местонахождений *B. lunaria* в Брянской области в 2022–2023 гг. не дало результатов. Так, например, ранее единичные растения отмечались на опушках кустарничково-зеленомошных сосняков в окрестностях учебно-полевой станции Брянского госуниверситета им. академика И. Г. Петровского в п. Усовье (Выгоничский р-н) (BRSU; Krasnaia..., 2016). В 2019–2023 гг. растения там найдены не были.

### Список литературы

- [Abadonova] Абадонова М. Н. 2022. О находке редкого вида *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (*Ophioglossaceae*) в национальном парке «Орловское поле» // Разнообразие растительного мира. № 2 (13). С. 57–59. DOI: 10.22281/2686-9713-2022-2-57-59
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien; N.-Y. 865 S.
- [Bobrov] Бобров А. Е. 1974. Флора европейской части СССР (отв. ред. А. А. Фёдоров). Т. 1. Л.: Наука. 205 с.
- [Bulokhov et al.] Булохов А. Д., Семеновичев Ю. А., Панасенко Н. Н., Харин А. В. 2016. Фитоценоотические связи как критерий сохранения редких видов региональной флоры // Бюл. Брянского отделения РБО. № 1 (7). С. 10–22.
- [Gubanov et al.] Губанов И. А., Киселёва К. В., Новиков В. С., Тухомиров В. Н. 2002. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. – Гроздовник полудлунный // Иллюстрированный определитель растений Средней России в 3 т. Т. 1: Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные (однодольные). М.: Тов. науч. изд. КМК. С. 72.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130. [Krasnaia...] Красная книга Брянской области. 2016. Ред. А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенко, Ю. А. Семеновичев, Е. Ф. Ситникова. 2-е изд. Брянск: РИО БГУ. 432 с.
- [Krinitzsyn] Креницын И. Г. 2004. Онтогенез и структура популяций спорофитов некоторых видов рода *Botrychium* Sw. в подзонах южной тайги и подтайги Европейской России: Дис. ... канд. биол. наук. Кострома. 202 с.
- [Krinitzsyn et al.] Креницын И. Г., Зонтиков Д. Н., Baghizadeh A., Behroozi P. Биоморфологический анализ и структура популяций спорофита *Botrychium lunaria* (L.) Sw. // Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения: Тез. докл. Всерос. конф. с участием иностранных учёных. Новосибирск, 30 сентября – 3 октября 2020 г. Новосибирск: Академиздат. С. 98.
- [Krinitzsyn, Chistiakov] Креницын И. Г., Чистяков С. А. 2020. Биоморфология, структура, динамика и мониторинг популяций архегоният, на примере представителей класса *Ophioglossopsida*, в разновозрастных южнотаёжных лесах заповедника «Кологривский лес» им. М. Г. Сеницына на разных стадиях сукцессии. Отчёт о научно-исследовательской работе. URL: <https://kologrivskiy-les.ru/wp-content/uploads/2020/04/MONITORING-POPULYATSIJ-ARHEGONIAT.pdf>. Дата обращения: 12.08.2023.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. V. 15. P. 1–130.
- [Maevskii] Маевский П. Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. Изд. 11-е. М.: Тов. науч. изд. КМК. 635 с.
- Mossion V., Koenen E., Grant J., Croll D., Farrar D. R., Kessler M. 2022. Global diversification of the common moonwort ferns (*Botrychium lunaria* group, *Ophioglossaceae*) was mainly driven by Pleistocene climatic shifts // bioRxiv preprint. 42 p. <https://doi.org/10.1101/2022.09.28.509846>
- [Shapurko] Шапурко А. В. 2013. Эколого-флористическая классификация лесной растительности Ветминско-Болвинского междуречья (в пределах Брянской и Калужской областей): Дис. ... канд. биол. наук. Брянск. 500 с.

### References

- Abadonova M. N. 2022. O nakhodke redkogo vida *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (*Ophioglossaceae*) v natsional'nom parke «Orlovskoe poles'e» [About the find of a rare species *Botrychium lunaria* (L.) Sw. (*Ophioglossaceae*) in the Oryol Polesye National Park] // Raznoobrazie rastitel'nogo mira. № 2 (13). P. 57–59. DOI: 10.22281/2686-9713-2022-2-57-59
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. 3. Aufl. Wien; N.-Y. 865 S.

- Bobrov A. E.* 1974. Flora evropeiskoi chasti SSSR [Flora of the European part of the USSR] (otv. red. A. A. Fedorov). T. 1. Leningrad: Nauka. 205 p.
- Bulokhov A. D., Semenishchenkov Iu. A., Panasenko N. N., Kharin A. V.* 2016. Fitotsenoticheskie svyazi kak kriterii sokhraneniia redkikh vidov regional'noi flory [Phytocoenotic connections as a criteria for the conservation of rare species of regional flora] // *Bul. Brianskogo otdeleniia RBO. № 1 (7)*. P. 10–22.
- Gubanov I. A., Kiseleva K. V., Novikov V. S., Tikhomirov V. N.* 2002. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. – Grozdovnik polununnyi [Illustrated guide to plants of Central Russia in 3 volumes. T. 1: Ferns, horsetails, mosses, gymnosperms, angiosperms (monocots)] // *Illiustrirovannii opredelitel' rastenii Srednei Rossii v 3 t. T. 1: Papirotniki, khvoshchi, plauny, golosemnyye, pokrytosemnyye (odnodol'nye)*. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. P. 72.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A.* et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130.
- Krasnaia kniga Brianskoi oblasti [Red Data Book of the Bryansk Region]. 2016. Red. A. D. Bulokhov, N. N. Panasenkov, Iu. A. Semenishchenkov, E. F. Sitnikova. 2-e izd. Bryansk: RIO BGU. 432 p.
- Krinit'syn I. G.* 2004. Ontogenez i struktura populatsii sporofitov nekotorykh vidov roda *Botrychium* Sw. v podzonakh iuzhnoi taigi i podtaigi Evropeiskoi Rossii [Ontogenesis and structure of sporophyte populations of some species of the genus *Botrychium* Sw. in the subzones of the southern taiga and subtaiga of European Russia]: Dis. ... kand. biol. nauk. Kostroma. 202 p.
- Krinit'syn I. G., Zontikov D. N., Baghizadeh A., Behroozi P.* Biomorfologicheskii analiz i struktura populatsii sporofita *Botrychium lunaria* (L.) Sw. [Biomorphological analysis and population structure of the sporophyte *Botrychium lunaria* (L.) Sw.] // *Rastitel'noe raznoobrazie: sostoianie, trendy, kontseptsii sokhraneniia: Tez. dokl. Vseros. konf. s uchastiem inostrannykh uchenykh*. Novosibirsk, 30 sentiabria – 3 oktiabria 2020 g. Novosibirsk: Akademizdat. P. 98.
- Krinit'syn I. G., Chistiakov S. A.* 2020. Biomorfologiya, struktura, dinamika i monitoring populatsii arhegoniat, na primere predstavitelei klassa *Ophioglossopsida*, v raznovozrastnykh iuzhnotaiezhnykh lesakh zapovednika «Kologrivskii les» im. M. G. Sinitsyna na raznykh stadiiakh suksessii [Biomorphology, structure, dynamics and monitoring of arhegoniata populations, using the example of representatives of the class *Ophioglossopsida*, in uneven-aged southern taiga forests of the Kologrivsky Forest Nature Reserve named after. M. G. Sinitsyn at different stages of succession]. Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote. URL: <https://kologrivskiy-les.ru/wp-content/uploads/2020/04/MONITORING-POPULYATSIJ-ARHEGONIAT.pdf>. Date of address: 12.08.2023.
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A.* et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130.
- Maevskii P. F.* 2014. Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii [Flora of the central zone of the European part of Russia]. Izd. 11-e. Moscow: Tov. nauch. izd. KMK. 635 p.
- Mossion V., Koenen E., Grant J., Croll D., Farrar D. R., Kessler M.* 2022. Global diversification of the common moonwort ferns (*Botrychium lunaria* group, *Ophioglossaceae*) was mainly driven by Pleistocene climatic shifts // bioRxiv preprint. 42 p. <https://doi.org/10.1101/2022.09.28.509846>
- Shapurko A. V.* 2013. Ekologo-floristicheskaiia klassifikatsiia lesnoi rastitel'nosti Vet'minsko-Bolvinskogo mezhdurech'ia (v predelakh Brianskoi i Kaluzhskoi oblasti) [Ecologo-floristic classification of forest vegetation of the Vetma-Bolvinsky interfluvium (within the Bryansk and Kaluga Regions)]: Dis. ... kand. biol. nauk. Bryansk. 500 p.

### Сведения об авторах

**Шатурко Антон Васильевич**

к. б. н., инженер

ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», Сулонево

E-mail: [schapurko.anton@yandex.ru](mailto:schapurko.anton@yandex.ru)

**Shapurko Anton Vasil'evich**

Ph. D. in Biological Sciences, engineer

Federal Center for Animal Health, Sulponevo

E-mail: [schapurko.anton@yandex.ru](mailto:schapurko.anton@yandex.ru)