

БОТАНИКА

Научная статья

УДК 581.5:502.1(470.53)

EDN: KDHSTC

doi: 10.17072/1994-9952-2025-4-351-360



***Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodium inundatum* L.) в Красной книге Пермского края**

Елена Герасимовна Ефимик^{1✉}, Ирина Фиргатовна Абдулманова²

^{1,2} Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия,

^{1✉} efimik.elena@mail.ru

² a.ir-flora@mail.ru

Аннотация. Плаун заливаемый (*Lycopodium inundatum* L.), или плаунок заливаемый (*Lycopodiella inundata* (L.) Holub) – единственный представитель отдела плауновидные (*Lycopodiopsida*) в Красной книге Пермского края, имеющий на сегодняшний день категорию редкости I (вид, находящийся в критическом состоянии). До 2008 г. вид был известен лишь из единственного местонахождения в Пермском крае. В результате мониторинговых работ и дополнительных маршрутных исследований в 2008–2025 гг. были обнаружены новые местонахождения данного вида. К настоящему времени известно 7 подтвержденных локалитетов из Краснокамского, Кочевского, Гайнского, Усольского, Чердынского и Красновишерского административных образований Пермского края. Все новые местонахождения отмечаются либо во вторичных болотных биотопах, либо на антропогенно-нарушенных участках естественных верховых и переходных болот. В настоящее время *Lycopodiella inundata* имеет тенденцию к распространению по территории края, причем часто по молодым техногенным биотопам. Половина из известных ценопопуляций характеризуются высокой численностью, малочисленные популяции относительно стабильны. Наиболее высокая численность отмечается на слабонарушенных олиготрофных почвах в молодых маловидовых сообществах, но их зарастание в дальнейшем значительно снижает численность вида. В малочисленных локальных популяциях рекомендуется поддерживать численность за счет целенаправленного повреждения верхнего слоя почвы по краям местонахождений *Lycopodiella inundata* для создания небольших оголенных участков субстрата. Многолетние наблюдения показывают, что снижения численности и уменьшения ареала вида не наблюдается, количество местонахождений увеличивается, вид толерантен к слабым антропогенным нарушениям. На этом основании предлагается изменить категорию редкости для *Lycopodium inundatum* (syn. *Lycopodiella inundata*) в Красной книге Пермского края с I категории (вид, находящийся в критическом состоянии) на III (редкий вид).

Ключевые слова: плаунок заливаемый, *Lycopodium inundatum*, *Lycopodiella inundata*, Пермский край, охраняемые виды, Красная книга

Для цитирования: Ефимик Е. Г., Абдулманова И. Ф. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodium inundatum* L.) в Красной книге Пермского края // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2025. Вып. 4. С. 351–360. <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2025-4-351-360>.

BOTANY

Original article

***Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodium inundatum* L.) in the Red Book of Perm Krai**

Elena G. Efimik^{1✉}, Irina F. Abdulmanova²

^{1,2} Perm State University, Perm, Russia

^{1✉} efimik.elena@mail.ru

² a.ir-flora@mail.ru

Abstract. *Lycopodium inundatum* L. (*Lycopodiella inundata* (L.) Holub) is the only representative of the *Lycopodiopsida* phylum listed in the Perm Krai Red Data Book. It is classified as a category I rarity (critically endangered). Until 2008, the species was known from only one locality in the Perm Krai. During monitoring and additional route surveys from 2008 to 2025, new locations of this species were discovered. Currently, seven con-

firmed locations are known in the Perm Krai. All new locations are observed either in secondary wetland biotopes or in anthropogenically disturbed areas of natural raised bogs and transitional bogs. Currently, *Lycopodiella inundata* is spreading across the region through young man-made biotopes. Most known cenopopulations are characterized by high abundance (with slight fluctuations from year to year). Small populations are relatively stable. Highest abundance is observed in young, species-poor communities, while overgrowth significantly reduces the species' abundance. In small local populations, it is recommended to maintain abundance by deliberately damaging the topsoil at the edges of the habitats to create small, bare patches of substrate. Long-term observations show no decline in population or range, an increase in the number of localities, and the species' tolerance to minor anthropogenic disturbances. Therefore, we propose changing the rarity category of *Lycopodiella inundata* in the Perm Krai Red Data Book from Category I (critically endangered) to Category III (rare).

Keywords: the slat is filled in, *Lycopodium inundatum*, *Lycopodiella inundata*, Perm Krai, protected species, Red Book

For citation: Efimik E. G., Abdulmanova I. F. [*Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodium inundatum* L.) in the Red Book of Perm Krai]. *Bulletin of Perm University. Biology.* Iss. 4 (2025): pp. 351-360. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2025-4-351-360>.

Введение

Красная книга Пермского края [2018] включает 75 видов сосудистых растений, среди которых 13 видов I категории редкости. Мониторинг состояния популяций данных видов ведется ежегодно. Как правило, мониторинг уже известных ценопопуляций дополняется новыми маршрутными исследованиями. Именно дополнительные маршрутные исследования территории края позволили выявить для многих охраняемых видов новые локальные популяции. Одним из них стал плаун заливаемый (*Lycopodium inundatum* L.), в Красной книге Пермского края [2018] имеющий I категорию редкости.

В Красной книге Пермского края вид рассматривается в составе рода *Lycopodium*, как и в основных региональных флористических работах [Овеснов, 1997; Иллюстрированный определитель..., 2007; Ефимик, 2009 и др.]. Но подавляющее большинство современных авторов вслед за Josef Holub [1964] рассматривают плаун заливаемый (*Lycopodium inundatum* L.) в составе рода *Lycopodiella* (*Lycopodiella inundata* (L.) Holub). В настоящей статье мы также придерживаемся данной точки зрения.

Lycopodiella inundata – земноводный травянистый многолетний представитель отряда Lycopodiophyta с ежегодно отмирающими на зиму побегами. В течение вегетационного периода вид формирует короткие слабо ветвящиеся побеги, густо покрытые шиловидно-ланцетными филлоидами. В отличие от других представителей плауновидных, встречающихся в крае, плаунок заливаемый характеризуется не резко обособленными от ветвей рыхлыми стробилами 3–8 см длиной. Спороношение идет с июля по сентябрь. Размножается спорами и вегетативно [Ильин, 1934; Бобров, 1974; Иллюстрированный определитель..., 2007]. Для вида характерна облигатная эндомикориза с Mucoromycotina [Kowal et al., 2020; Hoysted et al., 2021], поддерживающая существование растения на олиготрофных субстратах как на стадии гаметофита, так и на стадии спорофита.

Вид распространен в Северном полушарии: на Кавказе, в Скандинавии, Центральной и Атлантической Европе, в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Северной Америке [Ильин, 1934; Бобров, 1974; Флора Сибири, 1988].

В ареале плаунок заливаемый встречается исключительно на переувлажненных бедных почвах. В Пермском крае встречается на верховых сфагновых болотах, на заболоченных лесных дорогах.

Во многих регионах, особенно в Центральной Европе, вид является редким и включен в Красные книги ряда стран. На сопредельных с Пермским краем территориях включен в действующие Красные книги Республики Татарстан [2016], Республики Коми [2019], Удмуртской Республики [2023].

Редкость вида обусловлена рядом факторов. В первую очередь это узкая экологическая амплитуда и низкая конкурентоспособность. Для плаунка заливаемого очень важна постоянная влажность субстрата, особенно в начале вегетационного сезона. Влажность субстрата определяет скорость прироста побегов, которая замедляется при пересыхании грунта. Кроме того, численность популяций плаунка сильно снижается в условиях зарастания его типичных местообитаний, где он не выдерживает конкуренции с другими растениями [Kiedrzyński, Bogdanowicz, Śliwińska-Wyrzchowska, 2015]. Также любое хозяйственное освоение территорий произрастания плаунка заливаемого (мелиоративные работы, выработка торфа), высокая рекреационная нагрузка и пожары на верховых болотах могут снижать численность (в плане прямого физического уничтожения) и ухудшать состояние его локальных популяций.

Материалы и методика

Полевые исследования проводились авторами с 2008 по 2025 гг. ежегодно на различных административных территориях Пермского края: Гайнском, Кочевском, Чердынском, Красновишерском, Соликам-

ском, Усольском, Березниковском и Краснокамском. Полевые обследования осуществляли по общепринятым методикам [Корчагин, 1964; Методы изучения ..., 2002], все новые местонахождения подтверждались фотофиксацией и дневниковыми записями.

Учет численности плаунка заливающего проводился с использованием методики учета редких и охраняемых растений [Изучение ценопопуляций ..., 2006]. В качестве счетной единицы принят однолетний побег, поскольку побеги *Lycopodiella inundata* формируются ежегодно, невелики по размеру и удобны для учета.

Номенклатура видов дана в соответствии с порталом Плантариум [Плантариум. Растения и лишайники...].

Результаты и их обсуждение

Первая находка *Lycopodiella inundata* сделана на территории Пермского края в 1987 г. (Пермская обл, Гайнский р-н, п. Усть-Черная, 02.07.1987. Н.В. Москвина, Л. Горленко, В. Банников – гербарий PERM). Единственное местонахождение, а также исключительная редкость вида на прилегающих территориях послужили основой для включения вида в первое издание Красной книги Пермского края [2008].

С этого момента были начаты работы по ведению кадастра и мониторинга состояния видов животных, растений и других организмов, занесенных в Красную книгу Пермского края. Практически сразу после выхода Красной книги, уже летом 2008 г. был обнаружен новый локалитет *Lycopodiella inundata* в Краснокамском городском округе, на болоте Пальгинское (Пермская обл., Краснокамский р-н, окрестности д. Шабуничи, ок. 2 км к ю/з от станции, берег оз. Черное, ринхоспорово-сфагновое болото, 06.09.2008 г. Е.Г. Ефимик, С.В. Кононыхина, Д.Г. Шумигай) [Ефимик, 2009]. Плаунок заливаемый (рис. 1) встречается здесь среди типичных растений верхового болота: *Andromeda polifolia* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, *Eriophorum vaginatum* L., *Scheuchzeria palustris* L., *Juncus filiformis* L., *Drosera rotundifolia* L., *Drosera anglica* Huds., *Drosera × obovata* Mert. & W.D.J. Koch и др.



Рис. 1. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub в окрестностях станции Шабуничи

[*Lycopodiella inundata* (L.) Holub in the vicinity of Shabunichi railway station]

Численность данной ценопопуляции вида в Краснокамском р-не с 2008 г. по настоящее время довольно постоянна и составляет в разные годы от 120 до 200 побегов на площади 500 м² [Ефимик, 2015], а в 2025 г. количество учтенных побегов достигло 500. В последующие несколько лет после 2009 г. были обнаружены отдельные ценопопуляции в пределах этого же Пальтинского болота, часть из них – в непосредственной близости с краснокамской объездной автодорогой. В целом, состояние популяции вида в Краснокамском городском округе удовлетворительное, численность высокая и довольно стабильная. Многие особи формируют стробили, т.е. находятся в генеративном состоянии. Численность популяции

колеблется по годам. Все колебания связаны с условиями увлажнения местообитания в различные годы, а также с деятельностью человека (в большинстве случаев это физическое уничтожение особей из-за механического повреждения грунта). В то же время повреждения грунта являются и новыми возможностями для расселения вида на участки с нарушенным растительным покровом.

Отметим, что во время десяти лет ежегодных обследований окрестностей п. Усть-Черная (Гайнский м.о.) с 2008 по 2018 гг. ликоподиелла заливаемая повторно не была обнаружена. Тем не менее, во второе издание Красной книги Пермского края [2018] вид был включен на основании двух известных местонахождений. Категория редкости не изменилась (I – вид, находящийся в критическом состоянии).

После выхода Красной книги Пермского края в 2018 г. мониторинговые работы были продолжены, и с 2021 г. по 2025 г. обнаруживаются новые местонахождения плаунка заливаемого, описанные ниже.

Кочевский муниципальный округ, окрестности д. Кукушка, заболоченный участок на месте добычи ПГС. Локалитет обнаружен Е.Г. Ефимик (11.08.2021). В травяном ярусе совместно с плаунком произрастают *Drosera rotundifolia*, *Lycopodium clavatum* L., всходы видов *Salix* sp., а также *Alnus incana* (L.) Moench, *Betula pubescens* Ehrh и др. Локальная популяция малочисленна, на площади в 100 м² численность побегов по годам меняется от 20 до 50. Зарастание местообитания густым подростом кустарников и деревьев приводит к снижению численности вида в данном местонахождении.

Красновишерский муниципальный округ, ООПТ «Нижневишерский», Озерное местонахождение нефти, у куста скважин №7 (КС-7) на техногенном участке. Локалитет обнаружен И.Ф. Абдулмановой (25.07.2023). В травяном ярусе совместно с плаунком произрастают *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium uliginosum* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Oxycoccus palustris*, *Linnaea borealis* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Prunella vulgaris* L., *Melilotus albus* Medik., *Trifolium repens* L., *Hieracium umbellatum* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., молодые особи *Betula pubescens*, *Populus tremula* L., *Pinus sylvestris* L. В составе сообщества также отмечены многочисленные побеги дремлика болотного (*Epipactis palustris* (L.) Crantz), как в генеративном состоянии, так и вегетирующие. *Epipactis palustris* занесен в Красную книгу Пермского края (категория III – редкий вид). Кроме того, здесь же зафиксированы виды, нуждающиеся в особом внимании к их состоянию в природной среде (включенные в Приложение 3 к Красной книге Пермского края) – *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. (2 особи в генеративном состоянии), *Lycopodium selago* L. (8 особей). Локальная популяция плаунка заливаемого многочисленна, насчитывается свыше 500 побегов. Высокая численность была зафиксирована при повторных обследованиях в 2024 и в 2025 гг. Тем не менее, стоит отметить, что для популяции существует ряд угроз: загрязнение биотопа нефтью, буровыми растворами, механическое уничтожение в ходе обслуживания и предупреждения зарастания площадки куста скважин, затопление в результате нарушения гидрологического режима участка в ходе эксплуатации куста скважин, зарастание биотопа (прежде всего сфагновыми и политриховыми мхами).

Чердынский муниципальный округ, ООПТ «Зеповское болото», на заброшенной узкоколейке. Локалитет обнаружен И.Ф. Абдулмановой (24.07.2024). Совместно с плаунком произрастают *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus palustris*, *Calamagrostis epigeios*, *Lycopodium clavatum* L. В 2024 г. локальная популяция насчитывала около 120 побегов, в 2025 г. – не более 50. В 2025 г. отмечено общее снижение проективного покрытия травяно-кустарникового и мохово-лишайникового ярусов в пределах места произрастания плаунка.

Березниковский городской округ, окрестности д. Легино (пос. Явинский рейд), заболоченный участок с поврежденным растительным покровом на просеке. Локалитет обнаружен Е.Г. Ефимик (29.07.2025). Вид произрастает на нарушенном участке, сформировавшемся при прокладке дороги вдоль просеки. Совместно с плаунком заливаемым в травяном ярусе встречаются *Drosera rotundifolia*, *Prunella vulgaris*, *Parnassia palustris* L., *Juncus articulatus* L., *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. & F.W. Schultz и др. Данная локальная популяция малочисленна, насчитывает 35 побегов на 100 м², что связано с зарастанием биотопа кустарниками и подростом деревьев. Это различные виды ив (*Salix* sp.), *Alnus incana* (L.) Moench и *Betula pubescens* Ehrh.

Гайнский муниципальный округ, окрестности д. Оныл, заболоченный участок вблизи автодороги на месте с поврежденным растительным покровом. Локалитет обнаружен Е.Г. Ефимик (25.07.2025). Состав видов сосудистых растений на участке произрастания плаунка заливаемого невелик: *Vaccinium uliginosum*, *Drosera rotundifolia*, *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Oxycoccus palustris*, также отмечены всходы *Pinus sylvestris* L., *Betula pubescens*. В молодом биотопе с нарушенным растительным покровом плаунок заливаемый в отсутствии конкуренции формирует многочисленную локальную популяцию. Здесь учтено более 200 побегов на площади в 200 м².

Также в 2024 г. Е.Г. Ефимик подтверждено местонахождение плаунка заливаемого в Гайнском муниципальном округе, известное по гербарному образцу 1987 г., к сожалению, с невысокой численностью и небольшое по площади (около 50 м²). В 2024 г. здесь учтено 28 побегов, в 2025 – 32 побега. Совместно с плаунком в травяно-кустарниковом ярусе здесь отмечены *Drosera rotundifolia*, *Viola epipsila* Ledeb., *Juncus filiformis* L., *Ranunculus acris* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Antennaria dioica*, *Lycopodium clavatum*, подрост *Alnus incana* и *Betula pubescens*.

Таким образом, в настоящее время на территории Пермского края известно 7 подтвержденных местонахождений *Lycopodiella inundata* (рис. 2), преимущественно на среднетаежных территориях, в южной тайге местонахождения единичны.

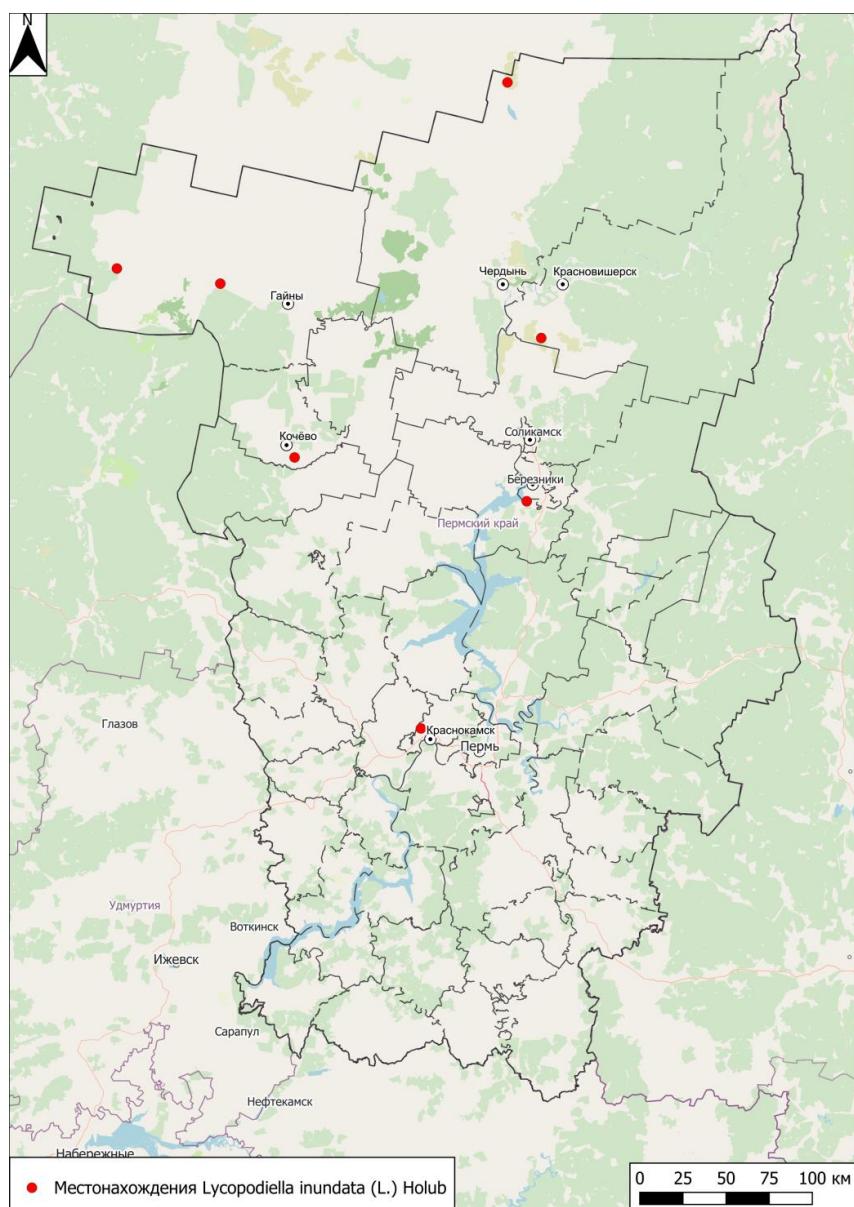


Рис. 2. Местонахождения *Lycopodiella inundata* (L.) Holub в Пермском крае

[Locations of *Lycopodiella inundata* (L.) Holub in the Perm Krai]

Все местообитания плаунка заливающего на территории Пермского края характеризуются постоянным или времененным переувлажнением. Часто *Lycopodiella inundata* предпочитает слабо заросшие участки, где нередко может формировать почти чистые одновидовые заросли совместно с некоторыми видами зеленых или сфагновых мхов. Практически постоянным спутником вида является *Drosera rotundifolia*, что также отмечено в ряде публикаций [Чхобадзе, Филиппов, 2013; Глазунов, 2015; Тетерюк и др., 2018; Teteryuk et al., 2020]. Наиболее высока численность вида на влажных участках с нарушенным растительным покровом на первых этапах зарастания (рис. 3). Такие антропогенно-нарушенные участки формируются по северу края в большом количестве.

Некоторые авторы давно отмечают тот факт, что плаунок заливаемый довольно быстро распространяется по нарушенным местообитаниям [Чхобадзе, Филиппов, 2013; Глазунов, 2015, 2021]. Нами отмечена сходная тенденция. В последние несколько лет находки *Lycopodiella inundata* связаны исключительно с антропогенными заболоченными биотопами: места добычи ПГС, нарушенные участки вдоль шоссейных и проселочных дорог, зарастающие нефте- и газопроводы, просеки под линиями электропередач, отсыпки узкоколейных дорог и проч. Все новые местонахождения обнаружены на слабонарушен-

ных участках с избыточным увлажнением и заболачиванием, идущим по верховому типу. По-видимому, количество известных местонахождений *Lycopodiella inundata* в крае будет только расти.



Рис. 3. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub и *Drosera rotundifolia* L. в Гайнском муниципальном округе на техногенно-нарушенном участке

[*Lycopodiella inundata* (L.) Holub and *Drosera rotundifolia* L. in the Gainsky municipal district in a man-made disturbed area]

Численность изученных локальных популяций варьирует в пределах территории края. Ряд из них характеризуется высокой численностью, малочисленные популяции достаточно стабильны. В целом для всех локалитетов отмечены колебания по годам, иногда довольно существенные, что связано с учетом однолетних побегов, отрастающих ежегодно. Несмотря на то, что плаунок заливаемый одним из первых способен заселять бедные, влажные и свободные от других растений субстраты, вид очень слабо конкурентоспособен, и по мере зарастания территории другими видами растений может исчезать из сообществ. Нами отмечено, что в отсутствии конкуренции со стороны других растений и при значительном увлажнении побеги развиваются максимально быстро, формируя многочисленные локальные популяции. Но при зарастании местообитаний картина в корне меняется – численность *Lycopodiella inundata* сильно снижается вплоть до его полного исчезновения. Подобные явления отмечены и для некоторых европейских стран [Kiedrzyński, Bogdanowicz, Śliwińska-Wyrzychowska, 2015]. Для длительного существования популяций плаунка заливаемого необходимы периодические нарушения субстрата [Jacquemart, Champlu-

vier, De Sloover, 2003; Ivanova, Natcheva, 2016], приводящие к созданию новых подходящих местообитаний. Это могут быть как естественные нарушения, связанные с деятельностью животных или с колебаниями уровня воды, так и антропогенные.

В некоторых странах для создания благоприятных условий произрастания ряда водно-болотных растений, в том числе *Lycopodiella inundata*, проводят специальные мероприятия, связанные с нарушением верхнего торфяного слоя почвы в водно-болотных угодьях [Jacquemart, Champluvier, De Sloover, 2003]. Это создает дополнительные местообитания и увеличивает численность редкого вида.

Мы также рекомендуем поддерживать существующие малочисленные локальные популяции за счет целенаправленного повреждения верхнего слоя почвы по краям местонахождений *Lycopodiella inundata* для создания небольших оголенных участков субстрата. Это позволит увеличить численность популяций этого редкого вида там, где это необходимо.

В целом, анализ существующей ситуации по *Lycopodiella inundata* показывает, что в настоящее время в Пермском крае вид имеет тенденцию к распространению по территории края, причем часто по молодым техногенным биотопам, особенно в подзоне среднетаежных лесов. Многолетние наблюдения показывают, что снижения численности и уменьшения ареала вида не наблюдается. Существует большая вероятность обнаружения новых местонахождений вида.

Все вышеперечисленное позволяет нам предложить изменить категорию редкости для *Lycopodiella inundata* в Красной книге Пермского края с I категории (вид, находящийся в критическом состоянии) на III (редкий вид).

Заключение

Плаун заливаемый (*Lycopodium inundatum* L.), или плаунок заливаемый (*Lycopodiella inundata* (L.) Holub) – единственный представитель отдела плауновидные (*Lycopodiopsida*) в Красной книге Пермского края, имеющий на сегодняшний день категорию редкости I [Красная книга.., 2018]. До 2009 г. вид действительно был известен лишь из единственного местонахождения в Пермском крае (Гербарий PERM).

В результате мониторинговых работ и дополнительных маршрутных исследований были обнаружены новые местонахождения данного вида. В настоящее время известно 7 подтвержденных локалитетов из Краснокамского, Кочевского, Гайнского, Усольского, Чердынского и Красновишерского административных образований Пермского края. Все известные местонахождения отмечаются либо во вторичных болотных биотопах, либо на антропогенно-нарушенных участках естественных верховых и переходных болот.

На сегодняшний день *Lycopodiella inundata* имеет тенденцию к распространению по территории края, причем часто по молодым техногенным биотопам. Половина из известных ценопопуляций характеризуется высокой численностью (с небольшими колебаниями по годам), малочисленные популяции относительно стабильны. Наиболее высокая численность отмечается в молодых маловидовых сообществах, зарастание же значительно снижает численность вида. В малочисленных локальных популяциях рекомендуется поддерживать численность за счет целенаправленного повреждения верхнего слоя почвы по краям местонахождений *Lycopodiella inundata* для создания небольших оголенных участков субстрата.

Многолетние наблюдения показывают, что снижения численности и уменьшения ареала вида не наблюдается, количество местонахождений увеличивается, вид толерантен к слабым антропогенным нарушениям. На этом основании мы рекомендуем изменить категорию редкости для *Lycopodium inundatum* (syn. *Lycopodiella inundata*) в Красной книге Пермского края с I категории (вид, находящийся в критическом состоянии) на III (редкий вид).

Список источников

1. Бобров А.Е. Отдел *Lycopodiophyta* – Плаунообразные // Флора Европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. С. 54–61.
2. Глазунов В.А. Особенности распространения и мест обитания *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodiaceae*) в Западной Сибири // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Специальный выпуск «Камелинские чтения», 2021. Т. 20, № 2. С. 86–89. DOI: 10.14258/pbssm.2021125. EDN: EERKBI.
3. Глазунов В.А. Распространение и охрана *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (*Lycopodiaceae*) в Западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2015. № 2(30). С. 35–45. DOI: 10.17223/19988591/30/4. EDN: TXTKFD.
4. Ефимик Е.Г. О мониторинге некоторых видов растений Красной книги Пермского края // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в регионах Российской Федерации. Красная книга как объект государственной экологической экспертизы: материалы Межрегион. науч.-практ. конф. Пермь, 2015. С. 81–84. EDN: VTCBНJ.

5. Ефимик Е.Г. О новых и редких видах с территории Пермского края // Ботанические исследования на Урале: материалы Регион. с междунар. участием науч. конф., посвящ. памяти П.Л. Горчаковского. Пермь, 2009. С. 114–115. EDN: SXACZV.
6. Изучение ценопопуляций растений «Красной книги Удмуртской Республики» в природе и при интродукции: учеб.-метод. руководство / сост. О.Г. Баранова. Ижевск: Удмуртский университет, 2006. 74 с.
7. Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых и др.; под ред. С.А. Овеснова. Пермь: Кн. мир, 2007. 743 с. EDN: VYCNOF.
8. Ильин М.М. Семейство Плауновые – *Lycopodiaceae* // Флора СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. Т. 1. С. 112–129.
9. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника, 1964. Т. 3. С. 39–62.
10. Красная книга Пермского края / науч. ред. А.И. Шепель. Пермь: Кн. мир, 2008. 256 с.
11. Красная книга Пермского края / под общ. ред. М.А. Бакланова. Пермь: Алдари, 2018. 232 с.
12. Красная книга Республики Коми / под общ. ред. С. В. Дёгтевой. Изд. 3. Сыктывкар: Коми республиканская типография, 2019. 768 с.
13. Красная книга Республики Татарстан: животные, растения, грибы / гл. ред. А. А. Назиров. Изд. 3. Казань: Идел-Пресс, 2016. 760 с.
14. Красная книга Удмуртской Республики. Животные растения, лишайники, грибы / отв. ред. О. Г. Баранова, Н.И. Науменко. Изд. 3. Белгород: Константа, 2023. 500 с.
15. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
16. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. 252 с. EDN: OPPCGO.
17. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран. URL: <https://www.planarium.ru/> (дата обращения: 10.11.2025).
18. Тетерюк Л.В. и др. Находки *Lycopodiella inundata* (Lycopodiaceae) на территории Республики Коми // Ботанический журнал. 2018. Т. 103, № 12. С. 1623–1627. DOI: 10.1134/S0006813618120098. EDN: YSGVRR.
19. Флора Сибири. Lycopodiaceae – Hydrocharitaceae. Новосибирск: Наука, 1988. 200 с.
20. Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А. *Lycopodiella inundata* и *Selaginella selaginoides* в Вологодской области // Ботанический журнал. 2013. Т. 98, № 4. С. 515–532. DOI: 10.1134/S1234567813040101. EDN: PXNTXV.
21. Holub J. *Lycopodiella*, nový rod rādu Lycopodiales, eine neue Gattung der Ordnung Lycopodiales // Preslia (Praha). 1964. Vol. 36 (1). P. 16–22.
22. Hoysted G.A. et al. Phenology and function in Lycopod–Mucoromycotina symbiosis // New Phytologist. 2021. Vol. 229, № 5. P. 2389–2394. DOI: 10.1111/nph.17009. EDN: KRZRFI.
23. Ivanova D., Natcheva R. Reintroduction of the critically endangered plant marsh clubmoss (*Lycopodiella inundata*) in one of its historical occurrences // Annuaire de l'Université de Sofia “St. Kliment Ohridski” Faculte de Biologie First National Conference of Reintroduction of Conservation-reliant Species Sofia 2015. University Press, 2016. P. 36–42.
24. Jacquemart A., Champluvier D., De Sloover J. A test of mowing and soil-removal restoration techniques in wet heaths of the High Ardenne, Belgium // Wetlands. 2003. Vol. 23, № 2. P. 376–385. DOI: 10.1672/0277-5212(2003)023. EDN: MIOPME.
25. Kiedrzyński M., Bogdanowicz M., Śliwińska-Wyrzychowska A. Succession is threatening the large population of *Lycopodiella inundata* (L.) Holub. on anthropogenic site // Ecological Questions. 2015. № 22. P. 67–73. DOI: 10.12775/EQ.2015.024.
26. Kowal J. et al. Prevalence and phenology of fine root endophyte colonization across populations of *Lycopodiella inundata* // Mycorrhiza. 2020. Vol. 30. P. 577–587. DOI: 10.1007/s00572-020-00979-3. EDN: ANPJCW.
27. Tetaryuk L.V. et al. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (Lycopodiaceae) in the Komi Republic (Russian Federation) // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 3. С. 111–118. DOI: 10.25750/1995-4301-2020-3-111-118. EDN: CPYORX.

References

1. Bobrov A.E. [Division Lycopodiophyta]. *Flora Evropejskoy časti SSSR* [Flora of the European part of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1974. V. 1, pp. 54–61. (In Russ.).
2. Glazunov V.A. [Distribution and habitats of *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (Lycopodiaceae) in Western Siberia]. *Problemy botaniki Južnoj Sibiri i Mongolii. Special'nyj vypusk «Kamelinskie čtenija»*. V. 20, No. 2 (2021): pp. 86–89. (In Russ.). DOI: 10.14258/pbssm.2021125. EDN: EERKBI.

3. Glazunov V.A. [Distribution and protection of *Lycopodiella inundata* (L.) Holub in Western Siberia]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologija.* No. 2(30) (2015): pp. 35-45. (In Russ.). DOI: 10.17223/19988591/30/4. EDN: TXTKFD.
4. Efimik E.G. [About monitoring of some plant species of the Perm Krai]. *Aktual'nye problemy sochraneniya bioraznoobrazija v regionach Rossiskoj Federacii. Krasnaja kniga kak ob'ekt gosudarstvennoj ekologicheskoy ekspertyzy* [Actual problems of biodiversity conservation in the regions of the Russian Federation. The Red Book as an object of state environmental expertise. Materials of the interregional scientific and practical conference]. Perm, 2015, pp. 81-84. (In Russ.). EDN: VTCBHJ.
5. Efimik E.G. [About new and rare species from the territory of Perm Krai]. *Botaničeskie issledovaniya na Urale* [Botanical research in the Urals. Materials of a regional scientific conference with international participation dedicated to the memory of P.L. Gorchakovskiy]. Perm, 2009, pp. 114-115. (In Russ.). EDN: SXACZV.
6. Baranova O.G., comp. *Izuchenie cenopopulacij rastenij "Krasnoj knigi Udmurtskoj Respubliki" v prirode i pri introdukcii* [Study of plant cenopopulations of the "Red Book of the Udmurt Republic" in nature and in production: An educational and methodological guide]. Izhevsk, Udmurtskij universitet Publ., 2006. 74 p.
7. Ovesnov S.A., ed. *Illustrirovannyj opredelitel' rastenij Permskogo kraja* [Illustrated Key of Plants of Perm Region]. Perm, Knizhnyi Mir Publ., 2007. 743 p. (In Russ.). EDN: VYCNOF.
8. Il'in M.M. [Family Lycopodiaceae]. *Flora SSSR* [Flora USSR]. Leningrad, AN SSSR Publ., 1934. V. 1, pp. 112-129. (In Russ.).
9. Korchagin A.A. [Species (floristic) composition of plant communities and the methods of its investigation]. *Polevaja geobotanika* [Field geobotany]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1964, V. 3, pp. 39-62. (In Russ.).
10. Schepel A.I., ed. *Krasnaja kniga Permskogo kraja* [The Red Data Book of the Perm Region]. Perm, Knizniy mir Publ., 2018. 256 p. (In Russ.).
11. Baklanov M.A., ed. *Krasnaja kniga Permskogo kraja* [The Red Data Book of the Perm Region]. Perm, Aldari Publ., 2018. 232 p. (In Russ.).
12. Dyogteva S.V., ed. *Krasnaja kniga Respubliki Komi* [Red Book of the Komi Republic]. 3rd edition. Syktyvkar, Komi respublikanskaja tipografija Publ., 2019. 768 p. (In Russ.).
13. Nazirov A.A., ed. *Krasnaja kniga Respubliki Tatarstan: životnye, rastenija, griby* [The Red Book of the Republic of Tatarstan: animals, plants, and mushrooms]. 3rd edition. Kazan, Idel-Press Publ., 2016. 760 p. (In Russ.).
14. Baranova O.G., Naumenko N.I., eds. *Krasnaja kniga Udmurtskoj Respubliki. Životnye, rastenija, lišajniki, griby* [The Red Data Book of the Udmurt Republic. Animals, plants, lichens, and fungi]. 3rd edition. Izd. 3-e. Belgorod, Konstanta Publ., 2023. 500 p. (In Russ.).
15. *Metody izuchenija lesnykh soobščestv* [Methods of studying forest communities]. St-Peterburg, NIIChimii SPBGU Publ., 2002. 240 p. (In Russ.).
16. Ovesnov S.A. *Konspekt flory Permskoy oblasti* [Abstract of the flora of the Perm region]. Perm, PSU Publ., 1997. 252 p. (In Russ.). EDN: OPPCGO.
17. Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide. 2007–2025. Available at: <https://www.plantarium.ru/lang/en.html> (accessed 10.11.2025).
18. Teteryuk L.V., Bobrov Yu.A., Teteryuk B.Yu., Kanev V.A., Plyusnin S.N. [Records *Lycopodiella inundata* (Lycopodiaceae) in Komi Republic]. *Botaničeskiy žurnal.* V. 103, No. 12 (2018): pp. 1623-1627. (In Russ.). DOI: 10.1134/S0006813618120098. EDN: YSGVRR.
19. *Flora Sibiri. Lycopodiaceae – Hydrocharitaceae* [Flora of Siberia. Lycopodiaceae – Hydrocharitaceae]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1988. 200 p.
20. Czhabadze A.B., Philippov D.A. [Lycopodiella inundata and Selaginella selaginoides in Vologda region]. *Botaničeskiy žurnal.* V. 98, No. 4 (2013): pp. 515–532. (In Russ.). DOI: 10.1134/S1234567813040101. EDN: PXNTXV.
21. Holub J. *Lycopodiella*, nový rod rádu Lycopodiales, eine neue Gattung der Ordnung Lycopodiales. *Preslia* (Praha). V. 36 (1) (1964): pp. 16-22.
22. Hoysted G.A., Bidartondo M.I., Duckett J.G., Pressel S., Field K.J. Phenology and function in Lycopod–Mucoromycotina symbiosis. *New Phytologist.* V. 229, No. 5 (2021): pp. 2389-2394. DOI: 10.1111/nph.17009. EDN: KRZRFI.
23. Ivanova D., Natcheva R. Reintroduction of the critically endangered plant marsh clubmoss (*Lycopodiella inundata*) in one of its historical occurrences. *Annuaire de l'Université de Sofia "St. Kliment Ohridski" Faculte de Biologie First National Conference of Reintroduction of Conservation-reliant Species*, Sofia 2015. University Press, 2016, pp. 36-42.
24. Jacquemart A., Champluvier D., De Sloover J. A test of mowing and soil-removal restoration techniques in wet heaths of the High Ardenne, Belgium. *Wetlands.* V. 23, No. 2 (2003): pp. 376-385. doi: 10.1672/0277-5212(2003)023. EDN: MIOPME.

25. Kiedrzyński M., Bogdanowicz M., Śliwińska-Wyrzychowska A. Succession is threatening the large population of *Lycopodiella inundata* (L.) Holub. on anthropogenic site. *Ecological Questions*. No. 22 (2015): pp. 67-73. DOI: 10.12775/EQ.2015.024.
26. Kowal J., Arrigoni1 E., Serra J., Bidartondo M. Prevalence and phenology of fine root endophyte colonization across populations of *Lycopodiella inundata*. *Mycorrhiza*. V. 30 (2020): pp. 577-587. DOI: 10.1007/s00572-020-00979-3. EDN: ANPJCVC.
27. Teteryuk L.V., Bobrov Yu.A., Teteryuk. B.Yu., Marchenko-Vagapova T.I., Golubeva Yu.V., Kanev V.A., Plyusnin S.N. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub (Lycopodiaceae) in the Komi Republic (Russian Federation). *Teoreticheskaja i prikladnaja ekologija = Theoretical and applied ecology*. No. 3 (2020): pp. 111-118. DOI: 10.25750/1995-4301-2020-3-111-118. EDN: CPYORX.

Статья поступила в редакцию 05.10.2025; одобрена после рецензирования 19.10.2025; принята к публикации 02.12.2025.

The article was submitted 05.10.2025; approved after reviewing 19.10.2025; accepted for publication 02.12.2025.

Информация об авторах

Е. Г. Ефимик – канд. биол. наук, доцент кафедры ботаники и генетики растений;
И.Ф. Абдулманова – аспирант, ассистент кафедры биогеоценологии и охраны природы.

Information about the authors

E. G. Efimik – candidate of biological sciences, associate professor of the Department of Botany and Plant Genetics;
I.F. Abdulmanova – postgraduate student, assistant of the Department of Biogeocenology and Nature Conservation.

Вклад авторов:

Ефимик Е. Г. – полевые исследования; сбор материала; написание текста статьи.
Абдулманова И.Ф. – полевые исследования; сбор материала; написание текста статьи.

Contribution of the authors:

Efimik E. G. – field research; sample collection; manuscript writing.
Abdulmanova I.F. – field research; sample collection; manuscript writing.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.