



УДК 582.29

К. Э. Моль, А. В. Пунгин, Д. Е. Петренко

ФЛОРА ЛИШАЙНИКОВ ВЕРХОВОГО БОЛОТА ЗАДОВСКОЕ
СЛАВСКОГО РАЙОНА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Приводится историческая справка об исследовании лишенофлоры верховых болот Калининградской области. Указывается список видов лишайников болота Задовское Славского района Калининградской области. Проведен таксономический и экологический анализ лишайников исследованного болота, а также дана карта-схема мест их распространения. Представлена сравнительная таблица лишенофлоры основных верховых болот Калининградской области.

This article provides a historical overview of studies into the lichen flora of raised bogs of the Kaliningrad region. A list of the lichens of the Zadovskoye raised bog (Slavsk district, Kaliningrad region) as well as a taxonomic analysis and data on the ecology of lichens are presented. A schematic map of the occurrence of lichens on Zadovskoe bog is given. The article contains a comparative table of the lichen flora of raised bogs in the Kaliningrad region.

Ключевые слова: лишайники, верховое болото, Славский район.

Key words: lichens, raised bogs, Slavsk district.

Биоразнообразие — ключевое понятие в вопросе охраны окружающей среды, а проблема сокращения биологического разнообразия и перехода к устойчивому развитию, признана большинством стран Земли [1]. «В связи с этим одной из основных задач, которые стоят перед отечественными биологами и экологами в третьем тысячелетии, является оценка современного состояния и запасов биологических ресурсов России» [1, с. 4].

В Калининградской области болота в начале 50-х гг. составляли около 6 % от площади региона. К настоящему времени многие из них разрушены в результате мелиорации и торфодобычи. Но, несмотря на это, оставшиеся служат единственными природными экосистемами, сохранившимися в естественном состоянии — территориями не нарушенными и не изменёнными деятельностью человека.

За полуторавековую историю исследования лишенофлоры Калининградской области видовое разнообразие лишайников в растительном покрове верховых болот изучено крайне слабо. Одним из первых трудов можно считать работу немецкого ботаника Дитриха [2]. Список видов, приведенных в ней, был дан без их местообитания. Первые указания лишайников, которые достоверно относятся к территории Калининградской области, приводит немецкий лишенолог Олерт [3–5]. Он публикует флористические списки, включающие 364 вида лишайников, отмечая и экологию, места распространения и численность. Для верховых болот провинции дается описание 23 видам лишайников.



С начала XX в. открывается новая глава в изучении лишенофлоры Восточной Пруссии, и связана она с именем Леттау [6; 7], который приводит общую сводку лишайников (с указанием субстрата, численности и распространения) примерно 500 видов по основным семействам, из которых 46 произрастают на верховых болотах.

Более поздний анализ лишенофлоры был связан с исследованиями верховых болот. Это прежде всего «Два примечательных болота в окрестностях Кёнигсберга» Гросса [9] и «История, структура и растительный покров болота Целау» Гамса и Руофф [8]. Гросс описал растительность болота Cranzermoor, ныне болото Свиное (расположено в основании Куршской косы), приводя списки растений, в том числе и два вида лишайников, а Гамс и Руофф – состав и структуру растительности болота Целау.

В работе по растительности Восточной Пруссии, вышедшей в 1931 г., даётся описание двенадцати видов лишайников-доминантов для экосистем разных типов [10]. В середине XX в. выходит двухтомник Пауля, посвященный растительности Куршской косы [11; 12]. В список лишайников-доминантов Косы вошло всего около 20 видов, в основном кустистые и листоватые формы, а также 8 видов болотных лишайников. Во второй половине XX в. на территории области фундаментальных исследований лишенофлоры не проводилось, имеются лишь фрагментарные упоминания [13; 14].

В 2003 г. появилась работа Дольника и Петренко, в которой указывается 31 вид лишайников, произрастающих на верховых болотах [15], а наиболее полная сводка лишайников Калининградской области опубликована в 2007 г. [16].

В 2010 г. в БФУ им. И. Канта была издана Красная книга Калининградской области, содержащая сведения о состоянии редких и исчезающих объектов животного и растительного мира, обитающих на территории региона. В ней приводятся данные о распространении, особенностях биологии и экологии, лимитирующих факторах и мерах охраны редких видов лишайников [17].

Лишенофлора основных верховых болот Калининградской области насчитывает 54 вида лишайников [16], но в болотах Славского района она осталась неизученной.

Болото Задовское расположено в Славском районе в правобережной пойме р. Ржевка и в пойме р. Немонинка, в 15 км на юго-запад от города Славска, с северной стороны примыкает к пос. Громово (рис. 1). Общая площадь данного болотного массива около 2224 га [18].

Верховое болото Задовское относится к болотам океанического типа. В восточной, северо-восточной и юго-восточной частях болота находятся участки, на которых осуществляется добыча торфа, в настоящее время они осушены и превращены во фрезерные поля. В западной и северо-западной частях – грядово-мочажинные комплексы. Край болота, а также некоторые сухие места в западной части, заняты сосново-берёзовыми лесами. В западной и северной части произрастают травяно-сфагновые сообщества.

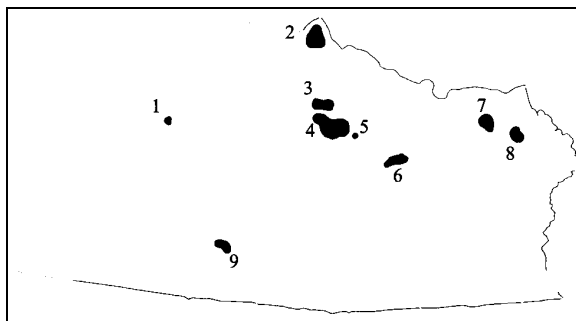


Рис. 1. Карта-схема расположения верховых болот на территории Калининградской области:

1 – Свиное; 2 – Козье; 3 – Задовское; 4 – Большое Моховое; 5 – Малое Моховое; 6 – Большое; 7 – Кабанье; 8 – Пограничное; 9 – Целау

101

Древесный ярус верхового болота Задовское представлен доминирующим видом *Betula pendula* Roth и *Pinus sylvestris* L. Среди кустарников и полукустарников доминирует *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Andromeda polifolia* L. и *Ledum palustre* L. Травяной ярус составляют *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. и *Eriophorum vaginatum* L.

Материалом для данной работы послужили образцы лишайников (более 400 образцов), собранные на территории верхового болота Задовское Славского района Калининградской области в полевые сезоны 2011–2013 гг. и хранящиеся в лихенологическом гербарии кафедры биоэкологии и биоразнообразия БФУ им. И. Канта.

Лихенофлора верхового болота Задовское представлена 43 видами из 13 родов, 6 семейств и 2 порядков (табл. 1).

Все лишайники на данной территории принадлежат к отделу *Ascomycota*. Ведущее место занимает порядок *Lecanorales* Nannf. – 41 видов (95 % от общего числа).

Таблица 1

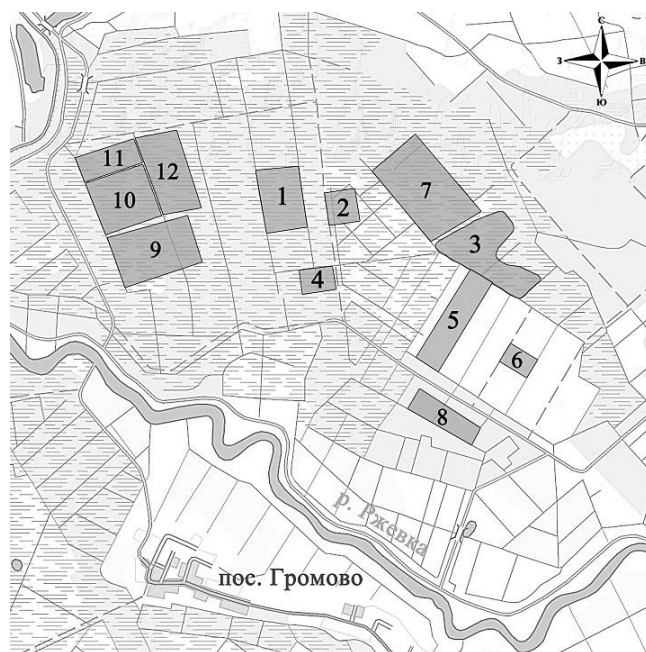
Список видов лишайников, отмеченных на верховом болоте Задовское Славского района Калининградской области

| Вид | Место распространения* | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach. | – | + | + | – | – | + | – | – | – | – | – | – |
| <i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Flot. | – | – | – | – | + | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>C. ciliata</i> Stirt. | – | – | + | – | + | + | + | – | – | + | – | – |
| <i>C. mitis</i> (Sandst.) Hale et W. Culb | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>C. portentosa</i> (Dufour) Coem. | – | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. rangiferina</i> (L.) F. H. Wigg. | – | + | + | + | – | + | – | + | – | – | + | + |
| <i>C. stellaris</i> (Opiz.) Pouzar & Vezda | – | + | – | – | + | – | – | + | – | – | – | – |
| <i>C. ciliata</i> f. <i>flavicans</i> (Flörke) Ahti & DePriest | – | – | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>C. bacillaris</i> (Ach.) Nyl. | – | + | + | + | – | + | – | – | – | – | – | – |



| Вид | Места распространения* | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| <i>C. peziziformis</i> (With.) J.R. Laundon | – | – | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>C. cenotea</i> (Ach.) Schaer. | – | – | – | – | + | – | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. chlorophaea</i> (Florke ex Sommerf.) Spreng. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | + | + |
| <i>C. coccifera</i> (L.) Willd. | – | – | – | – | – | + | – | – | – | – | – | – |
| <i>C. coniocraea</i> (Florke) Spreng. | – | – | – | – | + | + | – | – | – | – | – | – |
| <i>C. crispata</i> (Ach.) Flot. | + | + | + | + | – | + | + | + | – | – | + | – |
| <i>C. deformis</i> (L.) Hoffm | – | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. digitata</i> (L.) Hoffm | – | – | + | – | + | + | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. fimbriata</i> (L.) Fr. | + | – | + | – | + | + | + | + | – | – | – | – |
| <i>C. polydactyla</i> (Flörke) Spreng. | – | – | + | – | + | + | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. floerkeana</i> (Fr.) Flörke | + | + | + | + | + | + | + | – | – | + | – | – |
| <i>C. glauca</i> Florke | + | – | + | + | + | – | + | – | – | – | + | – |
| <i>C. sulphurina</i> (Michx.) Fr. | – | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | – |
| <i>C. grayi</i> G. Merr. ex Sandst. | – | + | + | – | + | + | – | – | – | – | – | – |
| <i>C. incrassata</i> Florke | + | + | + | – | – | + | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. macilenta</i> Hoffm. | – | – | + | – | + | + | + | – | + | – | – | – |
| <i>C. ramulosa</i> (With.) J.R. Laundon | – | + | + | + | + | + | – | + | – | + | + | – |
| <i>C. pyxidata</i> (L.) Hoffm. | – | – | – | – | – | – | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. rei</i> Schaer. | – | – | + | – | + | + | – | + | – | – | – | – |
| <i>C. squamosa</i> Hoffm. | + | – | + | + | + | – | + | – | – | – | – | – |
| <i>C. uncialis</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. | – | – | – | – | – | – | + | + | – | – | – | – |
| <i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl. | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – |
| <i>Lecanora chlarotera</i> Nyl. | – | + | – | – | + | + | – | – | – | – | – | – |
| <i>Lecanora pulicaris</i> (Pers) Ach. | – | – | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>Micarea prasina</i> Fr. | – | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>Parmelia sulcata</i> Taylor | – | – | + | – | + | + | – | – | – | – | – | – |
| <i>Physcia adscendens</i> (Fr.) H. Olivier | – | – | – | – | + | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC. in Lam. & DC. | – | – | – | – | + | + | – | – | – | – | – | – |
| <i>Platismatia glauca</i> (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb. | – | – | – | – | + | – | – | – | – | – | – | – |
| <i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf | – | – | + | – | + | + | – | + | – | – | – | – |
| <i>Usnea hirta</i> Weber in Wigg. | – | – | + | – | – | + | – | + | – | – | – | – |
| <i>Vulpicida pinastri</i> (Scop.) J. E. Mattsson & M. J. Lai | – | – | – | – | – | – | + | – | – | – | – | – |
| <i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr. | – | – | – | + | + | + | – | – | – | – | + | – |
| <i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber | – | – | – | – | + | – | – | – | – | – | – | – |

* Места распространения видов лишайников на территории верхового болота Задовское Славского района Калининградской области обозначены на рисунке 2.



103

Рис. 2. Карта-схема мест распространения лишайников на территории верхового болота Задовское Славского района Калининградской области

Лишайники верхового болота Задовское входят в состав 6 семейств. По числу родов лидирует *Parmeliaceae* Zenker — 7 родов, а по числу видов следующие семейства: *Cladoniaceae* Zenker — 29 видов (67,5 % от всего видового состава), *Parmeliaceae* Zenker — 7 видов (16,3 %). Данные семейства объединяют больше половины (83,7 %) всего видового разнообразия лишайников верхового болота Задовское.

Высокое положение в составе флоры семейств *Cladoniaceae* Zenker и *Parmeliaceae* Zenker отражает прежде всего бореальные черты, присущие исследованной лишайнофлоре. Таким образом, по спектру ведущих семейств лишайнофлору верхового болота Задовское Славского района Калининградской области можно назвать бореальной.

Основу лишайнофлоры изученного болота составляют виды с кустистыми (32 вида, 74 %) слоевищами (рис. 3).

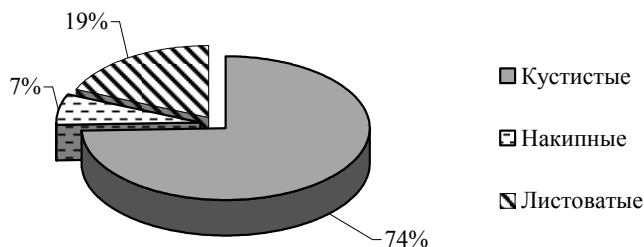


Рис. 3. Процентное соотношение жизненных форм лишайников верхового болота Задовское Славского района Калининградской области

В результате анализа полученных данных все выявленные для исследуемой территории виды лишайников были распределены по четырем эколого-субстратным группам (рис. 4).

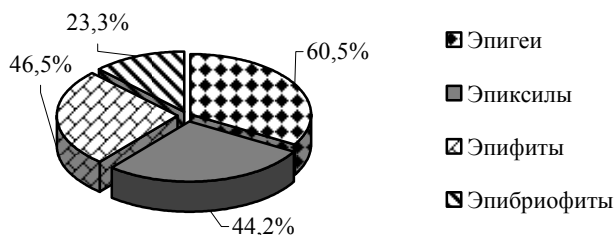


Рис. 4. Эколого-субстратные группы лишайников болота Задовское Славского района Калининградской области по отношению к субстрату

Наиболее выражена группа эпигейных лишайников (26 вида, 60,5% от общего числа видов). Эпифиты и эпиксилы представлены практически в равной степени (20 видов, 46,5%, и 19 видов, 44,2%, соответственно). Небольшая часть лишайников поселяется на мхах (10 видов, 23,3%) (рис. 4).

Была составлена сравнительная таблица видов лишайников основных верховых болот Калининградской области [16], из которой видно, что наиболее подробно изучена лишайниковая флора верхового болота Задовское (табл. 2).

Таблица 2

Список видов лишайников верховых болот Калининградской области

| Вид | Задовское | Целау | Большое Моховое | Козье | Кабанье | Большое | Свиное |
|--|-----------|-------|--------------------|-------|---------|---------|--------|
| <i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach. | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>Bryophagus gloeocapsa</i> Nitschke ex Arnold | — | — | — | — | — | — | + |
| <i>Cetraria aculeata</i> (Schreb.) Fr. | — | — | — | + | — | — | — |
| <i>C. islandica</i> Ach. | — | — | + | + | + | — | — |
| <i>Cladonia arbuscula</i> (Wallr.) Flot. | + | + | + | + | + | — | + |
| <i>C. ciliata</i> Hill ex Browne | + | + | + | — | — | — | — |
| <i>C. mitis</i> (Sandst.) Hale et W. Culb | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>C. portentosa</i> (Dufour) Coem. | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>C. rangiferina</i> (L.) F.H. Wigg. | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>C. stellaris</i> (Opiz.) Pouzar & Vezda | + | + | + | + | + | — | — |
| <i>C. ciliata</i> f. <i>flavicans</i> (Flörke) Ahti & DePriest | + | + | + | — | — | — | — |
| <i>Cladonia bacillaris</i> (Ach.) Nyl. | + | + | + | + | + | + | — |
| <i>C. peziziformis</i> (With.) J.R. Laundon | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>C. carneola</i> (Fr.) Fr. | — | — | + | — | — | — | — |
| <i>C. cenotea</i> (Ach.) Schaer. | + | + | + | + | + | — | — |
| <i>C. chlorophaea</i> (Flörke ex Sommerf.) Spreng. | + | + | + | + | + | + | + |



| Вид | Задовское | Целая | Большое Моховое | Козье | Кабанье | Большое | Свиное |
|--|-----------|-------|--------------------|-------|---------|---------|--------|
| <i>C. coccifera</i> (L.) Willd. | + | — | — | — | — | — | + |
| <i>C. coniocraea</i> (Florke) Spreng. | + | + | — | + | + | — | + |
| <i>C. cornuta</i> (L.) Hoffm. | — | + | + | + | — | — | + |
| <i>C. crispata</i> (Ach.) Flot. | + | + | + | + | + | — | + |
| <i>C. decorticata</i> (Flörke) Sprengel | — | + | — | — | — | — | — |
| <i>C. deformis</i> (L.) Hoffm. | + | + | + | — | — | — | — |
| <i>C. digitata</i> (L.) Hoffm | + | + | — | + | — | + | + |
| <i>C. fimbriata</i> (L.) Fr. | + | + | — | — | + | — | — |
| <i>C. polydactyla</i> (Flörke) Spreng. | + | + | — | — | — | + | + |
| <i>C. floerkeana</i> (Fr.) Flörke | + | — | — | + | — | — | — |
| <i>C. furcata</i> (Hudson) Schrad. | — | — | — | + | — | — | — |
| <i>C. glauca</i> Florke | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>C. sulphurina</i> (Michx.) Fr. | + | + | — | — | — | — | — |
| <i>C. grayi</i> G. Merr. ex Sandst. | + | — | — | + | — | — | — |
| <i>C. incrassata</i> Florke | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>C. macilenta</i> Hoffm. | + | + | + | + | + | + | — |
| <i>C. phyllophora</i> Ehrh. ex Hoffm. | — | + | — | — | — | — | — |
| <i>C. ramulosa</i> (With.) J. R. Laundon | + | + | + | — | — | — | — |
| <i>C. pyxidata</i> (L.) Hoffm. | + | + | — | — | — | — | + |
| <i>C. rei</i> Schaer. | + | + | — | — | — | — | — |
| <i>C. squamosa</i> Hoffm. | + | + | — | — | — | — | + |
| <i>C. subulata</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. | — | + | + | — | — | — | — |
| <i>C. uncialis</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. | + | — | + | + | — | — | + |
| <i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach.) M. Choisy | — | + | + | + | + | + | + |
| <i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl. | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Lecanora chlorotera</i> Nyl. | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>Lecanora pulicaris</i> (Pers) Ach. | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>Micarea prasina</i> Fr. | + | — | — | — | — | — | + |
| <i>Parmelia sulcata</i> Taylor | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Physcia adscendens</i> (Fr.) H. Olivier | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC. In Lam. & DC. | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>Placynthiella icmalea</i> (Ach.) Coppins & P. James | — | — | — | — | — | — | + |
| <i>Platismatia glauca</i> W. L. Culb. & C. F. Culb. | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pseudevernia furfuracea</i> Zopf | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Usnea hirta</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg. | + | + | + | + | + | — | — |
| <i>Vulpicida pinastri</i> (Scop.) J.E. Mattson & M.J. Lai | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr. | + | — | — | — | — | — | — |
| <i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber | + | — | — | — | — | — | — |



Было выявлено 20 видов лишайников, наиболее часто встречающихся на основных верховых болотах Калининградской области (данные виды выделены жирным начертанием в таблице 2).

На верховом болоте Задовское обнаружены эпифитные и эпиксильные виды лишайников, широко распространённые на территории Калининградской области (*Evernia prunastri* (L.) Ach., *Lecanora chlarotera* Nyl., *Lecanora pulicaris* (Pers) Ach., *Micarea prasina* Fr., *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier, *P. tenella* (Scop.) DC. In Lam. & DC., *Vulpicida pinastri* (Scop.) J. E. Mattsson & M. J. Lai, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *X. polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber). Данные виды не были описаны в составе лишайнофлоры других верховых болот региона.

Таким образом, к настоящему времени для территории верхового болота Задовское Славского района Калининградской области установлено 43 вида лишайников, среди которых преобладают напочвенные виды (эпигейные), относящиеся к группе кустистых лишайников.

106

Список литературы

1. Биологические ресурсы Калининградской области и пути их рационального использования / под ред. В.П. Дедкова. Калининград, 2004.
2. *Dietrich H. A.* Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseeprovinzen // *Dopprat.* 1856. S. 143–154.
3. *Ohlert A.* Gruppierung der Lichenen der Provinz Preussen nach Standort und Substrat // *Lichenologische Aphorismen II. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig.* 1871. Bd 2, H. 3–4. S. 3–37.
4. *Ohlert A.* Verzeichniss Preussischer Flechten // *Schriften der Königlichen Physikalisch-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg.* 1863. S. 6–34.
5. *Ohlert A.* Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preussen // *Schriften der Königlichen Physikalisch-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg.* 1870. S. 1–51.
6. *Lettau G.* Beiträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreussen. Festschriften des Preussischen Botanischen Vereins zu Königsberg [S. I], 1912. S. 17–91.
7. *Lettau G.* Nachträge zur Lichenenflora von Ost- und Westpreussen // *Schriften der Königlichen Physikalisch-oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg.* 1919. S. 5–21.
8. *Gams H., Ruoff S.* Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruches // *Schriften der phys.-oekon. Gesellschaft zu Koenigsberg i. Pr.,* 1929. B. 66 (H. 1). S. 1–193.
9. *Gross H.* Zwei bemerkenswerte Moore in Koenigsberg Umgebung // *Schriften der phys.-oekon. Gesellschaft zu Koenigsberg i. Pr.,* 1914. B. 54. S. 25–75.
10. *Steffen H.* Vegetationskunde von Ostpreussen // *Jena.* 1931. S. 406
11. *Paul K. H.* Morphologie und Vegetation der Kurischen Nehrung // *Halle (Saale).* 1944. S. 164.
12. *Paul K. H.* Morphologie und Vegetation der Kurischen Nehrung // *Leipzig,* 1953. S. 120.
13. *Победимова Е. Г.* Состав, распространение по районам и хозяйственное значение флоры Калининградской области // *Тр. Бот. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР.* 1955. Сер. 3 : Геоботаника, вып. 10. С. 225–329.
14. *Путеранс А. В.* Лишайники Латвии. Рига, 1982.
15. *Dolnik Ch., Petrenko D. E.* Lichens of the Southern Curonian Spit in the Baltic Sea // *Бот. журн.* 2003. Т. 88, №2. С. 41–59.
16. *Дедков В. П., Андреев М. П., Петренко Д. Е.* Аннотированный список лишайников Калининградской области // *Биоразнообразие Калининградской области. Калининград, 2007. Ч. 1 : Грибы, лишайники, плауны, хвощи и папоротники Калининградской области.* С. 95–159.



17. *Красная книга Калининградской области* / под ред. В.П. Дедкова, Г.В. Гришанова. Калининград, 2010.

18. *Торфяной фонд Калининградской области* / отв. ред. А.С. Оленин. М., 1952.

19. *Петренко Д.Е. Лихенофлора семейства Cladoniaceae Zenker верховых болот Калининградской области : дипломная работа.* Калининград, 1999. (Рукопись на кафедре ботаники и экологии растений Калининградского государственного университета.)

Об авторах

Кристина Эдуардовна Моль — студент, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: somoilova.kristi@mail.ru

Артём Викторович Пунгин — асп., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: APungin@kantiana.ru

Дмитрий Ефимович Петренко — канд. биол. наук, доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: DPetrenko@kantiana.ru

About the authors

Kristina Mol, Student, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: somoilova.kristi@mail.ru

Artyom Pungin, PhD student, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: APungin@kantiana.ru

Dr Dmitry Petrenko, Ass. Prof., I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: DPetrenko@kantiana.ru