
БОТАНИКА

BOTANY

УДК 581.95(470.12)

DOI 10.52575/2712-9047-2023-5-1-5-21

Carex buxbaumii Wahlenb. (Cyperaceae) в Вологодской области

Д.А. Филиппов¹, А.А. Бобров²

¹ Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,
Россия, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, п. Борок, 109

² Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина,
Россия, 167001, г. Сыктывкар, пр-кт Октябрьский, 55
E-mail: philippov_d@mail.ru; mail@dokkalfar.ru

Поступила в редакцию 22.02.2023; поступила после рецензирования 28.02.2023;
принята к публикации 01.03.2023

Аннотация. Обобщены сведения о распространении, биоморфологии, экологических и фитоценологических особенностях *Carex buxbaumii* Wahlenb., а также вопросы охраны вида в Вологодской области, где вид впервые был обнаружен лишь в начале XXI века. Все известные местонахождения сосредоточены в северной части региона, в границах Вожегодского и Кирилловского районов или двух квадратов (37VDH4 и 37VEN2) сеточного картирования Атласа флоры Европы. Вид зафиксирован на трёх водно-болотных объектах в бассейне оз. Воже. Жизненная форма *C. buxbaumii* определена как подземностолонное рыхлокустовое многолетнее поликарпическое травянистое растение с ненуждающимися в опоре ассимилирующими побегими несуккулентного типа. Местообитания осоки Буксбаума всегда связаны с выходами напорных грунтовых, как правило, богатых карбонатами вод, предпочитает открытые и слабооблесённые евтрофные болота напорного грунтового питания, сплавины и берега внутриболотных озёр. Вид характеризуется как облигатно болотный. *C. buxbaumii* – гемистенобионтный вид, мезобионтный к условиям микроклимата. В условиях региона вид в целом слабо реализует свои экологические потенции (для большинства факторов среды, кроме освещённости экотопа, коэффициент Жуковой не превышает 0,36). Включён в Красную книгу Вологодской области с категориями статусов редкости, уязвимости, приоритета природоохранных мер I/EN/I. В границах действующих особо охраняемых природных территорий вид не зафиксирован, поэтому в местах с устойчивыми популяциями необходима организация комплексного или гидрологического природного заказника.

Ключевые слова: осока Буксбаума, новые находки, редкие виды, жизненные формы, Красная книга, Вологодская область, Европейская Россия

Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ №121051100099-5.

Для цитирования: Филиппов Д.А., Бобров А.А. 2023. *Carex buxbaumii* Wahlenb. (Cyperaceae) в Вологодской области. *Полевой журнал биолога*, 5(1): 5–21. DOI: 10.52575/2712-9047-2023-5-1-5-21

Carex buxbaumii Wahlenb. (Cyperaceae) in the Vologda Region, Russia

Dmitriy A. Philippov¹, Yuriy A. Bobroff²

¹ Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences,
109 Borok vill., Yaroslavl Region 152742, Russia

² Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin,
55, Oktyabrskiy Avenue, Syktyvkar 167001, Russia
E-mail: philippov_d@mail.ru; mail@dokkalfar.ru

Received February 22, 2023; Revised February 28, 2023; Accepted March 1, 2023

Abstract. The article presents data on the distribution, biomorphology, ecological and phytocenotic features of *Carex buxbaumii* Wahlenb. in the Vologda Region, as well as issues of the species conservation. In the region, the species was first discovered only at the beginning of the 21st century. All known localities are concentrated in the northern part of the region, within the boundaries of the Vozhegodsky and Kirillovsky districts or 37VDH4 and 37VEH2 squares of the Atlas Florae Europaeae grid. The species was registered within 3 wetlands in the Vozhe Lake basin. The growth form of *C. buxbaumii* is defined as loose-turf perennial polycarpic herbaceous plant with underground stolons and self-supporting non-succulent assimilating shoots. Habitats of club sedge are always associated with discharges of the pressured groundwater, usually rich in carbonates; the sedge prefers open and slightly forested eutrophic mires of groundwater feeding, quagmires and shores of intramire lakes. *C. buxbaumii* is characterized as an obligate mire species, gemistenobiont, mesobiotic in relation to microclimate conditions. Under the conditions of the region, the species unleashes its competitive potential poorly – except for the illumination of the ecotope, the Zhukova coefficient does not exceed 0.36 for most environmental factors. The species is listed in the Red Data Book of the Vologda Region with 1/EN/I categories of rarity, vulnerability, and priority of conservation measures. The species has not been found within the boundaries of the existing specially protected areas; therefore, in the area with stable populations, a complex or hydrological nature reserve should be established.

Keywords: club sedge, new records, rare species, growth form, Red Data Book, Vologda Region, European Russia

Acknowledgements: research was supported by Ministry of Education and Science of Russian Federation, project no. 121051100099-5.

For citation: Philippov D.A., Bobroff Yu.A. 2023. *Carex buxbaumii* Wahlenb. (Cyperaceae) in the Vologda Region, Russia. *Field Biologist Journal*, 5(1): 5–21. DOI: 10.52575/2712-9047-2023-5-1-5-21

Введение

Среди многообразия типов болот [Юрковская, 1992; Sirin et al., 2017] существенным фиторазнообразием обладают ключевые болота. Ключевыми (или жестководными) болотами называются низинные (евтрофные) болота, развивающиеся под влиянием напорных грунтовых вод, как правило, богатых минеральными веществами. Данный тип болот распространён крайне неравномерно; в мезоландшафте, располагаясь по склонам коренных берегов рек, в долинах, у подножий склонов. В плане растительности они могут быть безлесными (открытыми) травяно-моховыми или облесёнными (сосной, берёзой, ивами) с болотным разнотравьем. Именно богатство водно-минерального питания обуславливает высокое фиторазнообразие ключевых болот и специфичность их флоры и растительности. Так, в Вологодской области на болотах данного типа произрастает около 160 видов сосудистых расте-

ний и 40 видов листостебельных мхов, многие из которых требовательны не только к обильному увлажнению, но и к обеспеченности почвы питательными веществами [Филиппов, 2007].

Ключевые болота являются местом обитания значительного количества редких видов [Богдановская-Гиенэф, 1926; Кузнецов, 1989; Боч, Смагин, 1993; Бакин, 2014; Блинова, Петровский, 2014; Ивченко, Знаменский, 2015; и др.]. Повышенного внимания и охраны заслуживают стенотопные виды, для которых ключевые болота являются основным местообитанием. К таковым в южно- и среднетаёжных условиях, безусловно, относятся *Ophrys insectifera* L., *Saxifraga hirculus* L., *Schoenus ferrugineus* L., *Selaginella selaginoides* (L.) P. Beauv. ex Schrank & Mart. и *Carex buxbaumii* Wahlenb. (*C. polygama* Schruhr). В отношении последнего вида – осоки Буксбаума до настоящего сообщения имелось крайне мало данных о распространении, биоморфологических и эколого-фитоценологических особенностях, а также о возможностях сохранения данного вида в Вологодской области.

Данная статья продолжает начатую работу о редких и уязвимых видах сосудистых растений водно-болотных угодий Вологодской области [Чхобадзе, Филиппов, 2013; Филиппов, 2015; Филиппов и др., 2016, 2021; Левашов, Филиппов, 2020].

Актуальность работе придаёт и тот факт, что в Российской Федерации *C. buxbaumii* охраняется на территории 10 субъектов: Архангельская, Вологодская, Калининградская, Кемеровская и Нижегородская области, Удмуртская и Чувашская республики, Республики Саха (Якутия) и Татарстан, город Санкт-Петербург [*Carex...*, 2023]. В половине указанных регионов вид имеет категорию статуса редкости 1 (находящийся на грани/под угрозой полного исчезновения). В ареале в целом существование вида оценивается как вызывающее наименьшие опасения (статус LC – Least Concern) [Lansdown, 2016].

Материал и методы исследования

Полевые исследования проводились с 2000 по 2022 год на территории всех административных районов Вологодской области. В полевых условиях маршрутно-ключевым методом составляли флористические списки, делали геоботанические описания, вели фотосъёмку, гербаризировали высшие растения, оценивали абиотические условия [Филиппов и др., 2017]. Материал для настоящей работы был собран в 2017 и 2019 годах на торфяных болотах и внутриболотных озёрах Вожегодского и Кирилловского районов.

Гербарный материал передан на хранение в Гербарий Болотной исследовательской группы Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (акроним MIRE). Также были просмотрены гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE) и Вологодского государственного университета (VO).

Для картирования местонахождений использована методика сеточного картирования флоры Европы с полигонами 50×50 км в сетке UTM в рамках проекта Atlas Florae Europaeae (AFE) [Uotila et al., 2003]. Карта построена в программе AFEEditor2010 [Lahti, 2010].

Номенклатура приводится по работе Н.Н. Цвелёва [2000] с небольшими изменениями.

Жизненные формы растений описаны по гербарным образцам собственных сборов и фондов перечисленных выше гербариев с привлечением фотоматериалов. Характеристика биоморф сделана по методологии и в терминологии И.Г. Серебрякова [1962, 1964] с учётом последующих дополнений.

Требования растений к среде описаны по нескольким экологическим шкалам [Landolt, 1977; Цыганов, 1983; Жукова и др., 2010]. Расчёт толерантности и валентности вида выполнен по методике Л.А. Жуковой [Жукова, 2004; Жукова и др., 2010]; полнота освоения экологического пространства оценена с использованием коэффициента Жуковой (или «коэффициента экологической эффективности») [Жукова и др., 2010].

Результаты исследования и их обсуждение

C. buxbaumii – многолетнее травянистое растение высотой 30–50(70) см. Растение характеризуется наличием арбускулярной микоризы и характеризуется как факультативно-микоризное [Miller et al., 1999; Веселкин и др., 2014]. Стебли тонкие прямостоячие, крепкие, остротрёхгранные, вверху шероховатые, у основания окружены красновато-бурыми влагалищами. Листья серовато-зелёные, жёсткие, линейные, длинно заострённые и книзу килеватые, шириной 2–3 мм. Соцветие из 4(5) расставленных прямостоячих колосков, длиной 5–10 см. Верхний колосок булавовидный или продолговато-яйцевидный, гинеандрический, боковые – яйцевидные или продолговато-яйцевидные, целиком пестичные, длиной 1–1,5(2) см и шириной 0,6–1,0 см. Кроющий лист нижнего колоска без трубчатого влагалища, с плоским отгибом, равен или длиннее соцветия. Кроющие чешуи коричневые или пурпурно-коричневые, яйцевидно-ланцетные, с шиловидной шероховатой остью, вдоль средней жилки покрыты сосочками, до 1/3 длиннее мешочков. Мешочки голубовато-серые или зеленовато-светло-серые, узкоэллиптические с жилками, с коротким широко полулунно выемчатым носиком, с расходящимися зубцами. Цветёт в июне – июле, плодоносит в июле – августе [Определитель..., 1961; Егорова, 1976, 1999; Маевский, 2014]. Ранее на европейском материале было показано, что отдельные популяции *C. buxbaumii* могут отличаться друг от друга как фенотипически, так и генетически [Więclaw et al., 2021], что позволяет выделять не только типовую разновидность, но и ещё *var. brevisquamosa* A. Cajander и *var. confusa* A. Cajander [Cajander, 1935; Więclaw et al., 2021].

Биоморфология

Основу многолетней части целостного растения *C. buxbaumii* образует побеговая система, наиболее существенным элементом которой является одноосный побег. Он удлинённый анизотропный вегетативно-генеративный олиственный монокарпический дициклический двулетний. Возникает такой побег из почки регулярного возобновления подобного же материнского побега.

В структуре монокарпического побега хорошо дифференцированы следующие структурно-функциональные зоны: нижняя зона торможения (НЗТ) длиной до 10 метамеров, несущих спящие почки; зона возобновления (ЗВ) объёмом 1(2) метамера с почками регулярного возобновления, дающими начало новым дициклическим (в норме) побегам; зона обогащения (ЗО), где расположены (2)3–4(5) метамера с почками регулярного возобновления, развивающимися в моноциклические монокарпические побеги; средняя зона торможения (СЗТ) обычно из 5–6 метамеров, почки которых не трогаются в рост; и главное соцветие (ГС) из 3–5 метамеров – открытая сложная равносторонняя кисть. Таким образом, формула дициклического побега НЗТ – ЗВ – ЗО – СЗТ – ГС.

В большинстве случаев метамеры в составе побега удлинённые, состоящие из узла с боковыми структурами и нижележащего междоузлия. В качестве боковых структур на протяжении всего побега выступают листья и почки (последние – кроме зоны главного соцветия) в нижней зоне торможения, а также нередко во всей зоне возобновления и как минимум в части зоны обогащения к ним добавляются придаточные корни, а в зоне главного соцветия – парциальные соцветия.

Корни стеблеродные, узловые, ветвятся обычно до 3-го порядка. Пазушные почки одиночные, защищены катафиллами и частями взрослого побега. В зоне главного соцветия развиваются без периода покоя, в зонах обогащения и возобновления трогаются в рост на следующий год после закладки, а в зонах торможения они спящие, причём эти почки, по видимому, реализоваться не успевают. В пределах растения есть все основные варианты листьев: в нижней зоне торможения расположены катафиллы, в пределах отдельных флоральных единиц есть брактееи, а на большей части побега находятся листья срединной формации. Последние закономерно увеличиваются в линейных размерах от паракатафиллов в нижней части побега до типичных листьев срединной формации в его середине, а затем уменьшающиеся до парабрактей на верхушке. Все листья сидячие, линейные, без отделительного слоя.

Развитие побега начинается летом, обычно одновременно (или чуть позже) с зацветанием побега материнского. После развёртывания из почки он достаточно долго нарастает плагиотропно, затем его рост сменяется клиноапогеотропным и ортотропным. Параллельно с этим идёт формирование корневой системы на базальных метамерах, причём функционируют они, по-видимому, до момента отмирания самих этих метамеров. В первый год развитие побега останавливается обычно или на стадии почвенного столона с верхушечной почкой на уровне субстрата, или на стадии почвенно-воздушного вегетативного побега. В последнем случае, по-видимому, почка не перезимовывает, а сам побег осенью отмирает до уровня субстрата. Судьба его пазушных почек не ясна; вероятно, большая их часть остаётся спящими и впоследствии, не реализовавшись, отмирает, но некоторые могут формировать боковые монокарпические побеги обогащения, подобные описанным далее.

При зимовке на уровне субстрата верхушечная почка весной следующего года вновь трогается в рост и формирует почвенно-воздушный вегетативно-генеративный монокарпический побег. Он нарастает вертикально вверх и по мере его роста базипетально активируются почки регулярного возобновления дистальной части моноциклического побега прошлого года. Они формируют вегетативно-генеративные побеги обогащения, подобные побегу продолжения, но нарастающие сначала клиноапогеотропно (редко с более или менее выраженной плагиотропной частью), а затем уже ортотропно. Последними трогаются в рост почки, дающие начало новым дициклическим побегам. После плодоношения побег продолжения отмирает до уровня зоны возобновления, реже – обогащения, а побеги обогащения – обычно полностью. Отмирание начинается с верхушки и заканчивается не позднее зимы года цветения.

Кроме одноосного дициклического побега среди побегов целостного растения также есть моноциклические: удлинённый анизотропный вегетативный однолетний почвенный (столон), входящий затем в состав дициклического монокарпического как его базальная часть; удлинённый анизотропный вегетативный однолетний почвенно-воздушный с незаконченным циклом развития; удлинённый изотропный вегетативно-генеративный монокарпический однолетний почвенно-воздушный (побег продолжения), входящий в состав дициклического монокарпического побега как его дистальная часть; удлинённый анизотропный вегетативно-генеративный монокарпический однолетний почвенно-воздушный (побег обогащения). Кроме того, в структуре растения есть моноциклические воздушные побеги в главном соцветии, но они не имеют значения в сложении многолетней системы особи, поскольку отмирают нацело осенью года формирования, и далее не характеризуются.

В структуре почвенно-воздушного моноциклического монокарпического побега выделяются две структурно-функциональные зоны: зона торможения и главное соцветие; формула таких побегов: 3Т – ГС.

В целом на основе почвенного побега формируется система из него, его однолетнего монокарпического побега продолжения, одного или нескольких боковых однолетних монокарпических побегов обогащения и обычно одного бокового вегетативного моноциклического побега. Всё это можно рассматривать как комплекс сохраняющегося одноосного побега.

После осеннего отмирания надземной части в состав многолетней побеговой системы входит резид дициклического побега; вероятно, также может войти и резид моноциклического побега с незаконченным циклом развития, но, поскольку они не различаются на этом уровне ни структурно, ни функционально, дальше речь идёт о резиде монокарпического побега как типичного варианта. Система из резиды (реже – серии резидов разных лет) и комплекса сохраняющегося одноосного побега в его дистальной части образует комплекс побегов оси одного видимого порядка. Целостное растение состоит из одного такого комплекса или их совокупности, являющейся в этом случае побеговым комплексом, закрепляющим территорию.

Морфологическая дезинтеграция происходит на уровне резиды, по-видимому, периодически и регулярно. Она нормальная (реже – ранняя) специализированная; очевидно, приводит к появлению омоложенных рамет. Фитоценотически активной единицей является ком-

плекс побегов оси одного видимого порядка (условная особь), счётной единицей ценопопуляционных исследований – обособленная куртина побегов, маркирующая условную или истинную особь.

Жизненная форма *C. buxbaumii* по системе И.Г. Серебрякова – подземностолонное рыхлокустовое многолетнее поликарпическое травянистое растение с ненуждающимися в опоре ассимилирующими побегами несуккулентного типа.

Распространение

Carex buxbaumii – субциркумбореальный арктическо-умеренный вид [Цвелёв, 2000]. В России вид встречается в европейской части (преимущественно в северо-западных и некоторых среднерусских регионах), на Кавказе, Урале, а также в Западной и Восточной Сибири (в основном в южных их частях) [Егорова, 1976, 1999; Куранова, 2000; Цвелёв, 2000; Маевский, 2014; Ивченко, Знаменский, 2015; Чепинога, 2015; Поспелова, Поспелов, 2021]. В сопредельных с Вологодской областью регионах осока Буксбаума отмечена в Республике Карелия [Кравченко, 2007], Архангельской [Перфильев, 1934; Егорова, 1976; Шмидт, 2005; Разумовская и др., 2012; Филиппов, 2020], Кировской [Тарасова, 2007], Ленинградской [Боч, Смагин, 1993; Цвелёв, 2000], Новгородской [Цвелёв, 2000] областях. Для Ярославской области известен с 1860-х гг., но без указания конкретного пункта его местонахождения [Цингер, 1885], в дальнейшем для региона, по-видимому, не приводился [Определитель..., 1961].

Впервые *C. buxbaumii* был обнаружен в Вологодской области в 2003 году Шиловым (инициалы не известны), вид впервые указан для флоры области в 2004 году [Левашов, 2004]. К настоящему времени осока Буксбаума известна из 3 локалитетов (= 3 водно-болотных угодья), 2 (из 26) административных районов, 2 квадратов Атласа флоры Европы (37VDH4 и 37VEN2) (рис. 1).

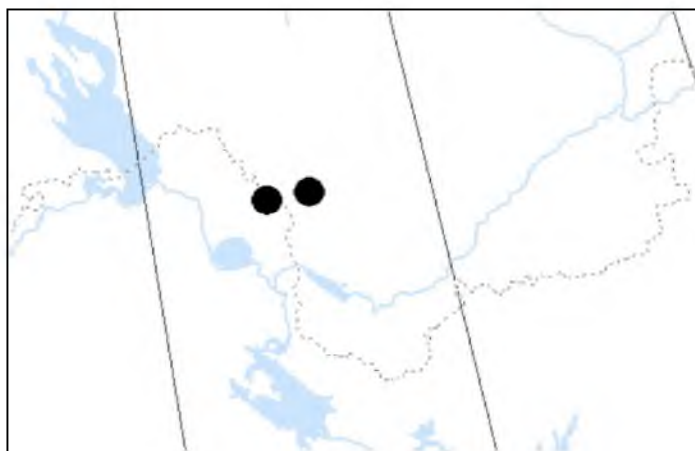


Рис. 1. Распространение *Carex buxbaumii* в Вологодской области.

Пуансон соответствует квадрату Атласа флоры Европы

Fig. 1. Distribution of *Carex buxbaumii* in the Vologda Region.

A dot corresponds to a particular square of the Atlas Florae Europaeae grid system

Вожегодский р-н: 1) 5,5 км северо-восточнее д. Нижняя, оз. Данислово, 60°35'04"N, 39°23'40"E, по урезу воды болотного озера, травяно-гипновые ценозы, 04.07.2017, Д.А. Филиппов (MIRE) [Леострин и др., 2018; Philippov et al., 2022] – 37VEN2; 2) 7 км восточнее д. Пески, болото на северо-западном берегу оз. Салозеро, 60°39'09"N, 39°45'49"E, ключевое болото, осоково-травяно-сфагновый (*S. warnstorffii*) ковёр, 26.06.2018, Д.А. Филиппов (MIRE) – 37VEN2; 3) 7,3 км восточнее д. Пески, оз. Салозеро, 60°39'09.5"N, 39°46'09.5"E, по урезу воды болотного озера, осоково-вахтово-гипновое сообщество, 26.06.2018, Д.А. Филиппов (MIRE) [Philippov et al., 2022] – 37VEN2.

Кирилловский р-н: 4) 10 км с[северо]-в[острочнее] д. [! села] Чарозеро, сосняк, 27.07.2003, собр. Шилов, опр. А.Н. Левашов (VO 39797) – 37VDH4. В работе А.Н. Левашова [2004] данная находка ошибочно приписана А.Б. Чхобадзе, который принимал участие в той экспедиции [Чхобадзе, Филиппов, 2013], но гербарный сбор в коллекции VO отсутствует; 5) 5,7 км восточнее [! севернее] с. Чарозеро по дороге на д. Козлово, 60°30'38.2"N, 38°38'33.7"E, закустаренная просека ЛЭП по низинному болоту на выходах ключевых вод, сосняк-ельник с примесью берёзы кустарничково-осоково-тростниково-сфагновый, 05.09.2016, А.Б. Чхобадзе (VO) [Шабунов, 2016] – 37VDH4; 6) 6 км севернее с. Чарозеро, болото Чарозерское-2, 60°30'42"N, 38°39'01"E, облесённое сосной ключевое болото, осоково-богатотравяно-сфагновые (*S. warnstorffii*) сообщества, 22.08.2018, Д.А. Филиппов (MIRE) – 37VDH4. Фактически указания №4–6 относятся к одному объекту – болоту Чарозерское-2, поэтому их следует рассматривать как локусы одной популяции.

В бассейновом плане данные популяции относятся к бассейну оз. Воже, расстояние между ними составляет 22, 42 и 64 км.

Ближайшее местонахождение находится в 50 км от салозерской популяции в южной части Архангельской области на территории Коношского района: «Вологодская губерния, Кадниковский уезд. На топком моховом болоте на берегу оз. Коношского. Близ ст. Коноша [60.992N, 40.319E; квадрат 37VEN3]. 4 июля 1927 г. Е. Исполатов» (гербарий LE) [Исполатов, 1929].

Эколого-ценотическая характеристика

В Вологодской области *C. buxbaumii* растёт на открытых и слабооблесённых ключевых болотах (= евтрофных болотах напорного грунтового питания), сплавилах и по берегам внутриболотных озёр (рис. 2). В других регионах осока Буксбаума также характерна для ключевых болот [Кузнецов, 1989; Денисенков и др., 2013; Бакин, 2014; Блинова, Петровский, 2014; Ивченко, Знаменский, 2015; Третьякова и др., 2022]. В пределах своего ареала вид отмечается также на болотистых лугах [Егорова, 1999; Цвелёв, 2000; Маевский, 2014; Venanzoni et al., 2021]. В условиях Северо-Запада России *C. buxbaumii* относят к болотно-луговым видам [Боч, Смагин, 2000; Цвелёв, 2000], однако для территории Вологодской области его следует считать облигатно болотным.

В анализируемых вологодских местонахождениях *C. buxbaumii* не формирует самостоятельных сообществ и не выступает в качестве содоминантов травяного яруса, как правило, проективное покрытие в ценозах не превышает 3–5 % (обычно 1 %). На болотах в других частях ареала вид входит (проективное покрытие от < 1 % и до 1–5 %) в состав ряда ассоциаций класса Scheuchzerio–Caricetea nigrae: *Caricetum appropinquatae* (Koch 1925) Soo 1938 (союз Caricion lasiocarpae) [Oswit, 1973], *Primulo–Schoenetum ferruginei* (Koch 1926) Oberdorfer 1957 и *Caricetum hostianae* Issler 1932, *Caricetum paniceo–lepidocarpae* Braun 1968 (subass. *caricetosum paniceae*) (союз Caricion davallianae) [Смагин, 2008]. В луговых ценозах осока Буксбаума способна выступать доминирующим видом, формируя сообщества ассоциации *Caricetum buxbaumii* Issler 1932 (союз Caricion elatae, класс Phragmiti–Magnocaricetea elatae) [Venanzoni et al., 2021].

Ближайшее окружение вологодских популяций осоки Буксбаума формируют не менее 40 видов высших растений, но наиболее константными являются *Menyanthes trifoliata* L., *Trichophorum alpinum* (L.) Pers., *Carex appropinquata* Schumach., *C. lasiocarpa* Ehrh., *Andromeda polifolia* L., *Comarum palustre* L., *Equisetum palustre* L., в моховом ярусе преобладает *Sphagnum warnstorffii* Russow. Древесные растения (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula humilis* Schrank, *Salix cinerea* L., *S. myrsinites* L., *S. rosmarinifolia* L., *Pinus sylvestris* L.) представлены подростом или единичными особями. На ключевых болотах в ценозах также были зафиксированы *Carex dioica* L., *Convallaria majalis* L., *Drosera rotundifolia* L., *Filipendula ulmaria* ssp. *demidata* (J. Presl & C. Presl) Hayek, *Lonicera pallasii* Ledeb., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Oxycoccus palustris* Pers., *Pedicularis palustris* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Trientalis europaea* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Vaccinium uliginosum* L. В прибрежных местобитаниях в сообществах встречаются *Carex canescens* L., *C. flava* L., *C. paupercula* Michx., *Cicuta virosa* L., *Drosera anglica* Huds., *Epilobium palustre* L., *Equisetum fluviatile* L., *Galium palustre* L., *Ligularia sibirica* (L.) Cass., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Scutellaria galericulata* L., *Thelypteris palustris* Schott, *Thysselium palustre* (L.) Hoffm.



Рис. 2. *Carex buxbaumii* Wahlenb.:

А – болотное озеро как одно из характерных мест обитания (оз. Салозеро, 26.06.2018);

В – отдельные растения (оз. Данислово, 04.07.2017);

С – верхняя часть растения (оз. Салозеро, 26.06.2018) (фотографии Д.А. Филиппова)

Fig. 2. *Carex buxbaumii* Wahlenb.:

A – intramire lake as one of the characteristic habitats (Salozero Lake, June 26, 2018);

B – individual plants (Danislovo Lake, July 7, 2017);

C – upper part of the plants (Salozero Lake, June 26, 2018) (photos D.A. Philippov)

Растительные остатки осоки Буксбаума успешно сохраняются в торфяных отложениях. Они обнаружены на торфяных болотах, например, в верховье р. Окунайка (высокогорная зона Байкальского хребта, Иркутская область) [Шейфер, 2013] и вокруг озера Малый Караскуль (северная лесостепь Западно-Сибирской равнины, Челябинская область) [Денисенков и др., 2013].

Осока Буксбаума (как и два очень близких к ней вида: *Carex adelostoma* V.I. Krecz. и *C. hartmaniorum* A. Cajander) служит хозяином для развития специализированного головнёвого гриба – *Anthracoidea buxbaumii* Kukkonen (Anthracoideaceae Denchev) [Piątek, Mułenko, 2010; Каратыгин, 2012].

Согласно экологическим шкалам [Дыганов, 1983; Жукова и др., 2010] *C. buxbaumii* – растение в целом гемистенобионтное ($It = 0,45$), в первую очередь, за счёт относительно узкого диапазона экологической бионтности в области макроклимата. При этом по отношению как микроклимата в целом, так и почвы в частности вид мезобионтен (индексы равны 0,47 и 0,51 соответственно).

Наибольшей потенциальной экологической валентностью *C. buxbaumii* обладает по отношению к богатству почвы азотом (0,64) и континентальности климата (0,60); здесь вид гемизвивалентен. Мезовалентно растение к реакции почвенного раствора (0,54), влажности почвы (0,48) и температуре зимнего периода (0,47), гемистеновалентно к богатству почвы минеральными солями (0,37) и количеству приходящей солнечной радиации (0,35), стеновалентно к освещённости экотопа (0,33) и балансу осадков и испарения (0,27). Как минимум последние два (или даже все четыре) показателя можно считать лимитирующими факторами распространения вида в целом.

Осока Буксбаума (рис. 3) встречается в регионах с климатом от морского до континентального с объёмом приходящей солнечной радиации от 10 до 40 ккал/см², температурами самого холодного месяца от -32°C до 0°C и балансом осадков и испарения от -400 до 400 мм в год. Экотопы должны быть хорошо освещены; влажность почвы – от сухолесолуговой до прибрежноводной (при этом Landolt [1977] считает, что вид избегает даже средне влажных мест, предпочитая обводнённые). Почвы могут быть слабо засоленными или незасоленными (в последнем случае не ниже небогатых минеральными солями) с широким диапазоном содержания азота – от безазотных до достаточно им обеспеченных (хотя Landolt [1977] указывает только для бедных азотом субстратов); реакция почвенного раствора более или менее близкая к нейтральной ($\text{pH} = 4,5\text{--}8,0$; по Landolt'у [1977] – до 7,5).

По мнению Landolt'a [1977], *C. buxbaumii* – это альпо-бореальное растение, индикатор хорошо освещённых экотопов с крайне влажными, бедными азотом почвами, при этом богатыми сырым перегноем или торфом.

В Вологодской области *C. buxbaumii* обладает закономерно меньшим реализованным экологическим ареалом (рис. 3). Наибольшие значения индекса Жуковой [Жукова и др., 2010] для микроклимата вид имеет для освещённости экотопа (1,0 при том, что сам диапазон сдвинут на балл в сторону более затенённых мест). Остальные показатели существенно меньше: от 0,36 для богатства почвы минеральными солями до 0,21 для кислотности почвенного раствора. Всё это свидетельствует в пользу того, что вид в слабой степени реализует свои экологические потенции на исследованной территории.

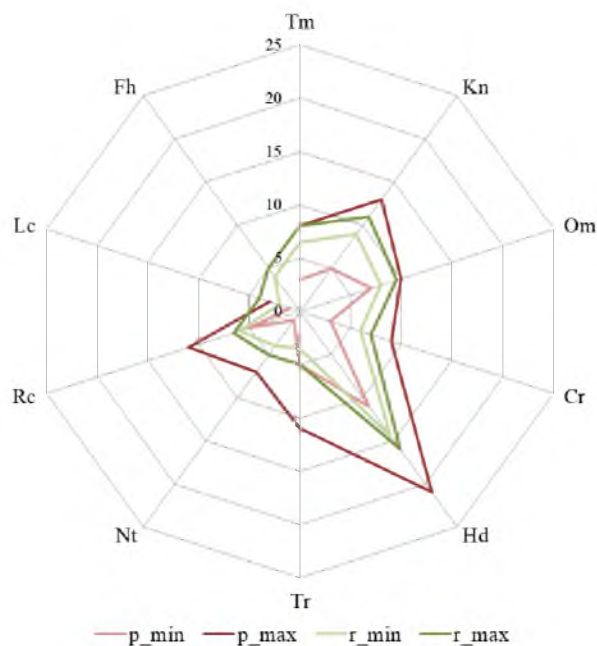


Рис. 3. Экологический ареал *Carex buxbaumii* потенциальный (обозначен оттенками красного) и реализованный в Вологодской области (обозначен оттенками зелёного) (пояснения см. в тексте)
Fig. 3. Potential (shown by shades of red) and consummated within the Vologda Region (shown by shades of green) ecological range of *Carex buxbaumii* (explanations see in the text)

В анализируемом регионе (см. рис. 3) *C. buxbaumii* растёт при освещённости, соответствующей полуткрытым пространствам, на незасолённых почвах, бедных или небогатых минеральными солями и бедных азотом, с сыро-лесолуговым увлажнением и кислой реакцией почвенного раствора (рН ~5,5). Интересно, что в Вологодской области, по сравнению с потенциальным ареалом, освещённость смещена в сторону более затенённых мест произрастания, хотя Landolt [1977] считает, что вид избегает любого затенения. Кроме того, полученные данные позволили оценить требования растения к переменной увлажнённости экотопа: по нашим данным, вид предпочитает слабо переменное увлажнение, то есть территории, обсыхающие крайне кратковременно.

Вопросы охраны

На Европейском Севере *C. buxbaumii* охраняется в Архангельской (категория 3 – редкий вид) [Красная..., 2020], Ленинградской (категория EN C2a(i)) [Красная..., 2017] и Вологодской¹ [Красная..., 2004] областях.

Вид впервые предложен к охране на территории Вологодской области в 2004 году. Тогда он был включён в Красную книгу [2004] с категорией 2/VU (уязвимый вид). Дальнейшее ведение региональной Красной книги показало, что вид требует повышения охранного статуса в регионе [Сулова и др., 2013]. В действующей редакции Постановления Правительства области [2022] *C. buxbaumii* имеет категорию статуса редкости: 1 (находящиеся под угрозой быстрого исчезновения или уже исчезающие на территории региона); категории статуса угрозы исчезновения: EN (для которых существует высокий риск исчезновения на территории региона); категории статуса приоритета природоохранных мер: I (незамедлительное принятие системных мер по сохранению вида/подвида/популяции).

Известные популяции осоки Буксбаума в области стабильно малочисленные. Основным лимитирующим фактором является нарушение гидрологического режима, в том числе в результате вырубки лесов (в особенности болотных и заболоченных), пожаров, мелиорации и торфодобычи.

В Вологодской области в границах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) вид не встречается. Ранее чарозерская популяция находилась в границах зоологического (охотничьего) природного заказника «Чарозерский», но в 2006 году ООПТ была упразднена. К необходимым мерам охраны *C. buxbaumii* в области относятся контроль и мониторинг состояния выявленных в регионе популяций вида и целенаправленный поиск новых мест его произрастания, проведение дальнейших исследований его экологии, а также организация нескольких региональных ООПТ в местах относительно устойчивых популяций (например, комплексных или гидрологических заказников). Важно подчеркнуть, что местообитания осоки Буксбаума служат биотопом и для других регионально редких видов (охраняемые – *Drosera anglica*, *Ligularia sibirica*, *Salix myrsinites*, *Trichophorum alpinum*; виды, требующие научного мониторинга на территории Вологодской области – *Betula humilis*, *Utricularia intermedia*). Интродукция *C. buxbaumii* пока не может решить проблему сохранения вида, т. к. в культуре он, как правило, находится на стадии вегетации [Вирачева и др., 2019].

¹ Постановление Правительства Вологодской области № 942 от 25.07.2022 «Об утверждении перечней редких и исчезающих видов (внутривидовых таксонов) растений, грибов и животных, занесённых в Красную книгу Вологодской области, перечней видов (внутривидовых таксонов) растений, грибов и животных, нуждающихся в научном мониторинге на территории Вологодской области, и о внесении изменений в постановление Правительства области от 29 марта 2004 года № 320 и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства области».

Выводы

1. В Вологодской области вид зафиксирован только в её северной части на территории двух административных районов (Вожегодский и Кирилловский): в нескольких локусах 3 водно-болотных объектов, относящихся к двум квадратам (согласно схеме сеточного картирования Атласа флоры Европы). Все находки сделаны в XXI веке.

2. Жизненная форма *C. buxbaumii* – подземностолонное рыхлокустовое многолетнее поликарпическое травянистое растение с ненуждающимися в опоре ассимилирующими побегами несуккулентного типа.

3. Вид предпочитает открытые и слабооблесённые евтрофные болота напорного грунтового питания, сплавины и берега внутриболотных озёр. В условиях Вологодской области вид характеризуется как облигатно болотный с эколого-ценотической точки зрения. Местобитания осоки Буксбаума богаты и на другие редкие и охраняемые виды (не менее 7 видов отмечены в непосредственной близости).

4. *C. buxbaumii* – гемистенобионтный вид, при этом мезобионтный к условиям микроклимата. В условиях Вологодской области вид в целом слабо реализует свои экологические потенции (для большинства факторов среды, кроме освещённости экотопа, коэффициент Жуковой не превышает 0,36) и встречается в отличных от оптимальных условиях произрастания.

5. Вид включён в региональную Красную книгу с категориями статусов редкости, уязвимости, приоритета природоохранных мер 1/EN/I. Известные популяции *C. buxbaumii* в области стабильно малочисленные. В границах действующих ООПТ *C. buxbaumii* не зафиксирован, поэтому на территориях с устойчивыми популяциями необходима организация нескольких комплексных или гидрологических заказников. При мониторинговых ценопопуляционных исследованиях счётной единицей рекомендуется считать обособленную куртину побегов, маркирующую условную или истинную особь.

Авторы благодарны А.В. Леострину и А.Б. Чхобадзе за помощь в работе с коллекциями LE и VO, А.Н. Левашову за ценные комментарии, И.В. Филоненко, М.Я. Борисову, А.С. Комаровой и В.А. Филиппову за помощь в полевых работах.

Список литературы

- Бакин О.В. 2014. О растениях минеротрофных болот Татарстана. *Учёные записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*, 156(3): 67–75.
- Блинова И.В., Петровский М.Н. 2014. К характеристике минеротрофных травяных болот в центральной части Мурманской области и о необходимости их охраны. *Вестник Кольского научного центра РАН*, 3(18): 38–55.
- Богдановская-Гиенэф И.Д. 1926. Ключевые болота Кингисеппского уезда Ленинградской губ. *Журнал Русского Ботанического общества при Академии Наук СССР*, 11(3-4): 323–346.
- Боч М.С., Смагин В.А. 1993. Флора и растительность болот Северо-Запада России и принципы их охраны. СПб., Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, 223 с.
- Веселкин Д.В., Конопленко М.А., Бетехтина А.А. 2014. Способность к микоризообразованию видов рода *Carex* (Сурегасеае): анализ опубликованных данных. *Растительный мир Азиатской России*, 4(16): 26–35.
- Виравчева Л.Л., Гончарова О.А., Кириллова Н.Р., Носатенко О.Ю., Тростенюк Н.Н. 2019. Редкие и исчезающие растения в интродукционной коллекции Полярно-альпийского ботанического сада-института. *Hortus botanicus*, 14: 387–402. DOI: 10.15393/j4.art.2019.6605
- Денисенков В.П., Ивченко Т.Г., Кузьмина Е.Ю. 2013. Болота северной лесостепи Западно-Сибирской низменности в пределах Челябинской области. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География*, 4: 131–141.

- Егорова Т.В. 1976. Сем. Cyperaceae Juss. – Осоковые. В кн.: Флора северо-востока европейской части СССР. Т. 2. Л., Наука: 6–85.
- Егорова Т.В. 1999. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., СПбГХФА, Сент-Луис, Миссурийский бот. сад, 772 с.
- Жукова Л.А. 2004. Оценка экологической валентности видов основных эколого-ценотических групп. В кн.: Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 1. М., Наука: 256–270.
- Жукова Л.А., Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Гаврилова М.Н., Полянская Т.А. 2010. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. Йошкар-Ола, Марийский государственный университет, 368 с.
- Ивченко Т.Г., Знаменский С.Р. 2015. Фитоценотическое разнообразие ключевых болот горно-таёжного пояса Южного Урала (Челябинская область). *Ботанический журнал*, 100(11): 1167–1184. DOI: 10.1134/S0006813615110058
- Исполатов Е. 1929. Особенности растительности в окрестностях с. Коноши. *Студник краеведа*, 4: 14–15.
- Каратыгин И.В. 2012. Головневые грибы Европейской части России. Предварительный каталог. *Микология и фитопатология*, 46(1): 41–53.
- Кравченко А.В. 2007. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск, КарНЦ РАН, 403 с.
- Красная книга Архангельской области. 2020. Архангельск, САФУ, 490 с.
- Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы. 2004. Вологда, Вологодский государственный педагогический университет, издательство «Русь», 359 с.
- Красная книга Ленинградской области: Объекты растительного мира. 2017. СПб., ИПФ «Марафон», 840 с.
- Кузнецов О.Л. 1989. Анализ флоры болот Карелии. *Ботанический журнал*, 74(2): 153–167.
- Куранова Н.Г. 2000. Флора Лагонакского нагорья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2+16 с.
- Левашов А.Н. 2004. Осока Буксбаума – *Carex buxbaumii* Wahlenb. В кн.: Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы. Вологда: ВГПУ, изд-во «Русь»: 97.
- Левашов А.Н., Филиппов Д.А. 2020. *Ophioglossum vulgatum* (Polypodiopsida, Ophioglossaceae) в Вологодской области. *Фиторазнообразие Восточной Европы*, 14(4): 524–544. DOI: 10.24411/2072-8816-2020-10086
- Леострин А.В., Ефимова А.А., Конечная Г.Ю., Филиппов Д.А., Мельников Д.Г. 2018. Дополнения к флоре европейской части России. *Труды Карельского научного центра РАН*, 8: 15–25. DOI: 10.17076/bg741
- Маевский П.Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. испр. и доп. М., Тов-во науч. изд. КМК, 635 с.
- Определитель растений Ярославской области. 1961. Ярославль, Ярославское книжное издательство, 500 с.
- Перфильев И.А. 1934. Флора Северного края. Ч. I. Высшие споровые, голосеменные и однодольные. Архангельск, Севкрайгиз, 160 с.
- Поспелова Е.Б., Поспелов И.Н. 2021. Флористические находки на плато Пудорана. *Turczaninowia*, 24(3): 52–64. DOI: 10.14258/turczaninowia.24.3.4
- Разумовская А.В., Кучеров И.Б., Пучнина Л.В. 2012. Сосудистые растения национального парка «Кенозерский»: (аннотированный список видов). Архангельск, Партнер НП, 162 с.
- Серебряков И.Г. 1962. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М., Высшая школа, 378 с.
- Серебряков И.Г. 1964. Жизненные формы высших растений и их изучение. В кн.: Полевая геоботаника. Т. 3. М., Л., Изд-во АН СССР: 146–205.
- Смагин В.А. 2008. Союз *Сagicion davallianaе* на северо-западе Европейской России. *Ботанический журнал*, 93(7): 1029–1082.
- Суслова Т.А., Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А., Ширяева О.С., Левашов А.Н. 2013. Второе издание Красной книги Вологодской области: изменения в списках охраняемых и требующих биологического контроля видов растений и грибов. *Фиторазнообразие Восточной Европы*, 7(3):93–104. DOI: 10.24411/2072-8816-2013-10022
- Тарасова Е.М. 2007. Флора Вятского края. Ч. I. Сосудистые растения. Киров: Кировская обл. типография, 293 с.
- Третьякова А.С., Груданов Н.Ю., Вахрушева А.Д., Сенатор С.А., Филиппов Д.А. 2022. Флора охраняемых болот южной части Свердловской области: Сообщение 1. *Растительный мир Азиатской России*, 15(4): 280–292. DOI: 10.15372/RMAR20220403

- Филиппов Д.А. 2007. Флора и растительность болот. В кн.: Природа Вологодской области. Вологда, Издательский Дом Вологжанин: 218–226.
- Филиппов Д.А. 2015. *Oxycoccus microcarpus* (Ericaceae) в Вологодской области. *Фиторазнообразие Восточной Европы*, 9(3): 135–144. DOI: 10.24411/2072-8816-2015-10024
- Филиппов Д.А. 2020. Осока Буксбаума – *Carex buxbaumii* Wahlenb. В кн.: Красная книга Архангельской области. Архангельск, САФУ: 274–275.
- Филиппов Д.А., Бобров Ю.А., Чхобадзе А.Б., Левашов А.Н. 2016. *Lobelia dortmanna* (Lobeliaceae) в Вологодской области. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 3. Биология*, 1: 84–99. DOI: 10.21638/spbu03.2016.106
- Филиппов Д.А., Левашов А.Н., Бобров Ю.А. 2021. *Blysmus compressus* (Cyperaceae) в Вологодской области. *Труды Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН*, 93(96): 125–137. DOI: 10.47021/0320-3557-2021-125-137
- Цвелёв Н.Н. 2000. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб., издательство СПХФА, 781 с.
- Цингер В.Я. 1885. Сборник сведений о флоре Средней России. М., Университетская типография, 520 с.
- Цыганов Д.Н. 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., Наука, 197 с.
- Чепинога В.В. 2015. Флора и растительность водоёмов Байкальской Сибири. Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 468 с.
- Чхобадзе А.Б., Филиппов Д.А. 2013. *Lycopodiella inundata* и *Selaginella selaginoides* в Вологодской области. *Ботанический журнал*, 98 (4): 515–532. DOI: 10.1134/S1234567813040101
- Шабунув А.А. 2016. Изображение *Carex buxbaumii* Wahlenb. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. URL: <https://www.plantarium.ru/page/image/id/473175.html> (дата обращения: 07.10.2019).
- Шейфер Е.В. 2013. Таксономический состав растительных остатков в торфяных отложениях и динамика растительного покрова болот некоторых районов Прибайкалья в голоцене (по данным биостратиграфического исследования торфяных отложений). *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*, 12: 238–245.
- Шмидт В.М. 2005. Флора Архангельской области. СПб., Изд-во С.-Петерб. ун-та, 345 с.
- Юрковская Т.К. 1992. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб., БИН РАН, 256 с.
- Cajander A. 1935. Über die fennoskandischen Formen der Kollektivart *Carex polygama* Schkuhr. *Annales Botanici Societatis Zoologicae-Botanicae Fennicae 'Vanamo'*, 5: 1–117.
- Carex buxbaumii* Wahlenb. 2023. Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide. URL: <https://www.plantarium.ru/lang/en/page/view/item/8448.html> (accessed on 8 January 2023).
- Lahti T. AFEEditor2010. Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki. URL: <https://archive.org/details/Afeeditor2010>
- Landolt E. 1977. Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veroff. Geobot. Inst. ETH. Zurich*, 64: 1–208.
- Lansdown, R.V. 2016. *Carex buxbaumii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T64270410A67728729. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T64270410A67728729.en> (Accessed on 06 January 2023).
- Miller R.M., Smlth C.I., Jastrow J.D., Bever J.D. 1999. Mycorrhizal status of the genus *Carex* (Cyperaceae). *American Journal of Botany*, 86(4): 547–553.
- Oswit J. 1973. Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle stosunków wodnych. *Roczniki Nauk Rolniczych. Ser. D – Monografie*, 143: 1–80.
- Philippov D.A., Ivicheva K.N., Makarenkova N.N., Filonenko I.V., Komarova A.S. 2022. Biodiversity of macrophyte communities and associated aquatic organisms in lakes of the Vologda Region (north-western Russia). *Biodiversity Data Journal*, 10: e77626. DOI: 10.3897/BDJ.10.e77626
- Piątek M., Muleńko W. 2010. The calcareous mires in South-East Poland are home to two rare *Anthracoidea* species. *Acta Mycologica*, 45(2): 175–184.
- Sirin A., Minayeva T., Yurkovskaya T., Kuznetsov O., Smagin V., Fedotov Yu. 2017. Russian Federation (European Part). In: Joosten H., Tanneberger F., Moen A. (eds.) Mires and peatlands of Europe: Status, distribution and conservation. Stuttgart: 589–616. DOI: 10.1127/mireseurope/2017/0001-0049
- Uotila P., Kurtto A., Junikka L. 2003. New face of Atlas Florae Europaeae. *Bocconeae*, 16(2): 1107–1111.

- Venanzoni R., Praleskouskaya S., Ciaschetti G. 2021. Contribution to the Syntaxonomy of Rare Tall Sedge Community in Central Apennine (Umbria-Italy): I. Caricetum buxbaumii. *Flora Mediterranea*, 31 (Special Issue): 95–104. DOI: 10.7320/FIMedit31SI.095
- Więclaw H., Szenejko M., Sotek Z., Kull T., Rębacz-Maron E., Koopman J. 2021. Morphological variability and genetic diversity in *Carex buxbaumii* and *Carex hartmaniorum* (Cyperaceae) populations. *PeerJ*, 9: e11372. DOI: 10.7717/peerj.11372

References

- Bakin O.V. 2014. On the plants from the minerotrophic fens of Tatarstan. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennyye Nauki*, 156(3): 67–75 (in Russian).
- Blinova I.V., Petrovskij M.N. 2014. Base-rich fens in the central part of Murmansk Region, and the case for their protection. *Vestnik Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN*, 3(18): 38–55 (in Russian).
- Bogdanowskaya-Guihéneuf I.D. 1926. Klyuchevyye bolota Kingiseppskogo uyezda Leningradskoy gub. [Spring fens of the Kingisepp district of the Leningrad province]. *Zhurnal Russkogo Botanicheskogo obshchestva pri Akademii Nauk SSSR*, 11(3-4): 323–346 (in Russian).
- Botch M.S., Smagin V.A. 1993. Flora and vegetation of mires in the North-West Russia and principles of their protection. Saint Petersburg, Publ. Komarov Botanical Institute RAS, 223 p. (in Russian).
- Veselkin D.V., Konoplenko M.A., Betekhtina A.A. 2014. The ability to form mycorrhiza in the genus *Carex* (Cyperaceae): the published data analysis. *Flora and Vegetation of Asian Russia*, 4(16): 26–35 (in Russian).
- Viracheva L.L., Goncharova O.A., Kirillova N.P., Nosatenko O.Yu., Trostenyuk N.N. 2019. Rare and disappearing plants in the introductive collection of the Polar-Alpine Botanical Garden and Institute. *Hortus botanicus*, 14: 387–402 (in Russian). DOI: 10.15393/j4.art.2019.6605
- Denisenkov V.P., Ivchenko T.G., Kuzmina E.Y. 2013. Mires of northern forest-steppe of Western Siberia in Chelyabinsk Region. *Vestnik of Saint Petersburg University. Geology. Geography*, 4: 131–141 (in Russian).
- Egorova T.V. 1976. Sem. Cyperaceae Juss. [Family Cyperaceae Juss.]. In: Flora severo-vostoka evropeyskoi chasti SSSR. T. 2 [Flora of the North-West of European Part of the USSR. Vol. 2]. Leningrad, Publ. Nauka: 6–85 (in Russian).
- Egorova T.V. 1999. The sedges (*Carex* L.) of Russia and adjacent states (in the limits of the former URSS). Saint Peterburg, St. Petersburg Chemical-Pharmaceutical Academy, Saint-Louis, Missouri Botanical Garden Press, 772 p. (in Russian).
- Zhukova L.A. 2004. Otsenka ekologicheskoy valentnosti vidov osnovnykh ekologo-tsenoticheskikh grupp [Estimate of the ecological valency of species of the main ecological and cenotic groups]. In: Vostochnoyevropeyskiye lesa: istoriya v golotsene i sovremennost'. Kniga 1 [Eastern European Forests: History in the Holocene and Modernity. Book. 1]. Moscow, Publ. Nauka: 256–270 (in Russian).
- Zhukova L.A., Dorogova Y.A., Turmuhametova N.V., Gavrilova M.N., Poljanskaja T.A. 2010. Ecological indicator values and methods of analysis of ecological diversity of plants. Yoshkar-Ola, Publ. Mari State University, 368 p. (in Russian).
- Ivchenko T.G., Znamenskiy S.R. 2015. Phytocoenotic diversity of spring fen vegetation in the mountain taiga belt of the Southern Ural (Chelyabinsk Region). *Botanicheskii Zhurnal*, 100(11): 1167–1184 (in Russian). DOI: 10.1134/S0006813615110058
- Ispolatov E. 1929. Osobennosti rastitel'nosti v okrestnostyakh s. Konoshi [Features of vegetation in the vicinity of the selo Konosha]. *Sputnik krayevedy*, 4: 14–15.
- Karatygin I.V. 2012. Smut fungi in European part of Russia. A preliminary checklist. *Mikologiya i phytopatologiya*, 46(1): 41–53. (in Russian).
- Kravchenko A.V. 2007. A compendium of Karelian flora (vascular plants). Petrozavodsk, KarNTs RAN, 403 p. (in Russian).
- Krasnaya kniga Arkhangel'skoy oblasti [Red Data Book of the Arkhangelsk Region]. 2020. Arkhangelsk, Publ. SAFU, 490 p. (in Russian).
- Red Data Book of the Vologda Region. Vol. 2. Plants and fungi. 2004. Vologda, Vologda State Pedagogical University & Rus' Publishing House, 359 p. (in Russian).
- Krasnaya kniga Leningradskoy oblasti: Ob"yekty rastitel'nogo mira [Red Data Book of the Leningrad Region: Objects of the plant world]. 2017. Saint Petersburg, Publ. IPF «Marafon», 840 p. (in Russian).

- Kuznetsov O.L. 1989. Analysis of the Karelian mire flora. *Botanicheskii Zhurnal*, 74(2): 153–167 (in Russian).
- Kuranova N.G. 2000. Flora Lagonakskogo nagor'ya [Flora of the Lagonaki Highlands]. Abstract. dis. ... cand. biol. sciences. Moscow, 2+16 p.
- Levashov A.N. 2004. Osoka Buksbauma – *Carex buxbaumii* Wahlenb. [Club sedge – *Carex buxbaumii* Wahlenb.]. In: Krasnaya kniga Vologodskoi oblasti. T. 2. Rasteniya i griby [Red Data Book of the Vologda Region. Vol. 2. Plants and Fungi]. Vologda, Vologda State Pedagogical University & Rus' Publishing House: 97. (in Russian).
- Levashov A.N., Philippov D.A. 2020. *Ophioglossum vulgatum* (Polypodiopsida, Ophioglossaceae) in the Vologda Region, Russia. *Phytodiversity of Eastern Europe*, 14(4): 524–544 (in Russian). DOI: 10.24411/2072-8816-2020-10086
- Leostrin A.V., Efimova A.A., Konechnaya G.Yu., Philippov D.A., Mel'nikov D.G. 2018. Additions to the flora of European Russia. *Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences*, 8: 15–25 (in Russian). DOI: 10.17076/bg741
- Mayevsky P.F. 2014. Flora sredney polosy evropeyskoy chasti Rossii [Flora of the middle zone of the European part of Russia]. 11th edition. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 635 p.
- Opredelitel' rasteniy Yaroslavskoy oblasti [Key to identification plants of the Yaroslavl Region]. 1961. Yaroslavl, Publ. Yaroslavskoe knizhnoe izdatel'stvo, 500 p. (in Russian).
- Perfiljev I.A. 1934. Flora Severnogo kraja. Chast' I [Flora of Severniy kray. Part I]. Arkhangel'sk, Publ. Sevkraygiz, 160 p. (in Russian).
- Pospelova E.B., Pospelov I.N. 2021. Floristic findings on the Putorana Plateau. *Turczaninowia*, 24(3): 52–64 (in Russian). DOI: 10.14258/turczaninowia.24.3.4
- Razumovskaya A.V., Kucherov I.B., Puchnina L.V. 2012. Sosudistyye rasteniya natsional'nogo parka «Kenozerskiy»: (annotirovannyi spisok vidov) [Vascular plants of the Kenozersky National Park: (annotated list of species)]. Arkhangel'sk, Publ. Partner NP, 162 p.
- Serebriakov I.G. 1962. Ekologicheskaya morfologiya rasteniy. Zhiznennyye formy pokrytosemennykh i khvoynykh [Ecological morphology of plants. Growth forms of Angiosperms and Conifers]. Moscow, Publ. Vysshaya shkola, 377 p. (in Russian).
- Serebriakov I.G. 1964. Zhiznennyye formy vysshikh rasteniy i ikh izucheniye [Life forms of higher plants and their investigation]. In: Polevaya geobotanika. Tom 3 [Field Geobotany. Vol. 3]. Moscow, Leningrad, Publ. AN SSSR: 146–208 (in Russian).
- Smagin V.A. 2008. Ailiance Caricion davailianae in the North-Western Russia. *Botanicheskii Zhurnal*, 93(7): 1029–1082. (in Russian).
- Suslova T.A., Czobadze A.B., Philippov D.A., Shiryayeva O.S., Levashov A.N. 2013. A second edition of the Red Data Book of the Vologda Region: revisions in the lists of protected and biological control required species of plants and fungi. *Phytodiversity of Eastern Europe*, 7(3): 93–104 (in Russian). DOI: 10.24411/2072-8816-2013-10022
- Tarasova E.M. 2007. Flora Vyatskogo kraja. Chast' 1. Sosudistyye rasteniya [Flora of the Vyatka krai. Part 1. Vascular plants]. Kirov, Publ. Kirovskaya obl. tipografiya, 293 p. (in Russian).
- Tretyakova A.S., Grudanov N.Yu., Vakhrusheva A.D., Senator S.A., Philippov D.A. 2022. Flora of protected mires in the southern part of the Sverdlovsk Region: Report 1. *Flora and Vegetation of Asian Russia*, 15(4): 280–292 (in Russian). DOI: 10.15372/RMAR20220403
- Philippov D.A. 2007. Flora i rastitel'nost' bolot [Flora and vegetation of mires]. In: Priroda Vologodskoy oblasti [Nature of the Vologda Region]. Vologda, Publ. Izdatel'skiy Dom Vologzhanin: 218–226 (in Russian).
- Philippov D.A. 2015. *Oxycoccus microcarpus* (Ericaceae) in the Vologda Region. *Phytodiversity of Eastern Europe*, 9(3): 135–144 (in Russian). DOI: 10.24411/2072-8816-2015-10024
- Philippov D.A. 2020. Osoka Buksbauma – *Carex buxbaumii* Wahlenb. [Club sedge – *Carex buxbaumii* Wahlenb.]. In: Krasnaya kniga Arkhangel'skoy oblasti [Red Data Book of the Arkhangel'sk Region]. 2020. Arkhangel'sk, Publ. SAFU: 274–275 (in Russian).
- Philippov D.A., Bobroff Yu.A., Czobadze A.B., Levashov A.N. 2016. *Lobelia dortmanna* (Lobeliaceae) in the Vologda Region. *Vestnik of Saint Petersburg University. Biology*, 1: 84–99 (in Russian). DOI: 10.21638/spbu03.2016.106
- Philippov D.A., Levashov A.N., Bobroff Yu.A. 2021. *Blysmus compressus* (Cyperaceae) in the Vologda Region, Russia. *Transactions of Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS*, 93(96): 125–137 (in Russian). DOI: 10.47021/0320-3557-2021-125-137

- Tzvelev N.N. 2000. Manual of the vascular plants of North-West Russia (Leningrad, Pskov and Novgorod provinces). Saint Petersburg, SPKhFA Publishing House, 781 p. (in Russian).
- Zinger W.J. 1885. Sbornik svedeniy o flore Sredney Rossii [Collection of information about the flora of Central Russia]. Moscow, Publ. Universitetskaya tipografiya, 520 p. (in Russian).
- Tsyganov D.N. 1983. Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoyno-shirokolistvennykh lesov [Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-deciduous forests]. Moscow, Publ. Nauka, 197 p. (in Russian).
- Chepinoga V.V. 2015. Flora and vegetation of waterbodies in Baikal Siberia. Irkutsk, Publ. V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, 468 p. (in Russian).
- Czhobadze A.B., Philippov D.A. 2013. *Lycopodiella inundata* and *Selaginella selaginoides* in the Vologda Region. *Botanicheskii Zhurnal*, 98(4): 515–532 (in Russian). DOI: 10.1134/S1234567813040101
- Shabunov A.A. 2016. Image of *Carex buxbaumii* Wahlenb. Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide. URL: <https://www.plantarium.ru/lang/en/page/image/id/473175.html> (accessed on 07 Oct 2019).
- Sheifer E.V. 2013. Taksonomicheskii sostav rastitel'nykh ostatkov v torfyanykh otlozheniyakh i dinamika rastitel'nogo pokrova bolot nekotorykh rayonov Pribaykal'ya v golotsene (po dannym biostratigraficheskogo issledovaniya torfyanykh otlozheniy) [Taxonomic composition of plant remains in peat deposits and dynamics of the vegetation cover of mires in some regions of the Baikal region in the Holocene (according to biostratigraphic studies of peat deposits)]. *Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii*, 12: 238–245 (in Russian).
- Schmidt V.M. 2005. Flora Arkhangel'skoy oblasti [Flora of the Arkhangel'sk Region]. Saint Petersburg, Publ. St.-Petersburg University, 345 p. (in Russian).
- Yurkovskaya T.K. 1992. Geography and cartography of mire vegetation of the European Russia and neighbouring territories. Saint Petersburg, Publ. Komarov Botanical Institute RAS, 256 p. (in Russian).
- Cajander A. 1935. Über die fennoskandischen Formen der Kollektivart *Carex polygama* Schkuhr. *Annales Botanici Societatis Zoologicae-Botanicæ Fennicæ 'Vanamo'*, 5: 1–117.
- Carex buxbaumii* Wahlenb. 2023. Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighboring countries: open online galleries and plant identification guide. URL: <https://www.plantarium.ru/lang/en/page/view/item/8448.html> (accessed on 8 January 2023).
- Lahti T. AFEEEditor2010. Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki. URL: <https://archive.org/details/Afeeditor2010>
- Landolt E. 1977. Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veroff. Geobot. Inst. ETH. Zurich*, 64: 1–208.
- Lansdown, R.V. 2016. *Carex buxbaumii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T64270410A67728729. URL: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T64270410A67728729.en> (Accessed on 06 January 2023).
- Miller R.M., Smith C.I., Jastrow J.D., Bever J.D. 1999. Mycorrhizal status of the genus *Carex* (Cyperaceae). *American Journal of Botany*, 86(4): 547–553.
- Oswit J. 1973. Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle stosunków wodnych. *Roczniki Nauk Rolniczych. Ser. D – Monografie*, 143: 1–80.
- Philippov D.A., Ivicheva K.N., Makarenkova N.N., Filonenko I.V., Komarova A.S. 2022. Biodiversity of macrophyte communities and associated aquatic organisms in lakes of the Vologda Region (north-western Russia). *Biodiversity Data Journal*, 10: e77626. DOI: 10.3897/BDJ.10.e77626
- Piątek M., Mułenko W. 2010. The calcareous mires in South-East Poland are home to two rare *Anthracoidea* species. *Acta Mycologica*, 45(2): 175–184.
- Sirin A., Minayeva T., Yurkovskaya T., Kuznetsov O., Smagin V., Fedotov Yu. 2017. Russian Federation (European Part). In: Joosten H., Tanneberger F., Moen A. (eds.) Mires and peatlands of Europe: Status, distribution and conservation. Stuttgart: 589–616. DOI: 10.1127/mireseurope/2017/0001-0049
- Uotila P., Kurtto A., Junikka L. 2003. New face of Atlas Florae Europaeae. *Bocconeia*, 16(2): 1107–1111.
- Venanzoni R., Praleskouskaya S., Ciaschetti G. 2021. Contribution to the Syntaxonomy of Rare Tall Sedge Community in Central Apennine (Umbria-Italy): I. Caricetum buxbaumii. *Flora Mediterranea*, 31 (Special Issue): 95–104. DOI: 10.7320/FIMedit31SI.095
- Więclaw H., Szenejko M., Sotek Z., Kull T., Rębacz-Maron E., Koopman J. 2021. Morphological variability and genetic diversity in *Carex buxbaumii* and *Carex hartmaniorum* (Cyperaceae) populations. *PeerJ*, 9: e11372. DOI: 10.7717/peerj.11372

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Филиппов Дмитрий Андреевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок, Ярославская обл., Россия

Бобров Юрий Александрович, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой экологии и геологии, Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, г. Сыктывкар, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Dmitriy A. Philippov, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Papanin Institute for Biology of Inland Waters of Russian Academy of Sciences, Borok, Yaroslavl Region, Russia

Yuriy A. Bobroff, Candidate of Biological Sciences, Dotsent, Head of Department, Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar, Russia