

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ БИОЛОГА

Field Biologist Journal

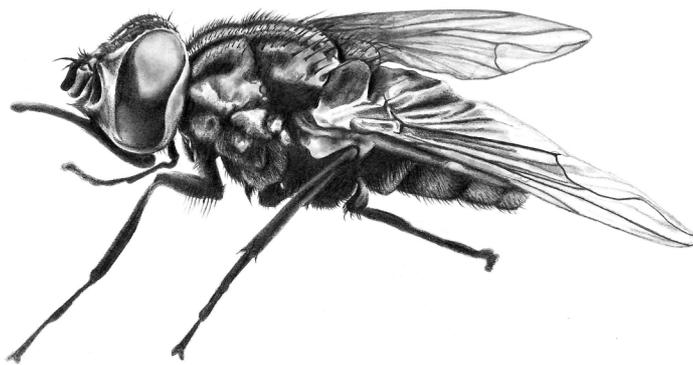
Том 3, № 4

2021

ISSN 2712-9047



НИУ
БелГУ
BELGOROD STATE
UNIVERSITY (BSU)



16+

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ БИОЛОГА

2021. Том 3, № 4

Издается с 2019 года

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Издатель: НИУ «БелГУ», Издательский дом «БелГУ». Адрес редакции, издателя: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

В.И. Чернявских, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры биологии НИУ «БелГУ», г. Белгород, Россия

Заместители главного редактора

В.Б. Голуб, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и паразитологии Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Россия

Е.В. Думачева, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии НИУ «БелГУ», г. Белгород, Россия

Д.А. Филиппов, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории высшей водной растительности Института биологии внутренних вод им. Папанина РАН, пос. Борок, Ярославская обл., Россия

Ведущий редактор

Ю.А. Присный, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии НИУ «БелГУ», г. Белгород, Россия

Члены редколлегии

В.В. Аникин, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры морфологии и экологии животных Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия

С.В. Дедюхин, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры ботаники, зоологии и биоэкологии Удмуртского государственного университета, г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия

Л.Х. Ёзиев, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники и экологии факультета естественных наук Каршинского государственного университета, г. Карши, Узбекистан

А.А. Жученко, академик РАН, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства, г. Москва, Россия

Г.А. Лада, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии и биотехнологии Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Россия

Г.М. Мелькумов, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и микологии Воронежского государственного университета, г. Воронеж, Россия

А.А. Нотов, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры ботаники Тверского государственного университета, г. Тверь, Россия

А.А. Прокин, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии водных беспозвоночных Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, пос. Борок Ярославская обл., Россия

Н.М. Решетникова, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории Гербарий Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Россия

Н.И. Сидельников, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений, г. Москва, Россия

К.Г. Ткаченко, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, руководитель группы интродукции полезных растений и лаборатории семеноведения Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС 77 – 80156 от 31.12.2020. Выходит 4 раза в год.

Выпускающий редактор Л.П. Котенко. Оригинал-макет О.Г. Томусяк. На обложке рисунок студента кафедры биологии НИУ «БелГУ» А.Х.Б. Мендосы: жигалка осенняя *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758). Гарнитуры Times New Roman, Arial, Impact. Уч.-изд. л. 6,9. Дата выхода 30.12.2021. Оригинал-макет подготовлен отделом объединенной редакции научных журналов НИУ «БелГУ». Адрес: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85.

СОДЕРЖАНИЕ

1.5.9 – Ботаника

- 309 **Гришуткин О.Г.**
Материалы к флоре болот Тамбовской области

1.5.12 – Зоология

- 320 **Козьминых В.О.**
Новые находки *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) в Ставропольском крае
- 326 **Prisniy Yu.A.**
The First Record of *Sceliphron deforme* (F. Smith, 1856) (Hymenoptera: Sphecidae) in Belgorod Region, Russia
- 332 **Аникин В.В., Сажнев А.С.**
Первая достоверная находка каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 на территории Нижнего Новгорода
- 339 **Корб С.К.**
Об эффективном использовании мобильных автоматических светоловушек для исследований чешуекрылых (Lepidoptera), привлекаемых УФ-излучением, в горных условиях
- 350 **Мельников Е.Ю.**
К орнитофауне памятника природы «Урочище "Буданова гора"» (Саратовская область, Россия)

1.5.20 – Биологические ресурсы

- 357 **Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г., Трофимова А.С.**
Клёны (*Acer* L.) Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук

FIELD BIOLOGIST JOURNAL

2021. Volume 3, No. 4

Published since 2019

Founder: Federal state autonomous educational establishment of higher education "Belgorod National Research University".

Publisher: Belgorod National Research University "BelSU" Publishing House. Address of editorial office, publisher: 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russian Federation

EDITORIAL BOARD

Chief Editor

Vladimir I. Cherniavskih, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of Department of Biology of Belgorod National Research University, Belgorod, Russia

Deputies of Chief Editor

Viktor B. Golub, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Department of Zoology and Parasitology of Voronezh State University, Voronezh, Russia

Elena V. Dumacheva, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of Department of Biology of Belgorod National Research University, Belgorod, Russia

Dmitriy A. Philippov, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of Laboratory of Higher Aquatic Plants of Papanin Institute of Biology of Inland Waters (RAS), Borok, Yaroslavl Region, Russia

Lead Editor

Yuri A. Prisniy, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Biology of Belgorod National Research University, Belgorod, Russia

Members of Editorial Board

Vasily V. Anikin, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of Department of Animal Morphology and Ecology of Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov, Russia

Sergey V. Dedyukhin, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of Department of Botany, Zoology and Bioecology of Udmurt State University, Izhevsk, Udmurt Republic, Russia

Lutfullo Kh. Yoziyev, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Department of Botany and Ecology of Faculty of Natural Sciences of Karshi State University, Karshi, Uzbekistan

Alexander A. Zhuchenko, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

Georgiy A. Lada, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of Department of Biology and Biotechnology of Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia

Gavriil M. Melkumov, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Department of Botany and Mycology of Voronezh State University, Voronezh, Russia

Aleksander A. Notov, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of Department of Botany of Tver State University, Tver, Russia

Alexander A. Prokin, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of Laboratory of Ecology of Aquatic Invertebrates of Papanin Institute of Biology of Inland Waters (RAS), Borok, Yaroslavl Region, Russia

Natalya M. Reshetnikova, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher of Herbarium Laboratory of Tsitsin Main Botanical Garden (RAS), Moscow, Russia

Nikolay I. Sidelnikov, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Director of All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow, Russia

Kirill G. Tkachenko, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of Group for Introduction of Useful Plants and Laboratory of Seed Science of Botanical Garden of Peter the Great of Vladimir Komarov Botanical Institute (RAS), St. Petersburg, Russia

The journal has been registered at the Federal service for supervision of communications information technology and mass media (Roskomnadzor). Mass media registration certificate ЭЛ № ФЦ 77 – 80156 from 31.12.2020. Publication frequency: 4/year.

Commissioning Editor L.P. Kotenko. Pag Proofreading, computer imposition O.G. Tomusyak. On cover is drawing by student of Department of Biology of "BelSU" A.H.B. Mendosa: Stable-fly *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758). Typefaces Times New Roman, Arial, Impact. Publisher's signature 6.9. Date of publishing 30.12.2021. The layout was prepared by the Department of the joint editorial Board of scientific journals of NRU "BelSU". Address: 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia

CONTENTS

1.5.9 – Botany

- 309 **Grishutkin O.G.**
Materials on Flora of Mires in Tambov Region, Russia

1.5.12 – Zoology

- 320 **Kozminykh V.O.**
New Records of *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) in Stavropol Region, Russia
- 326 **Prisniy Yu.A.**
The First Record of *Sceliphron deforme* (F. Smith, 1856) (Hymenoptera: Sphecidae) in Belgorod Region, Russia
- 332 **Anikin V.V., Sazhnev A.S.**
The First Record of Chestnut Leaf Miner Moth *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 on territory of Nizhniy Novgorod (Russia)
- 339 **Korb S.K.**
On Effective Usage of Mobile Automatic Light Traps for UV-attracted Lepidoptera Studies in Mountainous Conditions
- 350 **Melnikov E.Yu.**
To Avifauna of Nature Landmark Area "Budanova Gora" (Saratov Region, Russia)

1.5.20 – Biological resources

- 357 **Firsov G.A., Tkachenko K.G., Trofimova A.S.**
Species of *Acer* L. Genus at Peter the Great Botanic Garden of Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences

1.5.9 – БОТАНИКА

1.5.9 – BOTANY

УДК 581.9 (470.326)

DOI 10.52575/2712-9047-2021-3-4-309-319

Материалы к флоре болот Тамбовской области

О.Г. Гришуткин

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,
Россия, 152742, Ярославская обл., п. Борок, 109
E-mail: grog5445@yandex.ru

Аннотация. Тамбовская область находится в лесостепной природной зоне, которая характеризуется сравнительно низкой заболоченностью и сильным преобразованием естественных ландшафтов. В XX веке болота подверглись значительному антропогенному воздействию, что отразилось на флоре, но почти не было зафиксировано в публикациях последних трех десятилетий. Нами в 2011–2021 гг. маршрутно-ключевым методом обследовано 46 болот в 13 районах Тамбовской области, на основе полученных результатов составлен список высших растений, указано их распределение по основным типам болот (низинные, переходные, верховые) и встречаемость. На болотах Тамбовской области выявлено 158 видов сосудистых растений (108 родов и 55 семейств) и 33 вида мхов (14 родов и 9 семейств). Наиболее часто на болотах региона из сосудистых растений встречались *Salix cinerea*, *Typha latifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *L. thyrsoiflora*, *Carex acuta*, *Betula pubescens*, *Calamagrostis canescens*, *Phragmites australis*, *Lycopus europaeus*, из мхов – *Sphagnum fallax*, *S. flexuosum*, *S. angustifolium*. На болотах зафиксированы популяции 22 видов, включённых в Красную книгу Тамбовской области.

Ключевые слова: низинное болото, переходное болото, верховое болото, флора болот, сосудистые растения, мохообразные, Красная книга.

Благодарности: работа проведена в рамках выполнения государственного задания 121051100099-5.

Для цитирования: Гришуткин О.Г. 2021. Материалы к флоре болот Тамбовской области. *Полевой журнал биолога*, 3 (4): 309–319. DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-309-319

Поступила в редакцию 12 декабря 2021 года

Materials on Flora of Mires in Tambov Region, Russia

Oleg G. Grishutkin

Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences,
109 Borok vill., Yaroslavl Oblast 152742, Russia
E-mail: grog5445@yandex.ru

Abstract. The Tambov region is located in a forest-steppe natural zone, which is characterized by relatively low paludification and a strong transformation of natural landscapes. In the XX century, the mires were subjected to significant anthropogenic impact, which affected the flora, but was practically not recorded in publications of the last three decades. The article presents the results of floristic studies of mires in the Tambov Region conducted in 2011–2021. Surveys were carried out by the route-key method in 13 districts. A list of plants, their distribution by mire types (fen, transitional mire, raised bog) and

occurrence rate are given. A total of 158 species of vascular plants (108 genera and 55 families) and 33 species of mosses (14 genera and 9 families) were identified. The most common vascular plants in the mires of the Tambov Region were *Salix cinerea*, *Typha latifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex acuta*, *Betula pubescens*, *L. thyrsoiflora*, *Calamagrostis canescens*, *Phragmites australis*, *Lycopus europaeus*, from mosses – *Sphagnum fallax*, *S. flexuosum*, *S. angustifolium*. In the studied mires, 22 species listed in the Red Data Book of the Tambov Region were registered.

Keywords: fen, transitional mire, raised bog, flora of mires, vascular plants, mosses, Red Data Book.

Acknowledgements: research was carried out within the framework of the state assignment 121051100099-5.

For citation: Grishutkin O.G. 2021. Materials on Flora of Mires in Tambov Region, Russia. *Field Biologist Journal*, 3 (4): 309–319 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-309-319

Received December 12, 2021

Введение

Тамбовская область находится в центральной части Русской равнины в лесостепной природной зоне. Территория региона практически полностью расположена на Окско-Донской низменности, которая сформирована водно-ледниковыми и моренными отложениями Днепровского оледенения. Болота в наибольшей степени приурочены к водно-ледниковым отложениям и террасам крупных рек, которые простираются в меридиональном направлении вдоль рек Цна и Воронеж. Также высокой заболоченностью характеризуются долина р. Вороны и плакоры в Петровском районе с сильно развитыми суффозионными процессами. По данным земельного кадастра болота в Тамбовской области занимают 43,9 тыс. га (1,27 % площади области), основная их часть включена в земли сельскохозяйственного назначения и земли лесного фонда ¹.

Болота в лесостепи являются довольно уязвимыми экосистемами и в XX веке подверглись серьезному воздействию антропогенных и климатических факторов, что отразилось также на растительном покрове болот. Исследования флоры болот Тамбовской области имеют довольно длительную историю [Алехин, 1915; Камышев, 1967; Хмелев, 1972; Самсель, 1990], однако в начале XXI века наблюдается спад интереса к болотам региона. Так, в последние годы вышли в свет лишь несколько работ, посвященных преимущественно редким видам сосудистых растений [Варгот и др., 2015; Гришуткин, Варгот, 2016] и мхов [Попова, 2017; Sofronova et al., 2019]. При этом современные процессы, происходящие на болотах и в первую очередь связанные с восстановлением выработанных торфяников и деградацией сфагновых болот на водоразделах среди обрабатываемых угодий, остаются вне поля зрения исследователей.

Данная работа является предварительным обобщением полевых исследований флоры болот Тамбовской области, выполненных автором в последнее десятилетие.

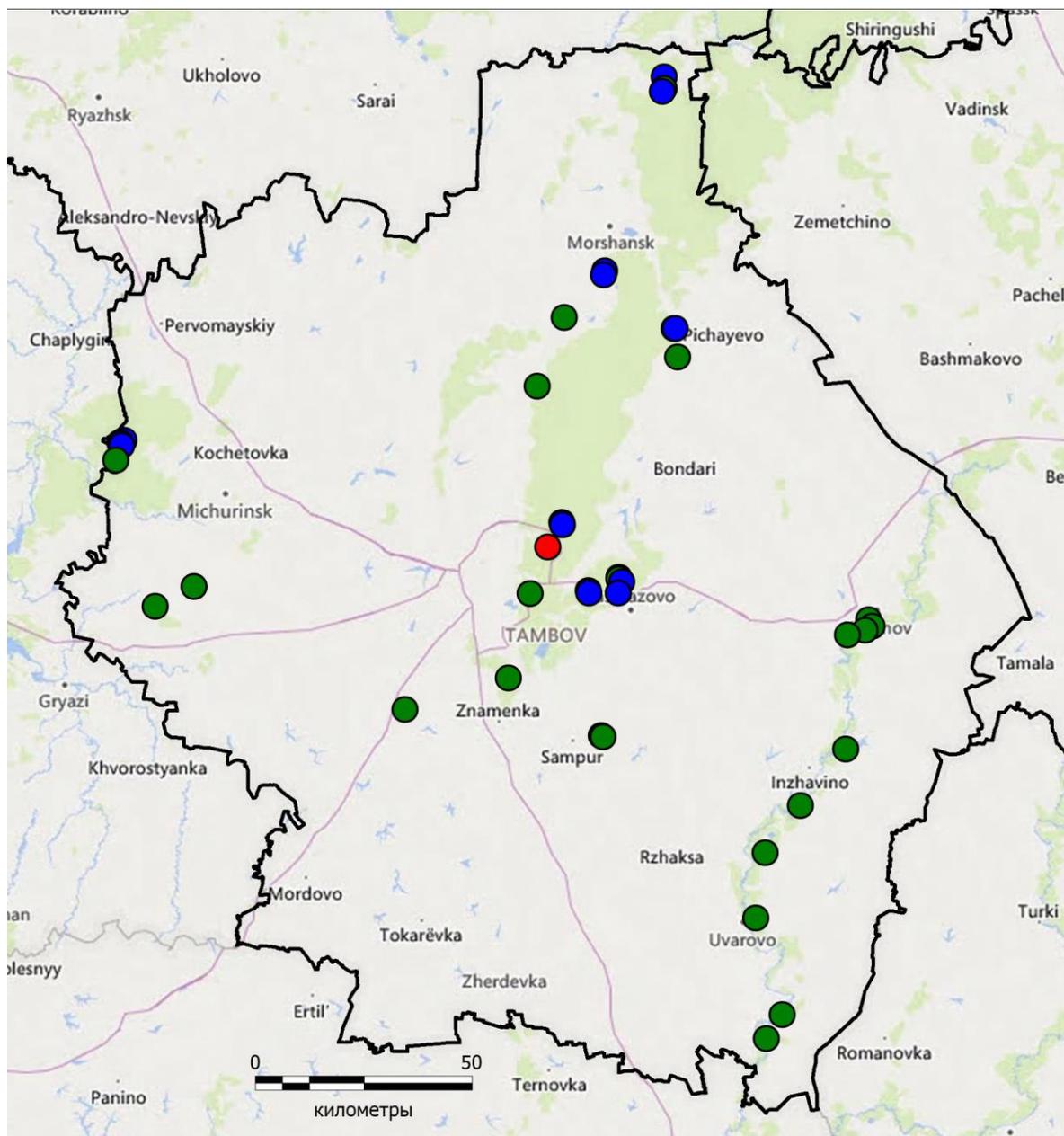
Материалы и методы исследования

В Тамбовской области в период с 2011 по 2021 гг. было обследовано 46 болот, из которых 27 по характеру водно-минерального питания и растительности относятся к низинным, 18 – к переходным и одно – к верховым. Исследованные болота располагаются в 13 муниципальных районах, наибольшее число объектов находится в Моршанском, Рассказовском и Мичуринском районах (см. рисунок). Редкие виды собирались в гербарий,

¹ Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2020 году. 2021. Тамбов, 193 с.

который в настоящее время хранится в гербарных коллекциях Мордовского университета (GMU) и Мордовского заповедника (HMNR). Часть гербарных образцов передана в Гербарий им. Д.П. Сырейщикова (MW).

Названия видов сосудистых растений приведены по базе World Flora Online¹ с некоторыми изменениями, принятыми во «Флоре средней полосы европейской части России» [Маевский, 2014]. Номенклатура мхов приведена по аннотированному списку мохообразных Европы, Макаронезии и Кипра [Hodgetts et al., 2020].



Расположение исследованных в 2011–2021 гг. болот на территории Тамбовской области:
зеленым обозначены низинные болота, синим – переходные, красным – верховое
Locations of mires studied in 2011–2021 in Tambov region:
red dots represent fens, blue dots are transitional mires, red dot is raised bog

¹ World Flora Online. 2021. Available at: <http://www.worldfloraonline.org/> (accessed: December 17, 2021).

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного исследования составлен обобщенный список сосудистых растений и листостебельных мхов разных типов болот Тамбовской области, включающий 191 вид высших растений (см. таблицу). Среди сосудистых растений отмечено 158 видов из 108 родов и 55 семейств. Ведущие по видовому разнообразию семейства: Сурепaceae (19 видов), Rosaceae (10), Asteraceae (9), Poaceae (9) и Ericaceae (8). Наибольшим количеством видов представлен род *Carex* – 12. Среди листостебельных мхов отмечено 33 вида из 14 родов и 9 семейств. Преобладает семейство Sphagnaceae и род *Sphagnum* (17 видов), представленность других семейств незначительна. На низинных болотах отмечено 138 видов сосудистых растений и 8 видов мхов, на переходных – соответственно 79 и 30 видов, на верховом – 29 и 4 видов.

Список флоры болот Тамбовской области по результатам исследований 2011–2021 гг.
List of flora of the mires of the Tambov Region based on the results of research in 2011–2021

№ п/п	Название вида	Количество встреч			Общая частота встречаемости, %
		Н	П	В	
1	2	3	4	5	6
Сосудистые растения					
1	<i>Achillea millefolium</i> L.	1	0	0	2,17
2	<i>Achillea salicifolia</i> Besser	2	0	0	4,35
3	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	1	0	0	2,17
4	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1	0	0	2,17
5	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	9	0	0	19,57
6	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	10	2	0	26,09
7	! <i>Andromeda polifolia</i> L.	0	2	1	6,52
8	<i>Angelica palustris</i> (Besser) Hoffm.	2	0	0	4,35
9	<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	0	1	0	2,17
10	<i>Asarum europaeum</i> L.	1	0	0	2,17
11	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1	1	0	4,35
12	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	11	18	1	65,22
13	<i>Bidens cernua</i> L.	3	3	0	13,04
14	<i>Bidens frondosa</i> L.	2	2	0	8,70
15	<i>Bidens tripartita</i> L.	14	3	0	36,96
16	<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth	12	15	0	58,70
17	! <i>Calla palustris</i> L.	0	11	0	23,91
18	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	0	2	0	4,35
19	<i>Caltha palustris</i> L.	3	0	0	6,52
20	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	5	0	0	10,87
21	<i>Cardamine amara</i> L.	1	0	0	2,17
22	<i>Carduus acanthoides</i> L.	1	0	0	2,17
23	<i>Carex acuta</i> L.	21	9	1	67,39
24	<i>Carex canescens</i> L.	2	1	0	6,52
25	<i>Carex cespitosa</i> L.	0	1	0	2,17
26	<i>Carex elongata</i> L.	1	2	0	6,52
27	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	3	15	1	41,30
28	! <i>Carex limosa</i> L.	0	3	1	8,70
29	<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	1	2	0	6,52
30	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	7	1	0	17,39
31	<i>Carex remota</i> L.	1	0	0	2,17
32	<i>Carex riparia</i> Curtis	4	2	0	13,04
33	<i>Carex rostrata</i> Stokes	4	13	1	39,13

Продолжение таблицы
 Continuation of the table

1	2	3	4	5	6
34	<i>Carex vesicaria</i> L.	7	3	0	21,74
35	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	1	0	0	2,17
36	! <i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) Moench	0	5	1	13,04
37	<i>Cicuta virosa</i> L.	5	2	0	15,22
38	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	1	0	0	2,17
9	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Coss. ex Scop.	1	0	0	2,17
40	<i>Comarum palustre</i> L.	10	11	1	47,83
41	<i>Convallaria majalis</i> L.	1	0	0	2,17
42	<i>Corylus avellana</i> L.	1	0	0	2,17
43	! <i>Drosera anglica</i> Huds.	0	0	1	2,17
44	! <i>Drosera rotundifolia</i> L.	0	13	1	30,43
45	<i>Drosera</i> × <i>obovata</i> Mert. & W.D.J. Koch	0	0	1	2,17
46	<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	1	0	0	2,17
47	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	2	0	0	4,35
48	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	1	0	0	2,17
49	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	1	1	0	4,35
50	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	1	0	0	2,17
51	<i>Epilobium palustre</i> L.	8	4	1	28,26
52	<i>Equisetum arvense</i> L.	0	1	0	2,17
53	<i>Equisetum fluviatile</i> L.	13	3	0	34,78
54	<i>Equisetum palustre</i> L.	3	0	0	6,52
55	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	1	0	0	2,17
56	! <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	0	8	0	17,39
57	! <i>Eriophorum vaginatum</i> L.	1	11	1	28,26
58	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	6	0	0	13,04
59	<i>Frangula alnus</i> Mill.	3	8	0	23,91
60	<i>Galium aparine</i> L.	1	0	0	2,17
61	<i>Galium palustre</i> L.	14	5	0	41,30
62	<i>Galium trifidum</i> L.	1	2	0	6,52
63	<i>Galium uliginosum</i> L.	1	0	0	2,17
64	<i>Geum rivale</i> L.	1	0	0	2,17
65	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb.	5	0	0	10,87
66	<i>Hippuris vulgaris</i> L.	0	1	0	2,17
67	<i>Humulus lupulus</i> L.	3	0	0	6,52
68	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	6	4	0	21,74
69	<i>Hypericum perforatum</i> L.	1	0	0	2,17
70	<i>Iris pseudacorus</i> L.	8	2	0	21,74
71	<i>Juncus conglomeratus</i> L.	2	0	0	4,35
72	<i>Juncus effusus</i> L.	2	4	0	13,04
73	<i>Lactuca serriola</i> L.	0	1	0	2,17
74	<i>Lamium purpureum</i> L.	1	0	0	2,17
75	! <i>Ledum palustre</i> L.	0	1	0	2,17
76	<i>Lemna minor</i> L.	6	0	0	13,04
77	<i>Lemna trisulca</i> L.	1	0	0	2,17
78	<i>Leonurus cardiaca</i> L.	1	0	0	2,17
79	<i>Lycopodiella inundata</i> (L.) Holub	0	1	0	2,17
80	! <i>Lycopodium annotinum</i> L.	0	1	0	2,17
81	<i>Lycopus europaeus</i> L.	15	8	1	52,17
82	<i>Lycopus exaltatus</i> L. f.	3	0	0	6,52
83	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	4	0	0	8,70

Продолжение таблицы
Continuation of the table

1	2	3	4	5	6
84	<i>Lysimachia thyrsiflora</i> L.	14	14	1	63,04
85	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	21	15	1	80,43
86	<i>Lythrum salicaria</i> L.	15	5	0	43,48
87	<i>Lythrum virgatum</i> L.	5	0	0	10,87
88	<i>Mentha arvensis</i> L.	3	0	0	6,52
89	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	3	6	1	21,74
90	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	2	5	0	15,22
91	<i>Nymphaea candida</i> C. Presl	0	5	1	13,04
92	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	1	1	0	4,35
93	<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	1	0	0	2,17
94	! <i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	1	7	1	19,57
95	! <i>Pedicularis palustris</i> L.	1	1	0	4,35
96	<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre	12	2	0	30,43
97	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre	3	0	0	6,52
98	<i>Persicaria minor</i> (Huds.) Opiz	1	0	0	2,17
99	<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	1	0	0	2,17
100	<i>Phragmites altissimus</i> (Benth.) Mabilie	1	0	0	2,17
101	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	16	10	1	58,70
102	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	1	0	0	2,17
103	<i>Pinus sylvestris</i> L.	3	17	1	45,65
104	<i>Plantago major</i> L.	1	0	0	2,17
105	<i>Poa palustris</i> L.	1	0	0	2,17
106	<i>Poa trivialis</i> L.	1	0	0	2,17
107	<i>Populus tremula</i> L.	9	5	0	30,43
108	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	3	0	0	6,52
109	<i>Potamogeton natans</i> L.	1	7	1	19,57
110	<i>Potentilla anserina</i> L.	2	0	0	4,35
111	<i>Prunus padus</i> L.	1	0	0	2,17
112	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	1	0	0	2,17
113	<i>Quercus robur</i> L.	2	2	0	8,70
114	! <i>Ranunculus lingua</i> L.	1	0	0	2,17
115	<i>Ranunculus repens</i> L.	2	0	0	4,35
116	! <i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	0	5	1	13,04
117	<i>Ribes nigrum</i> L.	1	0	0	2,17
118	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	1	0	0	2,17
119	<i>Rubus idaeus</i> L.	1	1	0	4,35
120	<i>Rubus nessensis</i> Hall	1	1	0	4,35
121	<i>Rumex confertus</i> Willd.	4	0	0	8,70
122	<i>Rumex maritimus</i> L.	1	0	0	2,17
123	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	1	0	0	2,17
124	<i>Salix acutifolia</i> Willd.	6	0	0	13,04
125	<i>Salix alba</i> L.	3	0	0	6,52
126	<i>Salix caprea</i> L.	4	2	0	13,04
127	<i>Salix cinerea</i> L.	24	15	1	86,96
128	<i>Salix triandra</i> L.	2	0	0	4,35
129	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	1	0	0	2,17
130	<i>Scirpus radicans</i> Schkuhr	1	1	0	4,35
131	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	10	0	0	21,74
132	! <i>Scheuchzeria palustris</i> L.	0	1	0	2,17
133	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	3	1	0	8,70

Продолжение таблицы
 Continuation of the table

1	2	3	4	5	6
134	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	8	4	0	26,09
135	<i>Solanum dulcamara</i> L.	5	1	0	13,04
136	<i>Sonchus arvensis</i> L.	4	0	0	8,70
137	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	2	0	0	4,35
138	<i>Sparganium erectum</i> L.	7	0	0	15,22
139	<i>Sparganium natans</i> L.	1	5	1	15,22
140	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	2	0	0	4,35
141	<i>Stachys palustris</i> L.	13	2	0	32,61
142	<i>Stellaria palustris</i> Ehrh. ex Retz.	2	0	0	4,35
143	<i>Stratiotes aloides</i> L.	2	0	0	4,35
144	<i>Symphytum officinale</i> L.	10	0	0	21,74
145	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	6	5	1	26,09
146	<i>Thyselium palustre</i> (L.) Raf.	7	11	0	39,13
147	<i>Tilia cordata</i> Mill.	1	0	0	2,17
148	<i>Typha angustifolia</i> L.	4	1	0	10,87
149	<i>Typha latifolia</i> L.	23	14	1	82,61
150	<i>Urtica dioica</i> L.	5	0	0	10,87
151	! <i>Utricularia intermedia</i> Hayne	1	0	0	2,17
152	! <i>Utricularia minor</i> L.	1	5	1	15,22
153	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	4	11	1	34,78
154	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1	2	0	6,52
155	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0	2	0	4,35
156	<i>Vicia cracca</i> L.	2	0	0	4,35
157	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	1	0	0	2,17
158	<i>Viola palustris</i> L.	1	1	0	4,35
Мхи					
159	<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	0	3	0	6,52
160	<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.	0	2	0	4,35
161	<i>Brachythecium salebrosum</i> (F. Weber & D. Mohr) Bruch et al.	1	1	0	4,35
162	<i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) H.A.Crum	0	1	0	2,17
163	<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	0	1	0	2,17
164	<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	1	0	0	2,17
165	<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	0	1	0	2,17
166	<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	3	0	0	6,52
167	<i>Hygroamblystegium humile</i> (P. Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedenäs	1	1	0	4,35
168	<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	0	1	0	2,17
169	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.	1	0	0	2,17
170	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	0	1	0	2,17
171	<i>Polytrichum strictum</i> Brid.	0	1	0	2,17
172	<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	0	1	0	2,17
173	<i>Sphagnum angustifolium</i> (C.E.O. Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen	0	4	1	10,87
174	<i>Sphagnum centrale</i> C.E.O. Jensen	2	3	0	10,87
175	<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.	0	1	0	2,17
176	! <i>Sphagnum divinum</i> Flatberg & Hassel	0	9	1	21,74
177	<i>Sphagnum fallax</i> (H. Klinggr.) H. Klinggr.	2	12	1	32,61

Окончание таблицы
End of the table

1	2	3	4	5	6
178	! <i>Sphagnum fimbriatum</i> Wilson	0	3	0	6,52
179	<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.	0	7	0	15,22
180	!! <i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) H. Klinggr.	0	3	0	6,52
181	<i>Sphagnum majus</i> (Russow) C.E.O. Jensen	0	3	0	6,52
182	!! <i>Sphagnum obtusum</i> Warnst.	0	1	0	2,17
183	! <i>Sphagnum palustre</i> L.	1	0	0	2,17
184	! <i>Sphagnum papillosum</i> Lindb.	0	4	1	10,87
185	<i>Sphagnum platyphyllum</i> (Lindb. ex Braithw.) Warnst.	0	1	0	2,17
186	! <i>Sphagnum riparium</i> Ångstr.	0	3	0	6,52
187	!! <i>Sphagnum russowii</i> Warnst.	0	5	0	10,87
188	<i>Sphagnum squarrosus</i> Crome	0	2	0	4,35
189	<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	0	2	0	4,35
190	<i>Warnstorfia exannulata</i> (Bruch et al.) Loeske	0	1	0	2,17
191	<i>Warnstorfia fluitans</i> (Hedw.) Loeske	0	1	0	2,17

Примечания: Н – низинные болота; П – переходные болота; В – верховые болота; «!» – виды, включенные в Красную книгу Тамбовской области [Красная..., 2019]; «!!» – новые для области виды (находки опубликованы [Sofronova et al., 2019]).

Notes: Н – low-lying swamps; П – transitional swamps; В – raised bogs; "!" – species included in Red Data Book of Tambov Region [Krasnaya..., 2019]; "!!" – species new to the Tambov Region (findings published in: [Sofronova et al., 2019]).

На болотах Тамбовской области (без разделения на отдельные типы) нам наиболее часто встречались следующие виды сосудистых растений (в порядке уменьшения встречаемости): *Salix cinerea*, *Typha latifolia*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex acuta*, *Betula pubescens*, *L. thyrsiflora*, *Phragmites australis*, *Calamagrostis canescens* и *Lycopus europaeus*. Встречаемость каждого из них составила более 50 %. Среди листостебельных мхов со встречаемостью более 10 % было 7 видов сфагновых мхов: *Sphagnum fallax*, *S. divinum*, *S. flexuosum*, *S. angustifolium*, *S. centrale*, *S. papillosum* и *S. russowii*. Из перечисленных видов к ценозообразователям относятся: в древесном ярусе – *B. pubescens*; в травяном ярусе – *Ph. australis*, *C. acuta*, *T. latifolia* и *C. canescens*; в моховом ярусе – *S. fallax*, *S. flexuosum* и *S. angustifolium*.

Особенности флоры болот разных типов

Низинные болота в Тамбовской области весьма разнообразны по происхождению, типу болотной котловины, расположению в ландшафте, растительности. Наибольшие площади занимают осоковые, тростниковые, рогозовые, черноольховые болота в поймах крупных рек и долинах малых рек. На возвышенных участках в суффозионных котловинах нередко осоковые и вейниковые болота. Наиболее часто на низинных болотах встречаются *C. acuta*, *L. europaeus*, *L. vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Ph. australis*, *S. cinerea*, *T. latifolia*. Мхи низинных болот на данный момент исследованы недостаточно, но по имеющимся у нас материалам чаще остальных встречался *Drepanocladus aduncus*, а также на лесных болотах фрагментарно попадались некоторые виды сфагновых мхов (*S. centrale*, *S. fallax*).

Переходные болота являются преимущественно осоково-сфагновыми, иногда пушицево-сфагновыми, распространены в основном в Цнинском и Мичуринском лесных массивах. Ранее отмечались по долине р. Вороны [Водно-болотные..., 2000] и в Петровском районе [Камышев, 1967; Хмелев, 1972], однако выборочные исследования на данных территориях выявили сильную деградацию растительного покрова (особенно мохового яруса) в результате пожаров, что не позволяет отнести исследованные объекты к болотам переходного типа. На переходных болотах нами наиболее часто отмечались следующие

виды сосудистых растений: *B. pubescens*, *C. canescens*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Cotmarum palustre*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *L. thyrsoiflora*, *L. vulgaris*, *Ph. australis*, *Pinus sylvestris*, *S. cinerea*, *Thyselium palustre*, *T. latifolia*, *Utricularia vulgaris*. При этом в травяном ярусе основными доминантами сообществ являются *C. canescens*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*, *E. vaginatum*. Необычной особенностью сфагновых болот (особенно расположенных в окрестностях г. Тамбов) является очень высокая для лесостепной зоны встречаемость и участие в растительных сообществах редких бореальных видов растений, таких как *D. rotundifolia*, *Rhynchospora alba*, *Oxycoccus palustris*. Это связано, на наш взгляд, с тем, что большинство исследованных объектов в XX веке подверглись добыче торфа, но в настоящее время находятся на этапе восстановления, на них идет активное зарастание карьеров с водой сфагновыми сплавинами, которые как раз являются благоприятными биотопами для вышеназванных видов. В моховом ярусе переходных болот наиболее часто отмечаются *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. divinum*, *S. russowii*, причем первые два вида выступают ценозообразователями.

Верховые болота – крайне редкое явление в Тамбовской области. Автором было изучено всего одно болото этого типа (близ с. Тулиновка). Ранее оно было выработанным торфяником, но в настоящее время основная часть болота занята пушицево-сфагновыми сообществами со значительным участием *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *O. palustris*, доминированием в древесном ярусе *P. sylvestris* и преобладанием *S. angustifolium*, *S. divinum*, *S. fallax* в моховом ярусе.

Исследования позволили выявить три новых для Тамбовской области вида [Sofronova et al., 2019], а также 17 видов сосудистых растений и 5 видов мхов, включенных в региональную Красную книгу [Красная..., 2019]. Необходимо отметить, что некоторые «редкие» виды на обследованных болотах отмечались довольно часто (более чем на 15 % болот): *Calla palustris*, *D. rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *O. palustris*, *Utricularia minor*, *S. divinum*. Перечисленные виды являются облигатными болотными видами, поэтому их встречаемость на болотах региона закономерна, выявленная же частота встреч может свидетельствовать о недостаточной степени изученности распространения болотных видов в области.

Заключение

Полевые исследования 2011–2021 гг. позволили выявить на болотах Тамбовской области 191 вид высших растений, в том числе 158 видов сосудистых растений и 33 вида листостебельных мхов. Приведенный в работе список следует рассматривать как относительно полный, но имеющий все же предварительный, промежуточный характер, а дальнейшие полевые исследования, проработка гербариев и более глубокий анализ литературы позволят его расширить. Наиболее часто на исследованных болотах регистрировались 8 видов (*B. pubescens*, *Ph. australis*, *C. acuta*, *T. latifolia*, *C. canescens*, *S. fallax*, *S. flexuosum*, *S. angustifolium*), которые преимущественно и являются основными доминантами в растительных сообществах болот. Болота Тамбовской области являются местом произрастания целого ряда редких не только для региона, но и в целом для лесостепи видов растений, что обосновывает необходимость дальнейшего изучения флоры и растительности данных ландшафтов и подчеркивает ценность болот в данной природно-климатической зоне.

Автор благодарен Е.В. Ериковой (Объединенная дирекция «Заповедная Мордовия», г. Саранск), А.А. Ханугину (Тюменский государственный университет, г. Тюмень) за помощь в идентификации сосудистых растений и М.А. Бойчук (Институт биологии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск) за помощь в определении мохообразных.

Список литературы

- Алехин В.В. 1915. Введение во флору Тамбовской губернии. Ботанический очерк. М., 96 с.
- Варгот Е.В., Гришуткин О.Г., Хапугин А.А. 2015. Новые и редкие растения Тамбовской области. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, 120 (6): 78–81.
- Водно-болотные угодья России. Том 3. Водно-болотные угодья, внесенные в Перспективный список Рамсарской конвенции. 2000. М., Wetlands International. 490 с.
- Гришуткин О.Г., Варгот Е.В. 2016. Редкие виды сосудистых растений на выработанных болотах лесостепи средней России. *Ботанический журнал*, 101 (2): 166–189.
- Камышев Н.С. 1967. Водораздельные сфагновые болота Окско-Донской низменности. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, 77 (3): 66–75.
- Красная книга Тамбовской области: Мхи, сосудистые растения, грибы, лишайники. 2019. Тамбов, ООО «ТПС», 480 с.
- Маевский П.Ф. 2014. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. М., Товарищество научных изданий КМК, 635 с.
- Попова Н.Н. 2017. Распространение, эколого-биологические особенности и состояние охраны мохообразных, рекомендованных во второе издание Красной книги Тамбовской области. *Nature Conservation Research*, 2 (Suppl. 2): 28–42. DOI: 10.24189/ncr.2017.029
- Самсель Н.В. 1990. Растительность озера Карамжай (Тамбовская область). *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, 95 (5): 136–140.
- Хмелев К.Ф. 1972. К стратиграфии и возрасту сфагновых болот средней части Окско-Донской равнины. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический*, 47 (6): 121–124.
- Hodgetts N.G., Söderström L., Blockeel T.L., Caspari S., Ignatov M.S., Konstantinova N.A., Lockhart N., Papp B., Schröck C., Sim-Sim M., Bell D., Bell N.E., Blom H.H., Bruggeman-Nannenga M.A., Brugués M., Enroth J., Flatberg K.I., Garilleti R., Hedenäs L., Holyoak D.T., Hugonnot V., Kariyawasam I., Köckinger H., Kučera J., Lara F., Porley R.D. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42 (1): 1–116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329
- Sofronova E.V., Bezgodov A.G., Biryukov R.Yu., Boychuk M.A., Braslavskaya T.Yu., Churakova E.Yu., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Ermokhina K.A., Fedosov V.E., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kholod S.S., Kolesnikova M.A., Konstantinova N.A., Kozhin M.N., Kudr E.V., Kuzmina E.Yu., Lavrskiy A.Yu., Morozova L.M., Moseev D.S., Neshataeva V.Yu., Nozhinkov A.E., Obabko R.P., Philippov D.A., Popova N.N., Sergeeva Yu.M., Telyatnikov M.Yu., Troeva E.I., Tubanova D.Ya., Volosnova L.F., Zakharova A.G., Zhalov Kh.Kh., Zolotov D.V. 2019. New bryophyte records. 12. *Arctoa*, 28 (1): 116–142. DOI: 10.15298/arctoa.28.10

References

- Alekhin V.V. 1915. Vvedenie vo floru Tambovskoi gubernii. Botanicheskiy ocherk [Introduction to the flora of the Tambov province. Botanical essay]. Moscow, 96 p.
- Vargot E.V., Grishutkin O.G., Khapugin A.A. 2015. New and rare plants of Tambov province. *Bulletin of Moscow Society of Naturalist. Biological Series*, 120 (6): 78–81 (in Russian).
- Wetlands in Russia. Vol. 3. Wetlands on the Ramsar Shadow List. 2000. Moscow, Wetlands International, 490 p. (in Russian).
- Grishutkin O.G., Vargot E.V. 2016. Rare vascular plant species on developed bogs in forest-steppe of middle Russia. *Botanicheskii zhurnal*, 101 (2): 166–189 (in Russian).
- Kamyshv N.S. 1967. A comparative characteristic of the sphagnum bogs of the Oka-Don lowland. *Bulletin of Moscow Society of Naturalist. Biological Series*, 77 (3): 66–75 (in Russian).
- Krasnaya kniga Tambovskoi oblasti: Mkhi, sosudistye rasteniya, griby, lishayniki [Red Data Book of the Tambov Region; Mosses, Vascular plants, Fungi, Lichens]. 2019. Tambov, 480 p.
- Maevskii P.F. 2014. Flora of Middle Part of European Russia. 11th edition. Moscow, KMK Scientific Press, 635 p. (in Russian).

- Popova N.N. 2017. Distribution, ecological and biological characteristics and conservation status of bryophytes recommended for inclusion in the second edition of the Red Data Book of the Tambov Region. *Nature Conservation Research*, 2 (Supl. 2): 28–42 (in Russian). DOI: 10.24189/ncr.2017.029
- Samsel N.V. 1990. Vegetation of the Karamzhay lake in the Tambov Region. *Bulletin of Moscow Society of Naturalist. Biological Series*, 95 (5): 136–140 (in Russian).
- Khmelev K.F. 1972. К stratigrafii I vozrastu sfagnovyh bolot sredney chasti Oksko-Donskoy ravniny [On the stratigraphy and age of the sphagnum mires of the middle part of the Oka-Don Plain]. *Bulletin of Moscow Society of Naturalist. Geological Series*, 47 (6): 121–124.
- Hodgetts N.G., Söderström L., Blockeel T.L., Caspari S., Ignatov M.S., Konstantinova N.A., Lockhart N., Papp B., Schröck C., Sim-Sim M., Bell D., Bell N.E., Blom H.H., Bruggeman-Nannenga M.A., Brugués M., Enroth J., Flatberg K.I., Garilleti R., Hedenäs L., Holyoak D.T., Hugonnot V., Kariyawasam I., Köckinger H., Kučera J., Lara F., Porley R.D. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42 (1): 1–116. DOI: 10.1080/03736687.2019.1694329
- Sofronova E.V., Bezgodov A.G., Biryukov R.Yu., Boychuk M.A., Braslavskaya T.Yu., Churakova E.Yu., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Ermokhina K.A., Fedosov V.E., Grishutkin O.G., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Kholod S.S., Kolesnikova M.A., Konstantinova N.A., Kozhin M.N., Kudr E.V., Kuzmina E.Yu., Lavrskiy A.Yu., Morozova L.M., Moseev D.S., Neshataeva V.Yu., Nozhnikov A.E., Obabko R.P., Philippov D.A., Popova N.N., Sergeeva Yu.M., Telyatnikov M.Yu., Troeva E.I., Tubanova D.Ya., Volosnova L.F., Zakharova A.G., Zhalov Kh.Kh., Zolotov D.V. 2019. New bryophyte records. 12. *Arctoa*, 28 (1): 116–142. DOI: 10.15298/arctoa.28.10

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Гришуткин Олег Геннадьевич, кандидат географических наук, научный сотрудник, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, пос. Борок, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Grishutkin Oleg G., Candidate of Geographical Sciences, Researcher of Papanin Institute for Biology of Inland Waters of Russian Academy of Sciences, Borok vill., Yaroslavl Oblast, Russia

1.5.12 – ЗООЛОГИЯ

1.5.12 – ZOOLOGY

УДК 595.765

DOI 10.52575/2712-9047-2021-3-4-320-325

Новые находки *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) в Ставропольском крае

В.О. Козьминых

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Россия, 614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24
E-mail: kvoncstu@mail.ru

Аннотация. Приведены данные о находках адвентивного вида долгоносика *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) в Ставропольском крае. *A. karelinii* собран в июле и августе 2011, 2014, 2015 и 2020 гг. на разнотравной залежи, на краю поля с подсолнечником, в робиниевой лесополосе, в сорном разнотравье культурных участков. Материал собран методами энтомологического кошения и линий почвенных ловушек. Вид в регионе встречается спорадически, в местах обитания малочислен. Новые находки дополняют данные о распространении *A. karelinii* в Предкавказье.

Ключевые слова: *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844), Ставропольский край, новые находки, адвентивный вид, распространение.

Для цитирования: Козьминых В.О. 2021. Новые находки *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) в Ставропольском крае. *Полевой журнал биолога*, 3 (4): 320–325. DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-320-325

Поступила в редакцию 27 октября 2021 года

New Records of *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) in Stavropol Region, Russia

Vladislav O. Kozminykh

Perm State Humanitarian Pedagogical University,
24 Sibirskaya St, Perm 614990, Russia

Abstract. The data on discoveries of an adventive species of weevil *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) in Stavropol Region are presented. *A. karelinii* is collected in July and August 2011, 2014, 2015 and 2020 on forbs in an abandoned arable land, at the edge of a sunflower field, in a robinium forest belt, in a weedy grasses of cultivated plots. The material is collected by methods of entomological net mowing and soil trap lines. The species occurs sporadically in the Region, and is few in number in its habitats. The new records supply the data on the distribution of *A. karelinii* in the Cis-Caucasus.

Key words: *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844), Stavropol Region, new records, adventive species, distribution.

For citation: Kozminykh V.O. 2021. New Records of *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae) in Stavropol Region, Russia. *Field Biologist Journal*, 3 (4): 320–325 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-320-325

Received October 27, 2021

Введение

Жук-долгоносик *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) – закавказско-казахстано-среднеазиатский вид, постепенно расширяющий область своего распространения на юге Европейской России [Мартынов и др., 2020]. В первые два десятилетия XXI в. *A. karelinii* обнаружен в Крыму, Астраханской, Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Республиках Адыгея, Северная Осетия – Алания, Дагестан [Коротяев, Арзанов, 2010; Korotyayev, 2016; Gültekin et al., 2019; Дедюхин, Шоренко, 2020; Мартынов и др., 2020; Ченикалова, Черкашин, 2021]. Вид также отмечен в Причерноморье Украины (г. Одесса) в 2011 году [Yunakov et al., 2018]. *A. karelinii* развивается на вьюнке полевом – *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae) [Gültekin et al., 2019]. Некоторыми специалистами вид рассматривается как перспективный агент в биологической борьбе с этим сорным вьюнком [Шаповалов и др., 2019; Ченикалова, Черкашин, 2021], хотя массовым на севере ареала он, по-видимому, не является. Ю.Г. Арзанов [2018] предполагает, что довольно быстрое распространение вида к северу происходит по обочинам дорог. Исследование дополняет данные о распространении *A. karelinii* на территории Ставропольского края, а также расширяет перечень биотопов, в которых этот вид встречается в рассматриваемом регионе.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования является долгоносик *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) (Curculionidae: Molytinae), имеющий характерный внешний вид¹. Материал собран во время систематических общих эколого-фаунистических исследований в Ставропольском крае, которые проводятся ежегодно (обычно в июне – августе), начиная с 1986 г., и включают маршрутные (ручные сборы, кошение) и стационарные (почвенные ловушки, светоловушки) методы сбора. Особи *A. karelinii* отловлены в 2011, 2014, 2015 и 2020 гг.

В течение 2010–2020 гг. исследованиями были охвачены следующие территории:

- окр. г. Ставрополя – разнотравная луговая, полынно-злаковая и каменистая степь на склонах Сенгилеевской котловины Ставропольской возвышенности (Сенгилеевское озеро);
- окр. г. Михайловска – памятник природы «Дендрарий СНИИСХ» с парковыми сосновым, дубовым и дубово-грабовым участками, заброшенные сады, пустыри, разнотравно-злаковая степная залежь, разреженная робиниевая лесополоса (с *Robinia pseudoacacia* L.), буково-грабовый лес, песчаный холм, разнотравно-полынная песчано-каменистая степь;
- окр. г. Изобильного – урболандшафты, садовые и приусадебные участки, слабо нарушенные участки разнотравной луговой степи, выпасные луга, залежи, поля с пшеницей, подсолнечником, кукурузой, робиниевая лесополоса и экотоны «лесополоса – поле», прибрежные тростниковые ассоциации оросительного канала;
- окр. г. Ессентуки – участки разнотравно-полынной степи на склонах холмов и в пойме р. Подкумок, гора Пикет;

¹ Арзанов Ю.Г. 2018. Долгоносик *Alcidodes karelinii*, и другие. URL: <http://molbiol.ru/forums/index.php?showtopic=586411&pid=1726831&st=0&> (дата обращения: 27 октября 2021).

- окр. г. Лермонтова – гора Бештау, заказник «Бештаугорский»;
- окр. г. Кисловодска – песчаниковые склоны около пос. Горный.

На обозначенных территориях устанавливались от одной до 4 линий почвенных ловушек (пластиковые стаканчики объемом 200 мл с диаметром отверстия 7 см и высотой 10 см, заполненные фиксатором – 10 % раствором хлорида натрия). Ловушки располагались на расстоянии 1,5 м друг от друга. Выборка материала осуществлялась каждые 5–10 дней.

В статье используются следующие специальные сокращения: лов.-сут. – ловушко-сутки; СДП – средняя динамическая плотность (попадаемость, уловистость), экз./100 лов.-сут. – количество экземпляров жуков, собранных в почвенные ловушки и пересчитанных на 100 лов.-сут. (число ловушек, умноженное на количество суток и отнесенное к 100).

Результаты и их обсуждение

Ранее сообщалось о двух местах обнаружения этого хорошо заметного и внешне примечательного вида на территории Ставропольского края: в г. Новоалександровске и его окрестностях – сборы Б.А. Коротяева в апреле 2007, 2012 и 2013 гг. [Gültekin et al., 2019], а также в г. Ставрополе – в августе 2019 г. [Мартынов и др., 2020] и августе 2021 г. [Ченикалова, Черкашин, 2021]. Новые местонахождения вида выявлены на окраинах городов Изобильного (отмечается с 2011 г.) и Михайловска (обнаружен в 2020 г.) (рис. 1).

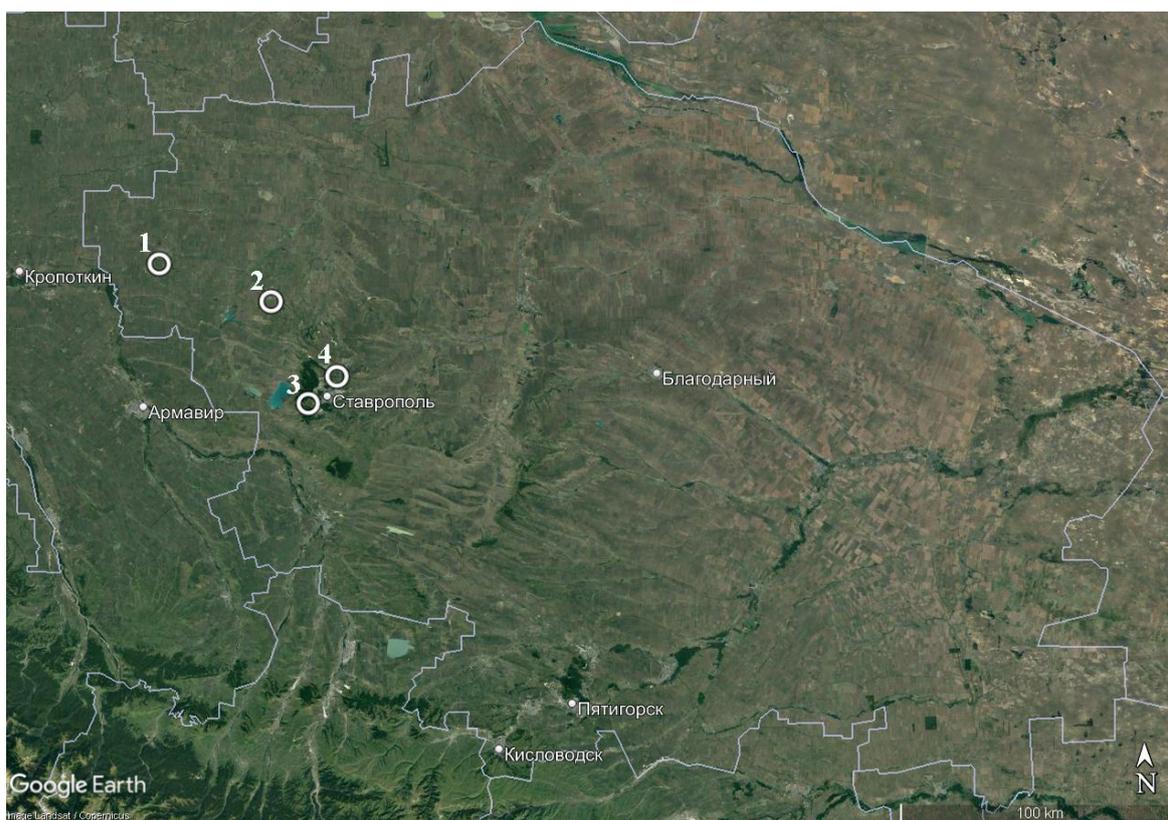


Рис. 1. Пункты обнаружения *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) на территории Ставропольского края: 1 – г. Новоалександровск и его окрестности (2007, 2012 и 2013 гг.) [Gültekin et al., 2019]; 2 – г. Изобильный (2011, 2014, 2015, 2020 гг.) (оригинальные данные); 3 – г. Ставрополь (2019, 2021 гг.) [Мартынов и др., 2020; Ченикалова, Черкашин, 2021]; 4 – г. Михайловск (2020 г.) (оригинальные данные)

Fig. 1. Detected locations of *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844) in Stavropol Region: 1 – Novoaleksandrovsk and its vicinities (2007, 2012, and 2013) [Gültekin et al., 2019]; 2 – Izobilnyi (2011, 2014, 2015, and 2020) (original data); 3 – Stavropol (2019, 2021) [Martynov et al., 2020; Chenikalova, Cherkashin, 2021]; 4 – Mikhailovsk (2020) (original data)

Материал: Ставропольский край: г. Изобильный (45°20'51" N, 41°42'12" E), край поля с подсолнечником, почвенные ловушки, с 22.07.2011 по 27.07.2011, 50 лов.-сут., 1 экз. (СДП 2,0 экз./100 лов.-сут.), с 27.07.2011 по 4.08.2011, 80 лов.-сут., 2 экз. (СДП 2,5 экз./100 лов.-сут.); робиниевая лесополоса (*Robinia pseudoacacia* L.), разреженный светлый участок около поля с кукурузой, почвенные ловушки, с 1.07.2014 по 10.07.2014, 886 лов.-сут., 1 экз. (СДП 0,1 экз./100 лов.-сут.); сорное разнотравье, почвенные ловушки, с 2.08.2014 по 10.08.2014, 160 лов.-сут., 1 экз. (СДП 0,6 экз./100 лов.-сут.), с 10.08.2014 по 15.08.2014, 100 лов.-сут., 1 экз. (СДП 1,0 экз./100 лов.-сут.), с 10.08.2015 по 20.08.2015, 510 лов.-сут., 1 экз. (СДП 0,2 экз./100 лов.-сут.); разнотравная залежь, кошение (площадь учетного кошения около 200 м²), 16.08.2020, 3 экз., 20.08.2020, 3 экз.; Шпаковский р-н, юго-восточная окраина г. Михайловска (45°06'22,992" N, 42°02'45,126" E), разнотравная залежь, кошение (площадь учетного кошения около 50 м²), 19.08.2020, 1 экз.; В.О. Козьминых leg. et det.

В Ставропольском крае *A. karelinii* отмечается автором с 2011 г., ранее не регистрировался, хотя экспедиционные исследования проводятся с 1986 г. Вид выявлен в июле – августе в различных биоценозах: на разнотравной залежи (рис. 2), на краю поля с подсолнечником, в робиниевой лесополосе (рис. 3), сорном разнотравье культурных участков. Единично встречается при сборе кошением, попадает в почвенные ловушки: уловистость невысокая: 0,1–2,5 экз./100 лов.-сут.



Рис. 2. Разнотравная залежь на окраине г. Изобильного (Ставропольский край)
Fig. 2. Forbs on an abandoned arable land in vicinities of Izobilnyi (Stavropol Region)



Рис. 3. Край робиниевой лесополосы (*Robinia pseudoacacia* L.), экотон с полем на окраине г. Изобильного, Ставропольский край
Fig. 3. The edge of robinium forest belt (*Robinia pseudoacacia* L.), ecotone with field in vicinities of Izobilnyi (Stavropol Region)

Заключение

A. karelinii на территории Ставропольского края регистрируется спорадически, попытки обнаружить его в других местах, кроме обозначенных, не увенчались успехом. Новые находки *A. karelinii* дополняют перечень немногих известных местонахождений вида в Предкавказье и отражают широкий спектр заселяемых видом местообитаний (от залежей с восстанавливающейся степной растительностью до культивируемых участков).

Список литературы

- Дедюхин С.В., Шоренко К.И. 2020. Применение ловушек Малеза для изучения фауны жуков-фитофагов (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) Карадагского природного заповедника (Республика Крым). *Полевой журнал биолога*, 2 (2): 79–98. DOI: 10.18413/2658-3453-2020-2-2-79-98
- Коротяев Б.А., Арзанов Ю.Г. 2010. Семейство Curculionidae – Долгоносики, слоники. В кн.: Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея (аннотированный каталог видов). Под ред. А.С. Замотайлова, Н.Б. Никитского. Майкоп, Адыгейский государственный университет: 297–339.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В., Шохин И.В., Терсков Е.Н. 2020. Материалы к фауне инвазивных насекомых Предкавказья. *Полевой журнал биолога*, 2 (2): 99–122. DOI: 10.18413/2658-3453-2020-2-2-99-122
- Ченикалова Е.В., Черкашин В.Н. 2021. Фитофаги вьюнка полевого на юге России. В кн.: Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. Вып. 17. Ставрополь, Ставропольское издательство «Параграф»: 116–122.
- Шаповалов М.И., Макаов А.К., Храбров И.Э. 2019. Перспективные агенты биологического контроля вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.) в агроценозах Юга России. В кн.: Биосфера и человек. Материалы Международной научно-практической конференции (г. Майкоп, 24–25 октября 2019 г.). Майкоп, Адыгейский государственный университет: 155–158.

- Gültekin L., Korotyaev B.A., Gültekin N., Davidian G.E., Güdek M. 2019. Diagnosis and distribution of *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844): a new record for Turkey (Curculionidae: Molytinae: Mecysolobini). *Transactions of the American Entomological Society*, 145 (1): 90–99. DOI: 10.3157/061.145.0110
- Korotyaev B.A. 2016. New data on the changes in the abundance and distribution of several species of beetles (Coleoptera) in European Russia and the Caucasus. *Entomological Review*, 96 (5): 620–630. DOI: 10.1134/S0013873816050080
- Yunakov N., Nazarenko V., Filimonov R., Volovnik S. 2018. A survey of the weevils of Ukraine (Coleoptera: Curculionoidea). *Zootaxa*, 4404 (1): 1–494. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4404.1.1>

References

- Dedyukhin S.V., Shorenko K.I. 2020. Application of Malaise traps to study the fauna of phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) of the Karadag Nature Reserve (Republic of Crimea). *Field Biologist Journal*, 2 (2): 79–98 (in Russian). DOI: 10.18413/2658-3453-2020-2-2-79-98
- Korotyaev B.A., Arzanov Yu.G. 2010. Semejstvo Curculionidae – Dolgonosiki, sloniki [Family Curculionidae – Weevils]. In: *Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Respubliki Adygeya (annotirovannyi katalog vidov) [Beetles (Insecta, Coleoptera) of the Adygea Republic (the annotated catalogue of species)]*. Eds. A.S. Zamotaylov, N.B. Nikitsky. Maikop, Adygea State University: 297–339.
- Martynov V.V., Nikulina T.V., Shokhin I.V., Terskov E.N. 2020. Contributions to the fauna of invasive insects of Ciscaucasia. *Field Biologist Journal*, 2 (2): 99–122 (in Russian). DOI: 10.18413/2658-3453-2020-2-2-99-122
- Chenikalova E.V., Cherkashin V.N. 2021. Fitofagi vjunka polevogo na juge Rossii [Phytophages of the field bindweed in Southern Russia]. In: *Trudy Stavropol'skogo otdeleniya Russkogo entomologicheskogo obshchestva [Works of the Stavropol Department of Russian Entomological Society]*. Issue 17. Stavropol, Stavropol publishing house "Paragraph": 116–122.
- Shapovalov M.I., Makaov A.K., Khrabrov I.E. 2019. Perspektivnye agenty biologicheskogo kontrolya vyunka polevogo (*Convolvulus arvensis* L.) v agrotsenosakh Yuga Rossii [Prospective agents of biological control of the field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) in agrocenoses of the South of Russia]. In: *Biosfera i chelovek [Biosphere and Humanity]*. Materials of the International practical conference (Maykop, October 24–25, 2019). Maikop, Adygea State University: 155–158.
- Gültekin L., Korotyaev B.A., Gültekin N., Davidian G.E., Güdek M. 2019. Diagnosis and distribution of *Alcidodes karelinii* (Boheman, 1844): a new record for Turkey (Curculionidae: Molytinae: Mecysolobini). *Transactions of the American Entomological Society*, 145 (1): 90–99. DOI: 10.3157/061.145.0110
- Korotyaev B.A. 2016. New data on the changes in the abundance and distribution of several species of beetles (Coleoptera) in European Russia and the Caucasus. *Entomological Review*, 96 (5): 620–630. DOI: 10.1134/S0013873816050080
- Yunakov N., Nazarenko V., Filimonov R., Volovnik S. 2018. A survey of the weevils of Ukraine (Coleoptera: Curculionoidea). *Zootaxa*, 4404 (1): 1–494. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4404.1.1>

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Козьминых Владислав Олегович, доктор химических наук, профессор, профессор естественнонаучного факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, г. Пермь, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Vladislav O. Kozminykh, Doctor of Chemistry, Professor, Professor of Faculty of Natural Science of Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

УДК 595.797(470.325)

DOI 10.52575/2712-9047-2021-3-4-326-331

The First Record of *Sceliphron deformе* (F. Smith, 1856) (Hymenoptera: Sphecidae) in Belgorod Region, Russia

Yuri A. Prisniy

Belgorod National Research University,
85 Pobedy St, Belgorod 308015, Russia
E-mail: prisniy_y@bsu.edu.ru

Abstract. The first reliable detection in Belgorod region of *Sceliphron deformе* (F. Smith, 1856), an Asian species of sphecids, expanding its area on territory of European Russia, is reported. Females of *S. deformе* were caught in cottages on outskirts of Belgorod town and in TavoIzhanka village (Novooskolskiy District, Belgorod Region) in July 2021. The registration of the species in Belgorod region is currently the most western in European part of Russia.

Keywords: Eastern Europe, European part of Russia, Central Russian Upland, expansion of area, Asian species, new records.

For citation: Prisniy Yu.A. 2021. The First Record of *Sceliphron deformе* (F. Smith, 1856) (Hymenoptera: Sphecidae) in Belgorod Region, Russia. *Field Biologist Journal*, 3 (4): 326–331. DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-326-331

Received August 1, 2021

Первая находка *Sceliphron deformе* (F. Smith, 1856) (Hymenoptera: Sphecidae) на территории Белгородской области (Россия)

Ю.А. Присный

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85
E-mail: prisniy_y@bsu.edu.ru

Аннотация. Сообщается о первом достоверном обнаружении на территории Белгородской области *Sceliphron deformе* (F. Smith, 1856) – азиатского вида сфецид, расширяющего свой ареал на территории европейской России. Самки *S. deformе* были пойманы в жилых помещениях в г. Белгороде и в с. Таволжанка Новооскольского района в июле 2021 года. Регистрация вида в Белгородской области является на данный момент наиболее западной в европейской части России.

Ключевые слова: Восточная Европа, Европейская часть России, Среднерусская возвышенность, расширение ареала, азиатские виды, новые находки.

Для цитирования: Prisniy Yu.A. 2021. Первая находка *Sceliphron deformе* (F. Smith, 1856) (Hymenoptera: Sphecidae) на территории Белгородской области (Россия). *Полевой журнал биолога*, 3 (4): 326–331 (in English). DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-326-331

Поступила в редакцию 1 августа 2021 года

Introduction

Currently, mud-dauber wasps of the genus *Sceliphron* Klug, 1801 in European Russia are represented by 6 species: *S. destillatorium* (Illiger, 1807), *S. madraspatanum* (Fabricius, 1871), *S. spirifex* (Linnaeus, 1758), *S. caementarium* (Drury, 1773), *S. curvatum* (F. Smith, 1870) and *S. deforme* (F. Smith, 1856) [Danilov, 2017]. Among them are two invasive species: *S. caementarium* is an American species found in Crimea [Shorenko, 2020], and *S. curvatum* is an Asian species recorded in Crimea, Krasnodar Territory, and Astrakhan Region [Danilov, Mokrousov, 2017]; it was recently recorded in Belgorod Region [Prisniy, Cherkasova, 2021]. *S. deforme* is an Asian species also, but its range is expanding to the west.

The original range of *S. deforme* was located in East and South Asia, reaching in the west to East Kazakhstan; in Russia, this species was distributed in the Far East and West Siberia [Kazenas, 1978; Hensen, 1987]. About twenty years ago, this species began to be registered in European Russia. In the early 2000s *S. deforme* was noted in Nizhny Novgorod Region [Mokrousov, 2000], then in Republics of Mordovia [Mokrousov et al., 2013] and Chuvashia [Mokrousov, 2015], and in Ulyanovsk [Yudin, 2016], Penza [Polumordvinov, 2017], Orenburg, Voronezh and Krasnodar Regions [Danilov, Mokrousov, 2017] and in the Republic of Bashkiria [Antropov et al., 2019]. As can be seen, the ways of expanding *S. deforme* range at this stage are difficult to trace, since its registration in European Russia has a “spotty” character. Therefore, new locations for this species are important in understanding its distribution.

Our previous message about invasive species *S. curvatum* [Prisniy, Cherkasova, 2021] supplemented the list of digger wasps in Belgorod Region given by A.V. Prisniy [2012]. Now we present data on another species, *Sceliphron deforme* (F. Smith, 1856), which was first recorded in Belgorod region.

Results

EXAMINED MATERIAL: 1♀, July 2, 2021, Belgorod, cottage (50.600000 N, 36.500000 E) (Fig. 1, 2); 3♀, July 29, 2021, Tavolzhanka village (Novooskolskiy District, Belgorod Region), cottage (50.681266 N, 37.785054 E).

The species were determined using taxonomic keys [Hensen, 1987; Schmid-Egger, 2005]. The main characters distinguishing *S. deforme* from *S. curvatum* are: more curved petiole, first abdominal tergite swollen, and shape of spot on clypeus. The collected specimen was identified as *S. deforme* (see Fig. 1, 2).

As well as *S. curvatum*, which we recorded earlier [Prisniy, Cherkasova, 2021], the species *S. deforme* belongs to subgenus *Hensenia* Pagliano et Scaramozzino, 1990. A characteristic feature of these species is the construction of nests consisting of groups of single cells not covered with a general layer of mud. *S. destillatorium* is typical species for Belgorod Region, it belongs to subgenus *Sceliphron* s.str. This species builds nests from cells covered with a general clay layer.

Since both *S. curvatum* and *S. deforme* are mainly subtropical species, on the territory of European Russia these species are most often confined to human buildings, where there are suitable conditions for its development.

In addition to adults in Belgorod, near the same house where the female *S. deforme* was caught, on August 12, 2021, a nest consisting of eight separate earthen and clay cells was found among silicate blocks located on well-illuminated southern side (Fig. 3). Among eight cells founded six were empty (with remains of cocoons) and two contained prepupae. On 20th of August, a female was seen penetrating a ventilation hole in window frame in the same house.

To date, the registration of *S. deforme* in Belgorod Region is the most western in European Russia.



Fig. 1. General view of a specimen of *Sceliphron deformе* (Smith, 1856) caught in Belgorod (Russia):

A – top view; B – side view

Рис. 1. Общий вид экземпляра *Sceliphron deformе* (Smith, 1856), пойманного в г. Белгород:
А – вид сверху; Б – вид сбоку



Fig. 2. Clypeus spot of a female *Sceliphron deformе* (Smith, 1856) caught in Tavoizhanka village (Novooskolskiy District, Belgorod Region)
Рис. 2. Рисунок на наличнике самки *Sceliphron deformе* (Smith, 1856), отмеченной в с. Таволжанка Новооскольского района Белгородской области



Fig. 3. Nest cells of *Sceliphron deformе* (Smith, 1856) found on 08.12.2021 between building blocks in Belgorod (earth and clay cells on the far right are sealed and contain prepupae)
Рис. 3. Ячейки гнезда *Sceliphron deformе* (Smith, 1856), найденные 12.08.2021 между строительными блоками в г. Белгороде (крайние справа земляная и глиняная ячейки запечатаны – с предкуколками)

References

- Antropov A.V., Valuev V.A., Muldashev A.A. 2019. Pelopey bezobraznyy *Sceliphron deforme* (F. Smith, 1856) v Bashkirii [*Sceliphron deforme* (F. Smith, 1856) in Bashkiria]. *Redkiye i ischezayushchiye vidy zhivotnykh i rasteniy Respubliki Bashkortostan*, 25: 3–12.
- Kazenas V.L. 1978. Royushchiye osy Sredney Azii i Kazakhstana (Hymenoptera, Sphecidae) [Burrowing wasps of Central Asia and Kazakhstan (Hymenoptera, Sphecidae)]. Alma-Ata, "Nauka" Kazakh SSR, 172 p.
- Mokrousov M.V. 2015. Changes and additions to the fauna of digger wasps (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae) of the Middle Volga and adjacent territories. *Proceedings of the Russian Entomological Society*, 86 (2): 76–84 (in Russian).
- Mokrousov M.V., Ruchin A.B., Egorov L.V. 2013. Materialy po faune osy (Hymenoptera, Vespomorpha) Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika i prilegayushchikh territoriy [Materials on the fauna of wasps (Hymenoptera, Vespomorpha) of the Mordovian State Nature Reserve and adjacent territories]. *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*, 11: 193–205.
- Polumordvinov O.A. 2017. The First Records in the Fauna of Penza Province – *Sceliphron deforme* (Hymenoptera: Sphecidae). *Entomological and Parasitological Investigations in Volga Region*, 17: 25–30 (in Russian).
- Prisniy A.V. 2012. Digger wasps (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae) of the Belgorodskaya oblast. *Euroasian Entomological Journal*, 11 (1): 44–54 (in Russian).
- Shorenko K.I. 2020. Invaziya vidov triby Sceliphronini (Hymenoptera, Sphecidae) v entomofaunu Kryma: veroyatnyye puti migratsiy i retrospektivnaya otsenka posledstviy [Invasion of species of tribe Sceliphronini (Hymenoptera, Sphecidae) into Crimean entomofauna: probable migration routes and retrospective assessment of consequences]. In: Nauka, priroda i obshchestvo [Science, nature and society]. Materials of the All-Russian Scientific Conference dedicated to the 100th anniversary of the Ilmsky State Reserve, the 100th anniversary of the birth of Academician P.L. Gorchakovskiy and the 70th birthday of the mineralogist V.O. Polyakov. Miass, South Ural Federal Research Center for Mineralogy and Geoecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences: 170–173.
- Yudin A.N. 2016. Novyye dannyye o rasprostraneni os-pelopeyev *Sceliphron* Latreille, 1802 v Povolzh'ye (Hymenoptera: Sphecidae) [New data on the distribution of wasps *Sceliphron* Latreille, 1802 in the Volga region (Hymenoptera: Sphecidae)]. In: Priroda Simbirskogo Povolzh'ya [The Nature of the Simbirsk Volga Region]. Collection of scientific papers of the XVIII Interregional Scientific and Practical Conference "Natural Science Research in the Simbirsk-Ulyanovsk Territory" (Ulyanovsk, December 5–6, 2016). Ulyanovsk: 160–165.
- Danilov Yu.N. 2017. Family Sphecidae – Sphecid Digger Wasps. In: Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Volume 2. Apocrita: Parasitica. Saint-Petersburg: 212–216. (Proceedings of the Zoological Institute RAS, Spl. No. 8).
- Danilov Yu.N., Mokrousov M.V. 2017. New data on the distribution and taxonomy of some palaeartic species of Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea). *Euroasian Entomological Journal*, 16 (2): 107–113.
- Hensen R.V. 1987. Revision of the subgenus *Prosceliphron* van der Vecht (Hymenoptera, Sphecidae). *Tijdschrift Voor Entomologie*, 129: 217–261.
- Prisniy Yu.A., Cherkasova T.S. 2021. The First Record of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) (Hymenoptera: Sphecidae) in Belgorod Region, Russia. *Field Biologist Journal*, 3 (2): 159–166. DOI: 10.52575/2658-3453-2021-3-2-159-166
- Schmid-Egger Ch. 2005. *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europa mit einem Bestimmungsschlüssel für die europäischen und mediterranen Sceliphron-Arten (Hymenoptera, Sphecidae) [*Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europe with an identification key for the European and Mediterranean Sceliphron species (Hymenoptera, Sphecidae)]. *BembiX*, 19: 7–28 (in German).

Список литературы

- Антропов А.В., Валуев В.А., Мулдашев А.А. 2019. Пелопей безобразный *Sceliphron deforme* (F. Smith, 1856) в Башкирии. *Редкие и исчезающие виды животных и растений Республики Башкортостан*, 25: 3–12.
- Казенас В.Л. 1978. Роющие осы Средней Азии и Казахстана (Hymenoptera, Sphecidae). Алма-Ата, «Наука» КазССР, 172 с.

- Мокроусов М.В. 2015. Изменения и дополнения к фауне роющих ос (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae) Среднего Поволжья и сопредельных территорий. *Труды Русского энтомологического общества*, 86 (2): 76–84.
- Мокроусов М.В., Ручин А.Б., Егоров Л.В. 2013. Материалы по фауне ос (Hymenoptera, Vespomorpha) Мордовского государственного природного заповедника и прилегающих территорий. *Труды Мордовского государственного заповедника имени П.Г. Смидовича*, 11: 193–205.
- Полумордвинов О.А. 2017. Первые находки *Sceliphron deformе* (Hymenoptera: Sphecidae) на территории Пензенской области. *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 17: 25–30.
- Присный А.В. 2012. Роющие осы (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae) Белгородской области. *Евразийский энтомологический журнал*, 11 (1): 44–54.
- Шоренко К.И. 2020. Инвазия видов трибы Sceliphronini (Hymenoptera, Sphecidae) в энтомофауну Крыма: вероятные пути миграций и ретроспективная оценка последствий. *В кн.: Наука, природа и общество. Материалы всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию Ильменского государственного заповедника, 100-летию со дня рождения академика П.Л. Горчаковского и 70-летию со дня рождения минералог В.О. Полякова. Миасс, ЮУ ФНИЦ МиГ УрО РАН: 170–173.*
- Юдин А.Н. 2016. Новые данные о распространении ос-пелопеев *Sceliphron Latreille*, 1802 в Поволжье (Hymenoptera: Sphecidae). *В кн.: Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов XVIII межрегиональной научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском–Ульяновском крае» (г. Ульяновск, 5–6 декабря 2016 года). Ульяновск: 160–165.*
- Danilov Yu.N. 2017. Family Sphecidae – Sphecid Digger Wasps. *In: Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Vol. 2. Apocrita: Parasitica. Saint-Petersburg: 212–216. (Proceedings of the Zoological Institute RAS, Spl. No. 8).*
- Danilov Yu.N., Mokrousov M.V. 2017. New data on the distribution and taxonomy of some palaeartic species of Sphecidae (Hymenoptera: Apoidea). *Euroasian Entomological Journal*, 16 (2): 107–113.
- Hensen R.V. 1987. Revision of the subgenus *Prosceliphron* van der Vecht (Hymenoptera, Sphecidae). *Tijdschrift Voor Entomologie*, 129: 217–261.
- Prisniy Yu.A., Cherkasova T.S. 2021. The First Record of *Sceliphron curvatum* (Smith, 1870) (Hymenoptera: Sphecidae) in Belgorod Region, Russia. *Field Biologist Journal*, 3 (2): 159–166. DOI: 10.52575/2658-3453-2021-3-2-159-166
- Schmid-Egger Ch. 2005. *Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europa mit einem Bestimmungsschlüssel für die europäischen und mediterranen Sceliphron-Arten (Hymenoptera, Sphecidae) [*Sceliphron curvatum* (F. Smith 1870) in Europe with an identification key for the European and Mediterranean Sceliphron species (Hymenoptera, Sphecidae)]. *BembiX*, 19: 7–28 (in German).

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Присный Юрий Александрович, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии Белгородского государственного национального исследовательского университета, г. Белгород, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Yuri A. Prisniy, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Biology of Belgorod National Research University, Belgorod, Russia

УДК 595.782

DOI 10.52575/2712-9047-2021-3-4-332-338

Первая достоверная находка каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 на территории Нижнего Новгорода

В.В. Аникин¹, А.С. Сажнев²

¹ Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского,
Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

² Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
Россия, 152742, Ярославская обл., пос. Борок, 135
E-mail: AnikinVasiliiV@mail.ru; sazh@list.ru

Аннотация. Приведены сведения о первой находке *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) – инвазивного фитофага конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L.) на территории г. Нижнего Новгорода в 2021 году. Специфика повреждений и число мин на листьях свидетельствует о развитии вида в 2 генерациях в городских насаждениях каштана конского. Проникновение каштанового минера в крупный город Верхней Волги в 2021 году закрывает вопрос о его «полном» захвате поволжских городов от Волгограда до Москвы за период с 2005 по 2021 гг.

Ключевые слова: охридский минер, *Cameraria ohridella*, распространение, Нижний Новгород, Верхняя Волга, городские насаждения, конский каштан.

Для цитирования: Аникин В.В., Сажнев А.С. 2021. Первая достоверная находка каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 на территории Нижнего Новгорода. *Полевой журнал биолога*, 3 (4): 332–338. DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-332-338

Поступила в редакцию 8 ноября 2021 года

The First Record of Chestnut Leaf Miner Moth *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 on territory of Nizhniy Novgorod (Russia)

Vasily V. Anikin¹, Aleksey S. Sazhnev²

¹ Saratov State University,
83 Astrakhanskaya St, Saratov 410012, Russia

² Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences,
135 Borok vill., Yaroslavl Oblast, 152742, Russia
E-mail: AnikinVasiliiV@mail.ru; sazh@list.ru

Abstract. The article presents the first record of *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 – invasive phytophage of horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) on the territory of Nizhniy Novgorod was noted in 2021 year. The specificity of damage and the number of mines on the leaves indicate the developing species in two generation in urban places with horse chestnut. The penetration of a chestnut miner into a large city of the Upper Volga in 2021 closes the question of its "complete" seizure of Volga cities from Volgograd to Moscow for the period from 2005 to 2021.

Keywords: horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella*, distribution, Nizhniy Novgorod, Upper Volga region, landscaping planting, horse chestnut.

For citation: Anikin V.V., Sazhnev A.S. 2021. The First Record of Chestnut Leaf Miner Moth *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 on territory of Nizhniy Novgorod (Russia). *Field Biologist Journal*, 3 (4): 332–338 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-332-338

Received November 8, 2021

Введение

Изучение фаун антропогенно трансформированных экосистем, к которым относятся территории городов, остается актуальной и перспективной задачей в вопросах как мониторинга расширения ареалов чужеродных организмов, так и оценки биоразнообразия обедненной городской среды [Аникин, 2019].

Проникновение инвазивного вида – каштановой минирующей моли, или охридского минера, *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić 1986 (Lepidoptera: Gracillariidae) – на территорию Нижнего и Среднего Поволжья не отмечалось [Аникин и др., 2016; Anikin et al., 2017], однако в 2018 году вид впервые был обнаружен в городах Саратове и Самаре [Anikin, 2019].

Уже в 2019 году он «занял» и другие Поволжские города: Волгоград [Аникин, Мельников, 2019], Пензу [Аникин и др., 2019], Ульяновск [Золотухин и др., 2019]. Мониторинг распространения охридского минера показал «сокрушительное» завоевание в 2019–2021 гг. новых крупных городов Саратовской области – Балаково, Хвалынска, Вольска, Энгельса, Красноармейска, Степного и Ровного [Аникин, 2019; Аникин, Кондратьев, 2020; Мельников, 2020; Мосолова и др., 2020; Мельников, Кондратьев, 2021] и Ульяновской области [Золотухин, 2020; Ладонина, Недошивина, 2020]. В конце лета 2021 года минер достиг территории Казани (Шулаев, Аникин, 2021).

Помимо быстрого распространения вид обладает еще и быстрым темпом размножения, имеет 2–3 поколения в сезон [Аникин, Мосолова, 2019], а в некоторые сезоны и 4 [Аникин, 2021], при этом каждая самка может откладывать от 20 до 90 яиц. Такие особенности биологии *C. ohridella* позволяют быстро увеличивать плотность заселения кормового растения (конского каштана) на «захваченных» территориях.

Завоевание инвазивным видом городских территорий Волжского бассейна началось с Москвы в 2005 г. [Голосова, Гиненко, 2006] и для Верхней Волги остановилось в Ярославле и области в 2014 г. [Власов, 2014]. Заселение Нижней и Средней Волги шло с юго-западного направления из Ростовской, Воронежской и Белгородской областей [Аникин, 2019; Аникин и др., 2019], где вид стали регистрировать с 2004–2006 гг. [Стручаев, 2013; Кривошеина, 2018].

Материал и методы исследования

Материал собран вторым автором в черте г. Нижнего Новгорода на территории Нижегородского кремля (56°19'42,63"N 44°00'21,42"E) и в Детском парке им. Я.М. Свердлова (56°19'17,94"N 44°00'04,99"E) в период с 3.10.2021 по 5.10.2021 с деревьев конского каштана (*Aesculus hippocastanum* L.), заселенных охридским минером (*Cameraria ohridella*) (рис. 1).

Фактический материал составил 56 экз. гусениц и куколок охридского минера, извлеченных из мин 11 листьев конского каштана. Материал заспиртован и хранится в Зоологическом музее Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского.



Рис. 1. Заселенность охридским минером (*Cameraria ohridella*) нижнего, среднего и верхнего ярусов деревьев конского каштана в Нижнем Новгороде (фото А.С. Сажнева):

а – деревья в сквере им. Я.М. Свердлова; б – плотность поражения листьев

Fig. 1. The colonization by the Ohrid miner (*Cameraria ohridella*) the lower, middle and upper tiers of horse chestnut trees in Nizhny Novgorod (photo by A.S. Sazhnev):

а – trees in the square named after Y.M. Sverdlov; б – density distribution of mines on the leaves

Результаты и их обсуждение

Обследование городских парков Нижнего Новгорода в 2021 году позволило выявить деревья конского каштана, поврежденные охридским минером. Пораженные листья располагались на нижнем, среднем и верхнем ярусах деревьев, на одном простом листе отмечено от 3 до 8 мин в зависимости от размера листа (см. рис. 1б). В основном отмечалось 6–8 мин на одном простом листе.

Осмотр собранных в октябре листьев показал наличие старых мин (менее 1/3) от гусениц 1-го поколения и свежих мин (более 2/3) от гусениц 2-го поколения.

Вскрытие мин в лабораторных условиях выявило наличие живых гусениц (ЖГ), погибших гусениц (ПГ), живых куколок (К) и экзувия (Э) вышедшей бабочки, в соотношении 36 (ЖГ) : 7 (ПГ) : 13 (К) : 2 (Э).

Высокий показатель живых особей гусениц охридского минера на разных стадиях относительно числа погибших гусениц позволяет говорить о стабильности локальной популяции в данном биотопе с хорошим показателем выживаемости. Кроме того, наличие зараженных деревьев конского каштана на обследованных участках и расположение мин на ветвях нижнего, среднего и верхнего ярусов характеризует расселения вида в биотопе и его заселение в промежутке 3–5 лет.

По предположению первого автора одним из возможных путей проникновения вида в Нижнее и Среднее Поволжье и далее к границам Верхней Волги является речная магистраль [Anikin, 2019], от Дона через канал на Волгу (судоходным транспортом) (рис. 2).

Именно в Ростове-на-Дону располагается ближайший очаг повсеместного распространения охридского минера и массового поражения конского каштана еще с 2008 года. Однако первыми заселенными поволжскими городами этим опасным инвазионным видом оказались Саратов и Самара в 2018 году, следом – Волгоград и Ульяновск в 2019, а прилегающие территории Казани и Нижний Новгород – в 2021 году.

Заключение

Специфика повреждений и число мин на листьях свидетельствует о развитии *C. ohridella* в 2 генерациях и локальном распространении вида в городе в местах городских посадок каштана конского на территории Нижнего Новгорода. Степень заселенности всех ярусов у зараженных деревьев говорит о начале заселения городских ландшафтов этим инвазивным видом в 2016–2019 гг. Проникновение каштанового минера в крупный город Верхней Волги в 2021 году закрывает вопрос о «полном» захвате поволжских городов от Волгограда до Москвы за период с 2005 по 2021 гг.

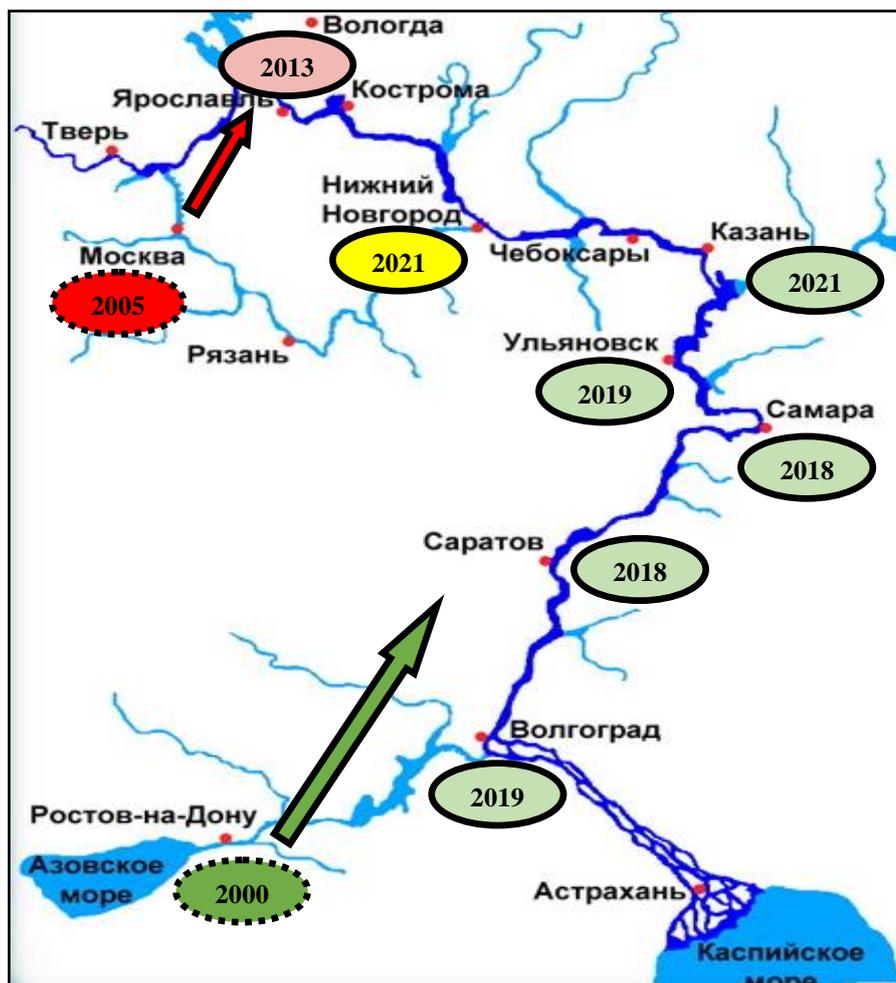


Рис. 2. Картосхема направлений и времени обнаружения заселений поволжских городов каштановым минером (*Cameraria ohridella*) с 2005 по 2021 гг.

Fig. 2. The map with directions and time of settlement of Volga cities by horse-chestnut leafminer (*Cameraria ohridella*) from 2005 to 2021

Список литературы

- Аникин В.В. 2019. Насекомые инвайдеры в Поволжье в XXI веке. *В кн.: Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов XXI межрегиональной научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском – Ульяновском крае»*. Вып. 20. Ульяновск, Изд-во «Корпорация технологий продвижения»: 92–97.
- Аникин В.В. 2021. Жизнь или гибель? Что будет с каштанами города Саратова через 5 лет? *В кн.: Экологические проблемы промышленных городов. Сборник научных трудов по материалам 10-й Международной научно-практической конференции*. Саратов, ООО «Амирит»: 298–302.
- Аникин В.В., Золотухин В.В., Кириченко Н.И. 2016. Минирующие моли-пестрянки Lepidoptera: Gracillariidae Среднего и Нижнего Поволжья. Ульяновск, Изд-во «Корпорация технологий продвижения», 152 с.
- Аникин В.В., Золотухин В.В., Полумордвинов О.А. 2019. Массовое повреждение листьев конского каштана (*Aesculus hippocastanum*) охридским минером (*Cameraria ohridella*) на территории Пензы в 2019 году. *Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета*, 17 (4): 235–241. DOI: 10.18500/1682-1637-2019-4-235-241
- Аникин В.В., Кондратьев Е.Н. 2020. К распространению каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* на территории г. Красноармейска (Саратовская область) в 2020 году. *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 17: 91–94.
- Аникин В.В., Мельников Е.Ю. 2019. Первая достоверная находка каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* на территории Волгограда. *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 16: 114–118.
- Аникин В.В., Мосолова Е.Ю. 2019. К распространению и экологии каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* на территории г. Саратова в 2019 году. *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 16: 79–84.
- Власов Д.В. 2014. *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) в городах Ярославской области. *В кн.: VIII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России. Материалы международной конференции (г. Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г.)*. СПб., СПбГЛТУ: 17.
- Голосова М.А., Гниненко Ю.И. 2006. Появление охридского минёра на конском каштане в Москве. *Лесной вестник*, 2: 43–46.
- Золотухин В.В. 2020. К распространению охридского минера *Cameraria ohridella* в Ульяновской области в 2020 г. *В кн.: Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов XXI межрегиональной научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском – Ульяновском крае»*. Вып. 21. Ульяновск, Изд-во «Корпорация технологий продвижения»: 91–93.
- Золотухин В.В., Аникин В.В., Де Принс Ю., Киямова. М.Р. 2019. Нахождение охридского минера *Cameraria ohridella* в Ульяновске в 2019 году. *В кн.: Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов XXI межрегиональной научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском – Ульяновском крае»*. Вып. 20. Ульяновск, Изд-во «Корпорация технологий продвижения»: 141–146.
- Кривошеина М.Г. 2018. *Cameraria ohridella* – Каштановая минирующая моль. *В кн.: Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Под ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М., Товарищество научных изданий КМК: 463-467.*
- Ладонина Д.Д., Недошивина С.В. 2020. Находка *Cameraria ochridella* Deschka & Dimić, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) на западе Ульяновской области. *В кн.: Природа Симбирского Поволжья. Сборник научных трудов XXI межрегиональной научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском – Ульяновском крае»*. Вып. 21. Ульяновск, Изд-во «Корпорация технологий продвижения»: 116–118.
- Мельников Е.Ю. 2020. Охридский минер *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) в г. Энгельсе. *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 17: 94–97.
- Мельников Е.Ю., Кондратьев Е.Н. 2021. Распространение каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* в Левобережье Саратовской области в 2021 году. *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 18: 116–120.

- Мосолова Е.Ю., Мошкова М.С., Леонтьев М.Д. 2020. Первая находка каштановой моли *Cameraria ohridella* на территории Вольска (Саратовская область). *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 17: 148–150.
- Шулаев Н.В., Аникин В.В. 2021. Первая находка каштановой моли *Cameraria ohridella* в Татарстане. *Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье*, 18: 138–140.
- Стручаев В.В. 2013. Инвазионные членистоногие филофаги деревьев Белгородской области. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 22 (3): 50–54.
- Anikin V.V. 2019. Present day bio-invasions in the Volga-Ural Region: from the South to the North or from the East to the West? *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Lower and Middle Volga. *Zootaxa*, 4624 (4): 583–588. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4624.4.9>
- Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V. 2017. Fauna lepidopterologica Volgo-Uralensis: from P. Pallas to present days. *Proceedings of the Museum Witt Munich*. Bd. 7. Munich–Vilnius: Museum Witt Munich & Nature Research Center Vilnius, 696 p.

References

- Anikin V.V. 2019. Nasekomye invaydery v Povolzh'ye v XXI veke [Insect invaders in the Volga region in the XXI century]. *In: Priroda Simbirskogo Povolzh'ya* [The nature of the Simbirsk Volga]. Collection of scientific papers of the XXI interregional scientific-practical conference "Natural science research in the Simbirsk – Ulyanovsk Territory". Vol. 20. Ulyanovsk, Publishing House "Corporation of Promotion Technologies": 92–97.
- Anikin V.V. Life or death? What will happen with the chestnuts of Saratov city in 5 years? *In: The 10th International Scientific and Practical Conference "Environmental problems of industrial cities". Book of abstracts*. Saratov, LLC "Amirit": 298–302 (in Russian).
- Anikin V.V., Zolotuhin V.V., Kirichenko N.I. 2016. Leaf mining moths (Lepidoptera, Gracillariidae) of the Middle and Lower Volga region. Ulyanovsk, Publishing House "Korporatsiya Tekhnologii Prodvizhenia", 152 p. (in Russian).
- Anikin V.V., Zolotuhin V.V., Polumordvinov O.A. 2019. Mass damage of horse chestnut's leaves (*Aesculus hippocastanum*) by ohrid leafminer (*Cameraria ohridella*) on the territory of Penza in 2019. *Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University*, 17 (4): 235–241 (in Russian). DOI: 10.18500/1682-1637-2019-4-235-241
- Anikin V.V., Kondratyev E.N. 2020. To the distribution of the chestnut leaf miner moth *Cameraria ohridella* on the territory of Krasnoarmeisk city (Saratov Province) in 2020 year. *Entomological and parasitological investigations in Volga Region*, 17: 91–94 (in Russian).
- Anikin V.V., Melnikov E.Yu. 2019. The first record of the chestnut leaf miner moth *Cameraria ohridella* on the territory of Volgograd city. *Entomological and parasitological investigations in Volga Region*, 16: 114–118 (in Russian).
- Anikin V.V., Mosolova E.Yu. 2019. To distribution and ecology of the chestnut leaf miner moth *Cameraria ohridella* on the territory of Saratov in 2019. *Entomological and parasitological investigations in Volga Region*, 16: 79–84 (in Russian).
- Vlasov D.V. 2014. *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) v gorodah Yaroslavskoi oblasti [*Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in the towns of the Yaroslavl Region]. *In: The Kataev Memorial Readings – VIII. Pests and Diseases of Woody Plants in Russia. Proceedings of the International Conference* (Saint Petersburg (Russia), November 18–20, 2014). Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State Forest Technical University: 17.
- Golosoza M.A., Gninenko Yu.I. 2006. The appearance of the Ohrid miner on the horse chestnut tree in Moscow. *Forest Bulletin*, 2: 43–46 (in Russian).
- Zolotuhin V.V. 2020. K raspostraneniu ohridsgogo minera *Cameraria ohridella* v Uljanovskoi oblasti v 2020 g. [To the distribution of the Ohrid miner *Cameraria ohridella* in the Ulyanovsk province in 2020]. *In: Priroda Simbirskogo Povolzh'ya* [The nature of the Simbirsk Volga]. Collection of scientific papers of the XXI interregional scientific-practical conference "Natural science research in the Simbirsk – Ulyanovsk Territory". Vol. 21. Ulyanovsk, Publishing House "Corporation of Promotion Technologies": 91–93.
- Zolotuhin V.V., Anikin V.V., De Prins J., Kiyamova M.R. 2019. Nahozhdenie ohridskogo minera *Cameraria ohridella* v Ujanovske v 2019 godu. [Finding of the Ohrid miner *Cameraria ohridella*

- in Ulyanovsk in 2019]. *In: Priroda Simbirskogo Povolzh'ya* [The nature of the Simbirsk Volga]. Collection of scientific papers of the XXI interregional scientific-practical conference "Natural science research in the Simbirsk – Ulyanovsk Territory". Vol. 20. Ulyanovsk, Publishing House "Corporation of Promotion Technologies": 141–146.
- Krivosheina M.G. 2018. *Cameraria ohridella* – Horse-chestnut leaf miner. *In: The most dangerous invasive species of Russia (TOP-100)*. Dgebuadze Yu.Yu., Petrosyan V.G., Khlyap L.A. (eds.). Moscow, KMK Scientific Press: 463–467 (in Russian).
- Ladonina D.D., Nedoshivina S.V. 2020. Nahodka *Cameraria ochridella* Deschka & Dimić, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) na zapade Ujanovskoi oblasti. [The finding of *Cameraria ochridella* Deschka & Dimić, 1986 (Lepidoptera, Gracillariidae) on the West of the Ulyanovsk Province]. *In: Priroda Simbirskogo Povolzh'ya* [The nature of the Simbirsk Volga]. Collection of scientific papers of the XXI interregional scientific-practical conference "Natural science research in the Simbirsk – Ulyanovsk Territory". Vol. 21. Ulyanovsk, Publishing House "Corporation of Promotion Technologies": 116–118.
- Melnikov E.Yu. 2020. Horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Engels city. *Entomological and parasitological investigations in Volga Region*, 17: 94–97 (in Russian).
- Melnikov E.Yu., Kondratyev E.N. 2021. The distribution of chestnut mining moth *Cameraria ohridella* on the Left bank of the Saratov Province in 2021. *Entomological and parasitological investigations in Volga Region*, 18: 116–120 (in Russian).
- Mosolova E.Yu., Moshkova M.S., Leont'ev M.D. 2020. The first record of the chestnut leaf miner moth *Cameraria ohridella* on the territory of Volsk (Saratov Province). *Entomological and parasitological investigations in Volga Region*, 17: 148–150 (in Russian).
- Shylaev N.V., Anikin V.V. 2021. The first record of the chestnut moth *Cameraria ohridella* in Tatarstan. *Entomological and parasitological investigations in Volga Region*, 18: 138–140 (in Russian).
- StruchaeV V.V. 2013 Trees' Invasive Arthropoda Phyllophages in Belgorod Region. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences*, 22: 50–54 (in Russian).
- Anikin V.V. 2019. Present day bio-invasions in the Volga-Ural Region: from the South to the North or from the East to the West? *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Lower and Middle Volga. *Zootaxa*, 4624 (4): 583–588. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4624.4.9>
- Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V. 2017. Fauna lepidopterologica Volgo-Uralensis: from P. Pallas to present days. *Proceedings of the Museum Witt Munich*. Bd. 7. Munich–Vilnius: Museum Witt Munich & Nature Research Center Vilnius, 696 p.

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

Аникин Василий Викторович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры морфологии и экологии животных Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия

Сажнев Алексей Сергеевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, пос. Борок, Ярославская область, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vasily V. Anikin, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of Department of Morphology and Ecology of Animals of Saratov State University, Saratov, Russia

Aleksey S. Sazhnev, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences, Borok vill., Yaroslavl Oblast, Russia

УДК 639.2.081+795.78
DOI 10.52575/2712-9047-2021-3-4-339-349

Об эффективном использовании мобильных автоматических светоловушек для исследований чешуекрылых (Lepidoptera), привлекаемых УФ-излучением, в горных условиях

С.К. Корб

Русское энтомологическое общество, Нижегородское отделение,
Россия, 603009, г. Нижний Новгород, а/я 97
E-mail: stanislavkorb@list.ru

Аннотация. Использование автоматических светоловушек на базе источников УФ-излучения для сбора материала в настоящее время является общепринятым трендом полевых исследований насекомых с ночной активностью. Несмотря на широкое применение светоловушек, методики их использования остаются слабо разработанными. Целью данного исследования является сравнение различных методов использования светоловушек с разными типами УФ-излучения в полевых условиях и выработка наиболее оптимального метода их использования. Исследование проводилось в трех локалитетах в Киргизии, каждая стадия эксперимента включала 4 наблюдения (использование одной мощной светоловушки, затем – одной мощной и двух слабых светоловушек с одинаковой длиной волны УФ-излучения, затем – одной мощной и двух слабых светоловушек с разной длиной волны УФ-излучения; в последнюю ночь использовалось до 5 разных светоловушек). Показано, что наиболее эффективным как в качественном, так и в количественном отношении методом сбора материала с помощью светоловушек является использование одной светоловушки с УФ-источником большой мощности и расположенными на границах ее светового пятна светоловушками с УФ-источниками малой мощности и разной длины волны (разного типа). Наименьшим эффективным числом мобильных автоматических светоловушек является три, одна из которых – большой мощности, две другие – малой мощности, разной длины волны. Полученные результаты позволяют планировать и производить более эффективное использование светоловушек в полевых исследованиях.

Ключевые слова: методы сбора материала, УФ-излучение, ночные бабочки.

Для цитирования: Корб С.К. 2021. Об эффективном использовании мобильных автоматических светоловушек для исследований чешуекрылых (Lepidoptera), привлекаемых УФ-излучением, в горных условиях. *Полевой журнал биолога*, 3 (4): 339–349. DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-339-349

Поступила в редакцию 30 сентября 2021 года

On Effective Usage of Mobile Automatic Light Traps for UV-attracted Lepidoptera Studies in Mountainous Conditions

Stanislav K. Korb

Russian Entomological Society, Nizhny Novgorod Division,
P.O. Box 97, Nizhny Novgorod 603009, Russia
E-mail: stanislavkorb@list.ru

Abstract. The usage of automatic light traps based on UV-sources for collecting material is currently a generally accepted trend in field studies of insects with nocturnal activity. Despite the widespread use of light traps, the methods of their use remain poorly developed. The aim of this study is to compare different methods of using light traps with different types of UV-radiation in the field and to develop the most optimal method for their usage. The study was carried out in three localities in Kyrgyzstan, each

stage of the experiment included 4 observations (using one powerful light trap, then one powerful and two not powerful light traps with the same UV-radiation wavelength, then one powerful and two not powerful light traps with different UV-radiation wavelengths; up to 5 different light traps were used on the last night). It has been shown that the most efficient, both qualitatively and quantitatively, method of collecting material using light traps is the use of one light trap with a high-power UV-source and light traps with low-power UV-sources and different wavelengths located at the boundaries of its light spot. The smallest effective number of mobile automatic light traps is three, one of which is of high power, the other two are of low power and of different wavelengths. The results obtained in this study allow planning and making more efficient use of light traps in field research.

Key words: material collecting methods, UV-radiation, moths.

For citation: Korb S.K. 2021. On Effective Usage of Mobile Automatic Light Traps for UV-attracted Lepidoptera Studies in Mountainous Conditions. *Field Biologist Journal*, 3 (4): 339–349 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-339-349

Received September 27, 2021

Введение

Автоматические светоловушки давно и весьма продуктивно используются для изучения биоразнообразия ночных насекомых [Ricklefs, 1975; Morton et al., 1981; Thomas, 1996]. В настоящее время производятся разработка и внедрение компьютерных систем, основанных на использовании автоматических светоловушек и искусственного интеллекта, способных не только собирать материал, но также и определять его во время сбора [Vjerge et al., 2020; Yao et al., 2020; Faria et al., 2021]. Такие системы находят применение в мониторинге хозяйственно значимых видов насекомых с ночной активностью; к сожалению, они неприменимы для изучения биоразнообразия, так как большую часть материала на текущий момент автоматически определить невозможно.

Для изучения биоразнообразия насекомых с ночной активностью могут использоваться как стационарные, так и мобильные светоловушки [Heath, 1976; Fry, Waring, 1996]. Стационарные ловушки обычно используются для мониторинга вредителей [Abbas et al., 2019; Shimoda, Honda, 2013; Solsolov et al., 2013] или для борьбы с ними [Пачкин и др., 2019; Gaglio et al., 2017], реже – для изучения биоразнообразия [Sheikh et al., 2016]. Мобильные светоловушки главным образом используются для изучения биоразнообразия во время экспедиционной работы [Дубатовов, 2012; Kammar et al., 2020]. В настоящее время идет активная апробация светоловушек, построенных на УФ-светодиодах с малой энергоэффективностью [Cohnstaedt et al., 2008; Gaglio et al., 2017; Costa-Neta et al., 2018]; показано, что видовой состав сборов из ловушек на УФ-светодиодах такой же, как из ловушек на УФ-лампах [Infusino et al., 2017].

Зависимость успешности использования светоловушек в разное время года и при разной погоде исследована в Западной Европе (Германия) [Jonason et al., 2014]. Однако методики лова и (что важнее) комбинирования светоловушек разного типа нигде не описаны. Данное исследование посвящено этой проблеме применительно к горным условиям Средней Азии.

Материалы и методы исследования

Настоящее исследование проводилось на протяжении 5 полевых сезонов (2016–2018, 2020, 2021 гг.) в трех разных локациях одного типа (горная степь) в Киргизии (рис. 1). Первая локация – окрестности города Бишкека, близ пос. Арашан, на высотах 1550–1700 м н. у. м.; это горная степь с отдельно стоящими деревьями (терн, яблоня) и кустарниками (шиповник, спирея, степная вишня) (рис. 2). Вторая локация – правый берег р. Западный Каракол в 7,5 км от пос. Суусамыр, на высоте 2200 м н. у. м.; это разнотравно-ковыльная степь с зарослями шиповника, спиреи и барбариса по склонам и с зарослями

ивы и березы по берегу р. Западный Каракол (рис. 3). Третья локация – подножие перевала Коро-Гоо (хр. Молдо-Тоо) на автодороге Нарын – Казарман (Нарынская обл.), на высотах 2000–2300 м н. у. м.; это разнотравная степь с зарослями кустарников (барбарис, шиповник, степная вишня) и отдельно стоящими деревьями (тополь, береза, ива) (рис. 4).



Рис. 1. Расположение локаций, в которых проводились эксперименты по эффективности использования мобильных автоматических светоловушек для исследований чешуекрылых в 2016–2018, 2020 и 2021 гг.:

1 – Арашан, 2 – Каракол, 3 – Коро-Гоо

Fig. 1. Localities location in which experiments devoted to the mobile automatic light traps usage effectiveness were carried out in 2016–2018 and 2020, 2021:
1 – Arashan, 2 – Karakol, 3 – Koro-Goo



Рис. 2. Локация 1 – окрестности города Бишкек, близ пос. Арашан (Киргизия)
Fig. 2. Locality 1 – Bishkek vicinities, near Arashan (Kyrgyzstan)



Рис. 3. Локация 2 – правый берег р. Западный Каракол в окрестностях пос. Суусамыр (Киргизия)
Fig. 3. Locality 2 – right shore of West Karakol river in the Suusamyr settlement environs (Kyrgyzstan)



Рис. 4. Локация 3 – подножие перевала Коро-Гоо (хр. Молдо-Тоо)
на автодороге Нарын – Казарман (Киргизия)
Fig. 4. Locality 3 – Koro-Goo Pass foothills (Moldo-Too Mts.)
on the road Naryn – Kazarman (Kyrgyzstan)

Использованы светоловушки: на основе УФ-ламп мощностью 8, 160 и 250 Вт, на основе УФ-светодиодов суммарной мощностью 12 Вт. Использованные источники УФ-

излучения: лампа ДРВ-250 (цоколь E40, длина волны 253 нм), лампа ДРВ-160 (цоколь E27, длина волны 253 нм), 40 Вт UV-bulb темного свечения (цоколь E27, длина волны 300–400 нм), 8 Вт UV-bulb белого свечения (цоколь G23, длина волны 250–300 нм), 8 Вт UV-bulb темного свечения (цоколь G23, длина волны 300–400 нм), УФ-светодиоды (12 В, длина волны 395 нм, лентами по 15 шт). Конструкция светоловушек описана нами ранее [Korb, 2018]. Источник электропитания: генератор бензиновый мощностью 1,2 кВт.

Эксперимент проводился следующим образом.

На одном и том же месте во время полевого сезона в течение 4 ночей выставлялись четыре комбинации светоловушек (одна ночь – одна комбинация).

Комбинация 1 – единичная светоловушка с наиболее мощным источником УФ-излучения (рис. 5).



Рис. 5. Светоловушка, оборудованная источником УФ-излучения 160 Вт
Fig. 5. Light trap equipped by an UV-source of 160 W

Комбинация 2 – светоловушка с наиболее мощным источником излучения, две светоловушки с более слабым источником излучения светлого свечения на границе светового пятна первой ловушки.

Комбинация 3 – светоловушка с наиболее мощным источником излучения, две светоловушки с более слабым источником излучения разного типа (светлого свечения, темного свечения) на границе светового пятна первой ловушки (рис. 6, 7).

Комбинация 4 – светоловушка с наиболее мощным источником УФ-излучения, 3–5 светоловушек с более слабым источником излучения разного типа (рис. 8).

Для контроля в незасвеченном участке, соседствующем с исследуемым, устанавливалось 2 автономные (на 8 источниках питания АА, 1,5 В каждый) светоловушки на основе 8 Вт UV-bulb разного типа свечения [Korb, 2018]. Уловистость оценивалась по двум показателям: видовой спектр чешуекрылых, привлекаемый светоловушкой, и количественный состав привлекаемых чешуекрылых. Подсчеты проводились вручную.



Рис. 6. Светоловушки, оборудованные источниками УФ-излучения 8 Вт разного свечения, на границе светового пятна основной ловушки.

Fig. 6. Light traps equipped by UV-sources of 8 W of the different radiation type on the boundaries of the light spot from the main light trap



Рис. 7. Светоловушка, оборудованная УФ-светодиодами, на границе светового пятна основной ловушки

Fig. 7. Light trap equipped by UV-leds on the boundary of the light spot of the main light trap

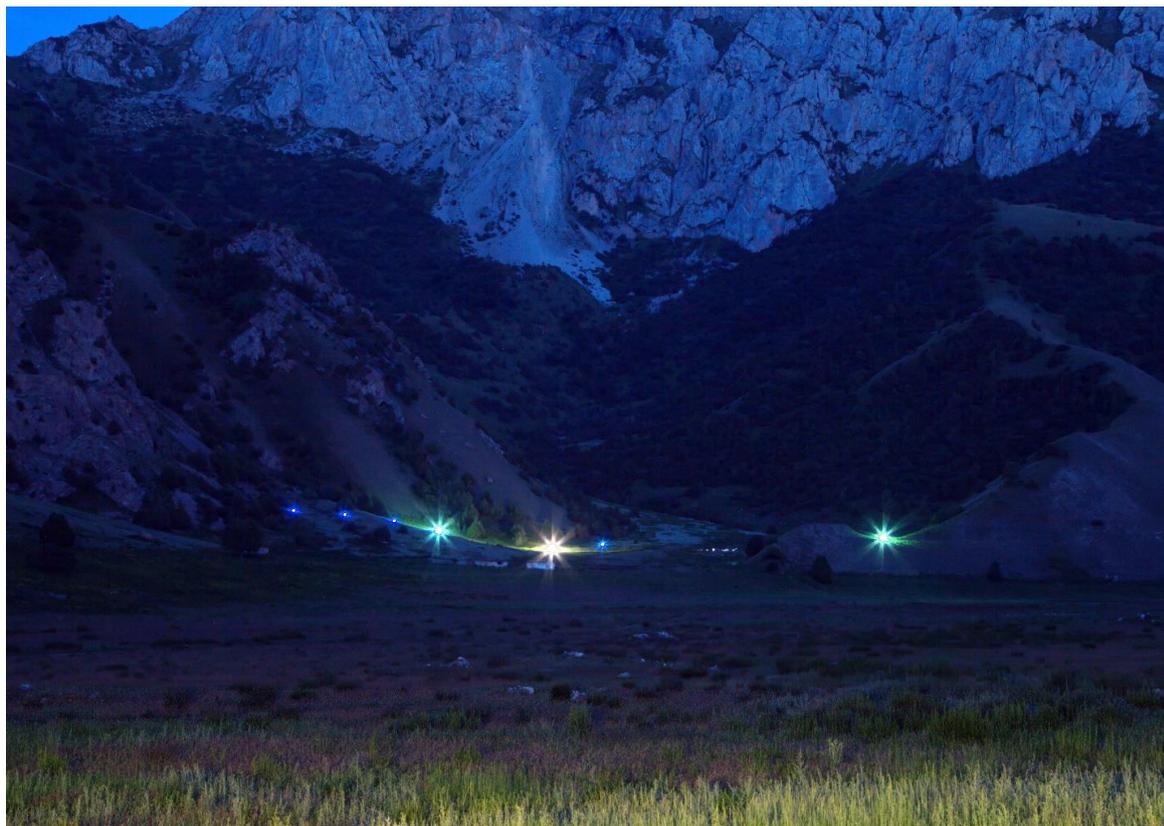


Рис. 8. Сбор материала несколькими светоловушками разного типа УФ-свечения
Fig. 8. Collecting by several light traps of different UV-source types

Результаты исследования

Результаты исследования приведены в таблице.

Ожидаемо наихудшие результаты дал лов с использованием единственной светоловушки (комбинация 1), ожидаемо наилучшие – лов с использованием максимального количества светоловушек, оборудованных лампами разного типа УФ-излучения (комбинация 4). Количество отловленных экземпляров прирастало в зависимости от количества использованных светоловушек, что также было ожидаемо. Наиболее важным результатом исследования является резкий прирост как количества отловленных видов, так и количества учтенных экземпляров при введении в схему лова источников УФ-излучения разного типа свечения (комбинация 3).

В частности, в местонахождении Коро-Гоо видовое разнообразие в собранном при помощи светоловушек в комбинации 3 материале по сравнению с комбинацией 1 было выше в более чем 2 раза, по сравнению с комбинацией 2 – в 1,8 раза. Результаты в других местонахождениях не такие значительные, однако так же показывают прирост производительности светоловушек по качественному составу по сравнению с комбинацией 1 в 1,5–1,7 раза, по сравнению с комбинацией 2 – в 1,3–1,5 раза. Количество собранного материала выше для комбинации 3 по сравнению с комбинацией 1 в 1,5–1,7 раза и по сравнению с комбинацией 2 – в 1,4–1,6 раза.

Различия в качественном составе отловленного светоловушками материала между комбинациями 3 и 4 относительно невелики – в 1,1–1,2 раза; количественный состав отличается несколько заметнее – в комбинации 4 он выше в 1,2–1,3 раза.

Качественные и количественные результаты сборов чешуекрылых
с использованием различных комбинаций (1–4) автоматических светоловушек
Qualitative and quantitative results of the Lepidoptera collecting
within different combinations of automatic light traps usage (1–4)

Периоды сбора материала в локациях	Кол-во видов				Кол-во экземпляров			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Арашан								
С 6.06.2016 по 9.06.2016	45	52	82	101	325	543	1009	1432
С 12.08.2016 по 15.08.2016	65	72	90	132	432	671	1022	1209
С 12.06.2017 по 15.06.2017	47	50	80	150	300	432	990	1308
С 1.07.2017 по 4.07.2017	70	71	91	100	378	510	1122	1652
С 13.06.2018 по 15.06.2018	40	45	75	124	651	700	981	1430
С 4.07.2018 по 7.07.2018	65	70	76	98	289	541	999	1231
С 10.06.2020 по 14.06.2020	32	36	85	99	231	547	1231	1430
С 6.08.2020 по 9.08.2020	67	67	86	89	400	531	1100	1783
С 10.06.2021 по 14.06.2021	45	55	88	110	361	672	1410	2000
С 1.08.2021 по 4.08.2021	67	72	108	142	541	768	1290	1672
Среднее кол-во	55	59	86	115	391	592	1115	1515
Каракол								
С 24.07.2016 по 27.07.2016	121	140	180	221	567	891	1209	1652
С 7.06.2017 по 10.06.2017	98	111	179	212	451	789	1300	1452
С 16.08.2018 по 20.08.2018	100	115	197	234	561	902	1417	2098
С 7.07.2020 по 10.07.2020	78	102	163	201	658	781	1620	2045
С 2.08.2021 по 5.08.2021	134	147	220	242	549	891	1824	2651
Среднее кол-во	106	123	188	222	557	851	1474	1980
Коро-Гоо								
С 16.06.2016 по 20.06.2016	120	131	195	200	1232	1561	2291	3023
С 12.06.2017 по 15.06.2017	100	106	193	209	999	1467	2500	2891
С 10.07.2018 по 16.07.2018	98	114	196	212	901	1546	2509	3234
С 2.07.2020 по 5.07.2020	112	123	216	223	1009	1674	2756	3421
С 7.08.2021 по 10.08.2021	67	90	221	221	785	1265	2479	3412
Среднее кол-во	99	113	204	213	985	1503	2507	3196

Обсуждение результатов исследования

Использование в экспедиционных условиях большого количества автоматических светоловушек сопряжено с определенными трудностями. Прежде всего, большое количество светоловушек занимает немалый объем в экспедиционном снаряжении, что делает их перевозку затратной, а в некоторых случаях и невозможной. Кроме того, для использования большого количества светоловушек требуется соответствующее количество энергии, что приводит к необходимости транспортировки большого количества электрических кабелей и соответствующей энергозатратам силовой установки.

При введении в схему лова светоловушек с разной длиной волны УФ-излучения видовое богатство собранного материала повышается в 1,5–2 раза, количество собранного материала увеличивается в 1,4–1,7 раза. При этом лов на большее, чем 2, количество светоловушек с источниками УФ-излучения разной длины волны уже не увеличивает эффективность сбора материала так значительно (увеличение видового состава в 1,1–1,2 раза; увеличение количественного состава в 1,2–1,4 раза).

Таким образом, для максимальной эффективности сбора материала, привлекаемого УФ-излучением, требуется использовать УФ-излучение разной длины волны. При этом, казалось бы, минимальный набор светоловушек для эффективного сбора материала должен составлять две штуки: на базе лампы малой мощности темного УФ-свечения и на базе аналогичной по мощности лампы светлого УФ-свечения. Однако на практике такая система сбора материала оказывается недостаточно эффективной: ввод в нее светоловушки с УФ-источником большой мощности значительно повышает как количественную, так и качественную составляющие собранного материала.

Данный феномен связан с тем, что часть видов бабочек, привлекаемых УФ-излучением, не достигает мощных ламп, а остается на границе светового пятна (особенно это характерно для представителей семейств Arctiidae, Notodontidae, некоторых Erebidae, Sphingidae, Pterophoridae, Tineidae, Coleophoridae и пр.). Светоловушки с УФ-лампами малой мощности, установленные в пределах границы светового пятна или в непосредственной близости от нее, привлекают эти виды, так как мощность их излучения значительно ниже. Таким образом, насекомые, не достигающие мощного источника УФ-излучения, собираются в автоматическом режиме светоловушками с источниками УФ-излучения малой мощности. До настоящего времени сборщикам приходилось обходить границы светового пятна с фонарями, собирая чешуекрылых, не долетевших до источника УФ-излучения большой мощности. Естественно, что при таком методе сбора собирается далеко не весь материал, и общая эффективность сбора ощутимо ниже, чем при использовании автоматических светоловушек (особенно в количественном отношении).

Например, при сборе насекомых в местонахождении Каракол в 2016 и 2021 гг. в первый день эксперимента нами проводились такие обходы границ светового пятна; эффективность такой работы в качественном выражении оказалась в среднем на 25 % выше, чем без таких обходов; в количественном выражении прироста эффективности не наблюдалось (см. таблицу). Это связано с тем, что при ручном сборе материала сборщик обращает внимание прежде всего на те виды, которые он не наблюдает непосредственно у источника УФ-излучения, а эффективность ручного сбора, тем более в ночное время суток, невысока.

Выводы

1. Наиболее эффективной схемой сбора энтомологического материала автоматическими светоловушками является схема с использованием источника УФ-излучения большой мощности и расположенными по границам светового пятна светоловушками с источниками УФ-излучения разной длины волны и малой мощности.

2. Наименьшим эффективным числом светоловушек в указанной выше схеме является три: одна светоловушка с источником УФ-излучения большой мощности и две маломощные светоловушки с УФ-излучением разного типа свечения.

3. Увеличение количества светоловушек при применении схемы, описанной в п. 1, не дает сильного прироста качественного состава собираемого материала; кратно используемому количеству светоловушек прирастает только количество собираемого материала.

4. Для проведения сборов бабочек, привлекаемых УФ-излучением, в экспедиционных условиях при дефиците транспортных мощностей рекомендуется использование одной светоловушки с мощным УФ-излучением и двух светоловушек малой мощности УФ-излучения с разной длиной волны, располагаемых на границах светового пятна первой светоловушки.

Автор признателен Р. Хаверинену (Mr. R. Haverinen, Вантаа, Финляндия), К. Нурпонену (Dr K. Nurponen, Эспоо, Финляндия) и С.А. Правоторову (Бишкек, Киргизия) за обсуждение теоретических и практических аспектов использования автоматических светоловушек, знакомство с их конструкциями (в том числе и в полевых условиях, в ходе совместных экспедиций) и помощь в их изготовлении. За помощь в экспедиционной работе автор признателен А.Г. Белику (Саратов), А.Н. Самусю (Волгоград), О.П. Комаровой (Волгоград), Е.В. Комарову (Волгоград), А.А. Шапошникову (Подольск), Ю. Пакалену (Mr. J. Paskalen, Хельсинки, Финляндия). За помощь в определении материала автор признателен О. Пекарскому (Dr O. Pekarsky, Будапешт, Венгрия), А.Ю. Матову (Зоологический институт РАН, С.-Петербург), А.Л. Львовскому (Зоологический институт РАН, С.-Петербург) и С.Ю. Синёву (Зоологический институт РАН, С.-Петербург).

References

- Dubatolov V.V. 2012. Light trap usage for moth population studies (Insecta, Lepidoptera). *Euroasian Entomological Journal*, 11 (2): 186–188 (in Russian).
- Pachkin A.A., Popov I.B., Kremneva O.Yu., Zelenskiy R.A. 2019. The use of light traps for capturing insects in a sunflower agrocenosis. *Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex*, 33 (12): 73–76 (in Russian). DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11215
- Abbas M., Ramzan M., Hussain N., Ghaffar A., Hussain K., Abbas S., Raza A. 2019. Role of light traps in attracting, killing and biodiversity studies of insect pests in Thal. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 32 (4): 684–690. DOI: 10.17582/journal.pjar/2019/32.4.684.690
- Bjerge K., Nielsen J.B., Sepstrup M.V., Helsing-Nielsen F., Høye T.T. 2020. An automated light trap to monitor moths (Lepidoptera) using computer vision-based tracking and deep learning. *Sensors*, 21 (2): 343. DOI: 10.1101/2020.03.18.996447
- Cohnstaedt L., Gillen J.I., Munstermann L.E. 2008. Light-emitting diode technology improves insect trapping. *Journal of American Mosquito Control Association*, 24 (2): 331–334. DOI: 10.2987/5619.1
- Costa-Neta B.M., Lima-Neto A.R., Silva A.A., Bruto J.M., Aguiar J.V.C., Ponte I.S., Silva F.S. 2018. Centers for disease control-type light traps equipped with high-intensity light-emitting diodes as light sources for monitoring Anopheles mosquitoes. *Acta Tropica*, 183: 61–63. DOI: 10.1016/j.actatropica.2018.04.013
- Faria P., Nogueira T., Ferreira A., Carlos C., Rosado L. 2021. AI-powered mobile image acquisition of vineyard insect traps with automatic quality and adequacy assessment. *Agronomy*, 11: 731. DOI: 10.3390/agronomy11040731
- Fry R., Waring P. 1996. A guide to moth traps and their use. *The Amateur Entomologist*, 24: 1–60.
- Gaglio G., Napoli E., Falsone L., Giannetto S., Brianti E. 2017. Field evaluation of a new light trap for phlebotomine sand flies. *Acta Tropica*, 174: 114–117. DOI: 10.1016/j.actatropica.2017.07.011
- Heath J. 1976. Insect light traps. *The Amateur Entomologists' Society leaflet*, 33: 1–16.
- Infusino M., Brehm G., Di Marco C., Scalercio S. 2017. Assessing the efficiency of UV LEDs as light sources for sampling the diversity of macro-moths (Lepidoptera). *European Journal of Entomology*, 114: 25–33. DOI: 10.14411/eje.2017.004
- Jonason D., Franzén M., Ranius T. 2014. Surveying moths using light traps: effects of weather and time of year. *PLOS One*, 9 (3): e92453. DOI: 10.1371/journal.pone.0092453
- Kammar V., Rani A.T., Kumar K., Chakravarthy A.K. 2020. Light trap: a dynamic tool for data analysis, documenting, and monitoring insect populations and diversity. Chakravarthy A.K. (Ed.) *Innovative Pest Management Approaches for the 21st Century*. Singapore, Springer Nature: 137–163. DOI: 10.1007/978-981-15-0794-6_8

- Korb S.K. 2018. Automatic autonomous light traps and their usage for the quantitative accounting on example of hawkmoths of Kyrgyzstan (Lepidoptera: Sphingidae). *Nature Conservation Research*, 3 (3): 80–85. DOI: 10.24189/ncr.2018.017
- Morton R., Tuart L.D., Wardhaugh K.G. 1981. The analysis and standardisation of light-trap catches of *Heliothis armigera* (Hübner) and *H. punctiger* Wallengren (Lepidoptera: Noctuidae). *Bulletin of Entomological Research*, 71: 207–225. DOI: 10.1017/s0007485300008245
- Ricklefs R.E. 1975. Seasonal occurrence of night-flying insects on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *Journal of New York Entomological Society*, 83: 19–32.
- Sheikh A.H., Thomas M., Bhandari R., Bunkar K. 2016. Light trap and insect sampling: an overview. *International Journal of Current Research*, 8 (11): 40868–40873.
- Shimoda M., Honda K.-i. 2013. Insect reactions to light and its applications to pest management. *Applied entomology and zoology*, 48 (4): 413–421. DOI: 10.1007/s13355-013-0219-x
- Solsoloy A.D., Begonia M., Tolentino J., Castillo A. 2013. Enhancing the utilization of the light trapping technology for insect pest management of major crops in selected provinces of Region 1 [Ilocos Region] Philippines [2010]. *Journal of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 16 (1): 133–134.
- Thomas A.W. 1996. Light-trap catches of moths within and above the canopy of a northeastern forest. *Journal of the Lepidopterists Society*, 50: 21–45.
- Yao Q., Feng J., Tang J., Xu W.-g., Zhu X.-h., Yang B.-j., Lü J., Xie Y.-z., Wu S.-z., Kuai N.-i., Wang L.-j. 2020. Development of an automatic monitoring system for rice light-trap pests based on machine vision. *Journal of Integrative Agriculture*, 19 (10): 2500–2513. DOI: 10.1016/s2095-3119(20)63168-9

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Корб Станислав Константинович, независимый исследователь, г. Бишкек, Киргизия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Stanislav K. Korb, Independent Researcher, Bishkek, Kyrgyzstan

УДК [598.2:502.72](470.44)
DOI 10.52575/2712-9047-2021-3-4-350-356

К орнитофауне памятника природы «Урочище "Буданова гора"» (Саратовская область, Россия)

Е.Ю. Мельников

Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского,
Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: skylark88@yandex.ru

Аннотация. Приведены сведения о гнездовой фауне птиц памятника природы регионального значения «Урочище "Буданова гора"» (Саратовская область, Россия). В течение 2011–2021 гг. обследованы два кластерных участка этой охраняемой территории: эрозионный останец с окружающими степными участками и овражно-балочная сеть из пяти оврагов. Выявлены преобладающие виды птиц, обобщены и актуализированы данные о редких видах, в том числе включенных в Красные книги Саратовской области и России: филине (*Bubo bubo*), сизоворонке (*Coracias garrulus*), обыкновенной горлице (*Streptopelia turtur*). Оценены изменения в составе гнездовой орнитофауны за 10 лет, а также проведено сравнение с более ранними данными, опубликованными в литературе. Наибольшее разнообразие птиц характерно для овражно-балочной сети второго кластерного участка, благодаря наличию здесь склерофильных видов, гнездящихся в обрывах: золотистой щурки (*Merops apiaster*), сизоворонки, каменки-пleshанки (*Oenanthe pleshanka*), удода (*Upupa epops*).

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, кластерный участок, Aves, птицы, гнездящиеся виды.

Для цитирования: Мельников Е.Ю. 2021. К орнитофауне памятника природы «Урочище "Буданова гора"» (Саратовская область, Россия). *Полевой журнал биолога*, 3 (4): 350–356. DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-350-356

Поступила в редакцию 13 ноября 2021 года

To Avifauna of Nature Landmark Area "Budanova Gora" (Saratov Region, Russia)

Evgeniy Yu. Melnikov

Saratov State University,
83 Astrakhanskaya St, Saratov 410012, Russia
E-mail: skylark88@yandex.ru

Abstract. Information about nesting birds' fauna of nature landmark of regional significance Area "Budanova Gora" is presented in this work. During 2011–2021 two cluster plots of protected area were explored: erosive outlier with surrounding steppe biotopes and gully-beam network of five ravines. We revealed dominating bird species and actualized information about rare bird species from Red Data Books of Saratov Region and Russia: Eagle Owl (*Bubo bubo*), Roller (*Coracias garrulus*), Turtle-dove (*Streptopelia turtur*). Changes in nesting avifauna were estimated for ten years research and in comparing with early published data. The second cluster plot is characterized by greatest variety of birds, because of sclerophilic species: Bee-Eater (*Merops apiaster*), Roller, Pied Wheatear (*Oenanthe pleshanka*), Hoopoe (*Upupa epops*).

Keywords: specially protected natural areas, cluster site, Aves, birds, nesting species.

For citation: Melnikov E.Yu. 2021. To Avifauna of Nature Landmark Area "Budanova Gora" (Saratov Region, Russia). *Field Biologist Journal*, 3 (4): 350–356 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-350-356

Received November 13, 2021

Введение

При мониторинге состояния особо охраняемых природных территорий (ООПТ) важным аспектом является изучение фауны конкретной местности. Ключевыми показателями, среди прочего, служат видовое разнообразие и плотность населения птиц. Отслеживание состояния орнитофауны актуально как для крупных ООПТ – заповедников, национальных парков, так и для небольших по площади – памятников природы, дендрариев, городских парков [Особо охраняемые..., 2007; Лумпов, 2009; Беляченко и др., 2019]. Следует отметить, что сведения о фауне необходимы при описании памятников природы разного профиля – не только зоологических, но и комплексных, ландшафтных, ботанических, что обусловлено разнообразием связей между компонентами экосистем [Москвичев и др., 2011; Носков и др., 2015].

В г. Саратове и Саратовском районе, вошедшем в состав областного центра, находятся одиннадцать охраняемых территорий регионального значения. Среди них выделяется ООПТ комплексного, ландшафтно-ботанического и геологического профиля – «Урочище "Буданова гора"», расположенная между с. Багаевка и с. Александровка (N 51,435479°, E 45,792755°). Ценность памятника природы заключается в его необычной ландшафтной структуре, наличии сохранившихся степных участков и выходов верхнемеловых отложений Саратовской котловины [Особо охраняемые..., 2007; Шляхтин и др., 2010].

На территории памятника проводились преимущественно геологические и ботанические исследования. Работ, связанных с фауной птиц Будановой горы, крайне мало. Кроме того, эти работы посвящены не отдельному памятнику, а особенностям сообществ овражно-балочных экосистем [Федорова, 2005]. Сведения о видовом составе птиц на ООПТ приводятся в справочных изданиях, однако количественные данные о плотности популяций в них не представлены [Шляхтин и др., 2010]. С момента опубликования данных о птицах Будановой горы прошло уже более десяти лет, и за это время в составе орнитофауны произошли определенные изменения. В настоящее время на территории памятника регулярно проводятся наблюдения и учеты птиц как во время регулярных экскурсий, так и в ходе обучающих занятий со студентами на большом практикуме и полевых практиках в весенне-летнее время.

Целью данной работы стало обобщение данных по гнездовому населению птиц в современных границах памятника природы «Урочище "Буданова гора"».

Материалы и методы исследования

Сбор сведений о гнездящихся видах птиц проводился с помощью маршрутных и площадочных учетов в 2011–2021 гг. Кроме этого, для сравнения использовались ранее опубликованные данные 2004–2005 гг. [Федорова, 2005; Завьялов и др., 2007]. Учеты осуществлялись по общепризнанным методикам [Равкин, Челинцев, 1991], также применялись специальные методы для поиска гнезд [Гудина, 1999]. Названия птиц приведены по сводке Е.А. Коблика с соавторами [2006].

Результаты и их обсуждение

Памятник природы «Урочище "Буданова гора"» состоит из двух кластерных участков. Первый из них – эрозионный останец с плоской вершиной, высотой 236 м, второй – левый борт Багаевского буерака, изрезанный оврагами.

На первом участке (площадь 47 га) преобладают степные экосистемы (разнотравно-злаковые, ковыльные, типчаково-полынные). Древесно-кустарниковая растительность представлена кустами боярышника, лоха узколистого, деревьями вяза мелколистного, клена американского, яблони. Наибольшая плотность деревьев и кустарников характерна для двух оползней на северном и южном склонах горы.

На втором кластерном участке (площадь 40 га) значительную площадь занимают экосистемы оврагов с выходами отложений мелового периода. Между оврагами располагаются степные биотопы. По тальвегам произрастают деревья осины, клена американского, ивы белой. На границе кластерного участка, по тальвегу Багаевского буерака расположен участок лесного массива. В восточной части, где лес выходит на склоны, он представлен дубравой, в более увлажненных местах – ивняками и осинниками [Особо охраняемые..., 2007].

Видовой состав птиц двух кластерных участков ООПТ отличается. На первом из них преобладающим видом является полевой жаворонок *Alauda arvensis* (40,3 особи/км²), реже встречаются обыкновенная *Emberiza citrinella* и садовая *E. hortulana* овсянки (12,2 и 6,4 особей/км² соответственно), лесной конек *Anthus trivialis* (7,8 особей/км²). В кустах и посадках гнездятся серая славка *Sylvia communis* и славка-мельничек *S. curruca*, а также обыкновенная сорока *Pica pica* (2–3 пары на весь участок). По литературным данным на ООПТ встречаются представители курообразных: серая куропатка *Perdix perdix* и перепел *Coturnix coturnix* [Шляхтин и др., 2010]. Однако, по результатам наблюдений последних пяти лет, на гнездовании здесь отмечается только серая куропатка – 0,5 особей/км², а перепел – только во время пролета и достаточно редко. В 2012 г. на оползне в старом сорочьем гнезде было отмечено размножение ушастой совы *Asio otus*, однако в следующие годы птицы чаще держались ближе к лесополосам и овражно-балочной сети.

Степные местообитания используются для поиска корма дневными хищниками: обыкновенной пустельгой *Falco tinnunculus*, канюком *Buteo buteo*, луговым лунем *Circus pygargus*. Однако все эти виды гнездятся за пределами кластерного участка. В 2015 г. весной и летом над горой неоднократно был отмечен осоед *Pernis apivorus*, высматривающий добычу, впоследствии встреч вида больше не было.

На втором кластерном участке разнообразие птиц значительно выше, что обусловлено большим количеством представленных биотопов. Так же, как и на останце, на степных участках преобладают полевой жаворонок, садовая и обыкновенная овсянка, лесной конек. Изредка встречается серая куропатка, ее плотность сравнима с плотностью на первом участке – 0,3 особей/км².

Наличие пяти оврагов создает условия для обитания склерофильных видов птиц, которые устраивают гнезда в нишах обрывов или норках, выкапывая их самостоятельно. В частности, здесь постоянно находится колония золотистых щурок *Merops apiaster*. В последние пять лет колония щурок характеризуется небольшими размерами. Птицы в основном гнездятся в трех оврагах группами по 5–10 пар. В двух оврагах эрозия склонов замедлилась и склоны постепенно зарастают травой, в результате чего щурки стали селиться в них реже. Общая численность колонии не превышает 20–25 пар, в то время как в 2011–2012 гг. в оврагах наблюдалось не менее 35–40 пар.

В течение всего периода наблюдений в оврагах отмечено гнездование сизоворонки *Coracias garrulus*. Здесь размножается одна пара птиц, как правило, в пятом, наиболее удаленном и разветвленном овраге с наибольшей площадью обрывистых участков и наиболее заросшим тальвегом. Указанный факт особенно важен в свете того, что численность сизоворонки значительно снизилась, – и не только в Поволжье, но и на всей территории Европейской России [Беляченко, 2021].

Помимо щурок и сизоворонок, склерофильная группа видов представлена обыкновенной каменкой *Oenanthe oenathe*, каменкой-пleshанкой *O. pleshanka*, полевым воробьем *Passer montanus* и удоном *Upupa epops*. Среди птиц-склерофилов наибольшую плотность

имеет обыкновенная каменка 12,2 особей/км², плешанка встречается реже – 8,5 особей/км². Удод в окрестностях памятника природы встречается регулярно, однако фактов гнездования вида в обрывах имеется всего два. В большинстве случаев птицы гнездятся ближе к с. Багаевка вне памятника природы.

На участке ежегодно размножается обыкновенная пустельга (1 пара). Места гнездования птиц сменяются через один-два года. Птицы селятся в нишах, расположенных в обрывах и образовавшихся естественным путем или на месте старых гнезд шурок и сизоворонок (см. рисунок).



Молодые пустельги у гнезда в обрыве
(ООПТ «Урочище "Буданова гора"», Саратовская область, Россия)
Young kestrels at the nest site in breakage
(specially guarding natural territories "Budanova Gora", Saratov Region, Russia)

Однако такие ниши недолговечны и регулярно осыпаются после осенне-зимнего периода. Вследствие этого другим местом гнездования пустельг чаще служат старые сорочки гнезда, устроенные на деревьях в верховьях оврагов. Эти же гнезда как в верховьях, так и в низовьях оврагов используются ушастой совой. В пределах кластерного участка ежегодно размножается одна пара птиц. В 2018 г. гнезда пустельги и совы находились в двух соседних оврагах.

Интересным фактом является подтвержденное гнездование филина *Bubo bubo* на территории овражного участка в 2003 г. [Федорова, 2005]. В Саратовской области этот вид довольно часто размножается в степных оврагах и балках, устраивая гнезда среди кустов или в подходящих укрытиях или нишах [Беляченко, 2009]. К сожалению, после 2005 г. фактов размножения вида на ООПТ больше не было, а за весь период наблюдений взрослая птица была встречена всего один раз. Усиление фактора беспокойства и антропогенной нагрузки – одна из основных причин покидания птицами привычных гнездовых участков [Завьялов и др., 2007; Беляченко и др., 2021]. На Буданову гору часто приезжают парапланеристы, а в оврагах в последние годы появились несанкционированные свалки мусора. На степных участках между оврагами проводится сенокосение, здесь же прохо-

дят грунтовые дороги, по которым стало ездить больше машин. По всей видимости, сочетание этих причин и вынудило филина покинуть овраги.

Еще одним важным биотопом второго кластерного участка Будановой горы выступает лес в низовьях оврагов и в Багаевском буераке. Непосредственно в границах участка располагается только небольшая часть лесного массива. Тем не менее, ввиду подвижности птиц и размеров их индивидуальных участков, наблюдения и учеты проводились и в пограничной зоне памятника природы. Преобладающими видами в лесных биотопах являются зяблик *Fringilla coelebs* (54,8 особи/км²), большая синица *Parus major* (30,5 особей/км²), лазоревка *Parus caeruleus* (22,3 особи/км²). К гнездящимся видам с плотностью не выше 10 особей/км² относятся певчий дрозд *Turdus philomelos*, черный дрозд *T. merula*, серая славка, славка-черноголовка *S. atricapilla*, щегол *Carduelis carduelis*, обыкновенная зеленушка *Chloris chloris*, вяхирь *Columba palumbus* и обыкновенная иволга *Oriolus oriolus*. Реже встречаются представители отряда Дятлообразные: большой пестрый дятел *Dendrocopos major* и седой дятел *Picus canus*. Из хищников здесь охотится перепелятник *Accipiter nisus*. В литературе приводятся сведения о гнездовании на данном участке обыкновенной горлицы *Streptopelia turtur* [Шляхтин и др., 2010]. Этот вид, ставший в последнее десятилетие очень редким в Европейской части России, внесен в региональное и федеральное издание Красной книги Саратовской области [Мельников, 2021]. Встречи обыкновенной горлицы известны в окрестностях г. Саратова, однако на территории кластерного участка за последние пять лет вид не наблюдался, несмотря на неоднократно проводимые учеты.

Заключение

Таким образом, гнездовая фауна птиц памятника природы «Урочище "Буданова гора"» характеризуется достаточно высоким разнообразием видов. Это обусловлено наличием здесь различных биотопов – лесных, степных и овражно-балочных, в которых имеется достаточно большое количество кормовых ресурсов и мест гнездования. Наиболее ценным, с точки зрения сохранения биоразнообразия, выступает второй кластерный участок урочища, изрезанный оврагами и содержащий все указанные биотопы. Важным фактором является наличие здесь вида, занесенного в Красную книгу Саратовской области, – сизоворонки и наличие кормовых участков для крупных хищных птиц, которые охотятся здесь во время периода размножения и миграций.

Необходимо отметить, что разнообразие и плотность птиц на памятнике природы «Буданова гора» незначительно снизилось за последние годы. Это произошло в основном за счет тех видов, численность которых находится в отрицательном тренде на обширных территориях. В то же время ООПТ подвержена определенной антропогенной нагрузке, в первую очередь связанной с увеличением количества заезжающего автотранспорта и возрастанием числа посещающих ее людей.

В связи с этим с целью отслеживания неблагоприятных изменений и принятия необходимых охранных мер памятника природы «Урочище "Буданова гора"» необходим дальнейший мониторинг состояния орнитофауны данной ООПТ.

Список литературы

- Беляченко А.А. 2021. Сизоворонка – *Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758). В кн.: Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. 3-е издание. Науч. ред. Г.В. Шляхтин, В.А. Болдырев. Саратов, Папирус: 419.
- Беляченко А.В. 2009. Особенности гнездования птиц береговых обрывов и оврагов приволжских венцов. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Химия. Биология. Экология*, 9 (1): 27–36.
- Беляченко А.В., Беляченко А.А., Мосолова Е.Ю., Мельников Е.Ю., Давиденко О.Н. 2019. Птицы национального парка «Хвалынский». Саратов, Амирит, 234 с.

- Беляченко А.В., Мосолова Е.Ю., Табачишин В.Г. 2021. Филин – *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758). В кн.: Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. 3-е издание / Науч. ред. Г.В. Шляхтин, В.А. Болдырев. Саратов, Папирус: 415–416.
- Гудина А.Н. 1999. Методы учёта гнездящихся птиц: картирование территорий. Запорожье, Дикое поле, 241 с.
- Завьялов Е.В., Шляхтин Г.В., Табачишин В.Г., Якушев Н.Н., Мосолова Е.Ю., Угольников К.В. 2007. Птицы севера Нижнего Поволжья. Кн. III. Состав орнитофауны. Саратов, Изд-во Саратовского университета, 328 с.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. 2006. Список птиц Российской Федерации. М., Товарищество научных изданий КМК, 256 с.
- Лумпов В.А. 2009. Орнитофауна памятника природы «Новозаимский парк» и его окрестностей. *Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири*, 14: 111–115.
- Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты. 2007 / Науч. ред. В.З. Макаров. Саратов, Изд-во Саратовского университета, 300 с.
- Мельников Е.Ю. 2021. Обыкновенная горлица – *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758). В кн.: Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. 3-е издание / Науч. ред. Г.В. Шляхтин, В.А. Болдырев. Саратов, Папирус: 413–414.
- Москвичев А.Н., Бородин О.В., Корепов М.В., Корольков М.А. 2011. Птицы города Ульяновска: видовой состав, распространение, лимитирующие факторы и меры охраны. Ульяновск, Издательство «Корпорация технологий продвижения», 280 с.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А., Гагинская А.Р. 2015. Орнитофауна Санкт-Петербурга: история изучения, современный состав, задачи охраны. Биосфера, 7 (1): 80–95.
- Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. 1990. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. Москва, ВНИИприроды, 33 с.
- Федорова И.А. 2005. Особенности видовой структуры птиц овражно-балочных систем. *Исследования молодых ученых и студентов в биологии*, 3: 107–111.
- Шляхтин Г.В., Захаров В.М., Аникин В.В., Беляченко А.В., Березуцкий М.А., Волков Ю.В., Дмитриев С.В., Завьялов Е.В., Кириллова И.М., Костецкий О.В., Кузнецов В.А., Макаров В.З., Мосолова Е.Ю., Табачишин В.Г., Чумаченко А.Н., Филипьев А.О., Хучраев С.О., Якушев Н.Н. 2010. Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области: эколого-просветительская серия для населения. Кн. II. Особо охраняемые природные территории – рефугиумы для сохранения биологического разнообразия. Саратов, Изд-во Саратовского университета, 160 с.

References

- Belyachenko A.A. 2021. Sizovorodka – *Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758) [Roller – *Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758)]. In: Krasnaja kniga Saratovskoj oblasti: Griby. Lishajniki. Rastenija. Zhivotnye [Red Book of Saratov Region: Mushrooms. Lichens. Plants. Animals. 3rd edition. Eds. G.V. Shlyakhtin, V.A. Boldyrev, Saratov, Papirus: 419.
- Belyachenko A.V. 2009. Features of Nesting Birds of Riverside's Precipices and Slopes of Ravines of Privolchskie Venzi. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 9 (1): 27–36 (in Russian).
- Belyachenko A.V., Belyachenko A.A., Mosolova E. Yu., Melnikov E.Yu., Davidenko O.N. 2019. Pticy nacional'nogo parka "Hvalynskij" [Birds of the National Park "Khvalynsky"]. Saratov, Amirit, 234 p.
- Belyachenko A.V., Mosolova E.Ju., Tabachishin V.G. 2021. Filin – *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758) [Eagle owl – *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758)]. In: Krasnaja kniga Saratovskoj oblasti: Griby. Lishajniki. Rastenija. Zhivotnye [Red Book of Saratov Region: Mushrooms. Lichens. Plants. Animals. 3rd edition (Shlyakhtin G.V., Boldyrev V.A., eds.). Saratov, Papirus: 415–416.
- Gudina A.N. 1999. Metody ucheta gnezdyashchikhsya ptits: kartirovanie territorii [Methods of accounting for nesting birds: Mapping territories]. Zaporozhje, Dikoe pole, 241 p.
- Zavyalov E.V., Shlyakhtin G.V., Tabachishin V.G., Yakushev N.N., Mosolova E.Yu., Ugolnikov K.V. 2007. Pticy severa Nizhnego Povolzh'ja. Kn. III. Sostav ornitofauny [Birds of the northern Lower

- Volga region. Book III. Composition of avifauna]. Saratov, Publishing House of Saratov University, 328 p.
- Koblik E.A., Redkin Ya.A., Arkhipov V.Yu. 2006. List of Birds of the Russian Federation. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 256 p. (in Russian).
- Lumpov V.A. 2009. Ornitofauna pamjatnika prirody "Novozaimskij park" i ego okrestnostej [Avifauna of the nature landmark "Novozaimsky Park" and its surroundings]. *Materials on the bird distributions in the Urals, Priuralye and Western Siberia*, 14: 111–115.
- Osobo ohranjaemye prirodnye territorii Saratovskoj oblasti: nacional'nyj park, prirodnye mikrozapovedniki, pamjatniki prirody, dendrarij, botanicheskij sad, osobo ohranjaemye geologicheskie ob'ekty. 2007. [Specially protected natural territories of the Saratov region: national park, natural micro-reserves, natural monuments, arboretum, botanical garden, specially protected geological objects (Makarov V.Z., ed.)]. Saratov, Publishing House of Saratov University, 300 p.
- Melnikov E.Ju. 2021. Obyknovennaja gorlica – *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758) [Turtle dove – *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758)]. In: Krasnaja kniga Saratovskoj oblasti: Griby. Lishajniki. Rastenija. Zivotnye [Red Book of Saratov Region: Mushrooms. Lichens. Plants. Animals. 3rd edition (Shlyakhtin G.V., Boldyrev V.A., eds.)]. Saratov, Papirus: 413–414.
- Moskvichev A.N., Borodin O.V., Korepov M.V., Korolkov M.A. 2011. Pticy goroda Ul'janovska: vidovoj sostav, rasprostranenie, limitirujushhie faktory i mery ohrany [Birds of Ulyanovsk: diversity, distribution, limiting factors and measures of protection]. Ulyanovsk, Publishing House "Korporacija tehnologij prodvizhenija", 280 p.
- Noskov G.A., Rymkevich T.A., Gaginskaya A.R. 2015. Ornitofauna of Saint-Peterburg: its retrospective and present-day diversity and the objectives of its protection. *Biosphere*, 7 (1): 80–95 (in Russian).
- Ravkin E.S., Chelincev N.G. 1990. Metodicheskie rekomendacii po kompleksnomu marshrutnomu uchetu ptic [Methodological recommendations for integrated route counts of birds]. Moscow, VNIiprirody, 33 p.
- Fedorova I.A. 2005. Osobennosti vidovoi struktury ptits ovrazhno-balochnykh system [Peculiarities of the species structure of birds of gully-ravine systems]. *Issledovaniya molodykh uchenykh i studentov v biologii*, 3: 107–111.
- Shlyakhtin G.V., Zakharov V.M., Anikin V.V., Belyachenko A.V., Berezutsky M.A., Volkov Yu.V., Dmitriev S.V., Zavyalov E.V., Kirillova I.M., Kostetskiy O.V., Kuznetsov V.A., Makarov V.Z., Mosolova E.Yu., Tabachishin V.G., Chumachenko A.N., Filipychev A.O., Khuchraev S.O., Yakushev N.N. 2010. Bioraznoobrazie i ohrana prirody v Saratovskoj oblasti: jekologo-prosvetitel'skaja leksika serija dlja naselenija. Kn. 2. Osobo ohranjaemye prirodnye territorii – refugiumy dlja sohraneniya biologicheskogo raznoobrazija [Biodiversity and nature protection in Saratov region: ecological and educational vocabulary series for the public. Book 2. Specially protected natural areas – refugiums for the biological diversity conservation]. Saratov, Publishing House of Saratov University, 160 p.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Мельников Евгений Юрьевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и экологии животных Саратовского национального исследовательского университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Evgeniy Yu. Melnikov, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Department of Animal Morphology and Ecology of Saratov State University, Saratov, Russia

1.5.20 – БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

1.5.20 – BIOLOGICAL RESOURCES

УДК 581.522.4 (470.23)

DOI 10.52575/2712-9047-2021-3-4-357-369

Клёны (*Acer* L.) Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук

Г.А. Фирсов¹, К.Г. Ткаченко¹, А.С. Трофимова²

¹ Ботанический Институт им. В.Л. Комарова РАН,

Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2

² Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,

Россия, 191186, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, 48

E-mail: kigatka@gmail.com

Аннотация. Род клён (*Acer* L.; Sapindaceae) включает около 170 видов. Виды этого рода очень значимы в дендрологии. Их широко используют в городском озеленении. За почти 310-летнюю историю Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН было испытано порядка 150 видов. В настоящее время в коллекции парка Ботанического сада представлен 71 таксон (виды и декоративные формы). Род клён является ведущим по числу видов и форм среди всех древесных растений, культивируемых в Санкт-Петербурге, очень важный в декоративной дендрологии и городском озеленении. Изучение коллекции клёнов Ботанического сада Петра Великого показало, что многие виды и формы могут быть рекомендованы для внедрения в практику городского озеленения. Для семенного размножения следует отбирать семена классов 4 и 5, которые гарантировано будут обеспечивать сеянцами питомники.

Ключевые слова: интродукция растений, качество семян, рентгеноскопия, ботанический сад Петра Великого, Санкт-Петербург.

Благодарности: работа выполнена в рамках госзадания по плановой теме «Коллекции живых растений Ботанического института им. В.Л. Комарова (история, современное состояние, перспективы использования)», № АААА-А18-118032890141 – 4.

Для цитирования: Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г., Трофимова А.С. 2021. Клёны (*Acer* L.) Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук. *Полевой журнал биолога*, 3 (4): 357–369. DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-357-369

Поступила в редакцию 27 ноября 2021 года

Species of *Acer* L. Genus at Peter the Great Botanic Garden of Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences

Gennady A. Firsov¹, Kirill G. Tkachenko¹, Anna S. Trofimova²

¹ Komarov Botanical Institute RAS,
2 Professor Popov St, St. Petersburg 197376, Russia

² Herzen State Pedagogical University,
48 Moika River Emb, St. Petersburg 191186, Russia
E-mail: kigatka@gmail.com

Abstract. The genus Maple (*Acer* L.; Sapindaceae) includes about 170 species. Species of this genus are very significant in dendrology. They are widely used in urban landscaping. Over the almost 310-year history of the Botanic Garden of Peter the Great, the Botanical Institute named after V.L. Komarov RAS, about 150 species were tested. Currently, there are 71 taxa (species and decorative forms) in the collection of the Botanic Garden Park. The genus maple is the leading in the number of species and forms of maples among all woody plants cultivated in St. Petersburg, very important in decorative dendrology and urban gardening. The study of the collection of maples of the Botanic Garden of Peter the Great showed that many types and forms can be recommended for implementation in the practice of urban landscaping. For seed propagation, seeds of classes 4 and 5 should be selected, which are guaranteed to provide seedlings to nurseries.

Keywords: plant introduction, arboriculture, seeds quality, R-X analysis, Peter the Great Botanic Garden, Saint-Petersburg.

Acknowledgements: research was carried out within the framework of the state assignment on the planned theme "Collections of living plants of the Botanical Institute named after V.L. Komarov (history, current state, prospects of use)", No. AAAA-A18-118032890141 – 4.

For citation: Firsov G.A., Tkachenko K.G., Trofimova A.S. 2021. Species of *Acer* L. Genus at Peter the Great Botanic Garden of Komarov Botanical Institute of Russian Academy of Sciences. *Field Biologist Journal*, 3 (4): 357–369 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2021-3-4-357-369

Received November 27, 2021

Введение

Род Клён – *Acer* L. (триба Клёновые – Aceraceae, подсемейство Конскокаштановые – Hippocastanoideae, семейство Сапиндовые – Sapindaceae) очень важен в декоративной дендрологии, виды этого рода широко используют в городском озеленении (в парках и скверах), в лесоводстве. Из около 170 известных видов и подвидов ¹ некоторые никогда не были испытаны в России [Пояркова, 1949; Аксёнова, 1975; Жилин, 1981; Букштынов, 1982; Встовская, 2010]. Однако за 300-летний период интродукции в Санкт-Петербурге в разные годы выращивали немногим больше 150 представителей этого рода [Связева, 2005; Фирсов, Волчанская, 2013; Фирсов, 2014; Фирсов, Бялт, 2015; Фирсов и др., 2010, 2018]. В настоящее время в экспозиции парка-дендрария Ботанического сада Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН) представлен 71 вид и несколько форм клёнов. Этот род является ведущим по числу видов и форм среди всех древесных растений, культивируемых в Санкт-Петербурге. Однако с середины 1980-х гг. в коллекции произошли значительные изменения. Появились новые виды, выращенные из семян, полученных по обмену с другими ботаническими садами, в результате экспедиций и личных контактов. Появились новые формы и культивары, в том числе очень редкие,

¹ World Flora Online. 2021. *Acer* L. Available at: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000000188> (accessed October 20, 2021)

впервые описанные в Ботаническом саду БИН РАН [Фирсов, Волчанская, 2013; Фирсов, Бялт, 2015; Фирсов и др., 2018]. На фоне потепления климата [Фирсов и др., 2010; Tkachenko et al., 2021] вступили в репродуктивное состояние ряд видов (*A. capillipes*, *A. japonicum*, *A. palmatum* и др.), у которых впервые получены семена в условиях Санкт-Петербурга. В то же время из коллекций по разным причинам, в основном из-за недостаточной зимостойкости, выпали *A. argutum* Maxim. и *A. sieboldianum* Miq. Изменились и биометрические параметры растений, поэтому актуально проанализировать изменения в коллекции за прошедшие 40 лет, продолжая проведение фенологических наблюдений [Фирсов и др., 2013; Фирсов, 2014; Tkachenko et al., 2021]. Для видов, образующих семена, важно уточнить характеристики плодов и семян, а также оценить их посевные качества.

Целью работы являлась инвентаризация и анализ резервов коллекции видов рода *Acer*, представленных в Парке Ботанического сада Петра Великого БИН РАН, как части мировых запасов родового комплекса Клён. В связи с публикацией монографии *Maples of The World* [Gelderen et al., 1994], это представляет интерес для дальнейшей интродукции клёнов в Санкт-Петербург и проведения оценки качества семян с целью дальнейшего семенного размножения и расширения ассортимента видов клёнов для урбанофлористики (широкого внедрения разных видов и форм в городское озеленение).

Материалы и методы исследования

Материал для работ получен из коллекции видов рода Клён Парка Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. Фенологические наблюдения проведены по классическим методикам [Бейдеман, 1974; Булыгин, 1982]. Рентгенографическое исследование плодов-крылаток клёнов проведено согласно ранее описанной методике [Грязнов и др., 2017; Ткаченко и др., 2018; Фирсов и др., 2018]. Такой метод позволяет оценивать качество (выполненность, или пустозерность) без разрушения семени и для посевов использовать семена заранее хорошего качества.

Результаты и их обсуждение

По результатам исследований составлен список видов и форм с указанием числа особей, номеров участков в парке Ботанического сада Петра Великого БИН РАН.

Acer barbinerve Maxim. – клён бородачатый. Участки 19 (1 экз.), 24 (1) и 90 (2). Самые старые в коллекции экземпляры – на участке 19, выращены из семян, собранных экспедицией ГБС РАН в природе Приморского края. Посев 1956 г., всходы 1957 г., посадка (здесь и далее – год высадки на постоянное место в парк) 1962 г. Плодоносит.

Acer buergerianum Miq. – клён Бургера, или трехраздельный. Дендропитомник (1 экз.). Получен из ботанического сада г. Осака (Япония). Посев 28.10.2016, всходы 2017 г. На участке 19 не сохранился. Обмерзает, но сохраняет жизненную форму дерева.

Acer campestre L. – клён полевой. Участки 3 (1 экз.), 8 (1), 19 (1), 47 (2), 83 (1) и 105 (1). Более старый экземпляр – на участке 8 (всходы ~1930 г.). В Ботаническом саду впервые упомянут в каталоге Я. Петрова за 1816 г. и спустя 30 лет – в Делектусе семян как плодоносящий [Связева, 2005]. Плодоносит.

Acer campestre L. f. *suberosum* (Dumort.) C. Koch – клён полевой, форма пробковая. Участки 19 (1 экз.) и 90 (1). Германия, Гамбургский ботанический сад, всходы 1999 г., посадка 2010 г. (участок 90) и посадка 2015 г. (участок 19).

Acer capillipes Maxim. – клён змеекорый. Участок 145 (1 экз.). Растение из Швеции, г. Умео, научная станция Рэбексдален, 25.06.1999, посадка 6.10.2006. Плодоносит с 2014 г. На рис. 1 и 2 видно, что крылатки на 94–96 % выполнены, полнозерные. Однако невыполненные и несформированные крылатки внешне практически неотличимы. Полевая всхожесть весной, при осеннем посеве в грунт достигает 85–90 %. На рис. 1 представлены крылатки урожая 2017 года, процент выполненных крылаток достигает 96 %; На рис. 2 –

крылатки урожая 2019 года, среди них выполненных полнозерных около 85 %; 15 % составляют семена 2 и 3 классов.

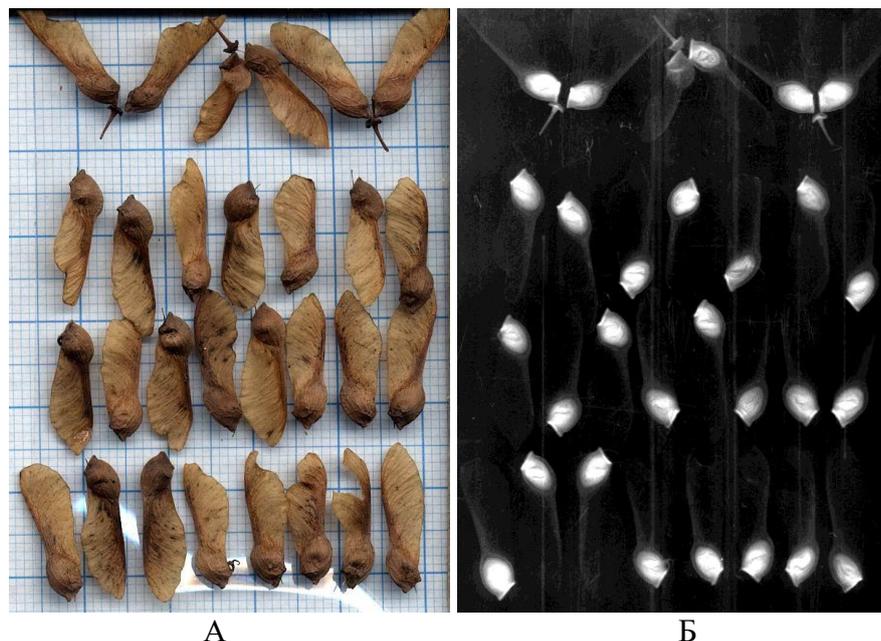


Рис. 1. Сканированные семена *Acer capillipes* Maxim. и их рентгенограммы (урожай 2017 г.):
А – внешний вид крылаток; Б – рентгенограмма крылаток
Fig. 1. Scanned sycamore wings of *Acer capillipes* Maxim. and their X-ray picture (harvest 2017):
А – the appearance of sycamore wings; Б – X-ray picture of lionfish

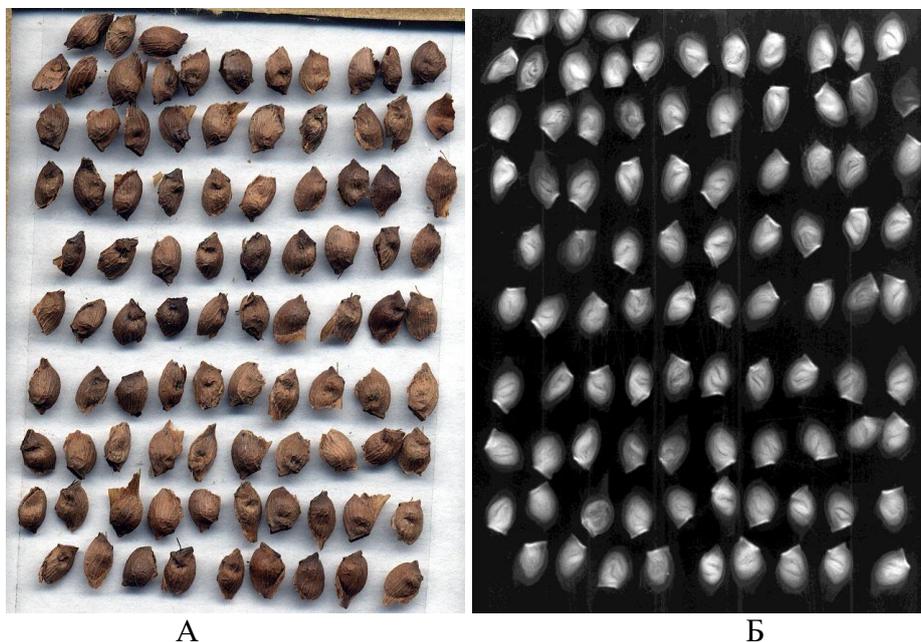


Рис. 2. Сканированные семена *Acer capillipes* Maxim. и их рентгенограммы (урожай 2019 г.):
А – внешний вид крылаток; Б – рентгенограмма крылаток
Fig. 2. Scanned sycamore wings of *Acer capillipes* Maxim. and its X-ray picture (harvest 2019):
А – the appearance of sycamore wings; Б – X-ray picture of lionfish

Acer cappadocicum Gled. – клён светлый, или каппадокийский. Участок 19 (2 экз.). В Саду с 1853 г., до 1936 – по настоящее время [Связева, 2005]. Плодоносит.

Acer cappadocicum Gled. ‘Aureum’ – клён каппадокийский «Ауреум», форма золотистая. Участок 19 (1 экз.). Растение из меристемной культуры тканей. Передано из оранжереи БИН в 2016 г. Посадка 2017 г.

Acer carpinifolium Siebold et Zucc. – клён граболистный. Участки 19 (1 экз.), 91 (1) и 99 (1). Более старый экземпляр на участке 99: посадка 23.09.1974. В коллекции живых растений Сада с 1961 г. [Связева, 2005].

Acer circinatum Pursh – клён завитой. Участок 19 (2 экз.). Получен семенами: Литва, г. Каунас, ботанический сад. Всходы 2011 г., посадка 2019 г.

Acer cissifolium (Siebold et Zucc.) K. Koch – клён виноградолистный. Участки 127 (1 экз.), 128 (1) и 145 (1). Семена из экспедиции английских ботаников в Японию: о-в Хоккайдо, сбор 2.10.1997, всходы 1999 г., посадка 2004–2006 гг. Плодоносит.

Acer davidii Franch. – клён Давида. Участок 145 (1 экз.): семена из Германии, Гамбургский ботанический сад, всходы 1999 г., посадка 2006 г. Участок 19 (1 экз.): семена из Гамбурга, всходы 2009 г., посадка 2019 г. Плодоносит.

Acer ginnala Maxim. – клён Гиннала. Участки 16 (1 экз.), 94 (1), 95 (1) и 132 (3 экз.). Растения, полученные из питомника Регеля – Кессельринга, в 1915 г. были высажены на участок 132, когда благоустраивалась территория перед новым зданием Гербария. Здесь впервые введен в культуру [Фирсов, Бялт, 2015]. Плодоносит.

Acer glabrum Torr. – клён голый. На участке 133 (1 экз.) выращивается с 1957 г. Участок 126 (1 экз.): самосев с участка 133, всходы ~1996 г., посадка 2004 г.

Acer griseum (Franch.) Pax – клён серый. Участок 130 (1 экз.). Семена из окрестностей Гамбурга (Германия) 1998 г., всходы 1999 г. Посадка 2010 г. Первое цветение 2015 г., первое плодоношение 2019 г.

Acer grosseri Pax – клён Гроссера. Участок 19 (2 экз.). Семена из ЦБС НАН Белоруссии, Минск. Всходы 2006 г. Посадка 2016 г. Первое плодоношение отмечено в 2019 г.

Acer henryi Pax – клён Генри. Участки 19 (1 экз.), 56 (1), 90 (1), 101 (1), 122 (1) и 130 (1). Все одного происхождения и возраста: Китай, семена из Пекинского ботанического сада, посев 14.02.2001. Посадка 2006–2009 гг. Дерево на участок 90 посадка 24.05.2007 в память о Н.Н. Арнаутове, кураторе оранжерейных коллекций Сада. Первое – плодоносит, отмечено в 2013 г.

Acer hyrcanum Fisch. et С.А. Меу. – клён гирканский. Участок 19 (1 экз.). Выращивается с 1951 г. [Связева, 2005]. Известен в Ботаническом саду с 1861 г. Введен в культуру Ботаническим садом БИН [Фирсов, Бялт, 2015]. Плодоносит.

Acer japonicum Thunb. ex Murray – клён японский. Участки 19 (1 экз.), 71 (1), 90 (1), 91 (2), 92 (2), 94 (1), 96 (2), 98 (1), 99 (1), 100 (2), 101 (1), 107 (3), 127 (2) и 130 (2). Почти все представляют семенное потомство из ботанического сада ЛТУ, всходы 2010 г. Плодоносит с 2015 г. Включен в Красную книгу Российской Федерации [2008], на территории России в природе встречается только на о-ве Кунашир.

Acer japonicum Thunb. ex Murray ‘Aconitifolium’ – клён японский «Аконитифолиум», форма аконитолистная. Участок 82 (3 экз.). Более старый экземпляр – на участке 99, всходы 1984 г.

Acer laxiflorum Pax – клён рыхлоцветковый. Участки 19 (2 экз.) и 130 (1). Семена из Чехии, Опава, Арборетум Нови Двур, всходы 2010 г. Посадка 2012–2019 гг.

Acer longipes Franch. ex Rehd. – клён длиннолопастный. Участок 127 (1 экз.). Семена из Пекинского ботанического сада, Китай, всходы 2001 г. Посадка 2011 г.

Acer mandshuricum Maxim. – клён маньчжурский. Участки 19 (1 экз.), 23 (1), 24 (1), 130 (2). Более старым является экземпляр № 60 на участке 24: ~85 лет. Введен в культуру Ботаническим садом БИН [Фирсов, Бялт, 2015]. Плодоносит. Как видно из представленной рентгенограммы (рис. 3), семена этого вида на 60–80 % пустые, хотя внешне выглядят вполне сформированными. Выполненные крылатки составляют от 20 до 40 %.

Acer mayrii Schwer. – клён Майра. 4 экз. Участки 19 (1 экз.), 34 (1), 71 (1), 90 (1). В Саду первый раз испытан до 1936 г., вымерз в очень холодную зиму 1941–1942 гг. [Жилин, 1981]. Сейчас представлен молодыми растениями из экспедиции сотрудников Сада на о-в Сахалин в 2004 г. Плодоносит с 2019 г.

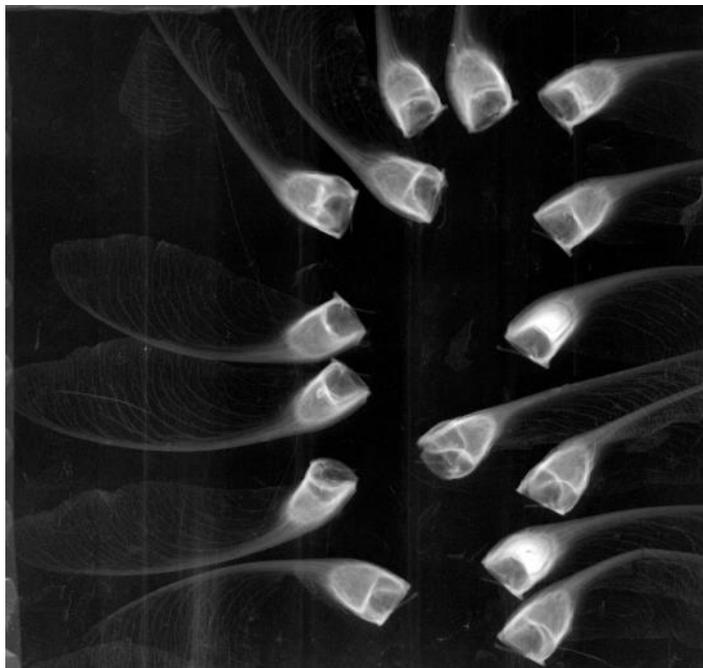


Рис. 3. Рентгенограмма крылаток *Acer mandshuricum* Maxim. (урожай 2018 г.)
Fig. 3. Radiograph of sycamore wings of *Acer mandshuricum* Maxim. (harvest 2018)

Acer mayrii Schwer. f. *pyramidale* V.V. Byalt et Firsov – клён Майра, форма пирамидальная. 1 экз. Участок 90. Семена из экспедиции сотрудников Сада, из природы, юг о-ва Сахалин, побережье Татарского пролива, в лесу у пос. Пионеры, всходы 2005 г., посадка 2013 г. Плодоносит с 2019 г. Форма описана по материалам коллекции Сада [Букштынов, 1982].

Acer miyabei Maxim. – клён Миябе. 4 экз. Участки 34 (2 экз.), 58 (1), 71 (1). В Саду с 1936 г. [Связева, 2005]. Изначально рос на участке 19 (последнее из трёх деревьев упало в июне 2018 г.), на других участках – второе поколение из полученных семян.

Acer miyabei Maxim. f. *suberosum* Byalt et Firsov – клён Миябе, форма пробковая. Описана в 2015 г. на материале Ботанического сада БИН [Встовская, 2010]. Участок 19 (1 экз. – типовой). Семенное потомство БИН, второе поколение. Посадка 2015 г.

Acer mono Maxim. – клён мелколистный. Участки 1 (1 экз.), 24 (1), 71 (1), 94 (1), 122 (1), 123 (1), 145 (1). Дерево на участке 24 – самое старое в коллекции. Введен в культуру Ботаническим садом БИН [Фирсов, Бялт, 2015]. Плодоносит.

Acer monspessulanum L. – клён монпельский. Участок 98 (1 экз.). Семена из Гамбургского ботанического сада, Германия, всходы 2005 г., посадка 2011 г. В прошлом неоднократно вымерзал, после зим начала XXI столетия обмерзание не превышает годового прироста.

Acer negundo L. – клён ясенелистный. Участок 18 (1 экз.), с 1940-х гг., сейчас из семи деревьев сохранилось одно. В разных частях Парка образует самосев. Быстро растет, но недолговечен.

Acer negundo L. ‘Auratum’ – клён ясенелистный «Ауратум», форма золотистая. Участки 19 (1 экз.), 132 (2). На участке 132: семена из Югославии, г. Загреб, всходы 1980 г., отбор из сеянцев, посадка 1986 г. Участок 19: семенное потомство БИН, второе поколение, семена с участок 132, всходы 2014 г. Посадка 2017 г.

Acer negundo L. 'Aureo-marginatum' – клён ясенелистный «Аурео-маргинатум», форма золотисто-окаймленная. Участок 95 (1 экз.). Растение из Германии, Гамбург, привезено в 1999 г. Посадка 2005 г.

Acer negundo L. 'Flamingo' – клён ясенелистный «Фламинго». Участок 95 (1 экз.). Растение из Германии, окрестности Гамбурга, питомник Кордес, в 1999 г., посадка 2006 г.

Acer negundo L. var. *pseudo-californicum* Schwer. – клён ясенелистный, разновидность ложнокалифорнийская. Участок 19 (2 экз.). Выращивается с 1947 г. [Жилин, 1981].

Acer opalus Mill. – клён калинолистный. Участок 94 (1 экз.). Швейцария, Neuchatel, ботанический сад, семена из природы (Альпы), всходы 1989 г. Посадка 2005 г. В последние годы после мягких зим заметно увеличился в размерах. Плодоносит с 2019 г.

Acer palmatum Thunb. ex Murray – клён веерный. Участок 19 (1 экз.), 71 (1), 99 (1), 130 (2). Более старый экземпляр на участке 19: семена из Польши, арборетум г. Рогов, всходы 1981 г., посадка 1996 г. Разводится из местных семян. В Саду: 1886–1887 гг., до 1939–1963 гг. – множество повторов, с 1979 г. по настоящее время. Испытывался неоднократно, но до недавнего времени с отрицательным результатом, когда по два-три года рос на питомнике, а затем вымерзал [Связева, 2005]. Плодоносит, в настоящее время разводится из местных семян.

Acer palmatum Thunb. ex Murray 'Atropurpureum' – клён веерный «Атропурпуреум», форма пурпурнолистная. Участок 119 (1 экз.): Грузия, Батуми, самосев из Батумского ботанического сада получен в 1979 г., посадка 25.04.2010. Участок 99 (1 экз.): семена получены по обмену из Германии (Bielefeld), всходы 2010 г. Посадка 2018 г.

Acer pensylvanicum L. – клён пенсильванский. Участок 130 (1 экз.): растение, из Арборетума Мустила (Финляндия), 2003; из экспедиции в Канаду, провинция Квебек, окрестности г. Сейнт-Симеон, посадка 2010 г. Участок 19 (1 экз.): прививка 11.04.2015 на сеянцы *Acer tegmentosum*, посадка 2018 г. Цветет (на участке 130), мужской экземпляр.

Acer platanoides L. – клён остролистный. Образует основу древостоя в Парке (всего 233 экз., на разных участках). Лучшие экземпляры – на участках 12, 19, 77, 92, 145. Вид местной флоры, единственный среди видов рода *Acer*. В парке образует обильный самосев.

Acer platanoides L. f. *atropurpureo-viridis* V.V. Byalt et Firsov – клён остролистный, форма тёмно-пурпурно-зелёная. Участок 126 (1 экз.). Описан как форма в 2018 г. [Букштынов, 1982].

Acer platanoides L. 'Drummondii' – Клён остролистный «Друммонди», форма Друммонда. Участок 19 (2 экз.). Прививка в 2007 г. на самосев этого вида, привой из городских зеленых насаждений, посадка 2012 и 2017 гг.

Acer platanoides L. 'Globosum' – клён остролистный «Глобозум», форма шаровидная. Участки 19 (1 экз.) и 90 (1). Прививка в 2006 и 2013 гг. на *A. platanoides*. Посадка 2009 и 2017 гг.

Acer platanoides 'Nowusch' – клён остролистный «Новуш». Участок 19 (1 экз.). Привитое растение, весной 2013 г., с питомников Польши. Прививка 2007 г. на растение этого вида. Посадка 2017 г.

Acer platanoides L. 'Palmatifidum' – клён остролистный «Пальматифидум», форма пальчаторассеченная. Участок 19 (1 экз.). Семена из Румынии, Тимишоара, Базос арборетум, всходы 1982 г., отбор из сеянцев. Посадка 1992 г.

Acer platanoides L. 'Royal Red' – клён остролистный «Ройял Ред». Участок 93 (1 экз.) и 143 (1). Прививка 25.01.2003 на самосев *Acer platanoides*. Посадка 2006–2008 гг.

Acer platanoides L. 'Rubrum' – клён остролистный «Рубрум», клён Рейтенбаха. Участки 35 (1 экз.), 90 (1), 94 (1), 116 (1). На участке 116 старый экземпляр, датируемый 1886 годом. Остальные особи – его вегетативное потомство, тот же клон, прививки 1994–2004 гг.

Acer platanoides L. ‘Schwedleri’ – клён остролистный «Шведлери», клён шведлера. Участки 28 (1 экз.), 90 (1), 133 (1). В Саду постоянно с 1869 г. [Связева, 2005], однако исторический экземпляр на участке 63 не сохранился, с него имеется вегетативное и семенное потомство.

Acer platanoides L. ‘Stollii’ – клён остролистный «Штолли», форма Штолля, или плющелистная. Участки 28 (1 экз.), 54 (1), 90 (1). На участке 90 старое дерево этой формы недавно погибло, однако с него были взяты и перепривиты черенки. Тот же клон сейчас в коллекции представлен более молодыми экземплярами.

Acer pseudoplatanus L. – клён ложноплатановый. Участки 8 (3 экз.) и 19 (3). В Саду впервые приведен в Каталоге Я.В. Петрова в 1816 г., в современной коллекции с 1920 г. [Связева, 2005]. Плодоносит, образует самосев.

Acer pseudoplatanus L. ‘Flavo-variegatum’ – клён ложноплатановый «Флаво-вариегатум», форма желто-пестролистная. Участок 19 (1 экз.). Молодое растение из потомства ЦРБС, г. Киев, в 1989 г. Посадка 1997 г.

Acer pseudoplatanus L. ‘Leopoldii’ – клён ложноплатановый «Леопольди», форма Леопольда, листья при распускании с розовыми пятнами. Участок 36 (1 экз.): растение из Киева, ЦРБС, в 1989 г., посадка 2000 г. Участок 130 (1 экз.): растение из Германии, Гамбург, арборетум Мариенгоф, в июле 1993 г., символ дружбы с ботаническим садом Университета Гамбурга. Посадка 2004 г.

Acer pseudoplatanus L. f. *purpureum* Loud. – клён ложноплатановый «Пурпуреум», форма пурпурнолистная. Участок 130 (1 экз.). Прививка в 2012 г. на самосев этого вида из парка, всходы 2010 г. Привой из городских зелёных насаждений. Посадка 2015 г.

Acer pseudosieboldianum (Pax) Kom. – клён ложнозибольдов. 12 экз., участки – 3, 19, 23, 71, 92, 94, 99, 107. Самый старый экземпляр – на участке 23, вероятно, с 1907 г. Плодоносит. Несмотря на то, что плоды образуются последние время каждый год, но семена чаще всего пустые (щуплые) (рис. 4).



Рис. 4. Рентгенограмма крылаток *Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom. (урожай 2017 г.)
Fig. 4. Radiograph of sycamore wings of *Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom. (harvest 2017)

Acer rubrum L. – клён красный. Участки 19 (1 экз.), 26 (1), 105 (1). Участок 105: посадка около 1900 г. [Связева, 2005], дерево приближается к предельному возрасту. Участок 19 и 26 – его семенное потомство. Образует самосев.

Acer rubrum L. var. *drummondii* (Nutt.) Sarg. – клён красный, разновидность друммонда. Участок 101 (1 экз.). В Саду появился около 1930 г. и с тех пор представлен постоянно [Связева, 2005].

Acer rufinerve Siebold et Zucc. – клён рыжеватожилковый. Образцы, испытанные в 1956–1974 г. [Связева, 2005], не сохранились. В настоящее время 1 экземпляр на участке 6. Семена из Японии, префектура Канагава, ботанический сад Офуна, всходы 1980 г., посадка 1995 г. Плодоносит.

Acer saccharinum L. – клён серебристый. Участки 19 (2 экз.), 35 (1), 38 (1), 92 (1), 98 (1), 130 (2 экз.). На участке 92: старый экземпляр, в возрасте более 100 лет; в 1946 г. был уже 20 м высотой, 42 см в диаметре. До 1994 г. самым старым было дерево на участке 98 (более 120 лет), упало осенью 1994 г. С него в 1980 г. получено семенное потомство и высажено на нескольких участках парка. Образует самосев с 2007 г.

Acer saccharinum L. ‘*Heterophyllum*’ – клён серебристый «Хетерофиллум». Участок 130 (1 экз.). Растение в 2003 г. выращено из семян, привезенных из Киева, ЦРБС, отбор из сеянцев, посадка 2010 г.

Acer saccharinum L. ‘*Laciniatum Wierii*’ – клён лациниатум Виера. Дерево на участке 104 упало осенью 2019 г., достигнув предельного возраста. В 2007 г. получено его семенное потомство, на питомнике. Самая устойчивая форма из испытанных в нашем Ботаническом саду.

Acer saccharinum L. f. *variifolium* Byalt et Firsov – клён серебристый, форма разнолистная. Участок 19 (1 экз.). Эта форма описана на материале из коллекции Сада. Семенное потомство БИН (участок 104), всходы 2007. Посадка 2015.

Acer saccharum Marshall – клён сахарный. Участки 19 (1 экз.), 130 (1), 145 (1). Участки 19 и 145: семена из США, Георг Ландис арборетум, всходы 1975 г. Посадка 1982–1988 гг. Участок 130: семена из природы США, штат Пенсильвания, всходы 2006 г. Посадка 2011 г. Плодоносит.

Acer saccharum Marshall subsp. *nigrum* (Michx. f.) Desmarais – клён сахарный, подвид чёрный. Участок 8 (1 экз.). Семена из США, Вашингтон, всходы 1977 г., посадка 1989 г. Первое Плодоношение наблюдали в 2011 г.

Acer semenovii Regel et Herd. – клён Семёнова. Участок 101 (1 экз.). Из экспедиции финских ботаников в Киргизию, горы Тянь-Шаня, Ферганский хребет, всходы 2010. г. Посадка 2016 г. Введен в культуру Ботаническим садом БИН [Фирсов, Бялт, 2015].

Acer spicatum Lam. – клён колосистый. 2 экз. Более старый – на участке 19 (куртина из 2 шт.): всходы 1940-х гг. Участок 107: семенное потомство БИН, участок 19, всходы 2001, посадка 2013 г. Плодоносит.

Acer stevenii Rojark. – клён Стевена. Участок 99 (1 экз.). Семена из природы Крыма, гора Ай-Петри. Всходы 2013 г. Посадка 2018 г.

Acer tataricum L. – клён татарский. 17 экз., участки 8, 9, 13, 17, 19, 28, 92, 128, 132, 134, 135, 140. Растения разного возраста и происхождения, есть особи старше 100 лет. В Ботаническом саду этот вид стали выращивать после экспедиции Т. Гербера в Поволжье, с 1740 г. Плодоносит, дает самосев.

Acer tegmentosum Maxim. – клён зеленокорый. Участки 22 (2 экз.), 90 (1), 94 (1), 126 (1). Самые старые особи на участок 22, посадка 1950-х гг. Введен в культуру Ботаническим садом БИН [Фирсов, Бялт, 2015]. Плодоносит, дает самосев.

Acer trautvetteri Medw. – клён Траутфеттера. Участки 19 (1 экз.), 28 (1). Участок 28: посадка в 1950-х гг. Участок 19: посадка 2020 г., из экспедиции Сада на Северный Кавказ. Введен в культуру Ботаническим садом БИН [Фирсов, Бялт, 2015]. Плодоносит. В прошлом сильно обмерзал.

Acer triflorum Kom. – клён трёхцветковый. Участок 19 (1 экз.): всходы 1957 г., посадка Б.Н. Замятнин 6.10.1966. Участок 90 (1 экз.): растение из Финляндии, Арборетум Мустила, в 2009 г., посадка 2011 г. Плодоносит (рис. 5).



Рис. 5. Сканированные семена *Acer triflorum* Kom. и их рентгенограммы (урожай 2019 г.):
А – внешний вид крылаток; Б – рентгенограмма крылаток
Fig. 5. Scanned sycamore wings of *Acer triflorum* Kom. and its X-ray picture (harvest 2019):
А – the appearance of sycamore wings; Б – X-ray picture of lionfish

Acer ukurunduense Trautv. et C.A. Mey. – клён желтый. Участки 19 (3 экз.), 24 (1), 94 (1). Более старый экземпляр – на участке 24, всходы ~1975 г. Вероятно, введен в культуру Ботаническим садом БИН. Плодоносит.

Acer velutinum Boiss. – клён бархатистый. Участки 8 (2 экз.) и 19 (3 экз.). Семена из ботанического сада ЛТА. Всходы 2010 г. Посадка 2012–2016 гг.

Acer velutinum Boiss. f. *wolfii* (Schwerin) Rehd. – клён бархатистый, форма Вольфа. Участок 130 (1 экз.). Размножена прививкой на самосев клёна ложноплатанового, привой из Верхнего дендросада ЛТА, посадка 2009 г. Первое плодоношение – в 2015 г.

Заключение

Анализ коллекции клёнов парка Ботанического сада Петра Великого показал, что значительное число интродуцированных видов и форм может быть рекомендовано для расширения ассортимента видов древесных растений для городских посадок в парках и скверах.

Контроль качества крылаток необходимо проводить ежегодно, чтобы отслеживать их выполненность и отбирать для посевов только хорошие, полнозёрные семена 4 и 5 классов.

Авторы выражают благодарность д.техн.н., проф. А.Ю. Грязнову и к.техн.н. Н.Е. Староверову (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова) за помощь в проведении рентгеноскопического анализа плодов клёнов.

Список литературы

- Аксёнова Н.А. 1975. Клёны. М., Изд-во МГУ, 96 с.
- Бейдеман И.Н. 1974. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск, Наука, СО, 155 с.
- Букштынов А.Д. 1982. Клён. М., Изд-во «Лесная промышленность», 86 с.
- Булыгин Н.Е. 1982. Биологические основы дендрофенологии. Л., Изд-во ЛТА, 80 с.
- Встовская Т.Н. 2010. Декоративные формы местных и экзотических видов клёна, перспективных для первичного испытания в Сибири. *Растительный мир Азиатской России*, 1 (5): 101–111.
- Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Баталов К.С., Ткаченко К.Г. 2017. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества семян. *Плодоводство и виноградарство юга России*, 48 (6): 46–55.
- Жилин С.Г. 1981. Семейство кленовые (Aceraceae). В кн.: Жизнь растений. Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения. М., Просвещение: 264–266.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008 Москва, Министерство природных ресурсов и экологии РФ и Росприроднадзор, 855 с.
- Пояркова А.И. 1949. Род 870. Клён – *Acer*. В кн.: Флора СССР. Т. 14. М.-Л., Изд-во АН СССР: 580–622.
- Связева О.А. 2005. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова (к истории введения в культуру). СПб., Росток, 384 с.
- Ткаченко К.Г., Староверов Н.Е., Грязнов А.Ю. 2018. Рентгенографическое изучение качества плодов и семян. *Hortus botanicus*, 13: 4–19. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022
- Фирсов Г.А., Волчанская А.В. 2013. Клёны Ботанического сада Петра Великого БИН РАН. СПб., 28 с.
- Фирсов Г.А. 2014. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII–XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга. В кн.: Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук). Труды Международной научной конференции. СПб., Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: 208–215.
- Фирсов Г.А., Бялт В.В. 2015. Новые формы клёнов (*Acer* L., Aceraceae), культивируемые в Ботаническом саду Петра Великого в г. Санкт-Петербурге (Россия). *Hortus botanicus*, 10: 100–106. DOI: 10.15393/j4.art.2015.3082
- Фирсов Г.А., Бялт В.В., Бялт А.В. 2018. Новые таксоны деревьев и кустарников в коллекции Ботанического сада Петра Великого. *Hortus botanicus*, 13: 98–111. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5062
- Фирсов Г.А., Фадеева И.В., Волчанская А.В. 2010. Фенологическое состояние древесных растений в садах и парках С.-Петербурга в связи с изменениями климата. *Ботанический журнал*, 95 (1): 23–37.
- Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Ткаченко К.Г. 2018. Клён волосовидный (*Acer capillipes* Maxim. ex Miq., Sapindaceae) в Санкт-Петербурге. *Вестник ВГУ, серия: Химия. Биология. Фармация*, 1: 152–158.
- Gelderen D.M. van, de Jong P.C., Oterdoom H.J. 1994. *Maples of The World*. Timber Press. Portland, Oregon, 458 p.
- Tkachenko K., Firsov G., Volchanskaya A. 2021. Climate Warming and Changes in the Reproductive Capacity of Woody Plants. *Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021)*: 573–580. DOI: 10.1007/978-3-030-91402-8_64

References

- Aksonova N.A. 1975. Klony [Maples]. Moscow, Publ. MGU, 96 p.
- Beydeman I.N. 1974. Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitel'nykh soobshchestv [Methods for studying the phenology of plants and plant communities]. Novosibirsk, Publ. Nauka, SB, 155 p.
- Bukshtynov A.D. 1982. Klon. [Maple]. Moscow, Publ. "Lesnaya promyshlennost'", 86 p.
- Bulygin N.Ye. 1982. Biologicheskiye osnovy dendrofenologii [Biological bases of dendrophenology]. Leningrad, Publ. LTA, 80 p.
- Vstovskaya T.N. 2010. Dekorativnyye formy mestnykh i ekzoticheskikh vidov klona, perspektivnykh dlya pervichnogo ispytaniya v Sibiri [Decorative forms of local and exotic species of maple, promising for primary testing in Siberia]. *Rastitel'nyj Mir Aziatskoj Rossii*, 1 (5): 101–111.
- Gryaznov A., Staroverov N., Batalov K., Tkachenko K. 2017. Application of Microfocus X-Ray Method to Control the Quality of Seeds. *Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii*, 48 (6): 46–55 (in Russian).
- Zhilin S.G. 1981. Semeystvo klenovyye (Aceraceae) [Maple family (Aceraceae)]. In: *Zhizn' rasteniy. T. 5. CH. 2. Tsvetkovyye rasteniya* [Plant life. T. 5. Part 2. Flowering plants]. Moscow, Prosveshcheniye: 264–266.
- Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Mushrooms). 2008. Moscow, Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation and Rosprirodnadzor, 855 p.
- Poyarkova A.I. 1949. Rod 870. Klyon – *Acer* [Genus 870. Maple – *Acer*]. In: *Flora SSSR. T. 14* [Flora of the USSR. Vol. 14]. Moscow – Leningrad, Publ. AN SSSR: 580–622.
- Svyazeva O.A. 2005. Derev'ya, kustarniki i liany parka Botanicheskogo sada Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova (k istorii vvedeniya v kul'turu) [Trees, shrubs and lianas in the park of the Botanical Gardens of the Botanical Institute. V.L. Komarova (on the history of the introduction to culture)]. Saint Peterburg, Publ. Rostok, 384 p.
- Tkachenko K., Staroverov N., Gryaznov A. X-Ray Quality Control of Fruits and Seeds. *Hortus botanicus*, 13: 4–19 (in Russian). DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022
- Firsov G.A., Volchanskaya A.V. 2013. Klony Botanicheskogo sada Petra Velikogo BIN RAN [Maples of the Botanical Garden of Peter the Great, BIN RAS]. Saint Peterburg, 28 p.
- Firsov G.A. 2014. Drevesnyye rasteniya botanicheskogo sada Petra Velikogo (XVIII–XXI vv.) i klimat Sankt-Peterburga [Woody plants of the botanical garden of Peter the Great (XVIII–XXI centuries) and the climate of St. Petersburg]. In: *Botanika: istoriya, teoriya, praktika (k 300-letiyu osnovaniya Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova Rossiyskoy akademii nauk)* [Botany: history, theory, practice (to the 300th anniversary of the founding of the V.L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences)]. Proceedings of the International Scientific Conference. SPb., Publ. SPbGETU "LETI": 208–215.
- Firsov G., Byalt V. 2015. New Forms of Maples (*Acer* L., Aceraceae) Cultivated at Peter the Great Botanic Garden (St. Petersburg, Russia). *Hortus botanicus*, 10: 100–106 (in Russian). DOI: 10.15393/j4.art.2015.3082
- Firsov G.A., Byalt V.V., Byalt A.V. New Taxa of Trees and Shrubs at Peter the Great Botanical Garden. *Hortus botanicus*, 13: 98–111 (in Russian). DOI: 10.15393/j4.art.2018.5062
- Firsov G.A., Fadeyeva I.V., Volchanskaya A.V. Phenological State of Arboreal Plants in Gardens and Parks of St. Petersburg in the Context of Climatic Changes. *Botanicheskii Zhurnal*, 95 (1): 23–37 (in Russian).
- Firsov G.A., Volchanskaya A.V., Tkachenko K.G. *Acer capillipes* Maxim. Ex Miq. (Sapindaceae) at Saint-Petersburg. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*, 1: 152–158 (in Russian).
- Gelderen D.M. van, de Jong P.C., Oterdoom H.J. 1994. *Maples of the World*. Timber Press. Portland, Oregon, 458 p.
- Tkachenko K., Firsov G., Volchanskaya A. 2021. Climate Warming and Changes in the Reproductive Capacity of Woody Plants. *Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021)*: 573–580. DOI: 10.1007/978-3-030-91402-8_64

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

Фирсов Геннадий Афанасьевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Ботанического сада Петра Великого БИН РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

Ткаченко Кирилл Гаврилович, доктор биологических наук, старший научный сотрудник Ботанического сада Петра Великого БИН РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

Трофимова Анна Сергеевна, студентка факультета биологии Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gennady A. Firsov, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of Peter the Great Botanical Garden, BIN RAS, St. Petersburg, Russia

Kirill G. Tkachenko, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher of Peter the Great Botanical Garden, BIN RAS, St. Petersburg, Russia

Anna S. Trofimova, Student of Faculty of Biology of Herzen State Pedagogical University, St. Petersburg, Russia