

УДК 595.766.12(571.122)

<https://doi.org/10.36906/2311-4444/23-3/05>

Емцев А.А., Берников К.А., Наконечный Н.В.

ОБЫКНОВЕННЫЙ СВЕТЛЯК *LAMPYRIS NOCTILUCA* (COLEOPTERA, LAMPYRIDAE) В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ – ЮГРЕ

А.А. Emtsev, К.А. Bernikov, N.V. Nakonechnyi

COMMON GLOW-WORM *LAMPYRIS NOCTILUCA* (COLEOPTERA, LAMPYRIDAE) IN THE KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS OKRUG – UGRA

Аннотация. Распространение обыкновенного светляка *Lampyrus noctiluca* (Linnaeus, 1767) в Западной Сибири изучено слабо. В сообщении приводятся данные о находках вида в центральной части этой территории – Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. Все известные нам регистрации жуков были произведены в западной части округа (Советский и Кондинский районы) – в заповеднике «Малая Сосьва», окрестностях г. Советский, пос. Ягодный, пос. Лиственничный, пос. Междуреченский (опросные сведения) и д. Старый Катыш. Скорее всего, в обозначенной области располагается окраинная часть ареала обыкновенного светляка с северной границей в районе заповедника «Малая Сосьва». Отсутствие вида на значительном пространстве восточнее, вероятно, связано с сильной заболоченностью региона в этой части. Севернее, помимо биотопической составляющей, ограничивающее действие могут оказывать и другие неблагоприятные факторы окружающей среды: элементы погоды и освещенность. В местах обитания насекомых не исключено лимитирующее влияние со стороны хозяйственной деятельности человека. Как редкий, малоизученный и спорадически распространенный представитель, обыкновенный светляк может быть включен в региональную Красную книгу.

Ключевые слова: *Lampyrus noctiluca*; распространение; возможные лимитирующие факторы; охрана; центральная часть Западной Сибири.

Сведения об авторах: Емцев Александр Александрович, ORCID: 0000-0002-1496-0171, SPIN-код: 7450-1370, канд. биол. наук, Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия, alemts@mail.ru; Берников Кирилл Александрович, ORCID: 0000-0002-0796-8677, SPIN-код: 3875-9140, канд. биол. наук, Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия, bernikov_kirill@mail.ru; Наконечный Николай Владимирович, ORCID: 0000-0003-4437-5667, SPIN-код: 3000-8384, канд. биол. наук, Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия, yyd@list.ru

Abstract. The distribution of common glow-worm *Lampyrus noctiluca* (Linnaeus, 1767) in Western Siberia is not thoroughly studied. The report presents the data on findings of this species in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Ugra. All registrations of beetles known to us were made in the western part of the okrug (Sovetskiy and Kondinskiy districts) in Malaya Sosva Nature Reserve in the area of the city of Sovetskiy, the villages of Yagodnyy, Listvenichnyy, Mezhdurechenskiy (survey data) and Staryy Katysh. Most likely, the outermost part of the area of common glow-worm with the northern border near Malaya Sosva Nature Reserve is located in the denoted region. The explored species absent on the significant area to the east probably due to the severe bogging of the region in this part. To the north, in addition to the biotopic component, other unfavorable environmental factors may have a limiting effect: weather elements and illumination. Limitative influence of human economic activity is not excluded in the habitats of insects. As a rare, not thoroughly explored and sporadically distributed species, common glow-worm can be included in the regional Red Data Book.

Keywords: *Lampyrus noctiluca*; distribution; possible limiting factors; conservation; central Western Siberia.

About the authors: Alexander A. Emtsev, ORCID: 0000-0002-1496-0171, SPIN-code: 7450-1370, Candidate of Biological Sciences, Surgut State University, Surgut, Russia, alemts@mail.ru; Kirill A. Bernikov, ORCID: 0000-0002-0796-8677, SPIN-code: 3875-9140, Candidate of Biological Sciences, Surgut State University, Surgut, Russia, bernikov_kirill@mail.ru; Nikolai V. Nakonechnyi, ORCID: 0000-0003-4437-5667, SPIN-code: 3000-8384, Candidate of Biological Sciences, Surgut State University, Surgut, Russia, yyd@list.ru

Емцев А.А., Берников К.А., Наконечный Н.В. Обыкновенный светляк *Lampyris noctiluca* (Coleoptera, Lampyridae) в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2023. № 3(63). С. 58–68. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/23-3/05>

Emtsev, A.A., Bernikov, K.A., & Nakonechnyi, N.V. (2023). Common Glow-Worm *Lampyris noctiluca* (Coleoptera, Lampyridae) in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Ugra. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, 3(63), 58-68. (in Russ.). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/23-3/05>

Среди всех представителей семейства *Lampyridae* Latreille, 1817, обитающих на территории России, наиболее широкое распространение имеет обыкновенный светляк *Lampyris noctiluca* (Linnaeus, 1767) [4; 5]. В Евразии ареал этого вида простирается от 31° с.ш. в центральном Иране [26] до 65° с.ш. в центральной Финляндии (<https://clck.ru/35hmAy>) и от самых западных оконечностей материка в Испании [22] и, возможно, Португалии [21] до 136° в.д. на юге Хабаровского края [17]. Для многих регионов его пространственное распределение требует уточнений. Не является исключением и Западная Сибирь.

О распространении обыкновенного светляка на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО-Югры) до недавнего времени известно не было. Обозначенные места ближайших находок вида по зоологическим сборам относились к Тюменской области (без учета автономных округов) [4].

В настоящем сообщении мы представляем все имеющиеся у нас данные о встречах обыкновенного светляка в ХМАО-Югре с обсуждением вопросов его статуса и возможной охраны. Специальные исследования, посвященные этому представителю, на рассматриваемой территории не проводились. Весь материал получен попутно при выполнении иных зоологических исследований, а также в ходе целенаправленных опросов местных жителей.

Места обнаружения в ХМАО-Югре. Кондинский район. Впервые 1 экземпляр обыкновенного светляка зарегистрирован нами 9 сентября 2006 г. в низкорослом увлажненном елово-березовом зеленомошном лесу (59° 44,183' с.ш., 65° 40,183' в.д.) окрестностей пос. Листвничный (рис. 1 – точка 4). Также 1 экземпляр зарегистрирован 12 июля 2008 г. в 41,4 км западнее [3] – в суходольном разнотравном лугу (59° 46,183' с.ш., 64° 56,183' в.д.) окрестностей пос. Ягодный (рис. 1 – точка 3). Жуки были пойманы в ходах обыкновенного крота *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 посредством использования пластиковых 2,5-литровых тар (цилиндров), установленных таким образом, чтобы обеспечивалось беспрепятственное попадание в них животных, населяющих кротовые ходы, и исключалась возможность проникновения почвенной фауны. В 2006 г. отработано 52 цилиндра-суток (с 31 августа по 9 сентября), в 2008 г. – 287 цилиндра-суток (июнь и июль).

С 7 по 20 июля 2022 г. мы работали в низовьях р. Кума – в 9 км к западу от д. Старый Катыш (рис. 1 – точка 6). На злаковом антропогенном лугу (59° 29,400' с.ш., 66° 42,000' в.д.) (рис. 2b) размером порядка 50×50 м, примыкающем к левому берегу реки и окруженном осиново-березовым лесом, в ночь на 12 июля зарегистрировали 3 самки. Одно насекомое (рис. 2a) сидело на поверхности почвы, обнажившейся в результате перекопки человеком небольшого приграничного участка, второе насекомое находилось на деревянном настиле,

третье – на ветке молодого куста смородины. Попытки отыскать других жуков в следующие дни результатов не дали. Респондент О.Г. Мурашина, побывавшая здесь 12 июня 2021 г., сообщила о наблюдении в ночное время нескольких обыкновенных светляков, очевидно, самок. О.А. Мурашин из беседы с жителями пос. Междуреченский узнал о находках вида в ближайших окрестностях этого населенного пункта (рис. 1 – точка 5).

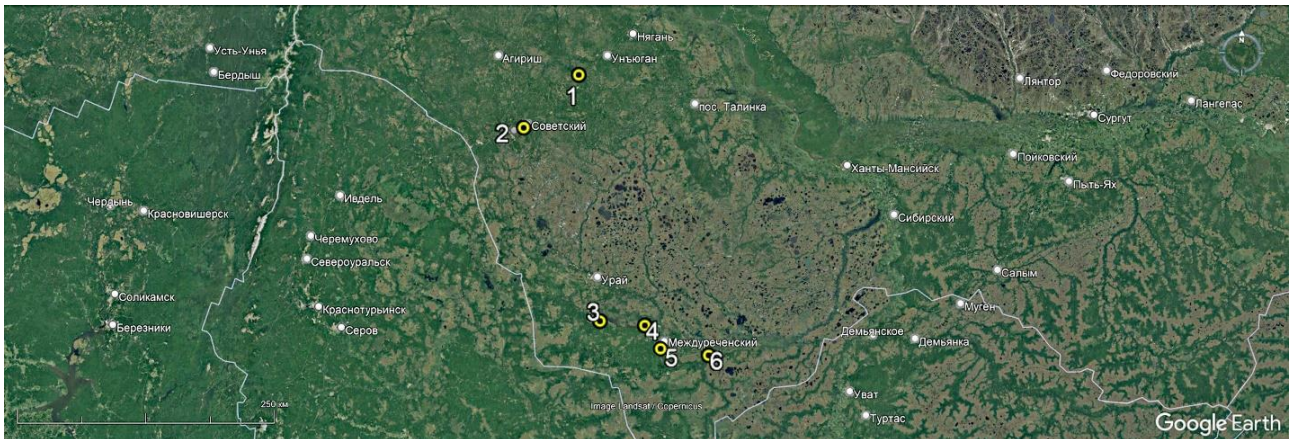


Рис. 1. Находки обыкновенного светляка в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. Обозначения: 1 – стационар «Белая Гора» заповедника «Малая Сосьва»; 2 – г. Советский; 3 – окрестности пос. Ягодный; 4 – окрестности пос. Лиственничный; 5 – окрестности пос. Междуреченский (опросные сведения); 6 – низовья р. Кума (окрестности д. Старый Катыш)



Рис. 2. Обыкновенный светляк (а) на антропогенном лугу (b) в низовьях р. Кума (фото А.А. Емцева)

Советский район. По данным А.Р. Артющенко (<https://clck.ru/35hkPA>; личное сообщение), на территории производственной базы «Совэнерго» (АО «ЮТЭК-Совэнерго») ($61^{\circ} 20,787'$ с.ш., $63^{\circ} 35,267'$ в.д.) у южной окраины г. Советский (рис. 1 – точка 2) на участке с иван-чаем узколистным *Chamerion angustifolium* (L.) Holub площадью примерно 20×20 м

недалеко от соснового леса 15 июня 2021 г. наблюдались 5-6 самок. Как заметил Антон Романович, в окрестностях города обыкновенные светляки встречаются нечасто. Обычно их можно видеть в иван-чайных открытых местообитаниях, зачастую осыпанных песком (по лесным дорогам и в других техногенно трансформированных местах). В детстве Антон Романович обнаружил светляков в районе стационара «Белая Гора» государственного природного заповедника «Малая Сосьва» имени В.В. Раевского в 70 км северо-восточнее Советского (рис. 1 – точка 1). Примерные координаты находки – 61° 47,560' с.ш., 64° 31,010' в.д.

Таким образом, на современном этапе эколого-фаунистических исследований наиболее северной оконечностью ареала вида в Западной Сибири и ХМАО-Югре можно считать южную окраину заповедника «Малая Сосьва».

Распространению обыкновенных светляков восточнее обозначенных точек, возможно, препятствует крайне высокая заболоченность региона, в этой области достигающая местами 70% [2]. Интересно, что в государственном природном заповеднике «Юганский», расположенном на юго-востоке округа, за весь период зоологических исследований светляки не зафиксированы (Т.С. Переясловец – личное сообщение).

Помимо биотопической составляющей, пространственное распределение жуков может определяться другими физическими условиями окружающей среды. Так, одним из основных факторов, воздействующих на насекомых, является температура. Пороги развития обыкновенных светляков из наиболее северных популяций помогут установить будущие исследования. Косвенно о температурных пределах, обеспечивающих их выживаемость в высоких широтах, можно судить по погодным или климатическим характеристикам в известных местах обитания. Например, среднемесячные температуры воздуха июня и июля на крайних участках ареала в центральной Финляндии (<https://clck.ru/35hmAy>), центральной части Западной Сибири (А.Р. Артющенко – личное сообщение) и северной части Амурской области [17] за 5-летний период составляли соответственно 12,1 °С и 17,0 °С, 14,7 °С и 16,5 °С, 18,0 °С и 20,3 °С, а минимальные среднемесячные температуры воздуха в зимний период – -8,7 °С, -19,9 °С и -23,8 °С (рис. 3а). В зависимости от фенологии года и широтно-долготных особенностей местности, снежный покров устанавливался здесь с октября по декабрь, наибольшей его высотой в зимнее время отличался заповедник «Малая Сосьва» (рис. 3б).

Можно предположить некоторое негативное влияние на световую коммуникацию обыкновенных светляков медленно наступающих и коротких светлых ночей, ограничивающих их распространение в северных широтах. Тем не менее, как показали исследования, насекомые адаптируются к таким неблагоприятным световым факторам [19]. Время восхода и захода солнца, продолжительность гражданских сумерек для трех ранее выделенных участков представлены на рисунке 4. Очевидно, что самыми сложными условиями в указанном контексте характеризуются находящиеся севернее остальных окрестности д. Хартаанселькя (Hartaanselkä) в центральной части Финляндии.

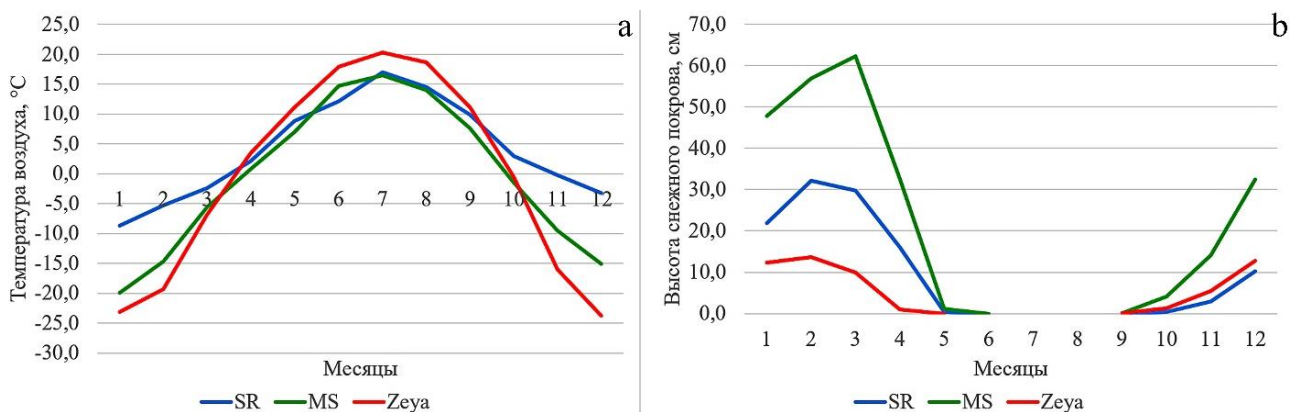


Рис. 3. Среднемесячные температура воздуха (а) и высота снежного покрова (б) за 5-летний период в районах северной границы распространения обыкновенного светляка. Обозначения: SR – метеостанция «Siikajoki Ruukki», центральная Финляндия, с 1 января 2014 г. по 31 декабря 2018 г. (<https://clck.ru/35hm6P>); MS – заповедник «Малая Сосьва», западная часть ХМАО – Югры, с 1 ноября 2013 г. по 31 октября 2018 г. [9-13]; Zeya – метеостанция «Зейя», северная часть Амурской области, с 1 января 2014 г. по 31 декабря 2018 г. (<https://rp5.ru>)

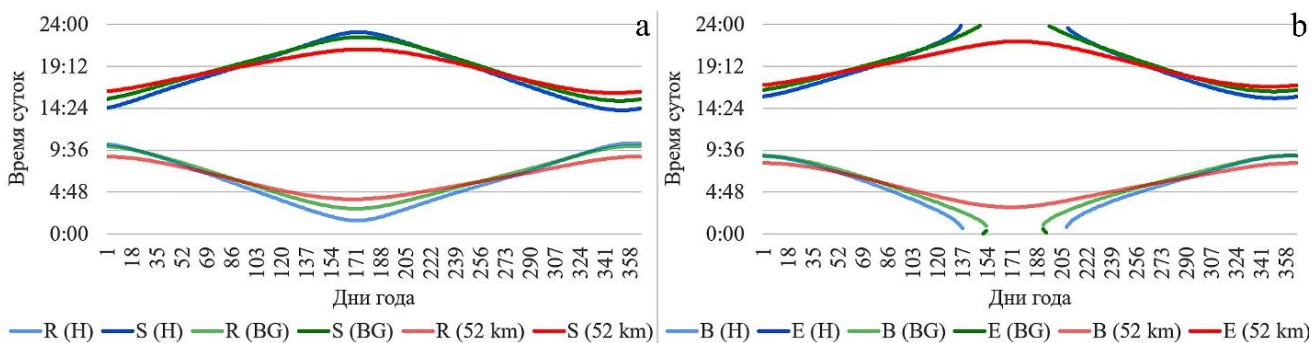


Рис. 4. Время восхода и захода солнца (а), продолжительность гражданских сумерек (б) на участках обнаружения обыкновенного светляка по северной границе ареала, 2022 г. (данные <https://clck.ru/35hmEo>). Обозначения: R – восход; S – заход; B – начало; E – конец; H – окрестности д. Хартаанселькя, центральная Финляндия (<https://clck.ru/35hmAy>); BG – стационар «Белая Гора» заповедника «Малая Сосьва», западная часть ХМАО – Югры (А.Р. Артюшенко – личное сообщение); 52 km – кордон «52 км» государственного природного заповедника «Зейский», северная часть Амурской области [17]

По всей видимости, в ХМАО-Югре обыкновенный светляк представляет собой спорадически распространенный и редкий вид. Ввиду этого, а также из-за слабой изученности в округе, его состояние в природной среде требует особого внимания. Уязвимость вида обусловлена спецификой биологии, в частности низкой подвижностью самок в занимаемых экотопах. В парках и пригородных лесах сокращению численности популяций могут способствовать рекреационная нагрузка и вытаптывание. Возможен сбор и перемещение жуков населением — необычные светящиеся насекомые в окрестностях населенных пунктов привлекают внимание их жителей. Кроме того, у самок обыкновенного светляка в условиях светового загрязнения, неизбежного в селитебных ландшафтах, снижается успешность размножения по причине возникающей малозаметности для самцов [18; 20; 23; 27–29]. Данное обстоятельство, очевидно, приводит к увеличению неоднородности пространственного размещения жуков. Еще один лимитирующий фактор –

разрушение мест обитания вследствие хозяйственной деятельности. Однако, в отдельных случаях преобразование природных сообществ, вероятно, обеспечивает благополучие вида. Оно связано с появлением вырубок, лугов и прочих открытых или полукрытых местообитаний, у границ которых создается экологический оптимум.

Взросшее антропогенное воздействие на природные комплексы определяет необходимость реализации программ мониторинга долгосрочных популяционных трендов некоторых таксонов светляков, в том числе *Lampyris noctiluca*, в различных странах мира [25]. В России обыкновенный светляк внесен в несколько региональных Красных книг: Курской области [7], города Москвы [6], Челябинской области [8] и Кузбасса [16]. С целью сохранения и детального изучения популяций вида в регионе рекомендуем включить его в новое (третье) издание Красной книги ХМАО-Югры.

Сохранение обыкновенных светляков в округе будет благоприятствовать развитию экологического туризма, осуществлению соответствующих программ и проектов [14]. Светлячковый туризм имеет давнюю историю в Восточной Азии и с недавних пор приобрел глобальный характер [1; 15; 24; 25]. Несомненно, в регионе эта правильно организованная рекреационная деятельность займет немаловажное место в деле экологического просвещения.

Литература

1. Богатырева Д.С., Морозова В.В. Современное состояние и перспективы развития экологического туризма в Малайзии // Природное и историко-культурное наследие Восточной Европы как объект социально-географических исследований: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Псков, 25-26 окт. 2019 г.). Псков, 2019. С. 77–83.
2. Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 448 с.
3. Зиновьев Е.В., Наконечный Н.В. Жуки норového комплекса обыкновенного крота центральной части лесной зоны Западной Сибири // Фауна Урала и Сибири: Региональный фаунистический журнал. 2017. № 2. С. 19–35.
4. Казанцев С.В. Жуки-светляки России и сопредельных территорий (Coleoptera: Lampyridae) // Русский энтомологический журнал. 2010. Т. 19, №. 3. С. 187–208.
5. Казанцев С.В. Электронный определитель жуков-краснокрылов и светлячков (Coleoptera: Lycidae, Lampyridae) европейской части России и Северного Кавказа. Вып. 1. Электронные определители по жукам европейской части России. Ливны: Издатель Мухаметов Г.В., 2021.
6. Красная книга города Москвы. 3-е изд. М.: Подольская фабрика офсетной печати, 2022. 848 с.
7. Красная книга Курской области: Редкие и исчезающие виды животных, растений и грибов. 2-ое изд. Калининград ; Курск: РОСТ-ДОАФК, 2017. 380 с.
8. Красная книга Челябинской области: Животные. Растения. Грибы. 2-ое изд. М.: «Реарт», 2017. 504 с.

9. Летопись природы. Советский: [б. и.], 2015. Кн. 38, 2014 г.: Наблюдение явлений и процессов в природном комплексе заповедника и их изучение по программе Летописи природы. 185 с.
10. Летопись природы. Советский: [б. и.], 2016. Кн. 39, 2015 г.: Наблюдение явлений и процессов в природном комплексе заповедника и их изучение по программе Летописи природы. 252 с.
11. Летопись природы. Советский: [б. и.], 2017. Кн. 40, 2016 г.: Наблюдение явлений и процессов в природном комплексе заповедника и их изучение по программе Летописи природы. 152 с.
12. Летопись природы. Советский: [б. и.], 2018. Кн. 41, 2017 г.: Наблюдение явлений и процессов в природном комплексе заповедника и их изучение по программе Летописи природы. 294 с.
13. Летопись природы. Советский: [б. и.], 2019. Кн. 42, 2018 г.: Наблюдение явлений и процессов в природном комплексе заповедника и их изучение по программе Летописи природы. 328 с.
14. Паспорт регионального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма» // Департамент недропользования и природных ресурсов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. 2022. <https://clck.ru/35m3H2>
15. Светлячковая тропа: специалисты Мосприроды заметили жучков-фонариков // ГПБУ «Мосприрода». 2022. <https://clck.ru/35hkvA>
16. Скалон Н.В. и др. Красная книга Кузбасса: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / Т. II. 3-е изд. Кемерово: «ВЕКТОР-ПРИНТ», 2021. 232 с.
17. Bezborodov V.G., Koshkin E.S. On distribution of *Lampyrus noctiluca* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera, Lampyridae) in the Amur region // *Ecologica Montenegrina*. 2018. Vol. 16. P. 111–113. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9911906>
18. Bird S., Parker J. Low levels of light pollution may block the ability of male glow-worms (*Lampyrus noctiluca* L.) to locate females // *Journal of Insect Conservation*. 2014. Vol. 18, No. 4. P. 737–743. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9664-2>
19. Borshagovski A.-M., Saari P., Lehtonen T.K., Kaitala A. When night never falls: female sexual signalling in a nocturnal insect along a latitudinal gradient // *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 2020. Vol. 74, Iss. 12, Art. 153. P. 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00265-020-02927-9>
20. Elgert Ch., Hopkins J., Kaitala A., Candolin U. Reproduction under light pollution: maladaptive response to spatial variation in artificial light in a glow-worm // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2020. Vol. 287, Iss. 1931. P. 1–7. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.0806>
21. Geisthardt M., Figueira G., Day J.C., De Cock R. A review of Portuguese fireflies with a description of a new species, *Lampyrus iberica* sp. nov. (Coleoptera: Lampyridae) // *Heteropterus Revista de Entomología*. 2008. No. 8(2). 147–154.

22. Guzmán-Álvarez J.R., De Cock R. The biology and distribution of glow-worms (Coleoptera: Lampyridae) in Spain // *Lampyrid : The Journal of Bioluminescent Beetle Research*. 2011. Vol. 1. P. 22–31.

23. Ineichen S., Rüttimann B. Impact of artificial light on the distribution of the common European glow-worm, *Lampyris noctiluca* (Coleoptera: Lampyridae) // *Lampyrid: Firefly Conservation: From Science to Practice : Proceedings of the Second International Firefly Symposium, Selangor, Malaysia, 2-5 Aug. 2010 / Ed. L.G. Kirton, G.T. Lim, J.C. Day. Thornham: Brazen Head Publishing, 2012. Vol. 2. P. 31–36.*

24. Lewis S.M., Thancharoen A., Wong Ch.H., López-Palafox T., Santos P.V., Wu Ch., Faust L., De Cock R., Owens A.C.S., Lemelin R.H., Gurung H., Jusoh W.F.A., Trujillo D., Yiu V., López P.J., Jaikla S., Reed J.M. Firefly tourism: Advancing a global phenomenon toward a brighter future // *Conservation Science and Practice*. 2021. Vol. 3, No. 5, Art. e391. P. 1–18. <https://doi.org/10.1111/csp2.391>

25. Lewis S.M., Wong Ch.H., Owens A.C.S., Fallon C., Jepsen S., Thancharoen A., Wu Ch., De Cock R., Novák M., López-Palafox T., Khoo V., Reed J.M. A Global Perspective on Firefly Extinction Threats // *BioScience*. 2020. Vol. 70, No. 2. P. 157–167. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz157>

26. Samin N., Háva J., Otero J.C., Hawkeswood T.J., Jędrzykowski W.B., Kubisz D., Sakenin H., Bunalski M. New record and new distributional data of beetles of Iran (Insecta, Coleoptera) // *Boletín de la Asociación Española de Entomología*. 2018. Vol. 42. No. 3-4. P. 259–274.

27. Stewart A.J.A., Perl C.D., Niven J.E. Artificial lighting impairs mate attraction in a nocturnal capital breeder // *Journal of Experimental Biology*. 2020. Vol. 223, Iss. 19. P. 1–5. <https://doi.org/10.1242/jeb.229146>

28. Van den Broeck M., De Cock R., Van Dongen S., Matthysen E. Blinded by the Light: Artificial Light Lowers Mate Attraction Success in Female Glow-Worms (*Lampyris noctiluca* L.) // *Insects*. 2021. Vol. 12, Iss. 8, Art. 734. P. 1–10. <https://doi.org/10.3390/insects12080734>

29. Van den Broeck M., De Cock R., Van Dongen S., Matthysen E. White LED light intensity, but not colour temperature, interferes with mate-finding by glow-worm (*Lampyris noctiluca* L.) males // *Journal of Insect Conservation*. 2021. Vol. 25, No. 2. P. 339–347. <https://doi.org/10.1007/s10841-021-00304-z>

References

1. Bogaty`reva, D.S., & Morozova, V.V. (2019). Sovremennoe sostoyanie i perspektivy` razvitiya e`kologicheskogo turizma v Malajzii. *Prirodnoe i istoriko-kul`turnoe nasledie Vostochnoj Evropy` kak ob`ekt social`no-geograficheskix issledovanij: Materialy` Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 25-26 okt. 2019 g. Pskov: izd-vo Pskov. gos. un-ta, 77-83. (in Russ.)*.

2. Bolota Zapadnoj Sibiri, ix stroenie i gidrologicheskij rezhim. L.: Gidrometeoizdat, 1976. 448. (in Russ.).

3. Zinov`ev, E.V., & Nakonechny`j, N.V. (2017). Zhuki norovogo kompleksa oby`knovennogo krota central`noj chasti lesnoj zony` Zapadnoj Sibiri. *Fauna Urala i Sibiri: Regional`ny`j faunisticheskij zhurnal*, (2), 19-35. (in Russ.).
4. Kazancev, S.V. (2010). Zhuki-svetlyaki Rossii i sopredel`ny`x territorij (Coleoptera: Lampyridae). *Russkij e`ntomologicheskij zhurnal*, 19(3), 187-208. (in Russ.).
5. Kazancev, S.V. (2021). E`lektronny`j opredelitel` zhukov-krasnokry`lov i svetlyachkov (Coleoptera: Lycidae, Lampyridae) evropejskoj chasti Rossii i Severnogo Kavkaza. Vy`p. 1. E`lektronny`e opredeliteli po zhukam evropejskoj chasti Rossii. Livny`: Izdatel` Muxametov G.V. (in Russ.).
6. Krasnaya kniga goroda Moskvy`. 3-e izd. M.: Podol`skaya fabrika ofsetnoj pechati, 2022. 848. (in Russ.).
7. Krasnaya kniga Kurskoj oblasti: Redkie i ischezayushhie vidy` zhivotny`x, rastenij i gribov. 2-oe izd. Kaliningrad ; Kursk: ID «ROST-DOAFK», 2017. 380. (in Russ.).
8. Krasnaya kniga Chelyabinskoy oblasti: Zhivotny`e. Rasteniya. Griby`. 2-oe izd. M.: «Reart», 2017. 504. (in Russ.).
9. Letopis` prirody`. Sovetskij: [b. i.], 2015. Kn. 38, 2014 g.: Nablyudenie yavlenij i processov v prirodnom komplekse zapovednika i ix izuchenie po programme Letopisi prirody`. 185. (in Russ.).
10. Letopis` prirody`. Sovetskij: [b. i.], 2016. Kn. 39, 2015 g.: Nablyudenie yavlenij i processov v prirodnom komplekse zapovednika i ix izuchenie po programme Letopisi prirody`. 252. (in Russ.).
11. Letopis` prirody`. Sovetskij: [b. i.], 2017. Kn. 40, 2016 g.: Nablyudenie yavlenij i processov v prirodnom komplekse zapovednika i ix izuchenie po programme Letopisi prirody`. 152. (in Russ.).
12. Letopis` prirody`. Sovetskij: [b. i.], 2018. Kn. 41, 2017 g.: Nablyudenie yavlenij i processov v prirodnom komplekse zapovednika i ix izuchenie po programme Letopisi prirody`. 294. (in Russ.).
13. Letopis` prirody`. Sovetskij: [b. i.], 2019. Kn. 42, 2018 g.: Nablyudenie yavlenij i processov v prirodnom komplekse zapovednika i ix izuchenie po programme Letopisi prirody`. 328. (in Russ.).
14. Pasport regional`nogo proekta «Soxranenie biologicheskogo raznoobraziya i razvitie e`kologicheskogo turizma» // Departament nedropol`zovaniya i prirodny`x resursov Xanty`-Mansijskogo avtonomnogo okruga – Yugry`. 2022. <https://clck.ru/35hkt7> (in Russ.).
15. Svetlyachkovaya tropa: specialisty` Mosprirody` zametili zhuchkov-fonarikov // GPBU «Mospriroda». 2022. <https://clck.ru/35hkvA> (in Russ.).
16. Skalon, N.V. i dr. (2021). Krasnaya kniga Kuzbassa: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy` zhivotny`x / T. II. 3-e izd. Kemerovo: «VEKTOR-PRINT», 232. (in Russ.).

17. Bezborodov, V.G., & Koshkin, E.S. (2018). On distribution of *Lampyris noctiluca* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera, Lampyridae) in the Amur region. *Ecologica Montenegrina*, 16, 111-113. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9911906>
18. Bird, S., Parker, J. (2014). Low levels of light pollution may block the ability of male glow-worms (*Lampyris noctiluca* L.) to locate females. *Journal of Insect Conservation*, 18(4), 737-743. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9664-2>
19. Borshagovski, A.-M., Saari, P., Lehtonen, T.K., & Kaitala, A. (2020). When night never falls: female sexual signalling in a nocturnal insect along a latitudinal gradient. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 74, Iss. 12, Art. 153, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s00265-020-02927-9>
20. Elgert, Ch., Hopkins, J., Kaitala, A., Candolin, U. (2020). Reproduction under light pollution: maladaptive response to spatial variation in artificial light in a glow-worm. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287, Iss. 1931, 1-7. <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.0806>
21. Geisthardt, M., Figueira, G., Day, J.C., & De Cock, R. (2008). A review of Portuguese fireflies with a description of a new species, *Lampyris iberica* sp. nov. (Coleoptera: Lampyridae). *Heteropterus Revista de Entomología*, 8(2), 147-154.
22. Guzmán-Álvarez, J.R., & De Cock, R. (2011). The biology and distribution of glow-worms (Coleoptera: Lampyridae) in Spain. *Lampyrid: The Journal of Bioluminescent Beetle Research*, 1, 22-31.
23. Ineichen, S., Rüttimeann, B. (2012). Impact of artificial light on the distribution of the common European glow-worm, *Lampyris noctiluca* (Coleoptera: Lampyridae). *Lampyrid: Firefly Conservation: From Science to Practice: Proceedings of the Second International Firefly Symposium, Selangor, Malaysia, 2-5 Aug. 2010 / Ed. L.G. Kirton, G.T. Lim, J.C. Day. Thornham: Brazen Head Publishing*, 2, 31-36.
24. Lewis, S.M., Thancharoen, A., Wong, Ch.H., López-Palafox, T., Santos, P.V., Wu, Ch., Faust, L., De Cock, R., Owens, A.C.S., Lemelin, R.H., Gurung, H., Jusoh, W.F.A., Trujillo, D., Yiu, V., López, P.J., Jaikla, S., & Reed, J.M. (2021). Firefly tourism: Advancing a global phenomenon toward a brighter future. *Conservation Science and Practice*, 3(5), Art. e391, 1-18. <https://doi.org/10.1111/csp2.391>
25. Lewis, S.M., Wong, Ch.H., Owens, A.C.S., Fallon, C., Jepsen, S., Thancharoen, A., Wu, Ch., De Cock, R., Novák, M., López-Palafox, T., Khoo, V., & Reed, J.M. (2020). A Global Perspective on Firefly Extinction Threats. *BioScience*, 70(2), 157-167. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz157>
26. Samin, N., Háva, J., Otero, J.C., Hawkeswood, T.J., Jędrzykowski, W.B., Kubisz, D., Sakenin, H., & Bunalski, M. (2018). New record and new distributional data of beetles of Iran (Insecta, Coleoptera). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 42(3-4), 259-274.
27. Stewart, A.J.A., Perl, C.D., Niven, J.E. (2020). Artificial lighting impairs mate attraction in a nocturnal capital breeder. *Journal of Experimental Biology*, 223, Iss. 19, 1-5. <https://doi.org/10.1242/jeb.229146>

28. Van den Broeck, M., De Cock, R., Van Dongen, S., & Matthysen, E. (2021). Blinded by the Light: Artificial Light Lowers Mate Attraction Success in Female Glow-Worms (*Lampyrus noctiluca* L.). *Insects*, 12, Iss. 8, Art. 734, 1-10. <https://doi.org/10.3390/insects12080734>

29. Van den Broeck, M., De Cock, R., Van Dongen, S., & Matthysen, E. (2021). White LED light intensity, but not colour temperature, interferes with mate-finding by glow-worm (*Lampyrus noctiluca* L.) males. *Journal of Insect Conservation*, 25(2), 339-347. <https://doi.org/10.1007/s10841-021-00304-z>

Дата поступления: 28.05.2023

Дата принятия: 05.09.2023

© Емцев А.А., Берников К.А., Наконечный Н.В., 2023