

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

# БИОТА и СРЕДА

## ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**11(1)**  
**2023**



**ISSN 2782-1978**

# БИОТА И СРЕДА ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

2023, Т. 11, № 1

Журнал основан в 2011 г., регулярно издаётся с 2014 г. В 2014–2017 гг. именовался «Биота и среда заповедников Дальнего Востока» (ISSN 2227-149X); в 2018–2020 гг. – «Биота и среда заповедных территорий» (ISSN 2618-6764).

*Учредители:* ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук» (ДВО РАН) и ФГБУН «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» Дальневосточного отделения Российской академии наук (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН).

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Главный редактор* – В. В. Богатов, академик РАН, д-р биол. наук, ДВО РАН, Владивосток

*Заместитель главного редактора* – А. А. Гончаров, член-корреспондент РАН, д-р биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

*Заместитель главного редактора* – Л. А. Прозорова, канд. биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

## *Российские члены редколлегии:*

Ш. Р. Абдуллин, д-р биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

В. Ю. Баркалов, д-р биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Е. А. Беляев, д-р биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

А. В. Богачева, д-р биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Л. Я. Боркин, канд. биол. наук, ЗИН РАН, Санкт-Петербург

М. Л. Бурдуковский, канд. биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Е. А. Жарикова, канд. биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

И. В. Картавец, д-р биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

М. В. Павленко, канд. биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Н. Г. Раззигаева, д-р геогр. наук, ТИГ ДВО РАН, Владивосток

Т. Я. Ситникова, д-р биол. наук, ЛИН СО РАН, Иркутск

С. Г. Сурмач, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Р. С. Сурмач (редактор английского языка), ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Н. К. Христофорова, д-р биол. наук, ДВФУ, ТИГ ДВО РАН, Владивосток

В. Ю. Цыганков, д-р биол. наук, ДВФУ, Владивосток

Г. Н. Челомина, д-р биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

М. В. Черепанова, канд. геол.-минерал. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Е. Н. Чернова, канд. биол. наук, ТИГ ДВО РАН, ДВФУ, Владивосток

С. А. Шабалин, канд. биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

В. М. Шулькин, д-р геогр. наук, ТИГ ДВО РАН, Владивосток

Д. Ю. Щербаков, д-р биол. наук, ИГУ, ЛИН СО РАН, Иркутск

В. В. Якубов, канд. биол. наук, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

## *Иностранные члены редколлегии:*

Ю. Мории, д-р наук (PhD), Университет Киото, Киото, Япония

Т. Накано, д-р наук (PhD), Университет Киото, Киото, Япония

К. К. Нго, д-р наук (DSc.), Институт тропической биологии ВАНТ, Хошимин, Вьетнам

С. Чига, д-р наук (DSc.), Университет Тохоку, Центр изучения Северо-Восточной Азии, Сендай, Япония

Т. Сайто, д-р наук (PhD), Университет им. Масарика, Брно, Чехия

Д. Слат, д-р наук (PhD), Общество охраны дикой природы (WCS), Нью-Йорк, США

ISSN 2782-1978

# BIOTA and ENVIRONMENT of NATURAL AREAS

SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL

2023, VOL. 11, NO. 1

The journal was founded in 2011, began to be regularly published from 2014. In 2014–2017 the journal was named *Biodiversity and Environment of Far East Reserves* (ISSN 2227-149X); during 2018–2020 – *Biodiversity and Environment of Protected Areas* (ISSN 2618-6764).

*Founders:* Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences and Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (FSCEATB FEB RAS).

## EDITORIAL BOARD

*Editor-in-Chief* – Viktor V. Bogatov, Academician of the Russian Academy of Sciences, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

*Deputy editor-in-chief* – Andrey A. Gontcharov, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

*Deputy editor-in-chief* – Larisa A. Prozorova, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

### *Russian members of the editorial board:*

Shamil R. Abdullin, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Vyacheslav Yu. Barkalov, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Evgeny A. Beljaev, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Anna V. Bogacheva, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Leo J. Borkin, Zoological Institute RAS, St. Petersburg

Maksim L. Burdukovskii, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Elena A. Zharikova, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Irina V. Kartavtseva, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Marina V. Pavlenko, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Nadezhda G. Razjigaeva, Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok

Tatiana Ya. Sitnikova, Limnological Institute SB RAS, Irkutsk

Sergey G. Surmach, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Rada S. Surmach, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Nadezhda K. Khristoforova, Far Eastern Federal University, Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok

Vasiliy Yu. Tsygankov, Far Eastern Federal University, Vladivostok

Galina N. Chelomina, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Marina V. Cherepanova, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Elena N. Chernova, Pacific Geographical Institute FEB RAS, Far Eastern Federal University, Vladivostok

Sergey A. Shabalin, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

Vladimir M. Shulkin, Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok

Dmitry Yu. Sherbakov, Limnological Institute SB RAS, Irkutsk

Valentin V. Yakubov, FSCEATB FEB RAS, Vladivostok

### *Foreign members of the editorial board:*

Satoshi Chiba, Tohoku University, Center for Northeast Asian Studies, Sendai, Japan

Yuta Morii, Kyoto University, Kyoto, Japan

Takafumi Nakano, Kyoto University, Kyoto, Japan

Xuan Quang Ngo, Institute of Tropical Biology VAST, Ho Chi Minh, Vietnam

Takumi Saito, Masaryk University, Brno, Czech Republic

Jonathan C. Slaght, Wildlife Conservation Society, New York, USA

© Дальневосточное отделение Российской академии наук, 2023

© ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, 2023



# БИОТА И СРЕДА ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

2023, Т. 11, № 1

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФАУНА

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Беляев Е. А. Фауна пядениц (Lepidoptera, Geometridae) острова Аскольд 150 лет спустя: исторический анализ ..... | 5  |
| Юдин В. Г. Степной (светлый) хорь <i>Mustela (Putorius) eversmanii</i> Lesson, 1827 в Амурской области .....    | 51 |

### ОХРАНА ПРИРОДЫ

|                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Скирина И. Ф., Скирин Ф. В., Родникова И. М. Нуждающиеся в охране виды лишайников Приморского края Дальнего Востока России (к обновлению региональной Красной книги) ..... | 61 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### ЭКОЛОГИЯ

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Чернова Е. Н. Принцип лимитирующих факторов применительно к накоплению металлов водорослями..... | 73 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### ХРОНИКА

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Жарикова Е. А., Голодная О. М. 85-летний юбилей Владимира Ивановича Голова .....                                                       | 84 |
| Prozorova L. A. The 5th Symposium of the Benthological Society of Asia: future perspectives and new official name of the Society ..... | 92 |



# BIOTA and ENVIRONMENT of NATURAL AREAS

2023, VOL. 11, NO. 1

## CONTENTS

### FAUNA

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Beljaev E. A.</b> Fauna of the geometrid moth (Lepidoptera: Geometridae) of Askold Island 150 years later: historical analysis ..... | 5  |
| <b>Yudin V. G.</b> Steppe polecat <i>Mustela (Putorius) eversmanii</i> Lesson, 1827 in the Amur Region .....                            | 51 |

---

### NATURE CONSERVATION

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Skirina I. F., Skirin F. V., Rodnikova I. M.</b> Lichen species in need of protection in Primorsky Krai of the Russian Far East (for the regional Red Data Book update) ... | 61 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

---

### ECOLOGY

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Chernova E. N.</b> The principle of limiting factors as applied to the accumulation of metals by algae ..... | 73 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

---

### CHRONICLE

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Zharikova E. A., Golodnaya O. M.</b> Dr. Vladimir Ivanovich Golov's 85th anniversary .....                                                 | 84 |
| <b>Prozorova L. A.</b> The 5th Symposium of the Benthological Society of Asia: future perspectives and new official name of the Society ..... | 92 |

УДК 595.785

DOI: 10.25221/2782-1978\_2023\_1\_1

<https://elibrary.ru/gdwdna>

## Фауна пядениц (Lepidoptera: Geometridae) острова Аскольд 150 лет спустя: исторический анализ

Евгений Анатольевич Беляев

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН  
Владивосток, 690022, Российская Федерация  
E-mail: [beljaev@biosoil.ru](mailto:beljaev@biosoil.ru)

Получена 22 февраля 2023 г.; принята к публикации 28 февраля 2023 г.

**Аннотация.** Представлены результаты исследований фауны пядениц о. Аскольд (залив Петра Великого, Российский Дальний Восток), проведённых впервые после полуторавекового перерыва. Сделан обзор фауны на основании личных сборов и ревизованных литературных сведений. Сравнительный анализ старого и нового списков выявил низкий уровень их пересечения, который может объясняться неустойчивостью островных популяций пядениц в результате эпизодических резких предельных численности пятнистого оленя (*Cervus nippon* Temminck, 1838), приводящих к существенному повреждению растительного покрова острова. Предложена оценка среднего темпа иммиграции пядениц на о. Аскольд с континентальной суши за 150 лет.

**Ключевые слова:** Lepidoptera, Geometridae, фауна, история, вымирания, миграции, Российский Дальний Восток, залив Петра Великого, о. Аскольд, пятнистый олень.

## Fauna of the geometrid moth (Lepidoptera: Geometridae) of Askold Island 150 years later: historical analysis

Evgeniy A. Beljaev

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,  
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Vladivostok, 690022, Russian Federation  
E-mail: [beljaev@biosoil.ru](mailto:beljaev@biosoil.ru)

Received 22 February 2023; accepted 28 February 2023

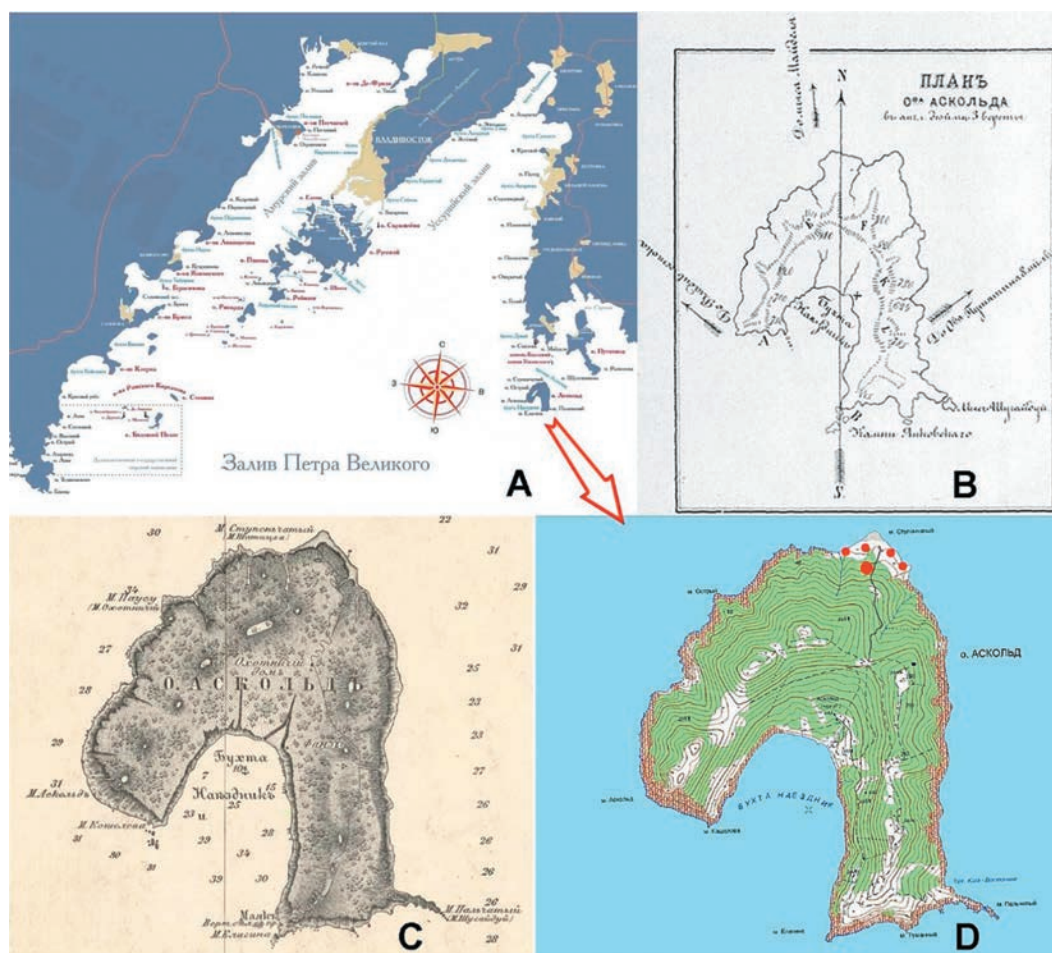
**Abstract.** The results of research of the geometrid moth (Lepidoptera: Geometridae) of Askold Island (Peter the Great Gulf, Russian Far East) carried out for the first time after about a 150-year break are presented. A review of the fauna is made on the basis of personal materials and revised literature data. A comparative analysis of the old and new lists revealed a low level of their intersection, which can be explained by the instability of island populations of geometrid moths as a result of episodic sharp increases in the number of sika deer (*Cervus nippon* Temminck, 1838), leading to significant damage to the vegetation cover of the island. An estimate of the average rate of moth immigration to Askold Island from continental land over 150 years is proposed.

**Key words:** Lepidoptera, Geometridae, fauna, history, extinctions, migrations, Russian Far East, Peter the Great Gulf, Askold Island, sika deer.

### Введение

Аскольд – небольшой остров в заливе Петра Великого Японского моря, расположенный в 50 км к юго-востоку от Владивостока, с координатами в центре 60°46' N, 114°50' E (рис. 1).

Уникальность о. Аскольд, как места изучения фауны чешуекрылых, состоит в том, что в конце XIX века на нём были произведены интенсивные сборы бабочек, затем опубликованные в серии работ. Подобного по полноте списка видов локальной фауны чешуекрылых в России восточнее европейской части за столь отдалённые годы больше нет. Это обстоятельство открывает возможность сравнения современной фауны острова с её составом полтора века назад. Кроме того, на основании



**Рис. 1.** Остров Аскольд, положение в Заливе Петра Великого, современная и исторические карты: А – положение острова в Заливе Петра Великого; В – план острова в работе М. И. Янковского (1881); С – историческая карта острова (Карта ...1899); D – современная карта острова (Топографическая карта ... 2001), большим красным кружком обозначены места сбора бабочек на освещённый экран, малыми красными кружками обозначены места сбора бабочек в автоматические светоловушки.

**Fig. 1.** Askold Island position in the Peter the Great Gulf, modern and historical maps: A – the position of the island in the Peter the Great Gulf; B – plan of the island in the work of M. I. Jankowski (1881); C – historical map of the island (Map ... 1899); D – modern map of the island (Topographic map ... 2001), large red circles indicate the places where moths are collected on an illuminated screen, small red circles indicate the places where moths are collected in automatic light traps.

материалов с Аскольда было описано большое количество новых таксонов, что делает остров местом уникально большой концентрации их типовых местностей, повышая научную и культурную ценность сохранения его биоты.

В качестве модельного объекта для сравнения прежней и современной фаун бабочек выбрано семейство пядениц (Geometridae) – достаточно разнообразное по видовому составу, виды которого сравнительно легко выявляемы в природе, относительно консервативны экологически и не склонны к высокой миграционной активности. Эти особенности делают пядениц удобным объектом для биогеографических и экологических исследований.



Исследования фауны чешуекрылых о. Аскольд, в том числе и пядениц, были начаты в 1877 г. братьями Дёррис (Фридрихом – Friedrich Dörries, годы жизни: 1852–1953, и Генри – Henry Dörries, годы жизни: 1861–1904), а также Михаилом Ивановичем Янковским (годы жизни: 1842–1912).

Первые сборы с о. Аскольд, сделанные Ф. Дёррисом, были переданы в Гамбург и опубликованы Л. Грезером (Graeser 1879). В статье приведено 25 видов пядениц (из которых три вида не отмечены с Аскольда в других публикациях), однако экземпляры с Аскольда и из Владивостока даны общим списком без указания места сбора бабочек. Поэтому мы не можем использовать данную публикацию в нашей работе.

По-видимому, бо́льшая часть сборов братьев Дёррис была передана Отто Штаудингеру (Otto Staudinger, годы жизни: 1830–1900) в Дрезден; ныне они хранятся в Museum für Naturkunde Berlin в Берлине. Материалы, полученные с острова, были в основном опубликованы в двух работах: «Die Macrolepidopteren des Amurgebietes» (Staudinger 1892) и «Die Geometriden des Amurgebiets» (Staudinger 1897). По поводу полноты полученных материалов О. Штаудингер отмечает: «Вся их [братьев Дёррис] добыча, за исключением коллекции для себя, попала в мои руки; в их коллекции, которая хранится у их отца в Гамбурге, не должно быть ни одного вида, который не достался бы мне (перевод Е. А. Беляева)» (Staudinger 1892: 91). Под «всей добычей» имеются в виду сборы, сделанные на о. Аскольд, на Суйфуне (р. Раздольная), Уссури и у Владивостока. То есть часть сборов с Аскольда могла не попасть в руки О. Штаудингера. Ныне (часть?) коллекции Фрица Дёрриса-старшего находится в Музее природы Гамбурга (Museum der Natur Hamburg) (Weidner 1974; Новомодный 2012). Неясно, сколько пядениц с Аскольда из сборов братьев Дёррис могло быть рассеяно по разным коллекциям, однако, по-видимому, немного, поскольку после публикаций О. Штаудингера ссылки на материалы оттуда в литературе встречаются единично.

К сожалению, О. Штаудингер в своих работах обычно не указывал даты сбора приводимых им видов. Однако он сообщает, что братья Дёррис собирали на Аскольде с 15 июля 1877 г., а также в 1878 и 1883 гг. (Staudinger 1892). Эти же годы сборов братьев Дёррис на Аскольде по другим источникам приводит Е. В. Новомодный (2012): с 18 июля по 18 августа и в сентябре 1877 г., с весны 1878 г. по конец мая 1879 г. и в 1883 г. (без уточнения периода).

Одновременно с братьями Дёррис бабочек на Аскольде собирал М. И. Янковский, который жил на острове и работал управляющим золотого прииска в 1874–1879 гг. (Новомодный 2003). Основная часть сборов была передана им Шарлю Обертюру в (Charles Oberthür, годы жизни: 1845–1924) во Францию в Ренн (Rennes). На основании материалов М. И. Янковского с Аскольда Ш. Обертюр описал большую серию таксонов в специальной работе «Faune Lépidoptères de l'île Askold» (Oberthür 1880). В ней даты сборов материалов охватывают период с 1877 по 1880 гг., с апреля по октябрь (крайняя опубликованная дата – 10 октября). Основная часть материалов датирована 1878 и 1879 гг. Однако даты сборов для многих видов не приведены, а в случае приведения обычно ограничены только месяцем сбора.

Часть собранных материалов Янковский передал датскому барону Вильгельму Гедеманну (Wilhelm von Hedemann, годы жизни: 1836–1903) в Санкт-Петербург. В. Гедеманн пишет, что в 1877 г. по окончании путешествия по Амуру он с середины сентября был во Владивостоке (Hedemann 1879), где, вероятно, и получил некоторое количество бабочек с Аскольда от М. И. Янковского, которому выражает благодарность. Полученные материалы были опубликованы в работе «Beitrag zur Lepidopteren-Fauna des Amur-Landes» (Hedemann 1879, 1881a, 1881b). Даты сборов

на Аскольде автор не приводит. По крайней мере, некоторое количество переданных экземпляров хранится зоологическом институте РАН (Санкт-Петербург).

Гуго Христоф (Hugo Theodor Christoph, годы жизни: 1831–1894), который был во Владивостоке с мая до начала сентября 1877 г. (Новомодный 2007), описывая новые виды, также приводит материалы с о. Аскольд. Однако во введении к своей публикации он ничего не пишет о происхождении этих материалов (Christoph 1881).

В целом, братья Дёррис и М. И. Янковский проводили сборы чешуекрылых на о. Аскольд в течение пяти лет (1877–1880, 1883 гг.) во все сезоны года, что позволяет считать эту выборку относительно репрезентативной, во всяком случае, по бабочкам крупных и средних размеров. Методы сбора опубликованы не были, за исключением замечания О. Штаудингера о том, что братья Дёррис много бабочек выводили из гусениц. Однако в материалах по пяденицам нет упоминаний о выведении бабочек или указаний кормовых растений их гусениц. Судя по собранному разнообразию пядениц, сборы производились не только в дневное время, но и на источники света, поскольку многие виды в дневное время практически не выявляются. По-видимому, основным местом дневного экскурсирования служила южная часть острова, а местом сбора ночных бабочек – район золотого прииска недалеко от побережья бухты Наездник, обозначенный М. И. Янковским крестом на плане острова, приложенном к его публикации «Остров Аскольд» (рис. 1В). Возможно, также местом сбора мог быть «Охотничий дом» – группа строений, расположенная у перевала на центральной седловине острова, изображённая на топографической карте 1899 г. (рис. 1С), однако время его постройки не установлено.

Всего по сборам братьев Дёррис и М. И. Янковского для о. Аскольд разными авторами было опубликовано 147 видов пядениц (в современном понимании их объёма). На основании этих сборов было введено в зоологическую номенклатуру 55 пригодных названий в ранге видов и вариететов:

*Abraxas askoldaria* Christoph, 1881; ***Abraxas* var. *sylvata orientalis* Staudinger, 1897; *Acidalia amoenaria* Staudinger, 1897; *Acidalia bisetata extincta* Staudinger, 1897; *Acidalia nisaria* Christoph, 1881; *Acidalia unio* Oberthür, 1880; *Agathia lacunaria* Hedemann, 1879; *Anticlea taczanowskiaria* Oberthür, 1880; *Boarmia amphidasysaria* Oberthür, 1880; *Boarmia dembowskaria* Oberthür, 1880; *Boarmia doerriesaria* Christoph, 1881; *Boarmia elegans* Oberthür, 1884; *Boarmia hedemanni* Christoph, 1881; *Boarmia luridata* var. *obscurior* Staudinger, 1897; *Boarmia punctularia* var. *nanaria* Staudinger, 1897; *Boarmia roboraria* var. *amurensis* Staudinger, 1897; *Boarmia stipitaria* Oberthür, 1880; *Boarmia stipitaria* var. *piperitaria* Oberthür, 1880; *Cidaria achatinellaria* Oberthür, 1880; *Cidaria askoldaria* Oberthür, 1880; *Cidaria candidata* var. *amurensis* Staudinger, 1897; *Cidaria corussaria* Oberthür, 1880; *Cidaria fabrefactaria* Oberthür, 1880; *Cidaria ludovicaria* Oberthür, 1879 (фото на первой странице обложки); *Cidaria nymphaeata* Staudinger, 1897; *Cidaria suffumata* var. *minor* Staudinger, 1897; *Cidaria venulata* Oberthür, 1880; *Endropia snelleni* Hedemann, 1881; *Eremia maturaria* Christoph, 1881; *Eucosmia excultata* Christoph, 1881; *Eucosmia varia* Hedemann, 1881; *Eucosmia varia* var. *hedemannaria* Oberthür, 1880; *Eucosmia veterinata* Christoph, 1881; *Eupithecia bohatschi* Staudinger, 1897; *Eupithecia detritata* Staudinger, 1897; *Eupithecia macrocheila* Staudinger, 1897; *Eupithecia subbreviata* Staudinger, 1897; *Eupithecia suboxydata* Staudinger, 1897; *Gnophos agnitaria* Staudinger, 1897; *Lobophora choasptis* Oberthür, 1884; *Lobophora exportata* Staudinger, 1897; *Lygris tigrinata* Christoph, 1881; *Macaria intermaculata* Staudinger, 1897; *Melanippe artemidora* Oberthür, 1884; *Melanippe luctuosaria* Oberthür, 1879; *Nemoria amphitritaria***

**Oberthür, 1879; *Nyssiodes olgaria* Oberthür, 1880; *Phasiane griseolimbata* Oberthür, 1879; *Phorodesma amoenaria* Oberthür, 1880; *Phorodesma chlorophyllaria* Hedemann, 1879; *Phorodesma jankowskiaria* Oberthür, 1879; *Rhyparia melanaria* var. *askoldinaria* Oberthür, 1880; *Scotosia vetulata* var. *vetustata* Staudinger, 1897; *Stegania pulverata* A. Bang-Haas, 1910; *Synopsia suifunaria* Oberthür, 1880.**

Однако из них только 27 названий в настоящее время признаны валидными в видовом ранге (выделены жирным). Такой высокий уровень синонимии названий связан с тем, что на основании материалов, собранных братьями Дёррис и М. И. Янковским, почти одновременно и независимо описывали Ш. Обертюр (во Франции), Г. Христоф (в Германии и России) и В. Гедеманн (в России), а в Великобритании, по материалам из Японии, описывал Артур Батлер (Arthur Gardiner Butler, годы жизни: 1844–1925). Кроме того, экземпляры *Eucosmia veterinata*, вероятно, были этикетированы ошибочно и имеют иное географическое происхождение; все дальнейшие фаунистические подсчёты произведены без учёта этого вида.

Впервые после сборов Дёррисов и М. И. Янковского чешуекрылые Аскольда были исследованы Е. А. Беляевым и М. Г. Пономаренко в 2021 г. в рамках исторического научно-краеведческого слёта «Аскольд и Дир». То есть почти 150 лет спустя.

Целями данной работы являются ревизия прежних данных по пяденицам Аскольда, публикация вновь собранных данных, анализ общего списка видов и сравнение старого и нового списков с объяснением возможных причин их различий. Работ, посвящённых исторической динамике населения чешуекрылых малых континентальных островов, неизвестно.

### **Физико-географическая, биоценотическая и историческая характеристики острова Аскольд**

По физико-географической характеристике района исследований следует указать следующие особенности, важные для анализа фауны острова.

Площадь острова составляет 14.6 км<sup>2</sup>, наивысшая точка находится на 358 м над уровнем моря. Постоянное население отсутствует. Климат острова влажный и умеренно тёплый. Большинство осадков выпадает летом, снежный покров обычно невелик. В тёплое время года часты туманы. По наблюдениям конца XIX века, средняя температура января –11.2 °С, июля +18.6 °С (Энциклопедический словарь 1890). По более поздним данным средняя температура января –12.0 °С, августа (самого тёплого месяца) +20.5 °С (Аксентьев 2014). Согласно данным сайта Meteoblue (Simulated ... 2023), на о. Аскольд средняя максимальная и минимальная суточная температура января –7 °С и –15 °С (в усреднённом виде –11 °С), и средняя максимальная и минимальная суточная температура августа +24 °С и +18 °С (в усреднённом виде +21 °С); среднегодовая температура для о. Аскольд за период с 1979 по 2021 гг. в усреднённом тренде выросла на 1.5 °С (с +5.6 до +7.1 °С). Роза ветров имеет два ярко выраженных максимума: с северо-западного направления (в зимний период) и с южного направления (в летний период). Таким образом, климат острова характерен для наиболее южных прибрежных районов Приморского края и имеет устойчивый тренд к потеплению.

Геоморфологически о. Аскольд расположен на континентальном шельфе. Он отделен от побережья проливом шириной около 7 км и соединён с ним подводным перешейком, наиболее низкая часть которого погружена на 37 м (Атлас залива ... 2009). По оценке А. Г. Велижанина (1976), Аскольд обособился от континентальной суши 11 тыс. лет назад, в конце плейстоцена, при ландшафтной фазе берёзово-

лиственничных и берёзово-ольховниковых лесов (Короткий и др. 1996), которые в районе залива Петра Великого могли включать темнохвойные и широколиственные породы – пихту, ель, дуб, ильм (Лящевская 2017). Возможно, датировки по А. Г. Велижанину несколько завышены, поскольку по Ю. Д. Маркову (1983) в голоцене в предбореале (10.2–9.3 тыс. лет назад) в заливе Петра Великого зафиксирована остановка трансгрессии моря на современной глубине 40.5–45 м, то есть ниже уровня обособления острова. В этом случае отделение острова произошло при ландшафтной фазе березово-лиственничных лесов с более широким представителем элементов темнохвойной и широколиственной растительности (ильм, дуб) в условиях сравнительно сухого климата, при среднегодовой температуре ниже современной на несколько градусов (Короткий и др. 1996). Вероятно, эти ландшафты были сопоставимы с современными ландшафтами западных частей южного Приамурья.

Современные флора и растительность о. Аскольд описаны у Н. С. Пробатовой с соавторами (1998) и у В. А. Недолужко с соавторами (1999). В первой работе для острова приведён 491 вид сосудистых растений, во второй 480 видов, при этом некоторые из видов указаны только в одной из них. В обеих публикациях не ревизованы данные из работы по пятнистому оленю (*Cervus nippon* Temminck, 1838) на о. Аскольд (Присяжнюк, Присяжнюк 1974), в которой приведено 99 видов растений, поедаемых оленями, при этом, по крайней мере, 20 из них отсутствуют в списке В. А. Недолужко с соавторами (1999). В частности, в обоих первых списках не приводятся орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) и тополь корейский (*Populus koreana* Rehder), являющиеся важными кормовыми растениями для гусениц пядениц.

Наиболее распространённым типом растительности на острове являются широколиственные леса с преобладанием дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), берёзы даурской (*Betula davurica* Pall.) и липы амурской (*Tilia amurensis* Rupr.). Встречаются лесные массивы, в которых преобладают диморфант (*Kalopanax septemlobum* (Thunb. ex Murray) Koidz.), граб (*Carpinus cordata* Blume), рябина ольхолистная (*Sorbus alnifolia* (Siebold & Zucc.) K. Koch) и берёза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.). Наиболее высокие уровни в рельефе заняты смешанными лесами с каменной берёзой (*Betula lanata* (Regel) V. N. Vassil.), дубом монгольским, клёном мелколистным (*Acer mono* Maxim.) и ясенем носолыстым (*Fraxinus rhynchophylla* Hance). Здесь же имеется несколько экземпляров тиса остроколючного (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl.). Виды кустарников, кроме рододендрона остроколючного (*Rhododendron mucronulatum* Turcz.), редки, в связи с выпасом оленей. По этой причине изменён естественный видовой состав травяного покрова, в котором обильно встречаются только виды, содержащие токсичные вещества (*Cynanchum ascyruifolium* (Franch. & Savat.) Matsum., *Cacalia auriculata* DC., *Chloranthus japonicus* Siebold, *Arisema amurense* Maxim.). Лесные массивы расчленены значительными по площади лугами, сложенными различными видами полыней (*Artemisia* L.), вейником (*Calamagrostis* Adans.), тимьяном (*Thymus* L.) и другими травами (Недолужко и др. 1999). Уникальность растительности острова заключается в широком участии в древостоях каменной берёзы, в Приморском крае характерной для высокогорий. На мысе Елагина имеются участки с лугово-степным комплексом видов (Пробатова и др. 1998).

По нашим наблюдениям можно дополнить, что из древесной растительности на острове часто встречаются амурский бархат (*Phellodendron amurense* Rupr.), клён



ложнозибольдов (*Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom.), черёмуха Максимовича (*Prunus maximowiczii* (Rupr.), яблоня маньчжурская (*Malus manshurica* (Maxim.) Kom.), из лиан – очень крупные экземпляры актинидии аргута (*Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq.) и винограда амурского (*Vitis amurensis* Rupr.). Ивы (*Salix* spp.) встречаются редко и локально, тополя (*Populus* spp.) не встречены. Преобладают древостои паркового типа: большинство деревьев крупные старые, оголённые от ветвей до высоты головы оленей. Иногда встречаются тонкие сравнительно молодые деревья, достаточно высокие, чтобы не быть полностью объеденными оленями; вероятно, они выросли в период депрессии их численности. Молодой подрост деревьев отсутствует, или представляет собой жёстко обглоданные невысокие, но крепкие, штыреобразные побеги каменной берёзы, местами образующими труднопроходимую «щётку» вдоль заброшенных дорог. Кустарники (кроме частично обглоданного рододендрона) произрастают почти исключительно в местах, недоступных для их поедания оленями: на крутых прибрежных склонах и на скальных террасах, либо в нишах между крупными камнями, где имеют низкорослую стланниковую форму («олений бонсай»).

Во время сборов бабочек братьями Дёррис и М. И. Янковским облик леса на острове отличался от современного. М. И. Янковский (1881: 83–84) пишет: «Остров покрыт густым лесом ... На нем можно встретить почти все виды лиственных деревьев и кустарников богатой флоры южно-уссурийского края. Из хвойных деревьев только изредка ель [пихта цельнолистная – *Abies holophylla* Maxim.] и реже попадается на самых вершинах гор тис [*Taxus cuspidata* Siebold & Zucc.]. ... Что олени не были истреблены до последнего, – они обязаны только непролазным чащам, покрывающим остров ...». То есть на острове присутствовали хвойные и имелся достаточно густой подлесок, создававший «неполезные чащи». Судя по топографической карте 1899 г. (рис. 1С), покрытие острова лесом было близко к нынешнему, а судя по фотографиям, сделанным в то время, деревья в районе бухты Наездник выглядят более низкорослыми, чем ныне, а травяной и кустарниковый ярусы хорошо развиты (Хумус 2012; Александровская 2013; Дробышева 2014; Бутырин 2020). То есть за прошедшие 150 лет остров биоценологически изменился мало, однако он утратил большую часть кустарникового покрова, и, вероятно, некоторые элементы флоры.

Причиной таких изменений могли быть несколько событий, которые можно трактовать как локальные экологические катастрофы.

#### 1. Промышленное и военное освоение острова.

Активное развитие золотого промысла на Аскольде, начавшееся с конца 1860-х гг. и продолжавшееся до 1937 г. (Леликов 2013), было сосредоточено преимущественно в юго-восточной части острова. По-видимому, оно мало отражалось на его горной и северной частях, о чем говорит произрастание хвойных.

С лета 1879 г. были начаты работы по сооружению маяка на юго-западной оконечности острова, сопровождавшиеся строительством дороги через весь остров от северного мыса Ступенчатый до маяка (Аксентьев 2014; Маяки СССР 2023).

С 1929 г. на юге Аскольда функционировал исправительный лагерь ГУЛАГа (Косолапов и др. 2016). С 1938 г. остров был передан Министерству обороны и закрыт для проведения гражданских работ (Леликов 2013). На нем началось возведение артиллерийских батарей с сопровождающей инфраструктурой, охватившее всю южную половину острова. Военное присутствие на Аскольде продолжалось до 1991 г. (Аксентьев 2015).

Таким образом, активная хозяйственная и военная деятельность продолжалась на острове (преимущественно на его южной половине) с конца 60-х гг. IX века по начало 90-х гг. века XX. Основными повреждающими факторами были вскрытие грунта, добыча деловой и отопительной древесины, и вероятно, лесные пожары, хотя нынешнее состояние древостоев не указывает на их высокую интенсивность. Оба фактора не охватывали остров целиком, поэтому вряд ли могли оказать существенное влияние на его энтомофауну.

2. Основным экологическим фактором, воздействующим на биоту острова, были и остаются пятнистые олени. М. И. Янковский (1881: 84–85) пишет: «Олени заселяли остров, в прежние времена, в громадном количестве, о чём свидетельствуют многочисленные пересекающиеся тропы, протоптанные в земле иногда до 8 дюймов [~20 см] глубиной ... Но количество их было значительно меньше во время хищнической разработки золота ... В 1874 г. оленей насчитывалось приблизительно 60 штук». Это замечание коррелирует с наличием развитого кустарникового яруса на острове в то время.

В дальнейшем поголовье оленей значительно увеличилось, и к началу XX века достигало 2000–8000 голов (Арсеньев 1906). В. К. Арсеньев пишет: «Это ... стадо ... издавна оказало своё влияние на ботанический состав служащих ему кормом трав и кустарных пород. Так, любимый и питательный кустарник из семейства бобовых *Lespedeza* [леспедеса двуцветная – *Lespedeza bicolor* Turcz.], составляющий на материке трудно пролазный подлесок выше человеческого роста, на Аскольде совершенно отсутствует, и отдельные ничтожные кустики его можно найти лишь в районе золотого прииска, где олень не пасётся. В то же время несъедобные лесные травы разрастаются..., покрывая своими широкими листьями значительные пространства. Не находя себе достаточно корма под ногами на земле, олени объедают ветки деревьев. В настоящее время и этого корма оказалось недостаточно, потому что лес, покрывающий остров, представляет из себя парк, деревья которого очищены от сучьев на высоту выше оленя». Описанный Арсеньевым облик растительности вполне соответствует её нынешнему стоянию на острове.

Численность оленей оставалась большой в 1905–1918 гг., когда их насчитывалось 2000–2500 голов, однако после гражданской войны осталось всего несколько десятков оленей, а с 40-х по 60-е гг. их количество оценивалось на уровне 300–500 голов (Присяжнюк, Присяжнюк 1974). После падежа в 1977–1978 гг. их поголовье резко уменьшилось (Петрашов 1978). В 2019 г. на Аскольд было завезено 300 пятнистых оленей и маралов (Аноним 2019), как указано в сообщении, «после полного истребления поголовья оленей бывшего оленеводческого совхоза».

Олени потребляют широкий круг растений. В. Е. Присяжнюк и Н. П. Присяжнюк (1974: 21–24) пишут: «На острове Аскольд олени поедают 97 видов высших растений ... Почти все древесно-кустарниковые породы поедаются оленями с жадностью ..., подрост и подлесок на острове сильно разрежены. ... Только два вида – граб и рододендрон – ещё достаточно обильны на острове и поедаются оленями в значительном количестве. ... К осени большая часть возобновления оказывается стравленной, а поросли бывают уничтожены полностью. ... Из травянистых растений в кормовой рацион оленей входят 63 вида. ... Осенью олени охотно поедают осоку (*Carex* L.) и травянистую ветошь, подбирают опавшие листья деревьев и кустарников. С установлением снежного покрова они, разгребая снег, добывают зелёную осоку, осмунду (*Osmunda* L.) и сухие листья деревьев ...». Современное отсутствие на Аскольде пихты цельнолистной может быть связано не только с вырубкой человеком спелых

деревьев для хозяйственных нужд, но и с выеданием оленями подроста и всходов в зимнее время (Шереметьев, Прокопенко 2005; Маслов 2011) при дефиците других кормов.

Таким образом, за полтора века численность оленей на Аскольде была подвержена нескольким резким колебаниям. Будучи широкими полифагами, в периоды высокой численности они наносили существенный ущерб растительности острова, выедавая практически всю доступную им зелёную фитомассу, а также растительный опад, что можно называть экологической катастрофой, охватывавшей почти весь остров. Объедание растительности оленями приводило к резкому сокращению ресурсов кормовых растений для насекомых-фитофагов (поедаемых вместе растениями, на которых они сидят), а питание опадом приводило к гибели их зимующих стадий. Оба эти фактора могли оказывать негативное влияние на устойчивость популяций насекомых на острове, приводя к их вымиранию.

### Материал и методы

Сбор научного материала на о. Аскольд проводился с 10 по 15 июля и с 31 июля по 6 августа 2021 г. на базе полевого лагеря слёта «Аскольд и Дир», установленного на прибрежном валу вдоль бухты западнее мыса Ступенчатого (рис. 1D). Сборы чешуекрылых велись ежедневно в вечернее и ночное время на белый полотняный экран, освещаемый лампой типа ДРВ (400 ватт), и в 1 автоматическую световую ловушку, оборудованную малогабаритной люминесцентной лампой (6 ватт), питаемой от перезаряжаемого аккумулятора ёмкостью 10 ампер-часов. Экран был стационарно размещён в дубово-широколиственном лесу на краю суходольной поляны в 0.6 км южнее мыса Ступенчатого (60°46'47" N, 114°20'50" E). Ловушка устанавливалась в травяных ассоциациях в различных местах вдоль берега на расстоянии до 0.7 км к востоку и до 0.5 км к западу от мыса Ступенчатого. Кроме того, совершались дневные экскурсии с сачком по большей части основа, но они почти не приносили улова пядениц. Собранные на о. Аскольд материалы по пяденицам хранятся в ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии (Владивосток).

Номенклатура и система пядениц приняты по Каталогу чешуекрылых России (Беляев, Миронов 2019, 2021). С целью сравнительного анализа старого и нового списков видам даны хронологическая и экологическая характеристики, основанные на сведениях об общем распространении видов и кормовых растениях их гусениц, взятых из Аннотированного каталога насекомых Дальнего Востока России (Беляев 2016), с небольшими изменениями согласно более современным данным. Типизация ареалов проведена на основании идей К. Б. Городкова (Городков 1984, 1985, 1986, 1992), модифицированных в приложении к пяденицам Е. А. Беляевым (Беляев 2011; Беляев и др. 2022a, 2022b).

В видовых очерках ссылки приведены только на публикации, приводящие оригинальные материалы с о. Аскольд. В цитированиях номенклатурные замечания даны на английском, как одном из двух официальных языков Кодекса зоологической номенклатуры (International code ... 1999). Знаком вопроса (?) отмечены определения пядениц, нуждающихся в уточнении, и трофическая специализация видов, кормовые растения гусениц, которые неизвестны, но предполагаемы, исходя из систематического положения и экологии таксона; звёздочкой (\*) после хронологико-экологической характеристики помечены виды среднелетней фенологической группы из списка видов за 1877–1883 гг., не собранные нами в 2021 г.

Аннотированный список видов семейства Geometridae  
острова Аскольд

Подсемейство Archiearinae

1. *Archiearis notha* (Hübner, 1803)

*Brephos nothum*: Staudinger 1892b: 632.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

2. *Archiearis parthenias* (Linnaeus, 1761)

*Brephos parthenias*: Staudinger 1892b: 632.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

Подсемейство Ennominae

3. *Cabera griseolimbata* (Oberthür, 1879)

*Phasiane griseolimbata* Oberthür, 1879: 9 (holotype, by monotype); Oberthür 1880: 50, pl. 4, fig. 14.

*Nematocampa straminea* Butler, 1879: Hedemann 1881a: 49, pl. 10, fig. 2.

*Stegania griseolimbata*: Staudinger 1897: 29.

*Cabera griseolimbata*: Дьяконов 1936: 498.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

4. *Cabera insulata* Inoue, 1958

*Cabera exanthemata*, nec (Scopoli, 1763): Staudinger 1897: 30 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

5. *Cabera purus* (Butler, 1878)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

6. *Euchristophia cumulata* (Christoph, 1881)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

7. *Lomographa bimaculata* (Fabricius, 1775)

*Corycia taminata* «Hübner» [erroneous authorship] (Denis & Schiffermüller, 1775): Oberthür 1880: 50.

*Bapta bimaculata*: Hedemann 1881a: 44; Staudinger 1897: 28; Дьяконов 1936: 501.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

8. *Lomographa temerata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

9. *Eudjakonovia pulverata* (A. Bang-Haas, 1910)

*Stegania trimaculata*, nec (de Villers, 1789): Staudinger 1897: 29.

*Stegania pulverata* A. Bang-Haas, 1910: 46 (holotype, by monotype).

*Bapta pulverata*: Wehrli 1939: 304.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.



10. *Cystidia couaggaria* Guenée, 1858

*Halthia eurypile* Ménétriers, 1859: Staudinger 1897: 27.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.\*

11. *Petrophora chlorosata* (Scopoli, 1763)

*Phasiane petraria* (Hübner, 1799): Oberthür 1880: 51; Staudinger 1897: 65.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Транспалеарктический полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хортофаг.

12. *Selenia tetralunaria* (Hufnagel, 1767)

*Selenia illustraria* «Albin» [erroneous authorship] (Hübner, 1799): Oberthür 1880: 43.

*Selenia tetralunaria*: Staudinger 1897: 30.

*Selenia tetralunaria* f. *aestiva* Staudinger, 1871: Wehrli 1940: 328.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

13. *Cepphis advenaria* (Hübner, 1790)

*Epione advenaria*: Oberthür 1880: 43; Staudinger 1897: 38.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный лесной вид, хорото-дендрофаг.

14. *Epholca arenosa* (Butler, 1878)

*Ephoria arenosa*: Wehrli 1939: 316.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

15. *Plagodis dolabraria* (Linnaeus, 1767)

*Eurymene dolabraria*: Oberthür 1880: 43.

*Eurymene dolabraria*: Staudinger 1897: 36.

*Plagodis dolabraria*: Wehrli 1940: 358.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

16. *Plagodis pulveraria* (Linnaeus, 1758)

*Numeria pulveraria*: Oberthür 1880: 52; Staudinger 1897: 30.

†*Numeria pulveraria* v.? (ab.) *violacearia* Graeser, 1888: Staudinger 1897: 30.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансголарктический полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

17. *Endropiodes indictinaria* (Bremer, 1864)

†*Endropia snelleni* «von Hedemann» [erroneous authorship] Oberthür, 1880: 44.

*Endropia snelleni* Hedemann, 1881: 47 (holotype, by monotype).

*Endropia indictinaria*: Staudinger 1897: 32.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 4 ♂♂, 3 ♀♀, все мелкие.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

18. *Heterolocha sachalinensis* Matsumura, 1925

*Heterolocha laminaria*, nec (Herrich-Schäffer, 1852): Staudinger 1897: 36 (examined).

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

19. *Scardamia aurantiacaria* Bremer, 1864

*Scardamia aurantiacaria*: Oberthür 1880: 49; Staudinger 1897: 38.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.\*

20. *Apeira syringaria* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

21. *Agaraeus parva* (Hedemann, 1881)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 4 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

22. *Ennomos autumnaria* (Werneburg, 1859)

*Ennomos alniaria* «Linné» [erroneous authorship], sensu Esper, 1794, nec Linnaeus, 1758: Oberthür 1880: 43.

*Eugonia autumnaria*: Staudinger 1897: 30.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субтрансевразийский полисекторный, на востоке ареала континентальный, суббореальный лесной вид, дендрофаг.

23. *Charissa agnitaria* (Staudinger, 1897)

*Gnophos agnitaria* Staudinger, 1897: 62 (holotype, by monotype).

«*Gnophos perdita* Butl.» [*Gnophos paerlita*, nec Butler, 1886]: Staudinger 1897: 61.

*Gnophos agnitaria*: Wehrli 1939: 626.

*Gnophos sphenalera* Wehrli 1938: Wehrli 1953: 626 (part.).

*Charissa (Pterygnophos) agnitaria*: Erlacher et al. 2017: 407.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Саяно-тунгусско-дальневосточный континентальный суббореальный лугово-степной петрофильный вид, хортофаг.

24. *Angerona prunaria* (Linnaeus, 1758)

*Angerona prunaria* et var. *sordidata* «Roesel»: [erroneous authorship] Guenée, 1854: Oberthür 1880: 43.

*Angerona prunaria*: Hedemann 1881a: 47; Staudinger 1897: 35.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂ + 11 ♂♂, 2 ♀ – визуальное наблюдение.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

25. *Synopsis strictaria* Lederer, 1853

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 5 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Заволжско-дальневосточный континентальный суббореальный лугово-степной вид, хорто-тамнофаг.

26. *Chariaspilates formosaria* (Eversmann, 1837)

*Aspilates formosaria*: Staudinger 1897: 68.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 2 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный луговой вид, хортофаг.

27. *Ctenognophos grandinaria* (Motschulsky, 1861)

*Angerona serrata* (Bremer, 1864): Oberthür 1880: 43.

*Odontopera serrata*: Staudinger 1897: 33.

*Ctenognophos grandinaria serrata*: Wehrli 1939: 316.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

28. *Aspitates mundataria* (Stoll, 1782)

*Aspilates mundataria* «Cramer» [erroneous authorship]: Oberthür 1880: 52.

*Aspilates mundataria*: Staudinger 1897: 68.

*Aspilates mundataria* var. *tonghata* (Felder et Rogenhofer, 1875): Wehrli 1953: 676.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Причерноморо-дальневосточный полисекторный суббореальный ксерофильный луговой вид, хортофаг.

29. *Biston betularia* (Linnaeus, 1758)

*Amphidasis betularia* «Albin» [erroneous authorship]: Oberthür 1880: 45.

*Amphidasis betularius*: Staudinger 1897: 45.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Транголарктический полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.\*

30. *Biston regalis* (Moore, 1888)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 4 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный суббореально-тропический лесной вид, дендрофаг.

31. *Nyssiodes lefuarius* (Erschoff, 1872)

*Nyssiodes olgaria* Oberthür, 1880: 44 pl. 4, fig. 12 (syntypes).

*Eremia maturaria* Christoph, 1881: 81 (syntype(s)).

*Nyssiodes lefuarius*: Staudinger 1897: 44.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический луговой вид, хорто-тамнофаг.

32. *Ectropis crepuscularia* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*Tephrosia crepuscularia* «de Géer» [erroneous authorship]: Oberthür 1880: 47.

*Boarmia crepuscularia*: Staudinger 1897: 58 (examined).

*Boarmia biundularia* (Borkhausen, 1794): Staudinger 1897: 59 (examined).

*Boarmia bistortata* ssp. *lutamentaria* Graeser, 1889: Wehrli 1943: 534.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Транголарктический полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

33. *Ectropis excellens* (Butler, 1884)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

34. *Cleora insolita* (Butler, 1878)

*Boarmia consimilaria* «Fabricius» [erroneous authorship], nec (Duponchel, 1829): Oberthür 1880: 45.

*Boarmia cinctaria* ab. *consimilaria*: Staudinger 1897: 51 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

**Примечание.** Название «*consimilaria*» обозначает светлоокрашенную форму *Cleora cinctaria* (Denis & Schiffermüller, 1775), похожую на типичных бабочек *C. insolita*. Поскольку все дальневосточные *C. cinctaria* представлены тёмноокрашенным подвигом *C. i. superfumata* Inoue, 1972, очевидно, что экземпляр Ш. Обертюра (Oberthür 1880) относится к *C. insolita*.

35. *Cleora leucophaea* (Butler, 1878)

*Boarmia elegans* Oberthür, 1884: 31, pl. 1, fig. 4 (holotype, by monotype).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

36. *Ophthalmitis irrorataria* (Bremer & Grey, 1853)

*Boarmia hedemanni* Christoph, 1881: 79 (syntypes, examined).

*Boarmia senex* Butler, 1878: Staudinger 1897: 57ю

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

37. *Cryptochorina amphidasyaria* (Oberthür, 1880)

*Boarmia amphidasyaria* Oberthür, 1880: 46 pl. 9, fig. 6 (holotype, by monotype).

*Hemerophila amphidasyaria*: Staudinger 1897: 48.

*Cryptochorina amphidasyaria*: Wehrli 1940: 458.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

38. *Arichanna mandshuriaria* (Bremer, 1864)

*Boarmia dembowskii* Oberthür, 1880: 45, pl. 9, fig. 5 (holotype, by monotype).

*Boarmia mandshuriaria* [erratum]: Staudinger 1897: 54.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 3 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Байкало-дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

39. *Arichanna melanaria* (Linnaeus, 1758)

*Rhyparia melanaria* var. *askoldinaria* Oberthür, 1880: 52, pl. 9, fig. 11 (syntype(s)? – material not listed!).

*Rhyparia melanaria*, *Rhyparia melanaria* ab. *askoldinaria*: Staudinger 1897: 23 (examined).

*Arichanna melanaria askoldinaria*: Wehrli 1939: 256, pl. 19b.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 2 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной и болотный вид, дендрофаг.

40. *Pseuderannis lomozeria* (Prout, 1930)

? *Boarmia cinctaria* «de Géer» [erroneous authorship], nec (Denis & Schiffermüller, 1775): Oberthür 1880: 45; Staudinger 1897: 51 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

**Примечание.** Вероятно, указание Ш. Обертюрор «*Boarmia cinctaria*» основано на таком же ошибочном определении *P. lomozeria*, как и у О. Штаудингера (Staudinger 1897).

41. *Alcis castigataria* (Bremer, 1864)

*Synopsia suifunaria* «Christoph» [erroneous authorship] Oberthür, 1880: 52 (syntypes); Hedemann 1881a: 53.

*Boarmia castigataria*: Staudinger 1897: 49.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лугово-лесной вид, хортофаг.

42. *Alcis deversata* (Staudinger, 1892)

*Boarmia repandaria* «Linné» [erroneous authorship], nec (Borkhausen, 1794) [= *Alcis repandata*, nec (Linnaeus, 1758)]: Oberthür 1880: 45.

*Boarmia repandata*, nec (Linnaeus, 1758): Hedemann 1881a: 54.

*Boarmia repandata* ab. *destrigaria*, nec Haworth, 1809: Staudinger 1897: 55 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Центральноевропейско-дальневосточный полисекторный, на востоке ареала континентально-сахалинский, температурный лесной вид, дендрофаг.

**Примечание.** *Alcis repandata* (= *Boarmia repandata*), внешне похожа на *A. deversata*, неизвестна восточнее центральной Якутии.



43. *Ascotis selenaria* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*Boarmia selenaria*: Oberthür 1880: 46; Staudinger 1897: 58 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный лугово-лесной ксерофильный вид, хортофаг.\*

44. *Cusiala stipitaria* (Oberthür, 1880)

*Boarmia stipitaria* Oberthür, 1880: 45, pl. 4, fig. 6 (syntypes); Staudinger 1897: 58 (examined); Wehrli 1940: 532.

*Boarmia stipitaria* var.?spec. *piperitaria* Oberthür, 1880: 46, pl. 9, fig. 13 (holotype, by monotype).

*Boarmia doerriesiaria* Christoph, 1881: 77 (syntypes, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

**Примечание.** В оригинальном описании *Boarmia stipitaria* приведены очень ранние даты сбора экземпляров синтипов («mars et avril» – март и апрель), нехарактерны для времени лёта этого вида. Возможно, синтипы таксона этикетированы датами сборов ошибочно, или включают внешне похожую самку *Pseuderannis lomozeria* (Prout, 1930).

45. *Phthonosema tendinosaria* (Bremer, 1864)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

46. *Jankowskia athleta* Oberthür, 1884

*Jankowskia athleta*: Staudinger 1897: 45 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.\*

47. *Jankowskia bituminaria* (Lederer, 1853)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Прииртышско-дальневосточный континентальный суббореальный луговой ксерофильный вид, дендрофаг.

48. *Hypomecis akiba* (Inoue, 1963)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂, 6 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

49. *Hypomecis crassestrigata* (Christoph, 1881)

*Boarmia crassestrigata*: Staudinger 1897: 50 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 4 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный луговой вид, хортофаг.

50. *Hypomecis diffusaria* (Leech, 1897)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂ + 5 ♂♂ – визуальное наблюдение.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

51. *Hypomecis punctinalis* (Scopoli, 1763)

*Boarmia consortaria* (Fabricius, 1787): Oberthür 1880: 45; Staudinger 1897: 56 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурно-субтропический лесной вид, дендрофаг.

52. *Hypomecis roboraria* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*Boarmia roboraria* var. *amurensis* Staudinger, 1897: 55 (syntype, examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

53. *Parectropis nigrosparsa* (Wileman & South, 1917)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентально-тайваньский, суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

54. *Parectropis similaria* (Hufnagel, 1767)

*Boarmia luridata* var. *obscurior* Staudinger, 1897: 60 (syntype, examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субтрансевразийский, на востоке ареала континентальный, температурный лесной вид, дендрофаг.

55. *Aethalura ignobilis* (Butler, 1878)

? *Tephrosia punctulata* «Borkhausen» [erroneous authorship], nec (Denis & Schiffermüller, 1775): Oberthür 1880: 47.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

**Примечание.** Судя по замечанию Ш. Обертюра, что «1 ♂ и 1 ♀, взятые в мае, имеют несколько более серый цвет, чем обычный тип из Франции [перевод Е. А. Беляева]», без указания на необычно малый размер, характерный для другого похожего вида *Myrioblephara nanaria*, эти экземпляры, вероятно, относятся к *A. ignobilis*.

56. *Myrioblephara nanaria* (Staudinger, 1897)

*Boarmia punctularia* «Hb.» [erroneous authorship] (Denis & Schiffermüller, 1775) var. *nanaria* Staudinger, 1897: 61 (syntypes, examined).

*Boarmia nanaria*: Wehrli 1943: 542.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

57. *Xerodes albonotaria* (Bremer, 1864)

*Selenia albonotaria*: Oberthür 1880: 43.

*Endropia albonotaria*: Hedemann 1881a: 46; Staudinger 1897: 32 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

58. *Xerodes rufescentaria* (Motschulsky, 1861)

*Endropia consociaria* (Christoph, 1881): Staudinger 1897: 32 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

59. *Xerodes semilutata* (Lederer, 1853)

*Numeria pruinosa* Bremer, 1864: Oberthür 1880: 52.

*Eubolia semilutata*: Staudinger 1897: 67 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Приобско-дальневосточный полисекторный суббореальный луговой ксерофильный вид, дендрофаг.\*

60. *Abraxas fulvobasalis* Warren, 1894

*Abraxas sylvata* var. *orientalis* Staudinger, 1897: 24 (syntypes, part: 2 ♂♂ and 1 ♀; examined).

*Abraxas fulvobasalis*: Inoue 1972: 150 (лектотип *Abraxas sylvata* var. *orientalis*).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

61. *Abraxas grossulariata* (Linnaeus, 1758)

*Abraxas grossulariata*: Oberthür 1880: 52; Staudinger 1897: 24.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.\*

62. *Abraxas niponibia* Wehrli 1935

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

63. *Abraxas sylvata* (Scopoli, 1763)

? *Abraxas ulmata* Fabricius, 1775: Oberthür 1880: 53.

? *Abraxas sylvata*: Hedemann 1881a: 44.

*Abraxas sylvata* var. *orientalis* (nec Staudinger, 1897): Staudinger 1897: 24 (part: 1 ♀, examined).

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

**Примечание.** «*Abraxas ulmata*» Ш. Обертюра (1880 г.) ассоциирован с *A. sylvata* формально на основании синонимии этих названий. Однако, какой вид в действительности может скрываться за этим названием, не ясно, поскольку все остальные виды из рода *Abraxas* Leach, 1815, внешне сходные с *A. sylvata*, были описаны позже рассматриваемой публикации Ш. Обертюра.

64. *Taeniophila unio* (Oberthür, 1880)

*Acidalia unio* Oberthür, 1880: 50, pl. 9, fig. 12 (holotype, by monotype).

*Abraxas askoldaria* Christoph, 1881: 59 (holotype, by monotype, examined).

*Taeniophila unio*: Staudinger 1897: 21.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 6 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный монтанный лесной вид, дендрофаг.

65. *Stegania cararia* (Hübner, 1790)

*Stegania cararia*: Staudinger 1897: 29 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субтрансевразийский полисекторный, на востоке ареала континентальный, суббореальный лесной вид, дендрофаг.

66. *Macaria shanghaiaria* Walker, 1861

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Заволжско-дальневосточный полисекторный суббореальный, на востоке ареала суббореально-субтропический, лесной вид, дендрофаг.

67. *Chiasmia clathrata* (Linnaeus, 1758)

*Phasiane clathrata*: Oberthür 1880: 51; Staudinger 1897: 66.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурно-субтропический, на востоке ареала температурный, лугово-лесной вид, хртофаг.

68. *Chiasmia hebesata* (Walker, 1861)

*Macaria prodataria* Bremer, 1864: Staudinger 1897: 42 (examined).

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хртофаг.

69. *Chiasmia saburraria* (Eversmann, 1851)

*Macaria intermaculata* Staudinger, 1897: 41 (syntype, examined).

*Semiothisa saburraria zimmermanni* Graeser, 1889: Wehrli 1940: 391.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Урало-дальневосточный континентальный суббореальный луговой ксерофильный вид, хртофаг.\*

**Подсемейство Desmobathrinae**

**70. *Naxa seriaria* (Motschulsky, 1866)**

*Orthostixis textilis*, nec Walker, 1856: Staudinger 1897: 28 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

**71. *Inurois membranaria* (Christoph, 1881)**

*Anisopteryx membranaria*: Staudinger 1897: 43 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

**Подсемейство Geometrinae**

**72. *Agathia carissima* Butler, 1878**

*Agathia lacunaria* Hedemann, 1879: 512, pl.3, fig. 4 (syntype(s)); Oberthur 1880: 49.

*Agathia carissima*: Staudinger 1897: 7.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хортофаг.

**73. *Geometra albovenaria* Bremer, 1864**

*Geometra albovenaria*: Staudinger 1897: 5.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

**74. *Geometra dieckmanni* Graeser, 1889**

*Geometra dieckmanni*: Staudinger 1897: 5.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♂♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

**75. *Geometra papilionaria* (Linnaeus, 1758)**

*Geometra papilionaria*: Oberthür 1880: 47; Staudinger 1897: 4.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

**76. *Geometra sponsaria* (Bremer, 1864)**

*Geometra sponsaria*: Oberthür 1880: 47; Staudinger 1897: 5.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

**77. *Geometra valida* R. Felder & Rogenhofer, 1875**

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

**78. *Eucyclodes difficta* (Walker, 1861)**

*Phorodesma gratiosaria* Bremer, 1864: Staudinger 1897: 7.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.\*

**79. *Thetidia albocostaria* (Bremer, 1864)**

*Phorodesma albocostaria*: Staudinger 1897: 8.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный луговой вид, хортофаг.



80. *Thetidia chlorophyllaria* (Hedemann, 1879)

*Phorodesma chlorophyllaria* Hedemann, 1879: 510, pl. 3, fig. 7 (holotype, by monotype).

*Phorodesma jankowskiaria* «Millière» [erroneous authorship] Oberthür, 1879: 8; Oberthür 1880: 47, pl. 4, fig. 7 (syntypes); Staudinger 1897: 9 (examined).

*Euchloris chlorophyllaria*: Prout 1935: 17.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂♂, 2 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Саяно-тяньшане-дальневосточный континентальный суббореальный луговой ксерофильный вид, хортофаг.

81. *Thetidia smaragdaria* (Fabricius, 1787)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный луговой вид, хортофаг.

82. *Comibaena amoenaria* (Oberthür, 1880)

*Phorodesma amoenaria* Oberthür, 1880: 48, pl. 9, fig. 4 (holotype, by monotype); Staudinger 1897: 8.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♂♂, 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Байкало-дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

83. *Comibaena nigromaculata* (Leech, 1897)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

84. *Comibaena tancrei* (Graeser, 1890)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

85. *Comibaena tenuisaria* (Graeser, 1889)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

86. *Hemistola nemoriata* (Staudinger, 1897)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

87. *Comostola subtilaria* (Bremer, 1864)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-тропический лесной вид, дендрофаг.

88. *Jodis lactearia* (Linnaeus, 1758)

*Iodis lactearia*: Staudinger 1897: 12.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский температурный лесной и болотный вид, дендрофаг.

89. *Hemithea aestivaria* (Hübner, 1799)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид (завезён в Северную Америку), дендрофаг.

90. *Idiochlora ussuriaria* (Bremer, 1864)

*Iodis ussuriaria*: Staudinger 1897: 12.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

91. *Culpinia diffusa* (Walker, 1861)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хорто-тамнофаг.

92. *Chlorissa amphitritaria* (Oberthür, 1879)

*Nemoria amphitritaria* Oberthür, 1879: 8 (syntypes); Oberthür 1880: 49, pl. 4, fig. 89; Staudinger 1897: 10.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

93. *Chlorissa inornata* (Matsumura, 1925)

*Nemoria confusaria* Staudinger, 1892a: 144 (syntype, examined); Beljaev 2016: 587 (пралектотип).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, хортофаг.

94. *Chlorissa obliterated* (Walker, 1863)

*Nemoria viridata*, nec (Linnaeus, 1758): Oberthür 1880: 49; Staudinger 1897: 9 (examined).

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хортофаг.

**Примечание.** Вид *Chlorissa viridata* (Linnaeus, 1758) (= *Nemoria viridata*) неизвестен в восточнее Байкальского региона и внешне трудно отличим от *Ch. obliterated*, аллопатрично распространённого в Восточной Азии.

**Подсемейство Larentiinae**

95. *Leptostegna tenerata* Christoph, 1881

*Leptostegna tenerata*: Staudinger 1897: 75 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

96. *Heterophleps confusa* (Wileman, 1911)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хортофаг.

97. *Tyloptera bella* (Butler, 1878)

*Melanippe bella*: Oberthür 1880: 53.

*Tyloptera bella*: Staudinger 1897: 76.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-тропический лесной вид, дендрофаг.

98. *Brabira artemidora* (Oberthür, 1884)

*Melanippe artemidora* Oberthür, 1884: 33, pl. 1, fig. 6 (syntypes).

*Tyloptera artemidora*: Staudinger 1897: 76.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.\*

99. *Carige duplicaria* Walker, 1863

*Epione nigronotaria* Bremer, 1864: Oberthür 1880: 43.

*Macaria nigronotaria*: Staudinger 1897: 42.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хортофаг.

100. *Odezia atrata* (Linnaeus, 1758)

*Odezia atrata*: Staudinger 1897: 71.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурно-субтропический, на востоке ареала континентальный температурный, гигрофильный лугово-лесной вид, хортофаг.\*

101. *Acasis appensata* (Eversmann, 1842)

*Lobophora appensata*: Staudinger 1897: 74.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субтрансевразийский полисекторный, на востоке ареала континентальный, температурный лугово-лесной вид, хортофаг.

102. *Acasis viretata* (Hübner, 1799)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

103. *Trichopteryx exportata* (Staudinger, 1897)

*Lobophora exportata* Staudinger, 1897: 73 (syntype, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

104. *Trichopteryx hemana* (Butler, 1878)

*Lobophora insontata* Christoph, 1881: Staudinger 1897: 74 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

105. *Paralobophora ustata* (Christoph, 1881)

*Lobophora choaspitis* Oberthür, 1884: 33, pl. 1, fig. 10 (holotype, by monotype).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

106. *Euphyia cineraria* (Butler, 1878)

*Melanippe luctuosaria* Oberthür, 1879: 10; Oberthür 1880: 53, pl. 4, fig. 13 (syntypes).

? *Cidaria luctuata* «Hb.» [Hübner, erroneous authorship] (Denis & Schiffermüller, 1775): Hedemann 1881b: «254» [270].

*Cidaria unangulata* var. *luctuosaria*: Staudinger 1897: 91 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, хортофаг.

**Примечание.** Нахождение на Аскольде бореального вида *Spargania luctuata* (= *Cidaria luctuata*) маловероятно. О. Штаудингер (Staudinger 1897: 93) предполагает, что экземпляр В. Гедеманна может быть самкой «*Luctuosaria* Oberth.» (= *Euphyia cineraria*).

107. *Euphyia unangulata* (Haworth, 1809)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лугово-лесной вид, хортофаг.

108. *Orthonama obstipata* (Fabricius, 1794)

*Camptogramma fluviata* (Hübner, 1799): Oberthür 1880: 54.

*Cidaria fluviata*: Staudinger 1897: 90.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субкосмополитный полисекторный температурно-тропический лугово-лесной вид, мигрант, хорто-дендрофаг.\*

109. *Xanthorhoe biriviata* (Borkhausen, 1794)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразиатский полисекторный температурный лугово-лесной вид, хортофаг.

110. *Xanthorhoe hortensiaria* (Graeser, 1890)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 4 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хортофаг.

111. *Xanthorhoe quadrifasciata* (Clerck, 1759)

*Cidaria quadrifasciaria* [erratum]: Staudinger 1897: 89/

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразиатский температурный лугово-лесной вид, хортофаг.

112. *Catarhoe yokohamae* (Butler, 1881)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хортофаг.

113. *Glaucorhoe unduliferaria* (Motschulsky, 1861)

*Camptogramma albostrigaria* (Bremer, 1864): Oberthür 1880: 54.

*Cidaria albostrigaria*: Staudinger 1897: 103.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♂♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, хортофаг.

114. *Epirrhoe alternata* (Müller, 1764)

*Melanippe rivata*, nec (Hübner, 1813): Oberthür 1880: 53.

*Cidaria sociata* (Borkhausen, 1794): Staudinger 1897: 91/

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразиатский полисекторный температурный лугово-лесной вид, хортофаг.

115. *Epirrhoe tristata* (Linnaeus, 1758)

*Melanippe tristata*: Oberthür 1880: 53; Staudinger 1897: 93 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразиатский полисекторный температурный лугово-лесной вид, хортофаг.\*

116. *Pelurga comitata* (Linnaeus, 1758)

*Pelurga comitata* «Albin» [erroneous authorship]: Oberthür 1880: 58.

*Cidaria comitata*: Staudinger 1897: 104.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразиатский полисекторный, на востоке ареала континентально-сахалинский, суббореальный луговой вид, хортофаг.\*

117. *Pelurga taczanowskiaria* (Oberthür, 1880)

*Anticlea taczanowskiaria* Oberthür, 1880: 54 pl. 9, fig. 8 (syntypes).

*Cidaria taczanowskiaria*: Hedemann 1881b: «255» [271].

*Cidaria taczanowskaria* [erratum]: Staudinger 1897: 105 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Бйкало-дальневосточный полисекторный суббореальный луговой вид, хортофаг.

118. *Photoscotosia atrostrigata* (Bremer, 1864)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, хортофаг.

119. *Hydriomena impluviata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*Cidaria sordidata*, nec (Fabricius, 1794): Staudinger 1897: 104 (part: 1 ♀, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

120. *Electrophaes corylata* (Thunberg, 1792)

*Cidaria fabrefactaria* Oberthür, 1880: 56, pl. 4, fig. 15 (holotype, by monotype).

*Cidaria corylata* var. *fabrefactaria*: Staudinger 1897: 105.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

121. *Eustroma melancholica* (Butler, 1878)

*Cidaria venulata* Oberthür, 1880: 55, pl. 9, fig. 10 (holotype, by monotype).

*Lygris venulata*: Staudinger 1897: 83.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

122. *Eulithis achatinellaria* (Oberthür, 1880)

*Cidaria achatinellaria* Oberthür, 1880: 58, pl. 4, fig. 16 (syntypes).

*Lygris testata achatinellaria*: Staudinger 1897: 84 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Западносибирско-дальневосточный полисекторный температурный луговой вид, хорто-тамнофаг.

123. *Eulithis convergenata* (Bremer, 1864)

*Cidaria convergenata*: Oberthür 1880: 57.

*Lygris convergenata*: Staudinger 1897: 83.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

124. *Eulithis ledereri* (Bremer, 1864)

*Cidaria ledereri*: Oberthür 1880: 57.

*Lygris ledereri*: Staudinger 1897: 83.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂, 2 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

125. *Eulithis pyropata* (Hübner, 1809)

*Lygris pyropata*: Staudinger 1897: 84.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Восточноевропейско-дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, тамнофаг.\*

126. *Gandaritis agnes* (Butler, 1878)

*Christophia festinaria* (Christoph, 1881): Staudinger 1897: 25.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

127. *Gandaritis fixseni* (Bremer, 1864)

*Cidaria fixseni*: Oberthür 1880: 57; Staudinger 1897: 85.



**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

128. *Gandaritis pyraliata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субтрансеазиатский полисекторный, на востоке ареала континентально-сахалинский, температурный луговой вид, хортофаг.

129. *Gandaritis whitelyi* (Butler, 1878)

*Abraxas whitelyi*: Staudinger 1897: 24.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 5 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

130. *Callabraxas ludovicaria* (Oberthür, 1879) (фото на первой странице обложки)

*Cidaria ludovicaria* Oberthür, 1879: 10 (syntypes); Oberthür 1880: 57 pl. 4, fig. 3.

*Lygris tigrinata* Christoph, 1881: 96 (syntypes).

*Lygris ludovicaria*: Staudinger 1897: 83.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

131. *Ecliptopera capitata* (Herrich-Schäffer, 1839)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 4 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансеазиатский полисекторный температурный, на востоке ареала суббореальный, лесной вид, хортофаг.

132. *Ecliptopera silaceata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансеазиатский полисекторный температурный лесной вид, хортофаг.

133. *Ecliptopera umbrosaria* (Motschulsky, 1861)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.

134. *Dysstroma korbi* (Heydemann, 1929)

*Cidaria truncata*, nec (Hufnagel, 1767): Staudinger 1897: 85 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 5 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

135. *Paradystroma corussaria* (Oberthür, 1880)

*Cidaria corussaria* Oberthür, 1880: 55, pl. 9, fig. 7 (holotype, by monotype); Staudinger 1897: 85 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

136. *Lampropteryx minna* (Butler, 1881)

*Cidaria suffumata* var. *minor* Staudinger, 1897: 90 (syntypes, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, хортофаг.\*

137. *Nebula serpentinata* (Lederer, 1853)

*Cidaria askoldaria* Oberthür, 1880: 57, pl. 9, fig. 9 (holotype, by monotype).

*Cidaria serpentinata*: Staudinger 1897: 88 (examined).

*Cidaria jameza* Butler, 1878: Prout 1938: 129.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Тяньшане-дальневосточный полисекторный суббореальный луговой петрофильный вид, хортофаг.

138. *Xenortholitha propinguata* (Kollar, 1844)

*Eubolia niphonica* Butler, 1878: Oberthür 1880: 58.

*Cidaria naemata*, nec Felder & Rongenhofer, 1875: Hedemann 1881b: «252» [268].

*Cidaria niphonica* var. *suavata* Christoph, 1881: Staudinger 1897: 85.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Байкало-индо-дальневосточный полисекторный суббореально-тропический лугово-лесной вид, хортофаг.

139. *Baptria tibiale* (Esper, 1804)

*Odezia tibiale*: Oberthür 1880: 58; Staudinger 1897: 71.

*Baptria tibiale*: Prout 1937: 82.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температный, на западе ареала борео-монтанный, лесной вид, хортофаг.

140. *Philereme vetulata* (Denis & Schiffmüller, 1775)

*Scotosia vetulata* var. *vetustata* Staudinger, 1897: 81 (syntypes, examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский дизъюнктивный, на востоке ареала континентальный, суббореальный лесной ксерофильный вид, дендрофаг.

141. *Rheumaptera hedemannaria* (Oberthür, 1880)

*Eucosmia varia* var. *hedemannaria* Oberthür, 1880: 55, pl. 4, fig. 10 (holotype, by monotype).

*Eucosmia exultata* Christoph, 1881: 92; Staudinger 1897: 78 (syntypes, examined).

*Eucosmia varia* Hedemann, 1881: 55, pl. 10, fig. 7 (holotype, by monotype, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

142. *Rheumaptera neocervinalis* (Inoue, 1982)

*Eucosmia certata*, nec (Hübner, 1825): Staudinger 1897: 78 (examined).

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Байкало-дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

(–) *Rheumaptera veterinata* (Christoph, 1881)

*Eucosmia veterinata* Christoph, 1881: 94 (syntypes, 3 ♀♀, examined).

*Eucosmia veterinata* [erratum]: Staudinger 1897: 79.

*Eucosmia veterinata* [erratum]: Staudinger 1897: pl. 3, fig. 50.

**Примечание.** Таксон известен только по типовой серии с о. Аскольд. На Дальнем Востоке и в целом в Восточной Азии вид с тех пор не собирался. Предположение о существовании такого эндемика о. Аскольд неправдоподобно. Исследование типовой серии (в Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, Германия) показало, что не исключена ошибка этикетирования. Возможно, на самом деле бабочки были собраны в Центральной Азии (Беляев 2016). В связи с этим вид исключается из фауны о. Аскольд.

143. *Laciniodes denigrata* Warren, 1896

*Campogramma unistirpis*, nec (Butler, 1878): Oberthür 1880: 54.

*Cidaria unistirpis*: Staudinger 1897: 103 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лесной вид, дендрофаг.\*

144. *Pseudostegania defectata* (Christoph, 1881)

*Cidaria defectata*: Staudinger 1897: 103.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, хортофаг.\*

145. *Asthena amurensis* (Staudinger, 1897)

? *Asthena candidata* «Borkausen» [erroneous authorship], nec (Denis & Schiffermüller, 1775: Oberthür 1880: 50.

? *Cidaria candidata*, nec (Denis & Schiffermüller, 1775: Hedemann 1881b: «255» [271].

*Cidaria candidata* var. *amurensis* Staudinger, 1897: 97 (syntypes, examined).

*Asthena amurensis*: Дзяконов 1926: 47.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Саяно-дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

**Примечание.** В Восточной Азии *Asthena albulata* (Hufnagel, 1767) (= *Asthena candidata*) отсутствует. Экземпляры Обертюра и Гедеманна отнесены к *A. amurensis* предположительно, как внешне более похожие на этот вид, чем на *A. nymphaeata*.

146. *Asthena nymphaeata* (Staudinger, 1897)

*Cidaria nymphaeata* Staudinger, 1897: 99 (syntypes, examined).

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 6 ♂♂, 5 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

147. *Hydrelia flammeolaria* (Hufnagel, 1767)

*Asthena luteata* «Borkausen» [erroneous authorship] (Denis & Schiffermüller, 1775): Oberthür 1880: 50.

*Cidaria luteata*: Staudinger 1897: 103.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температный лесной вид, дендрофаг.

148. *Hydrelia nisaria* (Christoph, 1881)

*Acidalia nisaria* Christoph, 1881: 49 (syntypes, examined).

*Cidaria nisaria*: Staudinger 1897: 100.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

149. *Martania minimata* (Staudinger, 1897)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, бриофаг.

150. *Martania saxea* (Wileman, 1911)

*Cidaria taeniata*, nec (Stephens, 1831): Staudinger 1897: 86 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, бриофаг.

151. *Chloroclystis v-ata* (Haworth, 1809)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Транспалеарктический полисекторный суббореально-субтропический лугово-лесной вид, хорто-тамнофаг.

152. *Pasiphila excisa* (Butler, 1878)

*Eupithecia (Cithecia) macrocheila* Staudinger, 1897: 121 (syntypes, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.\*

153. *Pasiphila rectangulata* (Linnaeus, 1758)

? *Eupithecia debiliata*, nec (Hübner, 1817): Staudinger 1897: 110 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 4 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансголарктический полисекторный температурный, на западе евразийского ареала температурно-субтропический, лесной вид, дендрофаг.

**Примечание.** Вид *Pasiphila debiliata* в Приморском крае до сих пор не отмечен. По внешнему виду бабочка «*Eupithecia debiliata*» с Аскольда в коллекции О. Штаудингера подходит к дальневосточным *P. rectangulata*, которые несколько отличаются от европейских представителей вида. Тем не менее для уточнения определения необходимо исследование гениталий.

154. *Pasiphila subcinctata* (Prout, 1915)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

?155. *Eupithecia actaeata* Walderdorff, 1869

? *Eupithecia actaeata*: Oberthür 1880: 54.

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, хортофаг.

**Примечание.** Обитание *E. actaeata* на Аскольде возможно, но для неревизованных определений видов рода *Eupithecia* Curtis, 1825 с Дальнего Востока невозможно утверждать их правильность.

156. *Eupithecia addictata* Dietze, 1908

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субкосмополитный полисекторный суббореально-тропический лугово-лесной вид, хортофаг.

157. *Eupithecia amplexata* Christoph, 1881

*Eupithecia amplexata*: Staudinger 1897: 111 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Байкало-дальневосточный полисекторный температурный луговой вид, хортофаг.\*

?158. *Eupithecia bohatschi* Staudinger, 1897

? *Eupithecia bohatschi* Staudinger, 1897: 111 (синтип(ы)); Mironov, Galsworthy 2013: 31 (пара-лектотип(ы)).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Саяно-дальневосточный полисекторный температурный лугово-лесной вид, хортофаг.\*

**Примечание.** Экземпляр(ы) Штаудингера с о. Аскольд не ревизованы. Серия синтипов *E. bohatschi* смешанная, в частности, в ней имеется экземпляр внешне похожей *Eupithecia sophia* Butler, 1878 (Mironov, Galsworthy 2013). Также, *E. bohatschi* похожа на выявленную на острове *Eupithecia jazonica*. Таким образом, наличие вида на Аскольде требует подтверждения.

159. *Eupithecia detritata* Staudinger, 1897

*Eupithecia detritata* Staudinger, 1897: 119 (Askold: syntypes); Dietze 1910: pl. 79, fig. 834; Mironov, Galsworthy 2013: 236 (лектотип).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хортофаг.\*

160. *Eupithecia extensaria* (Freyer, 1845)

*Eupithecia prolongata* «Zeller» [erroneous authorship] (Leinig et Zeller, 1846): Oberthür 1880: 53, pl. 4, fig. 9.

*Eupithecia extensaria*: Staudinger 1897: 116.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный луговой ксерофильный вид, хортофаг.

161. *Eupithecia homogrammata* Dietze, 1908

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂, 5 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Саяно-дальневосточный полисекторный температурно-субтропический лесной вид, хортофаг.

162. *Eupithecia interpunctaria* Inoue, 1979

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лугово-лесной вид, хортофаг.

163. *Eupithecia jezonica* Matsumura, 1927

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Алтае-индо-дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лугово-лесной вид, хортофаг.

164. *Eupithecia mandschurica* Staudinger, 1897

*Eupithecia actaeata*, nec Walderdorff, 1869: Staudinger 1897: 118.

*Eupithecia mandschurica*: Dietze 1910: pl. 79, figs 829, 830 («syntype» – erroneous designation); Mironov, Galsworthy 2013: 279.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂, 3 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дауро-дальневосточный полисекторный суббореальный луговой вид, хортофаг.

165. *Eupithecia pernotata* Guenée, 1858

*Eupithecia aggregata*: Staudinger 1897: 117; Dietze 1910: pl. 79 fig. 849.

*Eupithecia antaggregata* Inoue, 1977: Вийдалепп, Миронов 1988b: 287.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский, на западе ареала дизъюнктивный, суббореальный ксерофильный лугово-степной вид, хортофаг.

166. *Eupithecia pygmaeata* (Hübner, 1799)

*Eupithecia palustraria* Doubleday, 1850: Prout 1914: 278.

*Eupithecia pygmaeata*: Вийдалепп, Миронов 1988a: 205

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансголарктический полисекторный температурный лугово-лесной и болотный вид, хортофаг.

?167. *Eupithecia scribai* Prout, 1938

? *Eupithecia bergunensis*, nec Dietze, 1875 [= *Eupithecia actaeata*, nec Walderdorff, 1869]: Staudinger 1897: 118.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, хортофаг.\*

**Примечание.** По признакам экземпляра, приведённым О. Штаудингером: «Она [бабочка] значительно светлее моей *Actaeata*, особенно снизу она светлая бело-жёлто-серая с чёткими черными центрами, за которыми проходит очень заметная широкая черноватая поперечная полоса (перевод Е. А. Беляева)» – он может быть соотнесён с *E. scribai*.

168. *Eupithecia subbreviata* Staudinger, 1897

*Eupithecia subbreviata* Staudinger, 1897: 120 (syntypes); Mironov, Galsworthy 2013: 73.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

169. *Eupithecia subbrunneata* Dietze, 1904

†*Eupithecia suboxydata* ab. *subbrunneata* Staudinger, 1897: 112, pl. 3, fig. 74.

*Eupithecia subbrunneata*: Mironov, Galsworthy 2013: 308.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Урало-дальневосточный континентальный суббореальный ксерофильный луговой вид, хортофаг.\*



170. *Eupithecia suboxydata* Staudinger, 1897

*Eupithecia suboxydata* Staudinger, 1897: 112, (syntypes); Вийдалепп, Миронов 1988b: 281; Mironov, Galsworthy 2013: 304.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 4 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Восточноевропейско-дальневосточный полисекторный суббореальный ксерофильный луговой вид, хортофаг.

171. *Eupithecia subtacincta* Hampson, 1895

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-тропический лугово-лесной вид, хортофаг.

172. *Eupithecia veratraria* Herrich-Schäffer, 1848

? *Eupithecia helveticaria* Boisduval, 1840 [= *Eupithecia intricata* (Zetterstedt, 1839)]: Oberthür 1880: 54.

*Eupithecia veratraria*: Staudinger 1897: 117 (examined).

*Eupithecia veratraria homophaeta* Djakonov, 1926: Вийдалепп, Миронов 1988b: 284.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный акто-температный, на западе ареала арктоальпийский, луговой вид, хортофаг.\*

**Примечание.** Гусеницы *Eupithecia intricata* (= *E. helveticaria*) выкармливаются на различных видах можжевельников (*Juniperus* spp., Cupressaceae), которые неизвестны на о. Аскольд. О. Штаудингер (Staudinger 1897: 117) предполагает, что «*helveticaria*» Ш. Обертюра принадлежит к светлой форме *E. veratraria*.

173. *Eupithecia zibellinata* Christoph, 1881

*Eupithecia zibellinata*: Staudinger 1897: 116; *Eupithecia zibellinata*: Mironov, Galsworthy 2013: 19.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный температурный лугово-лесной вид, хортофаг.\*

174. *Melanthia procellata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*Cidaria procellata* «F[abricius]» [erroneous authorship]: Hedemann 1881b: «254» [270]; Staudinger 1897: 93.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный суббореальный, на востоке ареала суббореально-субтропический, лугово-лесной вид, хортофаг.

175. *Horisme vitalbata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 4 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный ксерофильный луговой вид, хортофаг.

176. *Herbulotia agitata* (Christoph, 1881)

*Eupithecia agitata*: Staudinger 1897: 110 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, хортофаг.\*

**Подсемейство Sterrhinae**

177. *Idaea auricruda* (Butler, 1879)

*Acidalia plumboscriptaria* Christoph, 1881: Staudinger 1897: 16 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хортофаг.

178. *Idaea biselata* (Hufnagel, 1767)

*Acidalia bisetata* var. *extincta* Staudinger, 1897: 15 (syntype, examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лугово-лесной вид, хртофаг.

179. *Idaea effusaria* (Christoph, 1881)

*Acidalia effusaria*: Staudinger 1897: 16 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 4 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хртофаг.

180. *Idaea jakima* (Butler, 1878)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный луговой вид, хртофаг.

181. *Idaea muricata* (Hufnagel, 1767)

*Hiria auroraria* «Hübner» [erroneous authorship] (Borkhausen, 1794), nec (Hübner, 1787)]: Oberthür 1880: 49.

*Acidalia muricata*: Staudinger 1897: 12.

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный луговой вид, хртофаг.

182. *Idaea nitidata* (Herrich-Schäffer, 1861)

*Acidalia nitidata*: Staudinger 1897: 16 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский, на западе ареала дизъюнктивный, суббореальный ксерофильный луговой вид, хртофаг.\*

183. *Idaea promiscuaria* (Leech, 1897)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хртофаг.

184. *Idaea terpnaria* (Prout, 1913)

*Acidalia amoenaria* Staudinger, 1897, nec Snellen, 1890: 14 (syntypes, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный луговой вид, хртофаг.\*

185. *Idaea trisetata* (Prout, 1922)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический луговой вид, хртофаг.

186. *Scopula asthena* Inoue, 1943

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный луговой вид, хртофаг.

187. *Scopula eunupta* Vasilenko, 1998

*Acidalia remutaria*, nec Hübner, 1799: Staudinger 1897: 19 (part: 1 ♀, examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 5 ♂♂, 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лугово-лесной вид, хртофаг.

188. *Scopula floslactata* (Haworth, 1809)

*Acidalia remutaria* Hübner, 1799: Staudinger 1897: 19 (part: 3 ♂♂, 1 ♀, examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лугово-лесной вид, хртофаг.

189. *Scopula nemoraria* (Hübner, 1799)

*Acidalia nemoraria*: Hedemann 1881a: 43; Staudinger 1897: 19 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Субтрансевразийский полисекторный, на востоке ареала континентальный, температурный лесной вид, хортофаг.\*

190. *Scopula nigropunctata* (Hufnagel, 1767)

*Acidalia strigilaria* (Hübner, 1799): Staudinger 1897: 20 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♂♂, 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный луговой вид, хортофаг.

191. *Scopula prouti* Djakonov, 1935

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 3 ♀♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 3 ♂♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Байкало-дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хортофаг.

192. *Scopula pudicaria* (Motschulsky, 1861)

*Acidalia pudicaria*: Staudinger 1897: 19 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 6 ♂♂, 2 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лугово-лесной вид, хортофаг.

193. *Scopula virgulata* (Denis & Schiffermüller, 1775)

*Acidalia strigaria* Hübner, 1799: Staudinger 1897: 20 (examined).

**Хоролого-экологическая характеристика.** Транспалеарктический полисекторный температурный луговой ксерофильный вид, хортофаг.

194. *Somatina indicataria* (Walker, 1861)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

195. *Problepsis phoebearia* Erschoff, 1870

*Problepsis phoebearia*: Staudinger 1897: 21 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 2 ♂♂.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный континентальный суббореальный лесной вид, дендрофаг.

196. *Cyclophora albipunctata* (Hufnagel, 1767)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 3 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Трансевразийский полисекторный температурный лесной вид, дендрофаг.

197. *Timandra apicirosea* (Prout, 1935)

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂, 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 4 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лугово-лесной вид, хортофаг.

198. *Timandra comptaria* Walker, 1863

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 3 ♂♂, 1 ♀; 31.VII.–7.VIII.2021 – 7 ♂♂, 5 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лугово-лесной вид, хортофаг.

199. *Timandra dichela* (Prout, 1935)

**Материал.** Аскольд: 31.VII.–7.VIII.2021 – 1 ♂, 1 ♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Индо-дальневосточный полисекторный суббореально-субтропический лугово-лесной вид, хортофаг.

200. *Timandra paralias* (Prout, 1935)

?«*Timandra amataria*, Linné»: sensu (Denis & Schiffermüller, 1775) nec (Linnaeus, 1761) [= *Timandra comae* Schmidt, 1931]: Oberthür 1880: 50.

*Timandra amata*: sensu Staudinger, 1871, nec Linnaeus, 1758: Staudinger 1897: 23 (examined).

**Материал.** Аскольд: 10–17.VII.2021 – 1 ♂; 31.VII.–7.VIII.2021 – 4 ♂♂, 5 ♀♀.

**Хоролого-экологическая характеристика.** Алтае-дальневосточный континентальный температурный луговой ксерофильный вид, хortoфаг.

**Примечание.** *Timandra comae* Schmidt, 1931 (= *Geometra amataria*: sensu Denis & Schiffermüller, 1775; = *Timandra amata*: sensu Staudinger, 1871) в Восточной Азии не представлен. Экземпляр «*Timandra amata*» с о. Аскольд, приведённый О. Штаудингером (Staudinger 1897) исследован и переопределён как самец *T. paralias*. Экземпляр Ш. Обертюра (Oberthür 1880) отнесён к *T. paralias* предположительно.

## Обсуждение

Несмотря на драматическое впечатление от состояния лесов на о. Аскольд, его фауна пядениц оказалась достаточно разнообразна. В результате ревизии литературных данных (146 видов, без *Eucosmia veterinata*) и наших сборов (126 видов) на о. Аскольд установлено 200 видов пядениц. Это составляет немногим более 1/3 от видового богатства семейства в Приморском крае в целом (550 видов: Беляев, Миронов 2019, 2021). Впрочем, фауна острова значительно богаче известного разнообразия пядениц на других средних островах залива Порты Великого, в том числе, почти в два раза превышает таковую на другом наиболее изученном острове – о. Фуругельма (Беляев 2013). Однако, по нашим наблюдениям за летом пядениц на экран, численность особей пядениц значительно ниже, чем привычная для соседних районов южного Приморья, в том числе для других островов. По-видимому, погрыва оленями растительности сказывается на численности особей в популяции, но в меньшей степени – на видовом разнообразии, поскольку скалы и крутые прибрежные склоны недоступны для оленей, и могут служить убежищами для популяций.

В целом, фауна пядениц о. Аскольд представляет собой обеднённый вариант фауны пядениц прилегающей континентальной территории, занятой Ливадийским хребтом. Выявленная локальная фауна пядениц района горы Литовка составляет 308 видов (Беляев 2006). Невыявленные там виды (например, *Jankowskia bituminaria*, *Charissa agnitaria*, *Xanthorhoe hortensiaria* и некоторые другие преимущественно луговые пяденицы с высокой вероятностью населяют соседние с островом прибрежные районы. Исключение составляет *Idaea trisetata*, до сих пор известная в России только с о-вов Рикрода и Фуругельма (Беляев 2013, 2015).

Некоторых видов пядениц на Аскольде нет в силу отсутствия или редкости кормовых растений их гусениц. Так, здесь нет видов, связанных с хвойными, достаточно разнообразных в Приморском крае. В старом списке имеется только 1 такой вид, *Xerodes rufescentaria*, нами не отмеченный. Очевидно, его гусеницы выкармливались на пихте цельнолистной, пока она была в составе древостоев. Нет здесь видов, связанных с неотмеченным во флоре острова древогубцами (*Celastrus*) – *Cystidia stratonice* (Stoll, 1782) и *Amraica superans* (Butler, 1878). Однако большинство других кормовых растений пядениц из низко- и среднегорного поясов южного Приморья во флоре острова имеется. Тем не менее несмотря на (былое?) «наличие единичных экземпляров ореха маньчжурского» (Присяжнюк, Присяжнюк 1974: 23), ни ранее, ни сейчас на острове не были выявлены его характерные и очень заметные монофаги – *Ophthalmitis albosignaria* (Bremer & Grey, 1853), *Iotaphora admirabilis*

(Oberthür, 1883) и *Maxates grandificaria* (Graeser, 1890). Не отмечен также характерный олигофаг лещины – *Cabera schaefferi* Bremer, 1864 – обычный вид по всему южному Приморью. По-видимому, их отсутствие связано с тем, что при низком количестве кормовых растений популяция фитофага на острове закрепиться не может.

Несмотря на значительную высоту острова и наличие в древостоях горной каменной берёзы, тиса и (ранее) цельнолистной пихты, пядениц, тяготеющих к влажным горным лесам, мало. К таковым можно отнести только *Cleora leucophaea*, *Alcis deversata*, *Taeniophila unio*, *Chlorissa inornata*, *Brabira artemidora*, *Martania minimata* и *Martania saxeae*. Горных видов бореального комплекса не выявлено вовсе. С другой стороны, на острове богато представлены ксерофильные луговые и петрофильные пяденицы, характерные для ксероморфных ассоциаций западного Приморья (*Charissa agnitaria*, *Synopsis strictaria*, *Aspitates mundataria*, *Alcis castigataria*, *Ascotis selenaria*, *Jankowskia bituminaria*, *Hypomecis crassestrigata*, *Xerodes semilutata*, *Chiasmia saburraria*, *Thetidia chlorophyllaria*, *Thetidia smaragdaria*, *Xanthorhoe hortensiararia*, *Pelurga taczanowskiaria*, *Eulithis achatinellaria*, *Nebula serpentinata*, *Eupithecia extensaria*, *Eupithecia pernotata*, *Eupithecia subbrunneata*, *Eupithecia suboxydata*, *Horisme vitalbata*, *Idaea jakima*, *Idaea nitidata*, *Scopula virgulata*, *Timandra paralias* и некоторые другие луговые виды). Это коррелирует с наличием участков с лугово-степным комплексом видов и широким развитием хорошо дренированных скальных и каменистых биотопов.

Несмотря на почти одноширотное положение Аскольда с климатически сходными прибрежными районами юга Хасанского района, из 17 южных видов пядениц, находящихся здесь северный предел своего распространения (Beljaev 2021; Beljaev, Knyazev 2021), на острове выявлен только 1 из них – *Idaea trisetata*. По-видимому, больше половины из этих 17 видов являются недавними вселенцами или эпизодическими мигрантами, и их отсутствие на острове может быть объяснено положением Аскольда в стороне от основного миграционного потока вдоль западного побережья залива Петра Великого.

В старом списке обращает на себя внимание бедность видового состава весенних пядениц с короткокрылыми самками. Были выявлены *Nyssiodes lefuarius* и *Inurois membranaria*, из 10 известных из сопредельных территорий. Среди весенних пядениц с нелетающими самками эти два вида наиболее широко распространены на Дальнем Востоке, и, возможно, вселились на остров ещё по сухопутному мосту в раннем голоцене.

Кроме того, в старом списке полностью отсутствуют позднесенние пяденицы (летающие в октябре и ноябре), насчитывающие на сопредельных территориях 15 видов. Их отсутствие в списке, в том числе пядениц с крылатыми самками (4 вида в Приморье), возможно, объясняется отсутствием на Аскольде людей, которые могли бы их собрать в это время (по крайней мере, после 10 октября – см. выше). Их отъезд мог быть связан с частыми сильными штормами, затрудняющими снабжение острова в осенне-зимний период. Сборы ранневесенних пядениц (самое раннее время сборов, указанное Ш. Обертюрором – март), были возможными потому, что, вероятно, к весне устанавливалась транспортная связь с островом по окрепшему льду замёрзшего пролива Аскольд; однако исторических свидетельств этого у нас нет. На других средних и малых островах залива Петра Великого в весеннее и позднесеннее время бабочки никогда не собирались.

В целом, фауну пядениц о. Аскольд можно охарактеризовать как обеднённую производную от средних континентальных территорий, свойственную низкогорным



дубово-широколиственным лесам и относительно обогащённую ксерофильными луговыми элементами.

Согласно классическим воззрениям теории островной биогеографии, богатство и состав биоты островов определяется соотношением темпа их внешней колонизации и темпа вымирания резидентных популяций. В отношении ночных чешуекрылых было установлено, что структура их населения и миграции на архипелаге малых о-вов Балтийского моря у юго-западного побережья Финляндии находится в соответствии с этим допущением (Nieminen, Hanski 1998). Работа была проведена на большом количестве мелких островов в условиях относительно спокойного Балтийского моря. В ней был показан смешанный характер населения совок (Noctuidae), которые активно мигрировали между близлежащими островами. В отличие от совок, миграций пядениц между островами в течение одного года наблюдений отмечено не было (Nieminen, 1996a). Но сам факт заселённости островов пяденицами говорит об их способности мигрировать и колонизировать новые местообитания, но, очевидно, в меньшем темпе, чем это могут делать совки.

В связи с обособлением Аскольда в фазу распространения на юге Приморья ландшафтов, сопоставимых с современными ландшафтами западных частей южного Приамурья, все элементы флоры и фауны острова, ограниченные в своём распространении на север южным Приморьем, следует считать вселившимися на остров. Препятствиями для иммиграции бабочек с континентальной суши являются: довольно широкий пролив Аскольд (7 км), обособленное положение острова напротив выступающего полуострова и о. Путятна, и направление господствующих ветров в тёплый сезон с моря на континент.

Тем не менее, на острове имеется шесть южных видов пядениц, чья древняя иммиграция на остров по бывшему сухопутному перешейку представляется нереальной. Это *Hypomecis akiba*, *Myrioblephara nanaria*, *Hemistola nemoriata*, *Gandaritis whitelyi*, *Idaea jakima* и *Idaea trisetata*, что составляет 1/3 от специфических южно-приморских видов пядениц, известных на сопредельной континентальной территории. Интересно то, что эта доля соответствует доле фауны пядениц Аскольда от всей их сопредельной континентальной фауны. Наличие этих видов указывает на преодолимость пролива даже очень мелкими пяденицами (вроде *Myrioblephara nanaria*, *Idaea jakima* и *Idaea trisetata*). То есть приведённая совокупность физических факторов среды не является непреодолимым препятствием для пядениц. Соответственно, следует ожидать не только сходства их фауны на Аскольде с прилегающей континентальной территорией, как это было показано в целом для о-вов залива Петра Великого, (Беляев 2013), но и высокого уровня сходства старого и нового списков.

Вопреки ожиданиям уровень сходства этих списков оказался очень низкий – общих всего 72 вида из 200 (36.0% пресечения), при близком объёме обеих выборок (146 и 126, соответственно). При ограничении старого списка 112 видами средне-летней фенологической группы лёта пядениц, соответствующей периоду наших сборов в июле и начале августа (эти виды из старого списка, не собранные в 2021 г., в Аннотированном списке помечены звёздочкой после хоролого-экологической характеристики), уровень сходства увеличился только на 7.4%, достигнув 43.4% от 166 видов суммарной выборки.

Низкий уровень пресечения ограниченного старого и нового списков, указывающий на значительный дрейф видового состава пядениц о. Аскольд за последние полтора века, можно объяснить несколькими возможными причинами.

1. Разным положением пунктов сборов бабочек на острове. Основным местом сбора бабочек братьями Дёррис и М. И. Янковским (особенно на свет) было место локализации золотого прииска в южной части острова недалеко от побережья бухты Наездник. Наши сборы проводились в северной части острова на расстоянии примерно 2.5 км от предыдущего пункта. Такое различие объективно снижает корректность сравнения данных выборок. Однако биоценотически и флористически (в отношении потенциальных кормовых растений для гусениц пядениц) остров довольно однороден, за исключением более обширных скальных и каменистых участков в его южной части. С учётом того, что пяденицы относятся к активно летающим видам, не склонным к узкой приуроченности к местам своего отрождения (за исключением случаев связи с интразональными элементами ландшафта или узко-локальными кормовыми растениями гусениц), это расхождение в пунктах сбора не должно быть источником существенных различий в рассматриваемых выборках.

2. Низкая представленность актуального разнообразия в обеих выборках, делающих их нерепрезентативными.

Полноту старых сборов оценить сложно. Тем не менее, присутствие в ней значительного количества мелких видов пядениц, до сих пор часто пропускаемых в любительских сборах, указывает на то, что, вероятно, собирались все встречаемые бабочки независимо от их внешней привлекательности. Ночной сбор бабочек на свет мог выглядеть так, как это делали Янковские в их имении на п-ове Нарва (Сидеми) в 80-х-90-х гг. XIX века: «Темными летними ночами на поляне у склона горы ставили специальную, в виде открытого пенала, белую палатку. В ней подвешивали сильную керосиновую лампу, и, пикируя с горы на притягательный свет, в палатку с волнующим шорохом влетали бабочки ...» (Янковский и др. 2012: 288). Невысокая (по сравнению с электрическими лампами) привлекательность керосиновых источников света могла быть скомпенсирована регулярностью сборов в течение пяти полевых сезонов. Обращает на себя внимание отсутствие в старом списке некоторых крупных видов пядениц, выявленных нами, и обычных на прилегающих территориях южного Приморья, например, *Hypomecis diffusaria*, *Paractropis nigrosparsa*, *Ectropis excellens*, *Phthonosema tendinosaria* и *Photoscotosia atrostrigata*. Их пропуск при профессиональном сборе бабочек практически исключён.

Можно предположить, что виды из старого списка оказались нами недобранными. Безусловно, отчасти так и должно быть, поскольку ни один краткосрочный метод сбора бабочек не даёт возможность полного выявления локальной фауны. В данном случае, чтобы добрать до 166 видов общего списка среднелетней фенологической группы пядениц, нужно собрать ещё 40 видов, или почти треть (32%) от всех собранных. Однако опыт применения комбинированных сборов на освещённый экран и в автоматические светоловушки показывает, что после первых трёх дней сборов последующее пополнение выборки новыми видами пядениц в одном месте обычно составляет не более одного-двух (в рамках данного фенологического периода лёта имаго). Это говорит о высокой эффективности данного метода для выявления локального видового разнообразия этого семейства. Впрочем, на его высокую эффективность указывает и то, что за два периода по шесть и семь дней сборов нами выявлено 125 видов, тогда как, по крайней мере, за четыре полевых сезона Дёррисами и М. И. Янковским было собрано только 112 видов (опубликованных). Кроме того, при нашей методике сбора бабочек маловероятен пропуск таких крупных и обычных в Приморье видов, как *Jankowskia athleta*, *Geometra albovenaria*, *Geometra sponsaria*, *Biston betularia* или *Gandaritis agnes*, имеющих в старом списке.

Таким образом, хотя объективно оценить полноту обеих выборок невозможно, в силу высказанных эмпирических соображений их видовой состав нельзя признать нерепрезентативным. В ходе дальнейших исследований уровень пресечения сравниваемых выборок должен быть повышен, однако ожидать полного включения старой выборки в новую нет оснований.

3. Низкое пресечение старого и нового списков может объясняться текущим трендом изменения климата. Для оценки такого влияния виды из каждого списка были распределены по трём большим ареалогическим группам, по критерию преимущественной климатической зоны обитания: температурной – широкоареальная группа (космополитные, трансголарктические, трансевразийские и различные европейско-дальневосточные, кроме заволжско-дальневосточных, типы ареалов); суббореальной семиаридной – центральноевразийско-дальневосточная группа (различные типы ареалов, выходящие за пределы Дальнего Востока на запад до Урала и Заволжья); и суббореально-субтропической мезофильной – дальневосточная группа (дальневосточные и индо-дальневосточные типы ареалов).

Вычисленные соотношения участия видов в выделенных ареалогических группах пядениц в старом и новом списке изменилось в пределах 1.5–3.5% в пользу дальневосточных видов в новом списке (таб. 1). Хотя такое смещение коррелирует с текущим трендом потепления климата, оно мало по сравнению с масштабом различия между старым и новым списками, и его можно оценить как неинформативное с учётом вероятной неполноты сравниваемых выборок. То есть климатические изменения нельзя признать обоснованной причиной высокого уровня различия старого и нового списков.

**Табл. 1. Соотношение** основных ареалогических групп пядениц о. Аскольд в старом списке (1877–1880, 1883 гг., среднелетняя фенологическая группа видов) и в новом списке (2021 г.).

**Tab. 1.** Correlation between the main arealogical groups of geometrid moths on Askold Island in the old list (1877–1880, 1883, mid-summer phenological group of species) and in the new list (2021).

| Списки видов<br>Species lists                  | Широко-<br>ареальная<br>группа<br>Widely<br>distributed group |       | Центрально-<br>евразийско-<br>дальневосточная<br>группа<br>Central Eurasian –<br>Far Eastern group |       | Дальневосточная<br>группа<br>Far Eastern group |       | Всего<br>Total   |      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------|-------|------------------|------|
|                                                | Видов<br>Species                                              | %     | Видов<br>Species                                                                                   | %     | Видов<br>Species                               | %     | Видов<br>Species | %    |
| Старый список<br>Old list                      | 44                                                            | 39.3% | 15                                                                                                 | 13.4% | 53                                             | 47.3% | 112              | 100% |
| Новый список<br>New list                       | 47                                                            | 37.3% | 15                                                                                                 | 11.9% | 64                                             | 50.8% | 126              | 100% |
| Различие в доле<br>Difference in<br>proportion |                                                               | –2.0% |                                                                                                    | –1.5  |                                                | +3.5% |                  |      |

4. Низкое пресечение старого и нового списков может быть объяснено влиянием периодических катастрофических потрав растительности острова оленями, которые могли приводить к масштабным вымираниям островных популяций пядениц, неполностью компенсируемым притоком бабочек с континентальной суши. М. Ниёминен (Nieminen 1996b, 1998) показал, что характеристики растений-хозяев оказывают решающее влияние на риск исчезновения местных популяций бабочек: чем более предсказуемы и стабильны пищевые ресурсы, тем меньше риск исчезновения.

Для оценки этого влияния виды пядениц из каждого списка были распределены по двум большим экологическим группам (гильдиям), связанным с разными ярусами растительности: – гильдии дендрофилов (дендрофаги и бриофаги, обычно развивающиеся в кронах деревьев); и гильдии хорто-тамнофилов (хортофаги и хорто-тамнофаги, как в личиночной, так и в имагинальной стадии предпочитающие открытые пространства или нижний лесной ярус растительности). Виды первой гильдии, развиваясь преимущественно в кронах деревьев, мало подвержены непосредственному влиянию погрывы растительности оленями (кроме случаев зимовки в напочвенной подстилке). Виды второй гильдии страдают от истребления оленями кормовых растений и непосредственно уничтожаются при кормлении оленей зелёной массой. В связи с этим можно было ожидать различий по этим гильдиям между старым и новым списком. Однако соотношение участия видов в гильдиях в старом и новом списках изменилось только на 1.1% (таб. 2). Пресечение старого и нового списков по гильдиям отличается только на 2.7% в пользу большего сходства списков дендрофильных пядениц (таб. 3). Хотя пресечение списков хортофильных пядениц меньше, чем дендрфильных, что говорит в поддержку высказанной гипотезы

**Табл. 2. Соотношение** гильдий пядениц о. Аскольд, связанных с разными ярусами растительности, в старом списке (1877–1880, 1883 гг., среднелетняя фенологическая группа видов) и в новом списке (2021 г.).

**Tab. 2.** Correlation between guilds of geometrid moths on Askold Island, associated with different layers of vegetation, in the old list (1877–1880, 1883, mid-summer phenological group of species) and in the new list (2021).

| Списки видов<br>Species lists                  | Дендрофилы<br>Dendrophiles |       | Хорто-тамнофилы<br>Horto-tamnophiles |       | Всего<br>Total   |      |
|------------------------------------------------|----------------------------|-------|--------------------------------------|-------|------------------|------|
|                                                | Видов<br>Species           | %     | Видов<br>Species                     | %     | Видов<br>Species | %    |
| Старый список<br>Old list                      | 59                         | 52.7% | 53                                   | 47.3% | 112              | 100% |
| Новый список<br>New list                       | 65                         | 51.6% | 61                                   | 48.4% | 126              | 100% |
| Различие в доле<br>Difference in<br>proportion |                            | +1.1% |                                      | –1.1% |                  |      |

**Табл. 3. Пересечение** старого (1877–1880, 1883 гг., среднелетняя фенологическая группа видов) и нового (2021 г.) списков видов пядениц о. Аскольд по гильдиям, связанным с разными ярусами растительности.

**Tab. 3.** Intersection of the old list (1877–1880, 1883, mid-summer phenological group of species) and in the new list (2021) of geometrid moth species on Askold Island by the guilds associated with different layers of vegetation.

| Гильдии<br>Guilds                    | Всего видов<br>в старом и новом<br>списках Total<br>species in the old<br>and new lists | Виды, общие для<br>старого и нового<br>списков<br>Species common<br>to old and new<br>lists | Пересечение<br>старого и нового<br>списков Intersection<br>of the old and<br>new lists, % | Различие<br>пересечения<br>Intersection<br>difference, % |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Дендрофилы<br>Dendrophiles           | 85                                                                                      | 38                                                                                          | 44.7%                                                                                     | 2.7%                                                     |
| Хорто-тамнофилы<br>Horto-tamnophiles | 81                                                                                      | 34                                                                                          | 42.0%                                                                                     |                                                          |

о влиянии оленей на видовой состав пядениц, значение различия мало и может быть неинформативным с учётом вероятной неполноты сравниваемых выборок.

Почти одинаковый масштаб изменения видового состава пядениц, связанных с разными ярусами растительности, говорит о наличии комплекса факторов, влияющих на темп вымирания видов пядениц на острове, среди которых погрешка растительности оленями, по-видимому, не является ведущей причиной. Тем не менее, перевыпас оленей может служить дестабилизирующим фактором для экосистемы острова в целом, отражаясь, в том числе, на фауне пядениц.

В целом, все рассмотренные варианты группировки видов – и ареалогические, и экологические – дают низкие проценты различий между старым и новым списком, которые можно считать неинформативными с учётом неполноты выборки видового состава пядениц в обоих из них. Такой низкий уровень отличий рассмотренных группировок по сравнению с общим масштабом различия старого и нового списков может быть объяснён рандомным характером выборки видов вследствие сочетания трёх более или менее спонтанных факторов: случайности вымирания вида на острове; случайности его иммиграции на остров; и случайности регистрации вида, который зависит от текущей численности вида, погодных условий, и расположения места сбора. Рандомность формирования фаун пядениц ранее была показана и для других средних о-вов залива Петра Великого (Беляев 2013; Beljaev 2014a, 2014b).

Вероятностный характер сравниваемых выборок позволяет перейти к оценке исторического темпа смены фауны пядениц на о. Аскольд. При установленном пересечении ограниченного старого и нового списков в 43.4%, приток новых пядениц с континента на остров за 150 лет составил 54 вида (оригинальная часть нового списка). То есть в среднем на остров вселялся 1 новый вид за ~3 года. Поскольку могут вселяться не только новые виды, но и те же виды взамен вымерших островных популяций, при том же темпе вселения показатель натурализации мигрирующих с континента пядениц надо удвоить. Таким образом, средний темп иммиграции пядениц на о. Аскольд можно оценить в 1 вид за ~1.5 года.

Чтобы избежать завышения полученного показателя из-за возможных непубликации части видов из старых сборов и недобора видов из старого списка в наших сборах, мы увеличили количество общих видов в 1.5 раза – до 108, что даёт 65.0% их пересечения. В этом случае средний темп иммиграции пядениц на о. Аскольд составляет 1 вид за ~4 года.

Оба этих значения не выглядят неправдоподобными, и с учётом некоторых допущений, их можно принять в качестве верхней и нижней оценки темпа иммиграции пядениц на о. Аскольд. Однако эти оценки учитывают только однократную иммиграцию вида на остров в течение рассматриваемого срока. Средний темп вымирания видов на острове оценить трудно. Тем не менее близость объёмов ограниченного старого и нового списков видов (112 и 126 видов, соответственно) может указывать на сопоставимые темпы вымирания и натурализации, косвенно свидетельствуя об ограниченной ёмкости экосистемы острова по отношению к разнообразию пядениц.

## Выводы

1. Общий список видов пядениц о. Аскольд, составленный из сборов, сделанных в 70-х – 80-х гг. IX века (146 видов, без, вероятно, ошибочно этикетированного *Eucosmia veterinata*) и в 2021 г. (~150 лет спустя) (126 видов), составляет 200 видов.



В настоящее время это наиболее изученная и наиболее богатая фауна пядениц среди о-вов залива Парта Великого. Тем не менее она составляет только немногим больше 1/3 от известного разнообразия пядениц в Приморском крае (550 видов: Миронов, Беляев 2019, 2021). В целом фауна пядениц о. Аскольд представляет собой обеднённый вариант фауны соседней континентальной территории, свойственной низкогорным дубово-широколиственным лесам немного обогащенный ксерофильными луговыми элементами. Оригинальным элементом фауны можно признать только *Idaea trisetata*, которая до сих пор была известна в России только с о-вов Рикорда и Фуругельма.

2. По условиям сбора материалов старый и новый списки признаются примерно равно умеренно репрезентативными. Оба списка сравнимы друг с другом в сезонном периоде лёта пядениц среднелетней фенологической группы, которая в сумме включает 166 видов. Пресечение обоих списков составляет 72 вида (43.4% от общей выборки). В обеих сравниваемых выборках группирование видов по ареалогическому и экологическому критериям дают очень низкие уровни различий между старым и новым списками (в интервале ~1–3%), которые можно считать неинформативными с учётом неполноты выборки видового состава пядениц в обоих из них. Низкий уровень отличий рассмотренных группировок по сравнению с общим масштабом различия старого и нового списков говорит о случайном характере выборки видов, который может быть следствием сочетания трёх более или менее случайных факторов: случайности вымирания вида на острове; случайности его иммиграции на остров; и случайности регистрации вида.

3. Среди факторов, определяющих низкий уровень пресечения старого и нового списков, могли быть изменения климата в соответствии с текущим трендом на потепление. Хотя хорологический анализ выявил небольшое (3.5%) смещение количества видов в новом списке в сторону дальневосточных суббореально-субтропических видов в соответствии с этим трендом, неопределённость полноты выборки видов в обоих списках не позволяет признать это значение доказывающим влияние климата на историческое изменение фауны пядениц о. Аскольд.

4. Другим фактом, влияющим на видовой состав пядениц на о. Аскольд, могли быть эпизоды высокой численности пятнистого оленя, сопровождающиеся сильным повреждением растительности острова. Они могли приводить к снижению плотности популяций фитофагов, повышающей риск их случайного вымирания. Однако анализ выборок видов, связанных с сильно повреждаемыми и слабо повреждаемыми оленями ярусами растительности, не выявил отчётливой связи исторической смены видового состава пядениц с соответствующим ярусом. Её отсутствие говорит о вероятном наличии комплекса факторов, влияющих на темп вымирания видов пядениц на острове, среди которых поедание оленями растительности не является ведущей причиной. Тем не менее, перевыпас оленей может служить дестабилизирующим фактором для экосистемы острова в целом.

5. С учётом ряда эмпирических допущений, средний темп иммиграции пядениц на о. Аскольд с континентальной суши за 150 лет составляет 1 вид за 1.5 года (нижняя оценка) или за 4 года (верхняя оценка). Близость объёмов старого (среднелетняя фенологическая группа) и нового списков пядениц (112 и 126 видов, соответственно) может указывать на сопоставимые темпы вымирания и натурализации, косвенно свидетельствуя об ограниченной ёмкости экосистемы острова по отношению к разнообразию этих бабочек.

6. Наличие на о. Аскольд уникально большой концентрации типовых местностей номинальных таксонов чешуекрылых, среди которых 55 – пяденицы, повышает научную и культурную ценность сохранения его биоты.

### Благодарности

Автор выражает глубокую признательность со-организаторам Исторического научно-краеведческого слёта дальневосточной молодёжи «Аскольд и Дир» на о. Аскольд, председателю Межрегионального фонда поддержки Молодёжных инициатив «Татьянин день – Приморье» О. В. Некрасовой (Владивосток), настоятелю Храма Порт-Артурской иконы Пресвятой Богородицы и руководителю отдела по работе с молодёжью Приморской митрополии иерею Дмитрию Винокурову (Владивосток), и главному учёному секретарю Дальневосточного отделения РАН, академику В. В. Богатову (Владивосток) за содействие в проведении исследований, положенных в основу данной работы, а также Е. В. Новомодному (Хабаровский краевой музей имени Н. И. Гродекова, Хабаровск) за содержательные консультации по истории энтомологических исследований на Дальнем Востоке. Автор также сердечно благодарит супругу, доктора биологических наук М. Г. Пономаренко (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток) за неоценимую деловую и моральную поддержку научных исследований и полевых работ.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, тема № 121031000151-3.

### Литература (References)

- Аксентьев С.** 2014. Зелёная жемчужина Приморья // *Катера и Яхты*. № 6 (252). С. 127–129. (**Aksentiev S.** 2014. [The green pearl of Primorye]. *Katera i Yakhty* 6 (252): 127–129. [In Russian].)
- Аксентьев С.** 2015. Зелёная жемчужина Приморья. Продолжение // *Катера и Яхты*. № 1 (253). С. 116–119. (**Aksentiev S.** 2015. [The Green Pearl of Primorye. Continuation]. *Katera i Yakhty* 1 (253): 116–119. [In Russian].)
- Александровская Л. В.** 2013. Карл Шульц – фотолетописец Владивостока конца XIX века. – Владивосток: Приморский государственный объединённый музей имени В. К. Арсеньева, 256 с. (**Aleksandrovskaia L. V.** 2013. [Karl Schultz – Vladivostok photo chronicler of the end of the 19th century]. Vladivostok: Primorskiy gosudarstvennyy obyedinonnyy muzey imeni V. K. Arsenyeva, 256 pp. [In Russian].)
- Аноним.** 2019. Приморский предприниматель завёз на остров Аскольд 300 пятнистых оленей и маралов // Новости Владивостока на VL. Ru. [Электронный ресурс]. (**Anonymous.** 2019. [An entrepreneur from Primorye brought 300 sika deer and Siberian red deer to Askold Island]. In: Novosti Vladivostoka na VL. Ru. [Online]. [In Russian].) <https://www.newsvl.ru/society/2019/01/11/177079/> (Accessed on 20 January 2023).
- Арсеньев В. К.** 1906. Отчёт о деятельности Владивостокского общества любителей охоты за 5 лет с 1901 по 1905 г. включительно. – Владивосток. (**Arseniev V. K.** 1906. [Report on the activities of the Vladivostok Hunter Society for 5 years from 1901 to 1905 inclusive]. Vladivostok. [In Russian].)
- Атлас залива Петра Великого и северно-западного берега Японского моря до бухты Соколовская.** 2009. Владивосток: Гироскоп. 61 с. ([*Atlas of Peter the Great Bay and the northwestern coast of the Sea of Japan to Sokolovskaya Bay*]. 2009. – Vladivostok: Giroscop, 61 pp. [In Russian].)
- Беляев Е. А.** 2006. Пяденицы (Lepidoptera: Geometridae) в редких экосистемах западного Приморья: биоразнообразие, хорология и экология // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 17. С. 29–56. (**Beljaev E. A.** 2006. Geometrids (Lepidoptera, Geometridae) in rare ecosystems of the Western Primorskii Krai: biodiversity, chorology and ecology. *A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings* 17: 29–56. [In Russian].)

- Беляев Е. А.** 2011. Фауна и хорология пядениц (*Lepidoptera, Geometridae*) Дальнего Востока России // Лелей А. С. (гл. ред.) Определитель насекомых Дальнего Востока России. Дополнительный том. Анализ фауны и общий указатель названий. – Владивосток: Дальнаука. С. 158–183. (**Beljaev E. A.** 2011. [Fauna and chorology of geometrid moths (*Lepidoptera, Geometridae*) of the Russian Far East]. In: A. S. Lelej (ed.). Key to the insects of Russian Far East. Additional volume. Analysis of the fauna and general index of the names. Vladivostok: Dalnauka, pp. 158–183. [In Russian].)
- Беляев Е. А.** 2013. Особенности фауны пядениц (*Lepidoptera: Geometridae*) островов залива Петра Великого // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 24. С. 71–100. (**Beljaev E. A.** 2013. [Features of the fauna of geometrid moths (*Lepidoptera: Geometridae*) on islands of the Peter the Great Gulf]. *A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings* 24: 71–100 [In Russian].)
- Беляев Е. А.** 2015. Пяденицы (*Insecta: Lepidoptera: Geometridae*) Дальневосточного морского заповедника (залив Петра Великого, Японское море). Сообщение 1 // *Биота и среда заповедников Дальнего Востока*. № 1. С. 87–108. (**Beljaev E. A.** 2015. Geometrid moths (*Insecta: Lepidoptera: Geometridae*) of the Far Eastern Marine Reserve (Peter the Great Gulf, Sea of Japan / East Sea). Report 1. *Biodiversity and Environment of Far East Reserves* 1: 87–108. [In Russian].)
- Беляев Е. А.** 2016. Сем. Geometridae – Пяденицы // А. С. Лелей (ред.). Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Т. 2. Lepidoptera – Чешуекрылые. – Владивосток: Дальнаука. С. 518–666. (**Beljaev E. A.** 2016. [Fam. Geometridae – Geometrid moths]. In: A. S. Lelej (ed.). Annotated catalogue of the insects of Russian Far East. Vol. 2. Lepidoptera. Vladivostok: Dalnauka, pp. 518–666. [In Russian].)
- Беляев Е. А., Василенко С. В., Дубатов В. В.** 2022a. Фауна пядениц (*Lepidoptera, Geometridae*) восточного Сихотэ-Алиня в районе Ботчинского заповедника I. История исследований и подсемейства Archiariae, Ennominae, Desmobathrinae, Geometrinae // *Амурский зоологический журнал*. Т. 14, № 3. С. 531–557. (**Beljaev E. A., Vasilenko S. V., Dubatolov V. V.** 2022a. Fauna of the geometrid moths (*Lepidoptera, Geometridae*) of the eastern Sikhote-Alin in the area of the Botchinsky State Nature Reserve I: History of research and subfamilies Archiariae, Ennominae, Desmobathrinae, and Geometrinae. *Amurian Zoological Journal* 14 (3): 531–557. [In Russian].) DOI: 10. 33910/2686-9519-2022-14-3-531-557
- Беляев Е. А., Василенко С. В., Дубатов В. В.** 2022b. Фауна пядениц (*Lepidoptera, Geometridae*) восточного Сихотэ-Алиня в районе Ботчинского заповедника II. Подсемейства Larentiinae, Sterrhinae и зоогеографический анализ // *Амурский зоологический журнал*. Т. 4. № 4. С. 676–707. (**Beljaev E. A., Vasilenko S. V., Dubatolov V. V.** 2022b. Fauna of the geometrid moths (*Lepidoptera, Geometridae*) of the eastern Sikhote-Alin in the Botchinsky Reserve II. Subfamilies Larentiinae and Sterrhinae, and zoogeographical analysis. *Amurian Zoological Journal* 14 (4): 676–707. [In Russian].) DOI: 10. 33910/2686-9519-2022-14-4-676-707
- Беляев Е. А., Миронов В. Г.** 2019. Geometridae // С. Ю. Синев (ред.). Каталог чешуекрылых (*Lepidoptera*) России. 2-е издание. – СПб.: Изд-во Зоологического института РАН. С. 235–281, 385–388. (**Beljaev E. A., Mironov V. G.** 2019. Geometridae. In: S. Yu. Sinev (ed.). Catalogue of the Lepidoptera of Russia. 2nd edition. – Saint Petersburg: The Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, pp. 235–281, 385–388. [In Russian].)
- Беляев Е. А., Миронов В. Г.** 2021. Geometridae // С. Ю. Синев (ред.). Каталог чешуекрылых (*Lepidoptera*) России. Второе издание. Версия 2.1 от 10.06.2021. [Электронный ресурс.] (**Beljaev E. A., Mironov V. G.** 2021. Geometridae. In: S. Yu. Sinev (Ed.). Catalogue of the Lepidoptera of Russia. Version 2.1, 10 June 2021]. [Online]. [In Russian].) [https://www.zin.ru/publications/books/Lepidoptera\\_Russia/Catalogue\\_of\\_the\\_Lepidoptera\\_of\\_Russia\\_ver.2.1.pdf](https://www.zin.ru/publications/books/Lepidoptera_Russia/Catalogue_of_the_Lepidoptera_of_Russia_ver.2.1.pdf) (Accessed on 20 January 2023).
- Бутырин А.** 2020. Пушки острова Аскольд. (**Butyrin A.** 2020. [Cannons of Askold Island]. [In Russian].) <https://bootsector.livejournal.com/90167.html> (Accessed on 20 January 2023).

- Велижанин А. Г.** 1976. Время изоляции материковых островов северной части Тихого океана // Доклады Академии Наук. Т. 231. № 1. С. 205–207. (**Velizhanin A. G.** 1976. [Isolation time of the continental islands in the northern part of the Pacific Ocean]. *Doklady Akademii Nauk SSSR* 231: 205–207. [In Russian].)
- Вийдалепп Я. Р., Миронов В. Г.** 1988a. Пяденицы рода *Eupithecia* Curt. (Lepidoptera, Geometridae) Дальнего Востока СССР. I // *Известия АН Эстонской ССР. Серия Биология*. Т. 37. № 3. С. 200–214. (**Viidalepp Ya. R., Mironov V. G.** 1988a. [Pug moths of the Soviet Far East (Lepidoptera, Geometridae: *Eupithecia*). I]. *Proceedings of the Academy of Sciences of the Estonian SSR. Biology* 37 (3): 200–214. [In Russian].)
- Вийдалепп Я. Р., Миронов В. Г.** 1988b. Пяденицы рода *Eupithecia* Curt. (Lepidoptera, Geometridae) Дальнего Востока СССР. II // *Известия АН Эстонской ССР. Серия Биология*. Т. 37. № 4. С. 281–293. (**Viidalepp Ya. R., Mironov V. G.** 1988b. [Pug moths of the Soviet Far East (Lepidoptera, Geometridae: *Eupithecia*). II]. *Proceedings of the Academy of Sciences of the Estonian SSR. Biology* 37 (4): 281–293. [In Russian].)
- Городков К. Б.** 1984. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР // К. Б. Городков (ред.). Ареалы насекомых европейской части СССР. Атлас. – Л.: Наука. С. 179–221. (**Gorodkov K. B.** 1984. [Ranges types of insects of tundra and forests zones of European Part of USSR]. In: K. B. Gorodkov (ed.). [Ranges of insects in the European part of the USSR. Atlas]. Leningrad: Nauka Publ., pp. 179–221. [In Russian].)
- Городков К. Б.** 1985. Трёхмерная климатическая модель потенциального ареала и некоторые её свойства. I // *Энтомологическое обозрение*. Т. 64. № 2. С. 295–310. (**Gorodkov K. B.** 1985. [The three-dimensional climatic model of potential distribution area and some its characteristics. I]. *Entomologicheskoe obozrenie* 64 (2): 295–310. [In Russian].)
- Городков К. Б.** 1986. Трёхмерная климатическая модель потенциального ареала и некоторые её свойства // *Энтомологическое обозрение*. Т. 65, № 1. С. 81–95. (**Gorodkov K. B.** 1986. [The three-dimensional climatic model of potential distribution area and some of its characteristics. II]. *Entomologicheskoe obozrenie* 65 (1): 81–95. [In Russian].)
- Городков К. Б.** 1992. Типы ареалов двукрылых (Diptera) Сибири // Э. П. Нарчук (ред.). Систематика, зоогеография и кариология двукрылых насекомых (Insecta: Diptera). – Л.: Зоологический институт РАН. С. 45–55. (**Gorodkov K. B.** 1992. [Types of ranges of Diptera in Siberia]. In: E. P. Narchuk (ed.). [Systematics, zoogeography, and karyology of two-winged insects (Insecta: Diptera)]. St. Petersburg: Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, pp. 45–55. [In Russian].)
- Дробышева Е.** 2014. Истории о крае: Остров «Лефу – Циндао – Терминэйшн – Маячный – Аскольд». (**Drobysheva E.** 2014. [Stories about the region: Lefu – Qingdao – Termination – Mayachny – Askold Island]. [In Russian].) <http://arseniev.org/story/istorii-o-krae-ostrov-lefu-cindao-terminejshn-mayachnyj-askold/> (Accessed on 20 January 2023).
- Дьяконов А. М.** 1926. К познанию фауны Geometridae Минусинского края // *Ежегодник Государственного музея им. Н. М. Мартыанова*. Т. 4. Вып. 1. С. 1–78. (**Djakonov A. M.** 1926. Zur Kenntniss der Geometriden Fauna des Minussinsk – Bezirks (Sibirien Ienissei Gouv.) *Jahrbuch des Martjanov'schen Staatsmuseums in Minussinsk* 4 (1): 1–78. [In Russian and German].)
- Дьяконов А. М.** 1936. Пяденицы (Geometridae) Амуро-Уссурийского края. 2. Триба Caberini и ревизия некоторых родов этой группы // *Труды Зоологического института АН СССР*. Т. 3. С. 475–531. (**Djakonov A. M.** 1936. Die Geometriden des Amur-Ussuri-Gebietes. 2. Tribus Caberini, nebst Revision einiger Gattungen dieser Gruppe. *Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR* 3: 475–531. [In Russian and German].)
- Карта восточной части залива Пётр Великий: от острова Аскольд до мыса Лихачева: составлена с описи, произведённой отдельной съёмкой Восточного океана с 1892 по 1896 г. и дополнена работами военных судов с 1885 по 1897 г. 1899.* – Изд-во Главного Гидрографического управления Морского Министерства. ([A map of the eastern part of the Peter the Great Bay: from Askold Island to Cape Likhachev: compiled from an inventory made



by a separate survey of the Eastern Ocean from 1892 to 1896 and supplemented by the work of military vessels from 1885 to 1897]. 1899. Izdatel'stvo Glavnogo Gidrograficheskogo upravleniya Morskogo Ministerstva. [In Russian.] <https://elibrary.ru/handle/123456789/234947> (Accessed on 20 January 2023).

- Короткий А. М., Караулова Л. П., Пушкар В. С.** 1976. Климат и колебания вертикальных ландшафтных зон Сихотэ-Алиня в голоцене // Геоморфология и четвертичная геология Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 112–119. (**Korotkiy A. M., Karaulova L. P., Pushkar V. S.** 1976. [Climate and fluctuations in the vertical landscape zones of the Sikhote-Alin in the Holocene]. In: [Geomorphology and Quaternary Geology of the Far East]. Vladivostok: Far Eastern Centre of the USSR Academy of Sciences, pp. 112–119. [In Russian].)
- Косолапов А. Б., Барашок И. В., Гуремина Н. В.** 2016. История исследований и освоения островов залива Петра Великого Японского моря // *Былые Годы*. Т. 40. Вып. 2. С. 430–440. (**Kosolapov A. B., Barashok I. V., Guremina N. V.** 2016. [History of research and development of the islands of the Peter the Great Bay in the Sea of Japan]. *Bylye Gody* 40 (2): 430–440. [In Russian].)
- Леликов Е. П.** 2013. Остров Аскольд: геологическое строение и золотоносность // *Вестник ДВО РАН*. № 6. С. 198–204. (**Lelikov E. P.** 2013. [Askold Island: geological structure and gold content]. *Vestnik DVO RAN* 2013 (6): 198–204. [In Russian].)
- Лящевская М. С.** 2017. Реконструкция ландшафтов островов залива Петра Великого и прилегающего побережья Японского моря в голоцене // Н. С. Болиховская, Т. С. Ключевиткина (отв. ред.). Актуальные проблемы современной палинологии. Материалы XIV Всероссийской палинологической конференции. – М.: Географический факультет. С. 168–171. (**Lyashchevskaya M. S.** 2017. [Reconstruction of the landscapes of the islands of Peter the Great Bay and the adjacent coast of the Sea of Japan in the Holocene]. In: N. S. Bolikhovskaya, T. S. Klyuvitkina (eds). Actual problems of the modern palynology: Proceedings of XIV All-Russian Palynological Conference. Moscow: Geographical faculty of Lomonosov Moscow State University, pp. 68–171. [In Russian].)
- Марков Ю. Д.** 1983. Южноприморский шельф Японского моря в позднем плейстоцене и голоцене. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 127 с. (**Markov Y. D.** 1983. [Shelf Zone of the Sea of Japan off the Coast of south Primorye in Late Pleistocene and Holocene]. Vladivostok: Far Eastern Centre of the USSR Academy of Sciences, 127 pp. [In Russian].)
- Маслов М. В.** 2011. Характер питания пятнистого оленя – *Cervus nippon* (Temm., 1838) – в Уссурийском заповеднике во вневегетационный период // *Амурский зоологический журнал*. Т. 3. № 3. С. 291–300. (**Maslov M. V.** 2011. The diet of sika deer (*Cervus nippon* (Temm., 1838)) in the Ussuriyskii Nature Reserve in non-vegetative period. *Amurian zoological journal* 3 (3): 291–300. [In Russian].) DOI: 10.33910/1999-4079-2011-3-3-291-300
- Маяки СССР. Историко-технические справки. Маяки Дальневосточных морей. Аскольд маяк.* 2023. ([*Lighthouses of the USSR. Historical and technical information. Lighthouses of the Far Eastern Seas. Askold lighthouse*]. [In Russian].) <http://mayaki-sssr.spb.ru/mayaki-dalnii-vostok/425/> (Accessed on 20 January 2023).
- Недолужко В. А., Павлова Н. С., Баранов В. И., Роднова Т. В., Добрынин А. П.** 1999. Сосудистые растения острова Аскольд (Японское море, залив Петра Великого) // В. А. Недолужко (ред.). Исследование растительного покрова российского Дальнего Востока. (Труды ботанических садов ДВО РАН. 1999. Т. 1.) – Владивосток: Дальнаука. С. 122–135. (**Nedoluzhko V. A., Pavlova N. S., Baranov V. I., Rodnova T. V., Dobrynin A. P.** 1999. [Vascular plants of Askold Island (Sea of Japan, Peter the Great Bay)]. In: V. A. Nedoluzhko (ed.). [Study of the vegetation cover of the Russian Far East. (Proceedings of the Botanical Gardens of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vol. 1.)]. Vladivostok: Dalnauka, pp. 122–135. [In Russian].)
- Новомодный Е. В.** 2003. Роль М. И. Янковского и А. К. Мольтрехта в изучении чешуекрылых Дальнего Востока России // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 14. С. 68–77. (**Novomodnyi E. V.** The role of M. I. Jankowsky and A. K. Moltrecht in the study of lepidoptera of the Russian Far East. 14: 18–37. [In Russian].)



- Новомодный Е. В.** 2007. Дальневосточное путешествие Г. Ф. Христофа (1876–1877 гг.) // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 18. С. 5–28. (**Novomodnyi E. V.** 2007. Hugo Theodor Christoph – researcher of the Russian Far East (1876–1877). *A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings* 18: 5–28.)
- Новомодный Е. В.** 2012. Коллектор-исследователь Дальнего Востока Фриц Дёррис из Гамбурга // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 23. С. 18–37. (**Novomodnyi E. V.** 2012. Hamburger collector and researcher Fritz Doerris at the Russian Far East. *A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings* 23: 18–37. [In Russian].)
- Петрашов В. В.** 1978. Уссурийский пятнистый олень (аборигенная популяция) *Cervus nippon*. В кн.: Красная книга СССР. – М.: Лесная промышленность. С. 65–67. (**Petrashov V. V.** 1978. [Ussuri sika deer (native population) *Cervus nippon*]. In: [Red Data Book of the USSR]. 1978. Moscow: Lesnaya promyshlennost, S. 65–67. [In Russian].)
- Присяжнюк В. Е., Присяжнюк Н. П.** 1974. Пятнистые олени (*Cervus nippon* Temm.) на острове Аскольд // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отдел биологический. Т. 79. Вып. 3. С. 16–27. (**Prisyazhnyuk V. E., Prisyazhnyuk N. P.** 1974. [Sika deer (*Cervus nippon* Temm.) on Askold Island]. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series* 79 (3): 16–27. [In Russian].)
- Пробатова Н. С., Селедец В. П., Недолужко В. А., Павлова Н. С.** 1998. Сосудистые растения островов залива Петра Великого в Японском море (Прим. край). – Владивосток: Дальнаука. 112 с. (**Probatova N. S., Seledets V. P., Nedoluzhko V. A., Pavlova N. S.** 1998. [Vascular plants of the islands of Peter the Great Bay in the Sea of Japan (Primorskii Krai)]. Vladivostok: Dalnauka, 112 pp. [In Russian].)
- Топографическая карта Приморского края.* 2001. ([*Topographic map of Primorsky Krai*]. 2001. [In Russian].) [http://www.etomesto.ru/map-vladivostok\\_topographic-map/](http://www.etomesto.ru/map-vladivostok_topographic-map/) (Accessed on 20 January 2023).
- Хумус.** 2012. Дореволюционная Россия на фотографиях. Путешествие по Дальнему Востоку. Часть 3. Аскольд. (**Humus.** 2012. [Pre-revolutionary Russia in photographs. Journey through the Far East. Part 3. Askold]. [In Russian].) <https://humus.livejournal.com/2413933.html> (Accessed on 10 September 2022).
- Шереметьев И. С., Прокопенко С. В.** 2005. Экология питания парнокопытных юга Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука. 194 с. (**Sheremetiev I. S., Prokopenko S. V.** 2005. [Feeding ecology of the Far Eastern artiodactyls]. Vladivostok: Dalnauka, 194 pp. [In Russian].)
- Энциклопедический словарь. Т. 2. Аскольдъ.* 1890. – С.-Петербургъ: Семеновская Типо-Литография (А. И. Ефрона). С. 297. (**Askold.** 1890. Askold. In: I. E. Adreevsky (ed.). [Encyclopedic Dictionary. Vol. 2]. – St. St. Petersburg: Semenovskaya Tipo-Litografiya (A. I. Yefrona), p. 297. In Russian.)
- Янковский М. И.** 1881. Остров Аскольд // *Известия Восточно-Сибирского отдела Императорского Русского географического общества*. Т. 12. № 2–3. С. 82–87, + карта. (**Jankowski M. I.** 1881. [Askold Island. *Izvestiya Vostochno-Sibirskogo otdela Imperatorskogo Russkogo geograficheskogo obshchestva* [Proceedings of the East Siberian Department of the Imperial Russian Geographical Society] 12 (2–3): 82–87, + map. [In Russian].) <https://elib.rgo.ru/handle/123456789/213481> (Accessed on 10 January 2023).
- Янковский М., Янковский Ю., Янковский В.** 2012. Нэнун. Дальневосточная одиссея. Второе, исправленное и дополненное издание. – Владивосток: Рубеж. 640 с. (**Jankowski M., Jankowski Yu. Jankowski V.** [Nenuni. Far East Odyssey. Second, revised and enlarged edition]. Vladivostok: Rubezh, 640 p. [In Russian].)
- Bang-Haas A.** 1910. Neue oder wenig bekannte palaearctische Macrolepidopteren. *Deutsche entomologische Zeitschrift Iris* 24: 27–51, Taf. 3–4.
- Beljaev E. A.** 2014a. Unexpected Feature of the Lepidoptera Assemblages on the Small Shelf Islands in the Peter the Great Gulf (Sea of Japan, South of Russian Far East). *Journal of Biodiversity, Bioprospecting and Development* 1 (1): 113 (1–5). DOI: 10.4172/2376-0214.1000113

- Beljaev E. A.** 2014b. Unexpected feature of geometrid species composition (Lepidoptera, Geometridae) on the small islands in the Peter the Great Gulf (Sea of Japan, south of Russian Far East). In: Axel Hausmann (2014): Proceedings of the eighth Forum Herbulot. How to accelerate the inventory of biodiversity (Schletttau, 30 June – 4 July 2014. *Spixiana, Zeitschrift für Zoologie* 37 (2): 264–266.
- Beljaev E. A.** 2021. Two new for Russia geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae) from Primorsky Krai: recent immigrants or rare species? *Far Eastern Entomologist* 443: 1–5. DOI: 10.25221/fee.443.1
- Beljaev E. A., Knyazev S. A.** 2021. New discoveries of Geometridae (Lepidoptera) from the extreme southwest of the Russian Far East – result of climate impact? *Acta Biologica Sibirica* 7: 559–572. DOI: 10.3897/abs.7.e78598
- Christoph H.** 1881 («1880»). Neue Lepidopteren des Amurgebietes. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou* 55 (3): 33–121.
- Dietze K.** 1910. Biologie der Eupitheciiden. I. Berlin: R. Friedländer & Sohn, Tafn. 1–82. DOI: 10.5962/bhl.title.66982
- Erlacher S., Palma L. M., Erlacher J.** 2017. A systematic revision of *Charissa*, subgenus *Pterygnophos* Wehrli, 1951, with description of a new species (Lepidoptera: Geometridae). *Zootaxa* 4341 (3): 400–418. DOI: 10.11646/zootaxa.4341.3.4
- Graeser L.** 1879 («1877»). Beitrag zur Kenntniss der Schmetterlingsfauna von Wladiwostok. *Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg* 4: 199–209.
- Hedemann W.** 1879. Beitrag zur Lepidopteren-Fauna des Amur-Landes. *Horae Societatis Entomologicae Rossicae* 14 («1878»): 506–516.
- Hedemann W.** 1881a. Beitrag zur Lepidopteren-Fauna des Amur-Landes (Fortsetznnng). *Horae Societatis Entomologicae Rossicae* 16: 43–57, Taf. 10.
- Hedemann W.** 1881b. Beitrag zur Lepidopteren-Fauna des Amur-Landes (Fortsetznnng). *Horae Societatis Entomologicae Rossicae* 16: 242–262, «241–256» [257–272], Taf. 13.
- Inoue H.** 1972. The genus *Abraxas* of Japan, Korea, Saghalien, and Manchuria (Lepidoptera: Geometridae). *Bulletin of the Faculty of Domestic Sciences, Otsuma Women's University* 8: 141–163.
- Mironov V. G., Galsworthy A. C.** 2013 («2014»). The *Eupithecia* of China. A Revision. Leiden: Brill, 491 pp.
- International code of zoological nomenclature.* 1999. London, International Trust for Zoological Nomenclature, c/o Natural History Museum, fourth edition, 306 pp. DOI: 10.5962/bhl.title.50608
- Nieminen M.** 1996a. Migration of Moth Species in a Network of Small Islands. *Oecologia* 108 (4): 643–651. DOI: 10.1007/BF00329038
- Nieminen M.** 1996b. Metapopulation dynamics of moths. PhD thesis. Department of Ecology and Systematics, Division of Population Biology, University of Helsinki, Finland.
- Nieminen M., Hanski I.** 1998. Metapopulations of moths on islands: a test of two contrasting models. *Journal of Animal Ecology* 67: 149–160. DOI: 10.1046/j.1365-2656.1998.00173.x
- Oberthür Ch.** 1879. Diagnoses d'espèces nouvelles de Lépidoptères de l'île Askold. Rennes: Imprimerie C. Oberthür et fils, 16 pp.
- Oberthür Ch.** 1880. Faune Lépidoptères de l'île Askold. Première Partie. *Études d'entomologie: Faunes entomologiques. Descriptions d'insectes nouveaux ou peu connus* 5: ix–x, 1–88, pls 1–9. DOI: 10.5962/bhl.title.9398
- Prout L. B.** 1912–1916. The Palaearctic Geometrae. In: A. Seitz (Ed.) *Macrolepidoptera of the world: a systematic description of the known Macrolepidoptera*. Vol. 4. Stuttgart: Verlag A. Kernen, pp. i–v, 1–479, pls. 1–25. DOI: 10.5962/bhl.title.61923
- Prout L. B.** 1934–1939. Geometridae [except Geometrinae]. In: A. Seitz (Ed.) *Die Gross-Schmetterlinge der Erde: eine systematische Bearbeitung der bis jetzt bekannten Grossschmetterlinge. Die Spanner des Palaearktischen Faunengebietes*. Bd. 4 (Supplement). Stuttgart: Verlag A. Kernen, S. 1–253, Tafl. 1–18. DOI: 10.5962/bhl.title.62014

- Simulated historical climate & weather data for Askold*. 2023. [https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/askol%27d\\_russia\\_2051319](https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/askol%27d_russia_2051319) (Accessed on 20 January 2023).
- Staudinger O.** 1892a. Neue Arten und Varietäten von paläarktischen Geometriden aus meiner Sammlung. *Deutsche Entomologische Zeitschrift. Iris* 5: 141–260.
- Staudinger O.** 1892b. Die Macrolepidopteren des Amurgebietes. *Mémoires sur les Lépidoptères Rédigés par N. M. Romanoff* 6: 83–659.
- Staudinger O.** 1897. Die Geometriden des Amurgebiets. *Deutsche Entomologische Zeitschrift. «Iris»* 10: 1–122.
- Wehrli E.** 1939–1954. Subfamilie: Geometrinae. In: A. Seitz (Ed.). *Die Gross-Schmetterlinge der Erde: eine systematische Bearbeitung der bis jetzt bekannten Grossschmetterlinge. Die Spanner des Palaearktischen Faunengebietes*. Bd. 4 (Supplement). Stuttgart: Verlag, A. Kernen, S. 254–722, Tafl. 19–53. DOI: 10.5962/bhl.title.62014
- Weidner H.** 1974. Die Entomologischen Sammlungen des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums Hamburg. XI. Teil. Insecta VIII. Ordnung: Lepidoptera. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut* 70: 181–266.

УДК 599.742.7.591.53

DOI: 10.25221/2782-1978\_2023\_1\_2

<https://elibrary.ru/gdxayb>

## Степной (светлый) хорь *Mustela (Putorius) eversmanii* Lesson, 1827 в Амурской области

Виктор Георгиевич Юдин

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН

Владивосток, 690022, Российская Федерация

E-mail: [vudin75@yandex.ru](mailto:vudin75@yandex.ru)

Получена 21 января 2023 г.; принята к публикации 28 февраля 2023 г.

**Аннотация.** Степной или светлый хорь *Mustela eversmanii* Lesson, 1827 редок во многих частях своего европейского и российского ареала. На Дальнем Востоке России хорь ограничен в своем распространении юго-западом Зейско-Буреинской равнины и занесен в Красную книгу Амурской области как исчезающий вид. До 1970-х гг. степной хорь был промысловым и имел высокую численность, которая резко сократилась в ходе интенсивной мелиорации целинных и залежных земель. Для сохранения амурской популяции степного хоря в первую очередь необходимы полный запрет охоты на мелких куньих на юге Амурской области и восстановление естественных мест обитания вида.

**Ключевые слова:** степной хорь, амурская популяция, исчезающий вид, Зейско-Буреинская равнина, Mustelidae, длиннохвостый суслик.

## Steppe polecat *Mustela (Putorius) eversmanii* Lesson, 1827 in the Amur Region

Victor G. Yudin

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch

of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690002, Russian Federation

E-mail: [vudin75@yandex.ru](mailto:vudin75@yandex.ru)

Received 21 January 2023; accepted 28 February 2023

**Abstract.** Steppe polecat, *Mustela eversmanii* Lesson, 1827 is rare throughout most of its European and Russian range. In the Russian Far East, the distribution of this polecat is limited to the southwest of the Zeya-Bureya Plain. This species is listed in the Red Data Book of the Amur Region as an endangered species. Until the 1970th the steppe polecat was a commercial species and had a high population, which then dropped drastically during the intensive development of virgin and fallow lands. Conservation of the Amur population of the steppe polecat requires a complete ban on hunting for small mustelids in the south of the Amur Region as well as restoration of its natural habitats.

**Key words:** steppe polecat, Amur population, endangered species, Zeya-Bureya Plain, Mustelidae, long-tailed ground squirrel.

## Введение

Степной или светлый хорь *Mustela (Putorius) eversmanii* Lesson, 1827 – мелкий вид семейства Mustelidae. Его ареал включает степи и лесостепи Евразии от Австрии до Среднего Приамурья, горы Центральной Азии, Китай (Абрамов, Хляп 2012). До 1960-х гг. численность степного хоря в России была довольно высока, и он входил в число охотничьих видов вплоть до 1970 г. Степной хорь до сих пор нередко встречается в аридных и степных биотопах Поволжья (Гептнер и др. 1967) и в Средней Азии (Палваниязов 1974; Слудский и др. 1982), на Алтае и в Тыве (Смирнов, Минаков 2012). Видовой ареал охватывает, главным образом, умеренные широты Европы и Азии. На востоке северная граница ареала выходит за пределы России в районе слияния Шилки и Аргуни, вновь возвращаясь в Амурской области, куда заходит с сопредельной территории Китая. На Дальнем Востоке России вид занимает

открытые пространства юго-востока Забайкальского края (Даурские степи) и юга Зейско-Буреинской равнины, где его пребывание ограничивается пространством от Амуро-Зейского междуречья до низовьев р. Буряя (Дымин 1967; Юдин 1977а, 1977б, 1984; Николаев 1979). На востоке ареал окончательно обрывается на правобережье р. Буряя. Предположение А. А. Кадетовой с соавторами (2019), а ранее Ю. А. Дармана (1990), о былом обитании хоря на территории Хинганского заповедника, к сожалению, не имеет фактического подкрепления. Отсутствие вида восточнее правобережья р. Буряя было неоднократно зарегистрировано еще до 1980 г. (Гептнер и др. 1967; Юдин 1977а, 1977б; Николаев 1979 и мн. др.).

Внутривидовая изменчивость светлого хоря велика и сложна, в связи с чем в разное время было описано более 20-ти подвидов. Основными критериями выделения подвидов принимались окрас меха и общие размеры. Из двадцати описанных подвидов наиболее реальны семь, четыре из которых обитают в России: центрально-европейский *M. (P.) e. hungarica* Ehic, 1928, номинативный *M. (P.) e. eversmanii* Lesson, 1910, южно-сибирский *M. (P.) e. michnoi* Kastscherko, 1910 и амурский *M. (P.) e. amurensis* Ognev, 1930 (Гептнер и др. 1967; Абрамов, Хляп 2012). Иногда для территории бывшего СССР принимаются шесть подвидов степного хоря: *M. (P.) e. eversmanii*; *M. (P.) e. hungarica*; *M. (P.) e. talassica* Ognev, 1928; *M. (P.) e. larvatus* Hodgson, 1849; *M. (P.) e. michnoi*; *M. (P.) e. amurensis* (Барышников 2001).

На сопредельной территории Китая степной хорь распространен широко – по аридным и горным пространствам вид достигает истока Янцзы, огибая Тибет с юга; небольшой участок ареала имеется также на северо-западной окраине страны (Wozencraft 2008). Для территории Китая показано присутствие амурского хоря как самостоятельного вида *M. amurensis* и пяти подвидов степного хоря: *M. (P.) e. larvatus*; *M. (P.) e. michnoi*; *M. (P.) e. tiarata* Hollister, 1913; *M. (P.) e. admirata* Росоцк, 1936; *M. (P.) e. dauricus*; с заходом *M. (P.) e. tiarata*, *M. (P.) e. admirata* и *M. (P.) e. dauricus* в Казахстан и Россию (Gao et al. 1987). Однако в более поздней сводке по хищным млекопитающим Китая (Wozencraft 2008) указано четыре подвида степного хоря с несколькими синонимами: 1) *M. e. admirata* – Хэбей, Ляонин, Внутренняя Монголия; 2) *M. e. amurensis* – Хэйлунцзян; 3) *M. e. larvatus* (= *tibetanus* Horstfield, 1851) – центральный Цинхай, северо-западный Сычуань и Тибет; 4) *M. e. michnoi* (= *dauricus*; *lineiventer* Hollister, 1913; *sibiricus* Kastschenko, 1912; *triarata*; *tuvinicus* Stroganov, 1958) – Ганьсу, Гуйчжоу, Хэйлунцзян, Хэнань, Цзяньсу, Гирин, Ляонин, Тибет, Шаньси, Шэнси, Сычуань, западный Цинхай, Внутренняя Монголия, Нинся-Хуэйский автономный район.

Эти и другие разночтения во взглядах на систематику степного хоря отражают слабую изученность структуры вида и заставляют сомневаться в реальности различий между забайкальской, даурской и амурской популяциями на уровне подвидов. Тем не менее, пока не доказано обратное, принято считать, что в Амурской области обитает амурский подвид степного светлого хоря – *M. (P.) e. amurensis* (Гептнер и др. 1967; Юдин 1977а, 1977б, 1984, 1989; Барышников 2001; Абрамов, Хляп 2012 и др.), характеризующийся относительно ярким рыжеватым окрасом шкурки и более мелкими размерами. Проникновение степного хоря дальше на восток оказалось невозможным, по-видимому, из-за заболоченных пространств в долине р. Сунгари и в низовьях р. Архара, поэтому его ареал не продолжается на восток за правобережье р. Буряя и не заходит в зону лесов (Юдин 1977а; Николаев 1979 и др.).



## Материал и методы

Полевые исследования проводились мною с 1976 г. на юге Зейско-Буреинской равнины и в Амуро-Зейском междуречье. Изучалось распространение степного хоря и других кунных, а также длиннохвостого суслика *Urocitellus undulatus* Pallas, 1779 – основного объекта питания хоря.

Для морфологических исследований использованы четыре тушки половозрелых самцов, добытые в Шимановском районе Амурской области в 70-е гг. прошлого столетия. Шкурки хранятся на зоологическом стационаре ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН в пос. Гайворон Спасского р-на Приморского края.

Кроме сбора собственных данных, в беседах с охотниками выяснялась общая обстановка и характер изменения численности хоря. Полученные сведения позволили уточнить прошлое состояние и причины исчезновения хоря в регионе.

Также для оценки динамики численности произведен анализ заготовок пушнины с учетом того, что малое количество добываемых зверей и низкая стоимость пушнины могут исказить реальную картину. Тем не менее, это позволяет выяснить границы распространения вида и последовательность сокращения ареала в процессе освоения залежных земель.

## Результаты и обсуждение

### Распространение

Начиная с 1950-х гг., на юге Дальнего Востока России расширялась область мелиоративных работ, сокращались площади естественных местообитаний хищных животных и объектов их питания. Мелиорация наиболее активно продвигалась на южной половине Зейско-Буреинской равнины. В Амуро-Зейском междуречье осваивались приречные участки, лесные массивы подвергались промышленным рубкам. Вырубки оказались последним пристанищем хоря – осветлённые пространства заселял суслик и вслед за ним хорь. В настоящее время на данных пространствах, очевидно, ещё сохранились очаги обитания хоря. В других частях бывшего ареала случаи встреч хоря не отмечаются с 1992 г., что отчасти связано с прекращением добычи пушных зверей.

Наши стационарные исследования в низовьях рек Завитая и Дим также не показали присутствие хоря, хотя длиннохвостый суслик в малом количестве встречался на террасах этих рек. В целом, условия для существования хоря в данном районе оценены как вполне пригодные. Однако в настоящее время данная местность ежегодно подвергается палам, поэтому сохранение биоценозов в естественном состоянии проблематично. Остаётся слабая надежда на сохранение степного хоря как зоологического вида на территории Амуро-Зейского междуречья от пос. Тыгда до г. Свободный.

Таким образом, установлено, что граница ареала степного хоря в Амурской области начинается от побережья Амура выше с. Черняево, пересекает железнодорожную магистраль у пос. Сиваки и далее огибает мари в бассейне р. Ту и вдоль побережья Зеи достигает предгорий Тукурингра и Сактахана. По средним течениям рек Селемджа, Томь и Завитая эта граница подходит к низовьям Буреи, обрываясь на берегу Амура.

В большинстве публикаций о степном хоре отрицается его распространение восточнее р. Бурей (Новиков 1956; Юдин 1977а, 1984; Николаев 1979; Абрамов, Хляп 2012 и др.). Утверждение А. А. Кадетовой с соавторами (2019) о наличии хоря в Хинганском заповеднике представляет определённый интерес, однако остаётся

не подкрепленным конкретными данными. Теоретически, отдельные особи могут проникать в низовья Архары, поскольку даже в южной Якутии в 1984 г. по статистике заготовок пушнины прошла одна светлая шкурка степного хоря. Кроме того, согласно статистике пушных заготовок в Амурской области с 1969 по 1977 гг., поступило три шкурки хоря, по одной в 1972, 1975 и 1977 гг. (это неполные сведения, т. к. часть шкурок проходила без детализации по видам в графе «прочие»).

До 1950-х гг. степной хорь был обычным промысловым видом в Амурской области. По неполным сведениям в 1930 г. было отловлено 200 зверьков (Николаев 1979). В 1958 г. в области было отловлено уже только 42 зверька, из них 38 в Ромненском (бывшем Советском) районе. В 1951 г. в Архаринском районе на приёмные пункты пушнины поступило 13 шкурок хорька, но место их добычи не было указано. Регулярные случаи отлова хорьков отмечались в различных точках Амурской области до начала 1960-х гг. Интересен случай поступления на заготовительный пункт с. Бомнак шкурки одного хоря в 1934 г., возможно, добытого в окрестностях на Верхне-Зейской равнине. В 1930-е гг. территория области была еще слабо освоена под сельское хозяйство, и в естественном состоянии сохранялись обширные пространства степных и лесостепных ландшафтов (Сочава 1969), поэтому при высокой численности хори могли уходить по долинам рек за пределы их постоянного обитания. Это может объяснить отлов зверька у с. Бомнак, где остепнённых местообитаний нет, а обширные пространства заняты заболоченными марями Верхне-Зейской равнины, чередующимися с покрытыми сосновыми лесами рёлками. По другой версии, хорь или его шкурка могли быть завезены человеком с юга Амурской области. Кроме того, охотники в Приамурье и Приморье до сих пор называют хорьком колонка *Mustela (Kolonomus) sibirica* Pallas, 1773, поскольку большинство местных жителей являются потомками переселенцев с Украины, откуда, как известно, в XIX–XX столетиях заселялся Дальневосточный край. Думаю, что такие ошибки нередко имели место на заготовительных пунктах, в связи с чем левобережье Буреи и Архаринский район не следует включать в ареал степного хоря.

Отметим, что некоторую путаницу в картину распространения вида может вносить увлечение человека содержанием диких животных в домашних условиях. Степной хорь легко приручается и содержится как домашнее животное (Терновский 1977), создавая предпосылки возможного ошибочного восприятия прирученных зверьков как диких. Подобный факт имел место и в моей практике, когда нам на биостанцию в с. Гайворон Приморского края принесли погибшего под колёсами автомобиля в г. Спасск-Дальний самца степного хоря. Тушка была сильно разбита, но при внимательном обследовании обнаружилось европейское происхождение зверька по окрасу и размерам (амурские особи мельче). Однако на приёмном пункте пушнины такая шкурка вполне могла сойти за дикого степного хоря и войти в статистику его заготовок в Приморском крае.

На Зейско-Буреинской равнине и в Амуро-Зейском междуречье до середины прошлого века хорь занимал обширные семиаридные открытые пространства, которые в дальнейшем подверглись интенсивному преобразованию (Дымин 1967; Черёмкин 1989). Дренированные аллювиальные почвы представляли благодатные условия для устройства нор длиннохвостым сусликом, что и привлекало сюда мелких видов кунных – хоря и солонгоя (Юдин 2022). По данным В. А. Дымина (1967), именно длиннохвостый суслик является одним из основных объектов питания мелких кунных на Зейско-Буреинской равнине. Мелиорация ландшафтов превратила южную часть Зейско-Буреинской равнины в житницу сельского хозяйства, но сократила

популяцию этих животных. Уже в прошлом веке хорь попадался охотникам далеко не каждый год. Если в 1930 г. было добыто 200 светлых хорей, то сейчас он или отсутствует или единичен. Ранее хори нередко попадали в капканы, выставленные на колонка, поэтому одним из методов сохранения вида могут стать местные запреты охоты на колонка (Дымин 1967; Юдин 1977а; Николаев 1979).

### Морфология

Полученные оригинальные сведения по морфологии представителей амурской популяции степного хоря (обработано 4 тушки самцов) показывают меньшие размеры приамурских особей по сравнению с европейскими и китайскими, относимыми, соответственно, к номинативному и даурскому подвидам. Длина тела изученных самцов из Приамурья составляют 340–410 мм, длина хвоста 95–140 мм, длина уха 22–28 мм. Кондилобазальная длина черепа 56.6–58.8 мм, М (медиана) = 58.2 мм. Скуловая ширина 34.4–37.6 мм, М=36.3 мм. Мастоидная ширина 32.2–34.7 мм, М = 33.6 мм. Указанные размеры значительно меньше, чем приводит В. Г. Гептнер с соавторами (1967) по материалам из Северо-Восточного Китая для *M. (P.) e. dauricus*. Имеются различия и в окрасе – у амурских особей сохраняется характерная для вида лицевая маска, однако более яркий рыжеватый тон шкурки по всему туловищу (рис.) отличает их от даурских.

Данные С. У. Строганова (1962) также согласуются с выводами о том, что даурские особи превосходят по размерам амурских и уступают им по яркости окраса. Данный автор приводит рисунок амурского хорька с практически рыжим мехом и характеризует амурскую популяцию как «наиболее резко обособленный подвид степного хорька», «один из оригинальных и наиболее дифференцированных подвидов степного хорька» (Строганов 1962, с. 345).



**Рис.** Шкурка степного хоря (дорсально и вентрально), добытого в 1970-х гг. в Шимановском р-не Амурской области.

**Fig.** Skin of a steppe polecat (dorsal and ventral view) harvested in the 1970s in the Shimanovsky District of the Amur Region.

Таким образом, имеются определенные доказательства самостоятельности подвида *M. (P.) e. amurensis*, однако, чрезвычайная малочисленность амурской популяции степного хоря не позволяет провести достоверные исследования – получить статистически значимые сведения по морфологии или хотя бы молекулярные данные от одной особи.

### Численность

В течение последнего столетия в пределах ареала численность хоря широко варьирует. В расчёте по пятилетиям это явление хорошо просматривается с уклоном к сокращению числа добываемых зверей. По РСФСР в среднем за пятилетие 1936–1940 гг. заготовлено 202.0 тыс. шкурок хоря (вероятно, степного и лесного вместе). В 1941–1945 гг. – 32.3 тыс. шт., в 1946–1950 гг. – 61.0, в 1951–1955 гг. – 70.0, в 1956–1960 гг. – 48.4, в 1961–1965 гг. – 49.3, в 1966–1970 гг. – 20.2, в 1971–1975 гг. – 15.4 тыс. шт. (Дёжкин 1978). В 1978 г. со всей территории СССР поступило уже лишь 8.0 тыс. шкурок, из них на территории РСФСР добыто около 60%, а 36.8% в Казахстане (Пилитович и др. 1971). В начале прошлого века в Дальневосточном крае имел место серьёзный рост объёма пушных заготовок шкурок светлого хоря в сезоны с 1924–1925 гг. по 1928–1929 гг. – 1013, 2954, 4248, 5916 и 5315 штук, соответственно (Коган 1931). Так как Читинская область, на территории которой издавна обитает степной хорь, входила в состав Дальневосточного края, то основная масса шкурок происходила именно оттуда, тогда как в Амурской области хорь всегда был малочисленным видом.

Интересен факт добычи в охотничий сезон 1976–1977 гг. трех самцов степного хоря в окрестностях пос. Тыгда в сосновом лесу, пройденном сплошными рубками. Это можно объяснить выходом самцов за пределы ареала как наиболее мобильной части популяции (Геодакян 1983). Поскольку все известные нам случаи добычи зверьков оказывались самцами, вполне вероятно, что регулярное появление хоря в Амурской области обеспечено особями, мигрирующими из Китая (Юдин 1989) в южные районы Зейско-Буреинской равнины. Отметим, что север равнины представлен смешанными сосновыми лесами, произрастающими на возвышениях среди марей (Сочава 1969), и совершенно не пригоден для обитания хоря.

В настоящее время степной хорь становится редким во многих частях видового ареала. За рубежом вид внесен в Красные книги Молдавии, Украины, Туркмении и Узбекистана (Смирнов, Минаков 2012). Во всех странах Европы охота на степного хоря находится под запретом. Он включен в международный Красный список (МСОП), но, благодаря широкому ареалу, отнесен к видам, вызывающим наименьшие опасения. В Российской Федерации степной хорь занесен в Красные книги девяти субъектов: Амурская, Иркутская, Ростовская, Белгородская, Воронежская области, а также Якутия, Крым, Чувашия, Ставрополье.

В бассейне Енисея степной хорь характеризуется как «хищник со снижающейся численностью» (Смирнов, Минаков 2012, с. 262). На правобережье Енисея, в восточной части Минусинской котловины, в бассейнах рек Туба, Сыта, Кома средняя встречаемость следов хорьков составляет 0.5–1.0 на 10 км маршрута. Плотность хоря в Красноярском крае упала до 0.15–0.57 особей на 1000 га; с 2000 по 2010 гг. его численность уменьшилась вдвое и сейчас насчитывается «около 400 особей», причем около 100 особей в Хакасском заповеднике (Смирнов, Минаков 2012). В Тыве в 1940 г. было заготовлено 1.4 тыс. шкурок. В последние годы там добывается не более 10 особей в год при общей численности вида 600 особей, но запрет на охоту

не вводится (<https://www.oir.su/2021-02-12-sroki-ohoty-v-respublike-tyva>). В целом по стране ситуация похожа на тувинскую, т. е. численность вида невысока, но запрет на охоту не вводится. По данным государственного охотхозяйственного реестра, добыча степного и лесного хорей в 2017–2021 гг. составляла 3100–3800 экз. в год (примерно поровну каждого вида). При этом, согласно результатам учета численности основных видов охотничьих ресурсов Российской Федерации за 2020–2021 гг., общая численность степного хоря оценивается в 22–23 тыс. экз.

На юге за пределами России степной светлый хорь широко распространён в Северо-Восточном Китае (Gao et al. 1987; Wozencraft 2008), откуда в годы высокой численности может расселяться в южные районы Зейско-Буреинской равнины, образуя постоянные поселения, подпитываемые из Китая.

Основные причины снижения численности степного хоря в России и, особенно в Амурской области, заключаются в распашке целинных и залежных земель и в применении ядохимикатов в борьбе с грызунами. В Средней Азии также регистрируется отрицательная реакция светлого хоря на преобразования ландшафтов (Слудский и др. 1982). В бассейне Енисея «в связи с прекращением на многих территориях выпаса домашнего скота происходит зарастание степных, полевых и луговых участков высокотравьем» (Смирнов, Минаков 2012, с. 267), что вызывает сокращение численности длиннохвостого суслика, а затем и хоря. Оригинальные исследования, выполненные на юге Минусинской котловины, показали, что количественное присутствие хоря на территории положительно связано с пастбищной нагрузкой. Выпасаемый скот выедал крупную растительность, чем создаются благоприятные условия для хоря и его жертв. Со снижением пастбищной нагрузки накапливается плотный слой травяного покрова, снижается численность грызунов и, соответственно, хоря (Балязин, Преловский 2009).

Плодовитость хоря высока, в помёте обычно 8–11 щенков, но бывает и больше. У одной самки обнаружено 15 эмбрионов – 10 самцов и 5 самок (Корнеев и др. 1979). Размножение происходит один раз в год; период спаривания приходится на конец апреля–май; беременность длится около семи недель; семья распадается в конце лета (Бобринский и др. 1965).

### **Заключение**

Степной светлый хорь – редчайший представитель семейства куньих фауны Приамурья, что вполне соответствует включению вида в Красную книгу Амурской области (2020) с охранным статусом 2.

Занимая узкую своеобразную экологическую нишу, степной хорь после начала активного вмешательства человека в биоценозы оказался в угнетённом положении. В 1950-е и последующие годы на юге Дальнего Востока России происходило расширение посевных площадей за счет целинных и залежных земель – биотопов, на которых зиждилось само существование вида. В результате значительного аграрного преобразования обширных равнинных территорий Амурской области немногочисленный здесь и в прошлом хорь оказался на грани полного исчезновения. К сожалению, сокращение численности вида отмечено не только в Приамурье, но и во многих других частях его российского ареала. Очевидно, что даже высокий репродуктивный потенциал степного хоря (до 18 щенков в помёте) не может нейтрализовать негативное антропогенное давление на вид посредством преобразования ландшафтов и применения химических методов борьбы с грызунами.



Одной из действенных мер сохранения степного вида в Амурской области мог бы стать предложенный ранее запрет охоты на пушных зверей или хотя бы на мелких кунных на юге региона (Дымин 1967; Юдин 1977а, 1989; Николаев 1979). Хотя к настоящему времени эта деятельность в зоне встреч хоря фактически уже сошла на нет. Прекращение охоты дает надежду на постепенное возрождение вида в регионе. Однако это может реализоваться только при условии восстановления естественных мест обитания степного хоря. Поэтому наиболее актуальным представляется сохранение остатков природных биоценозов и восстановление естественных местообитаний хоря на юге Амурской области.

### Благодарности

Выражаю благодарность А. В. Абрамову (Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург) за ценные замечания и дополнения, а также редакционной коллегии журнала за помощь в доработке текста и оформлении списка цитируемой литературы.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; тема № 121031000153-7.

### Литература (References)

- Абрамов А. В., Хляп Л. А.** 2012. Отряд Carnivora // Павлинов И. Я., Лисовский А. А. (ред.). Млекопитающие России: систематико-географический справочник. – М.: Тов-во науч. изд. КМК. С. 313–382. (**Abramov A. V., Hlyap L. A.** 2012. Order Carnivora. In: **Pavlinov I. Ya., Lisovsky A. A.** (eds.). 2012. The Mammals of Russia: a taxonomic and geographic reference. Moscow: KMK Scientific Press, pp. 313–382. [In Russian].)
- Балязин И. В., Преловский В. А.** 2009. Динамика структуры населения млекопитающих степей южно-минусинской котловины // Современные проблемы зоо- и филогеографии млекопитающих. Материалы конференции, Пенза, 15–20 мая 2009 г. – М.: Тов-во науч. изд. КМК. 12 с. (**Balyazin I. V., Prelovsky V. A.** 2009. [Dynamics of the mammal population structure in the steppes of the South Minusinsk Depression]. In: [Modern problems of mammal zoo- and phylogeography]. Proceedings of the Conference, Penza, May 15–20, 2009. Moscow: KMK Scientific Press, p. 12. [In Russian].)
- Барышников Г. Ф.** 2001. Отряд Хищные – Carnivora Bowdich, 1821 // Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. Определители по фауне России, издаваемые Зоологическим институтом РАН. Вып. 169. – СПб.: Зоологический институт РАН. С. 11–425. (**Baryshnikov G. F.** 2001. Order Carnivora Bowdich, 1821. In: The Mammals of Russia and adjacent territories. Carnivores and Pinnipeds. St. Petersburg: ZIN RAN, pp. 11–425. [In Russian].)
- Бобринский М. А., Кузнецов Б. А., Кузякин А. Р.** 1965. Определитель млекопитающих СССР. – М.: Просвещение. 382 с. (**Bobrinskiy N. A., Kuznetsov B. A., Kuzyakin A. R.** 1965. [Identification guide to the Mammals of the USSR R]. Moscow: Prosvescheniye, 382 pp. [In Russian].)
- Гептнер В. Г., Наумов Н. П., Юргенсон П. Б., Слудский А. А., Чиркова А. Ф., Банников А. Г.** 1967. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Ч. 1. Морские коровы и хищные. – М.: Высшая школа. 1004 с. (**Geptner V. G., Naumov N. P., Yurgenson P. B., Sludsky A. A., Chirkova A. F., Bannikov A. G.** 1967. [Mammals of the Soviet Union. Vol. 2. Part 1. Sea cows and carnivores]. Moscow: Vysshaya shkola, 1004 pp. [In Russian].)
- Гладкина Т. С.** 1969. Изменения распространения и численности мышевидных грызунов после освоения целинных земель // Труды Всесоюзного института защиты растений. Вып. 30. – Л.: Наука. С. 65–104. (**Gladkina T. S.** 1969. Changes in the distribution and abundance of mouse-like rodents after the development of virgin lands. In: Proceedings of the Plant Protection Institute]. Leningrad: Nauka, pp. 65–104. [In Russian].)

- Дарман Ю. А. 1990. Млекопитающие Хинганского заповедника. – Владивосток: ДВО РАН СССР. 164 с. (Darman Yu. A. 1990. Mammals of the Khingan Nature Reserve]. Vladivostok: Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences, 164 pp. [In Russian].)
- Дёжкин Г. И. (ред). 1978. Охотничье хозяйство РСФСР. – М.: Лесная Промышленность. 296 с. (Dyezshkin G. I. (ed.). 1978. [Hunting economy of the Russian Soviet Federative Republic]. Moscow: Lesnaya Promyshlennost, 296 pp. [In Russian].)
- Дымин В. А. 1967. Семейство куниц Зейско-Буреинской равнины и их хозяйственное значение // Охрана, рациональное использование и воспроизводство естественных ресурсов Приамурья. – Хабаровск: Приамурский филиал Геогр. о-ва СССР. С. 154–155. (Dymin V. A. 1967. [Marten family of the Zeya-Bureya Plain and their economic importance. In: Protection, rational use and reproduction of natural resources of the Amur Region]. Khabarovsk: Amur Branch of the Geogr. Obshchestva of the USSR, pp. 154–155. [In Russian].)
- Кадетова А. А., Мельникова А. Ю., Антонов А. И., Бабыкина М. С., Емельянова Л. Г., Кастрикин В. А., Кочетков В. Н., Парилов М. П. 2019. Териофауна Хинганского заповедника и её место в териофауне Среднего Приамурья // Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териогеографии. Тезисы докладов конференции, Ростов-на-Дону, 17–19 апреля 2019 г. – Ростов-на-Дону: Тов-во науч. изд. КМК. С. 101–104. (Kadetova A. A., Melnikova Yn. A., Antonov A. I., Babykina M. S., Emelyanova L. G., Kastrikin V. A., Kochetkov D. N., Parilov M. P. 2019. [Theriofauna of the Khingan Reserve and its place in the theriofauna of the Middle Amur Region]. In: Mammals of Russia: faunistics and Zoogeographical issues. Rostov-on-Don. April 17–19, 2019. М.: КМК Scientific Press. 336 pp. [In Russian].)
- Корнеев Г. А., Карпов А. А., Поле С. Б. 1979. Материалы по биологии степного хоря в Муянкумах // Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. – М.: Наука. С. 321–322. (Korneev G. A., Karpov A. A., Pole S. B. 1979. Materials on the biology of the steppe polecat in Muyunkum. In: Ecological bases for the protection and rational use of predatory mammals. Moscow: Nauka, pp. 321–322. [In Russian].)
- Коган М. И. 1931. Советская Азия как пушнопромысловый район. – М.: Изд-во Советская Азия. 68 с. (Kogan M. I. 1931. [Soviet Asia as a fur trade region]. Moscow: Izd-vo Sovetskaya Asia, 68 pp. [In Russian].)
- Красная книга Амурской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов (официальное издание, 2-е). 2020. – Благовещенск: изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та. 502 с. ([Red Data Book of Amur Region. Rare and endangered species of animals, plants and fungi. Official 2nd edition]. 2020. Blagoveshchenk: izd-vo Dalnevost. agrar. un-ta, 502 pp. [In Russian].)
- Николаев Ф. Г. 1979. Состояние популяции степного хорька в Амурской области // Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. – М.: Наука. С. 330–331. (Nikolaev F. G. 1979. [Population status of the steppe polecat in the Amur Region. In: Ecological bases for the protection and rational use of predatory mammals]. Moscow: Nauka, pp. 330–331. [In Russian].)
- Павлинов И. Я., Лисовский А. А. (ред.) 2012. Млекопитающие России. Систематико-географический справочник. – М.: Тов-во науч. изд. КМК. 604 с. (Pavlinov I. Ya., Lisovsky A. A. (eds.) 2012. The Mammals of Russia: a taxonomic and geographic reference. Moscow: KMK Scientific Press, 604 pp. [In Russian].)
- Палваниязов М. 1974. Хищные звери пустынь Средней Азии. – Нукус: Изд-во Каракалпакстан. 320 с. (Palvaniyazov M. 1974. [Predatory mammals of the deserts of Central Asia. Nukus: Izd-vo Karakalpakstan, 320 pp. [In Russian].)
- Политович С. С., Проваторов В. В., Дёжкин В. В. 1971. Промысел и заготовки пушнины. – М.: Изд-во Экономика. 159 с. (Politovich S. S., Provatorov V. V., Dyezshkin V. V. 1971. [Fur trade and harvesting]. Moscow: Izd-vo Ekonomika, 159 pp. [In Russian].)
- Слудский А. А., Афанасьев Ю. Г., Бекенов А. Б., Грачёв Ю. А., Лобачёв Ю. С., Махмутов С., Страутман Е. И., Федосенко А. К., Шубин И. Г. 1982. Млекопитающие

- Казахстана. Т. 3. Ч. 2. Хищные (куны, кошки). – Алма-Ата: Изд-во Наука Казахской ССР. 263 с. (Sludskiy A. A., Afanasiev V. G., Bekenov A. B., Grachev Yu. S., Lobachev Yu. S., Makhmutov S., Strautman E. I., Fedosenko A. K., Shubin I. G. 1982. [Mammals of the Kazakhtan. Vol. 3. Part 2. Carnivores (martens, cats)]. Alma-Ata: Izd-vo Nauka Kazakh SSR, 263 pp. [In Russian].)
- Смирнов М. Н., Минаков И. А.** 2012. Степной хорь (*Mustela eversmanni* Lesson, 1827) в бассейне Енисея // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. – Иркутск: ИрГСХА. С. 262–269. (Smirnov M. N., Minakov I. A. 2012. Steppe polecat *Mustela eversmanni* Lesson, 1827 in the Enisei River basin. In: Protection and rational use of animal and plant resources. Irkutsk: IrGSHA, pp. 262–269. [In Russian].)
- Сочава В. Б.** 1969. Ботанико-географическое соотношение в бассейне Амура // Амурская тайга. – Л.: Наука. С. 5–15. (Sochava V. B. 1969. Botanical and geographical relationship in the Amur River basin. In: Amur taiga. Leningrad: Nauka, pp. 5–15. [In Russian].)
- Строганов С. У.** 1962. Звери Сибири. Хищные. – М.: Изд-во АН СССР. 456 с. (Stroganov S. U. 1962. [Animals of Siberia. Carnivores]. Moscow: Izd-vo AS USSR, 456 pp. [In Russian].)
- Терновский Д. В.** 1977. Биология кунцеобразных. – Новосибирск: Наука. 280 с. (Ternovsky D. V. 1977. [Biology of Mustelidae]. Novosibirsk: Nauka, 280 pp. [In Russian].)
- Юдин В. Г.** 1977а. Степной хорь на Дальнем Востоке, его восстановление и охрана // Проблемы рационального использования и охраны естественных ресурсов Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 165–166. (Yudin V. G. 1977a. [Steppe polecat on the Far East, its restoration and protection]. Vladivostok: Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences, pp. 165–166. [In Russian].)
- Юдин В. Г.** 1977б. Редкие виды куньих юга Дальнего Востока СССР // Редкие и исчезающие животные суши Дальнего Востока СССР. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 84–82. (Yudin V. G. 1977b. [Rare mustelid species in the south of the Far East of the USSR]. In: [Rare and endangered land animals in the south of the Far Eastern USSR]. Vladivostok: Far Eastern Centre of the AS USSR, pp. 84–92. [In Russian].)
- Юдин В. Г.** 1984. Carnivora – Хищные // Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР. Определитель. – М.: Наука. С. 216–316. (Yudin V. G. 1984. [Carnivora. In: Terrestrial mammals of the Far East of the USSR. Keys]. Moscow: Nauka, pp. 216–316. [In Russian].)
- Юдин В. Г.** 1989. Амурский степной (светлый) хорь // Редкие позвоночные животные Советского Дальнего Востока и их охрана. – Л.: Наука. С. 204–205. (Yudin V. G. 1989. [Amurian steppe (white) polecat. In: Rare vertebrates of the Soviet Far East and their protection]. Leningrad: Nauka, pp. 204–205. [In Russian].)
- Юдин В. Г.** 2022. Солонгой *Mustela (Gale) altaica* Pallas, 1811 на Дальнем Востоке России // Биота и среда природных территорий. Т. 10. № 3. С. 5–16. (Yudin V. G. 2022. Mountain weasel *Mustela (Gale) altaica* Pallas, 1811 in the Russian Far East. *Biota and Environment of Natural Areas* 10(3): 5–16. [In Russian].) DOI: 10.25221/2782-1978\_2022\_3\_1
- Gao Y. T., Wang S., Zhang M. L., Ye Z. Y., Zhou J. N.** 1987. Fauna Sinica: Mammalia, Vol. 8: Carnivora. Beijing: Science Press, 377 pp. [In Chinese].
- Wozencraft W. C.** 2008. Order Carnivora – carnivores. In: Smith, A.T. & Xie Y. (Eds). A guide to the mammals of China. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, pp. 388–448.

УДК 582.29: 502.3 (571.63)

DOI: 10.25221/2782-1978\_2023\_1\_3

<https://elibrary.ru/ggopgm>

**Нуждающиеся в охране виды лишайников  
Приморского края Дальнего Востока России  
(к обновлению региональной Красной книги)**

Скирина Ирина Федоровна✉, Скирин Федор Владимирович,  
Родникова Илона Мироновна

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,  
Владивосток, 690041, Российская Федерация

✉ Автор-корреспондент, e-mail: [sskirin@yandex.ru](mailto:sskirin@yandex.ru)

Получена 23 января 2023 г.; принята к публикации 20 февраля 2023 г.

**Аннотация.** В ходе подготовки нового издания Красной книги Приморского края проведена ревизия списка нуждающихся в охране видов лишайников, учтены изменения в систематике и дополнения к экологии и распространению видов. Уточнённый список содержит 56 видов. Обоснована необходимость введения в региональную Красную книгу шести и выведения из неё 16 видов лишайников. К введению в список рекомендованы: *Scytinium lichenoides*, *Alectoria sarmentosa*, *Hypogymnia fujisanensis*, *Pyxine sibirica*, *Phaeophyscia pyrrhophora*, *Umbilicaria deusta*. К исключению из списка охраняемых видов предложены *Lichenomphalia hudsoniana*, *Vulpicida viridis*, *Parmotrema cetratum*, *Platismatia erosa*, *Platismatia glauca*, *Platismatia norvegica*, *Anzia colpodes*, *Hypogymnia metaphysodes*, *Hypogymnia submundata*, *Lobaria crassior*, *Lobaria isidiosa*, *Nephromopsis laureri*, *Nephromopsis pseudocomplicata*, *Nephromopsis pallesens*, *Cetrelia davidiana*, *Cetrelia nuda*.

**Ключевые слова:** лишайники, лишенобиота, Приморский край, редкие и исчезающие виды, региональная Красная книга.

**Lichen species in need of protection in Primorsky Krai of the Russian Far East (for the regional Red Data Book update)**

Irina F. Skirina✉, Feodor V. Skirin, Ilona M. Rodnikova

Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Vladivostok, 690041, Russian Federation

✉ Corresponding author, e-mail: [sskirin@yandex.ru](mailto:sskirin@yandex.ru)

Received 23 January 2023; accepted 20 February 2023

**Abstract.** The list of lichen species in need of protection was revised for the new edition of the Red Data Book of Primorsky Krai. Changes in lichen taxonomy and additions to information on species ecology and distribution were taken into account. The updated list includes 56 lichen species. We justify the need to introduce 6 lichen species into the regional Red Data Book and exclude 16 lichen species. The following species are recommended to be included in the new regional Red Data Book: *Scytinium lichenoides*, *Alectoria sarmentosa*, *Hypogymnia fujisanensis*, *Pyxine sibirica*, *Phaeophyscia pyrrhophora*, *Umbilicaria deusta*. We propose to exclude the following lichens from the regional Red Data Book: *Lichenomphalia hudsoniana*, *Vulpicida viridis*, *Parmotrema cetratum*, *Platismatia erosa*, *Platismatia glauca*, *Platismatia norvegica*, *Anzia colpodes*, *Hypogymnia metaphysodes*, *Hypogymnia submundata*, *Lobaria crassior*, *Lobaria isidiosa*, *Nephromopsis laureri*, *Nephromopsis pseudocomplicata*, *Nephromopsis pallesens*, *Cetrelia davidiana*, *Cetrelia nuda*.

**Key words:** lichens, lichenobiota, Primorsky Krai, rare and endangered species, regional Red Data Book.

**Введение**

Приморский край значительно выделяется среди других регионов России богатством и своеобразием лишайникового покрова. Высокое разнообразие лишайников в регионе связано, прежде всего, с его природно-климатическими особенностями. Положение региона на стыке Азиатского материка и Тихого океана в переходной полосе от умеренно-влажного пояса к субтропическому ксеротермальному, а также

муссонный климат территории определяют наличие разнообразных природных условий. Для лишайникового покрова в регионе характерно большое число экзотических видов, редких, как для Приморского края или юга Дальнего Востока, так и для России в целом. Эти виды охраняются на федеральном и (или) региональном уровнях. В Красную книгу Приморского края, опубликованную в 2008 году, было включено 66 видов лишайников. За прошедшие годы сведения о лишайниках региона были значительно дополнены. Эти данные использованы нами для пересмотра перечня нуждающихся в охране видов в Приморском крае и России в целом, а также для проведения мониторинговых исследований. Ниже приводятся результаты этой работы в формате видовых списков в рамках подготовки новой версии Красной книги Приморского края.

### Материал и методы

При работе над списком нуждающихся в охране видов лишайников учитывались все имеющиеся данные об их распространении и экологии на территории Приморского края: наблюдения в природе, литературные источники, образцы из Гербария Тихоокеанского института географии ДВО РАН (ТИГ), получившего международный акроним VGEO, и учебно-научного музея ДВФУ (УНМ). Классификация крупных таксонов основана на системе лишайников, принятой в России (Флора...2014). Видовые названия даны в соответствии со списком лишайнофлоры России (Список...2010) с учётом обновляющихся электронных ресурсов (Consortium...2021; Index Fungorum 2022; MycoBank Database 2022) и ряда современных литературных источников (Mongolsuk et al. 2015; Hafellner, Türk 2016; Kistenich et al. 2018; Ren 2019; Cannon et al. 2020; Makryi, Skirina 2020; Kuznetsova et al. 2021).

Для определения категорий статуса и риска исчезновения использованы критерии, разработанные Международным союзом охраны природы (МСОП) и экспертами Красной книги Российской Федерации по растениям и грибам (2008). В новый список лишайники включали по следующим критериям: 1) наиболее уязвимые при антропогенном воздействии и длительно восстанавливающие свою численность; 2) обитатели ненарушенных природных биотопов, например, приуроченные к старовозрастным дальневосточным лесам; 3) эндеми юга Дальнего Востока России, имеющие низкую численность. В список лишайников, рекомендованных к исключению из краевой Красной книги, вошли виды: 1) наличие которых в крае связано с ошибочным определением; 2) не подтверждённые находками после опубликования действующей Красной книги Приморского края; 3) встречаемость которых оказалась гораздо больше, чем предполагалось ранее, либо информации по их распространению на исследованной территории неточна; 4) трудно отличимые от более распространённых видов.

### Результаты и обсуждение

В предыдущее издание Красной Книги Приморского края (2008) было включено 66 редких видов лишайников. В связи с проведенными исследованиями список лишайников, включённых в действующее издание Красной книги Приморского края (2008), был существенно переработан. Выявлены шесть малоизученных видов, характеризующихся редкостью, низкой численностью, и приуроченностью к старовозрастным ненарушенным лесам. Эти виды были предложены для включения в новую версию краевой Красной книги (табл. 1).



**Табл. 1. Обоснование** включения новых видов в Красную книгу Приморского края.

**Table 1.** Rationale for the inclusion of new lichen species in the Red Data Book of Primorsky Krai.

| №<br>п. п. | Названия видов                                                                            | Причины включения                                                                                  | Источники информации                                                                                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Сцитиниум лишайниковый – <i>Scytinium lichenoides</i> (L.) Otálora, P. M. Jørg. et Wedin. | Находки в крае единичны, приурочен к ненарушенным лесам                                            | Чабаненко 2002; Список... 2010; Скирина 2016; Скирина и др. 2021                                     |
| 2.         | Алектория усатая – <i>Alectoria sarmentosa</i> (Ach.) Ach.                                | Находки в крае единичны, приурочен к ненарушенным лесам                                            | Скирина 1995, 2016; Список...2010;                                                                   |
| 3.         | Гипогимния фуджийская – <i>Hypogymnia fujisanensis</i> (Asahina) Kurok.                   | Восточноазиатский эндем, находки в крае единичны, приурочен к ненарушенным лесам                   | Скирина 2016; Скирина, Скирин 20136, 2014                                                            |
| 4.         | Пиксине сибирская – <i>Pyxine sibirica</i> Tomin                                          | Эндем юга Дальнего Востока, имеет низкую численность, обитает в ненарушенных лесах                 | Урбанавичус 2008; Скирина, Скирин 2013а; Скирина 2017; Родникова и др. 2019; Скирина, Родникова 2014 |
| 5.         | Феофисция огненосная – <i>Phaeophyscia pyrrhophora</i> (Poelt) Awasthi et Joshi           | Имеет низкую численность, обитатель ненарушенных лесов низкогорий                                  | Moberg 1995; Урбанавичус 2008; Скирина 2016, 2017; Скирина, Родникова 2014; Скирина и др. 2021       |
| 6.         | Умбиликария обугленная – <i>Umbilicaria deusta</i> (L.) Baumg.                            | Имеет низкую численность, используется в китайской медицине, в связи с чем хищнически истребляется | Давыдов 2017; Скирина и др. 2018                                                                     |

Лишайник *Scytinium lichenoides* на территории России имеет широкое распространение, но в Приморском крае отмечается спорадически, произрастает в Сихотэ-Алинском и Лазовском заповедниках, а также в национальном парке «Зов тигра», причём во всех местообитаниях характеризуется низкой численностью. Лишайник приурочен к ненарушенным пихтово-еловым лесам, где произрастает, как на стволах деревьев, так и на валеже; требователен к высокой влажности воздуха и низкой освещённости (сциофит). Угрозы исчезновения для данного вида связаны с изменением микроклиматических условий произрастания, вызванных пожарами, рубками старовозрастных лесов, нерегламентированной рекреационной нагрузкой, загрязнением атмосферы. Эти угрозы являются основными и для других редких и исчезающих видов лишайников Приморского края.

Второй вид *Alectoria sarmentosa*, дополнительно предложенный к охране, также широко распространён по территории России, но в пределах Приморского края находится на северной границе ареала. Отмечены его единичные находки в Сихотэ-Алинском заповеднике (долина р. Серокаменка, пихтово-еловые леса, на пихте белокорой, ели аянской). Данный эпифитный лишайник приурочен к ненарушенным хвойным лесам, где произрастает во влажных затенённых условиях.

Эпифитный лишайник *Hypogymnia fujisanensis* относится к восточноазиатским эндемикам, в крае отмечается спорадически, повсеместно очень редок, во всех местообитаниях характеризуется низкой численностью. Данный вид известен из Тернейского, Лазовского, Партизанского районов, где тяготеет к горным пихтово-еловым и кедрово-широколиственным лесам, произрастает на коре и ветвях хвойных деревьев, а также веточках кустарников.

Лишайник *Puxine sibirica* является эндемом юга Дальнего Востока. На территории края имеет низкую численность, в основном отмечается в южных районах. Произрастает в ненарушенных широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, отмечается на стволах лиственных деревьев и замшелых камнях в затенённых местообитаниях. В последние годы состояние популяции значительно ухудшается в результате усиливающейся антропогенной нагрузки, приводящей к сокращению территорий ненарушенных лесов.

Вид *Phaeophyscia pyrrhophora* характерен для Восточной и Юго-Восточной Азии, на территории России произрастает в Южной Сибири и на Дальнем Востоке, в Приморском крае встречается спорадически, повсеместно редок. Вид отличается приуроченностью, главным образом, к ненарушенным широколиственным и хвойно-широколиственным лесам, где выбирает более или менее открытые, но достаточно влажные местообитания; отмечается на коре деревьев, замшелых камнях и скалах.

Лишайник *Umbilicaria deusta* широко распространён по всему миру, но в Приморском крае встречается редко и в малых количествах на силикатных породах каменистых россыпей высокогорий и в каменно-берёзовых лесах. Данный вид используется в китайской медицине, в связи с чем хищнически истребляется на территории края.

На основании собственных и оригинальных данных установлено, что некоторые виды лишайников встречаются чаще, чем считалось ранее. Произрастание ряда видов в Приморском крае не подтвердилось (Список... 2010; Makryi, Skirina 2020; Kuznetsova et al. 2021). Три видовых названия сведены в синонимы, а определение еще трех видов связано с различными трудностями. На этом основании мы рекомендуем исключить 16 видов лишайников из списка охраняемых на региональном уровне (табл. 2).

**Табл. 2. Обоснование** исключения видов лишайников из Красной книги Приморского края.  
**Table 2.** Rationale for the exclusion of lichen species from the Red Data Book of Primorsky Krai.

| № п. п. | Название видов                                                                                                                                                              | Причина исключения                                                          | Источники информации                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1       | 2                                                                                                                                                                           | 3                                                                           | 4                                                              |
| 1.      | Лихеномфалия гудзонская – <i>Lichenomphalia hudsoniana</i> (H. S. Jenn.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalys [= <i>Omphalina hudsoniana</i> (H. S. Jenn.) H. E. Bigelow] | Трудности определения. Нет достаточной информации по распространению в крае | Урбанавичюс, Урбанавичене 2008                                 |
| 2.      | Вульпицида зеленоватая – <i>Vulpicida viridis</i> (Schwein.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai                                                                                    | Отсутствие в крае, прежние находки были ошибками определения                | Скирина и др. 2019                                             |
| 3.      | Пармотрема щитоносная – <i>Parmotrema cetratum</i> [= <i>Rimelia cetrata</i> (Ach.) Hale et Fletcher]                                                                       | Отсутствие в крае, прежние находки были ошибками определения                | Brodo et al. 2001; Скирина, Родникова 2014; Скирина и др. 2021 |
| 4.      | Платизматия изъеденная – <i>Platismatia erosa</i> W. L. Culb. et C. F. Culb.                                                                                                | Отсутствие в крае, прежние находки были ошибками определения                | Kuznetsova et al. 2021; Скирина и др. 2021                     |
| 5.      | Платизматия сизая – <i>Platismatia glauca</i> (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb.                                                                                               | Отсутствие в крае, прежние находки были ошибками определения                | Kuznetsova et al. 2021; Скирина и др. 2021                     |

| 1   | 2                                                                                                                                                         | 3                                                                                                    | 4                                          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 6.  | Платизмация норвежская – <i>Platismatia norvegica</i> (Lynge) W. L. Culb. et C. F. Culb.                                                                  | Отсутствие в крае, прежние находки были ошибками определения                                         | Kuznetsova et al. 2021; Скирина и др. 2021 |
| 7.  | Анция бороздчатая – <i>Anzia colpodetes</i> (Ach.) Stizenb.                                                                                               | Имеет более широкий ареал на юге ДВ и в Приморском крае, не относится к угрожаемым видам             | Wang et al. 2015                           |
| 8.  | Гипогимния метафизоидная – <i>Hypogymnia metaphysodes</i> (Asahina) Rass.                                                                                 | Имеет более широкий ареал на юге ДВ и в Приморском крае, не относится к угрожаемым видам             | Чабаненко 2002; Brodo et al. 2001;         |
| 9.  | Гипогимния чистоватая – <i>Hypogymnia submundata</i> (Oxner) Rass.                                                                                        | Имеет более широкий ареал на юге ДВ и в Приморском крае, не относится к угрожаемым видам             | Чабаненко 2002                             |
| 10. | Нефромопсис Лаурера – <i>Nephromopsis laureri</i> (Kremp.) Kurok. [= <i>Tuckneraria laureri</i> (Kremp.) Randlane et Thell]                               | Достаточно широко распространён в РФ, на юге ДВ и в Приморском крае, не относится к угрожаемым видам | Урбанавичюс, Урбанавичене 2004             |
| 11. | Нефромопсис бледнеющий – <i>Nephromopsis pallesens</i> (Schaer.) S. Y. Park var. <i>pallenscens</i>                                                       | Трудности определения. Нет достаточной информации по распространению в крае                          | Красная книга Приморского края 2008        |
| 12. | Нефромопсис ложноскладчатый – <i>Nephromopsis pseudocomplicata</i> (Asahina) M. J. Lai [= <i>Tuckneraria pseudocomplicata</i> (Asahina) Randlane et Saag] | Имеет более широкий ареал на юге ДВ и в Приморском крае, не относится к угрожаемым видам             | Randlane, Saag 1998                        |
| 13. | Цетрелия Давида – <i>Cetrelia davidiana</i> W. L. Culb. et C. F. Culb.                                                                                    | Трудности определения. Нет достаточной информации по распространению в крае                          | Culberson, Culberson 1968                  |
| 14. | Цетрелия обнажённая – <i>Cetrelia nuda</i> (Hue) W. L. Culb. et C. F. Culb.                                                                               | Трудности определения. Нет достаточной информации по распространению в крае                          | Culberson, Culberson 1968                  |
| 15. | Лобария толстая – <i>Lobaria crassior</i> Vain.                                                                                                           | Трудности определения. Нет достаточной информации по распространению в крае                          | Красная книга Приморского края 2008        |
| 16. | Лобария изидиозная – <i>Lobaria isidiosa</i> (Müll. Arg.) Vain.                                                                                           | Имеет более широкий ареал на юге ДВ и в Приморском крае, не относится к угрожаемым видам             | Чабаненко 2002                             |

Анализ литературных данных показал, что вид *Lichenomphalia hudsoniana* широко распространён в России (встречается в 19 субъектах РФ) и охраняется на территории двенадцати заповедников (Урбанавичюс, Урбанавичене 2004). Вероятно, что и в Приморском крае вид распространён более широко, чем считалось ранее. Плодовые тела образует ранней весной, поэтому при проведении исследований в другое время года вид незаметен для коллекторов. Кроме того, чешуйки таллома *L. hudsoniana* слабо отличаются от молодых первичных талломов рода *Cladonia*. Из-за сложности идентификации и недостаточной изученности данного вида на территории Приморского края, следует исключить его из списка охраняемых видов.

Эпифитный лишайник *Vulpicida viridis* в Приморском крае известен из единственного местонахождения (Ливадийский хребет, г. Ливадийская), которое было уничтожено в результате пожаров. Кроме того, это указание, по-видимому, основано

на ошибочном определении, поскольку вид известен из Северной Америки. Исходя из современного диагноза вид переопределен как *V. juniperinus*, широко распространённый в верхнем поясе Сихотэ-Алиня. В связи с этим *V. viridis* следует исключить из списка охраняемых видов Приморского края.

За время, прошедшее с публикации предыдущего издания Красной Книги, было выяснено, что данные о произрастании вида *Parmotrema cetratum* на территории Приморского края основаны на неправильном определении образцов. Исходя из современного диагноза образцы данного вида отнесены к *P. reticulatum*. В связи с этим целесообразно исключить *P. cetratum* из списка охраняемых лишайников Приморского края. Также по причине неверного определения образцов из списка предлагается исключить виды *Platismatia erosa*, *P. glauca*, *P. norvegica*. Образцы данных видов относятся к *P. interrupta*.

Современные исследования показывают, что *Anzia colpodes*, *Hypogymnia metaphysodes*, *H. submundata*, *Nephromopsis pseudocomplicata*, *N. laureri*, *Lobaria isidiosa* имеют более широкое распространение на юге Дальнего Востока России, в том числе и в Приморском крае, и потому не могут быть отнесены к угрожаемым видам. Так, например, *Anzia colpodes* была отмечена на территории Еврейской автономной области, на юге Хабаровского края, в Сахалинской области. В Приморском крае данный вид также имеет более широкий ареал, чем было указано ранее.

Виды *Nephromopsis pallesens*, *Lobaria crassior*, *Cetrelia davidiana* и *C. nuda* предлагается исключить из списка охраняемых лишайников Приморского края в связи со сложностью их идентификации. Ввиду малого количества образцов невозможно провести хемотаксономические исследования этих видов. Кроме того, одним из основных морфологических признаков при видовой идентификации лишайников является характеристика плодовых тел, образцы с которыми для видов *C. davidiana* и *C. nuda* на территории края очень редки, что вызывает дополнительные трудности при их определении.

В конечном итоге, список лишайников, предлагаемых к включению в новое издание Красной книги Приморского края, насчитывает 56 видов (табл. 3).

**Таблица 3.** Список нуждающихся в охране редких видов лишайников Приморского края, рекомендованных для включения в новое издание краевой Красной книги.

**Table 3.** List of rare lichen species of Primorsky Krai needing official protection to include in the new regional Red Data Book.

| № п. п.                                                                  | Название вида                                                                                                               | Статус категории угрозы исчезновения в крае по шкале МСОП | Красная книга Приморского края 2008 г. | Красная книга РФ 2008 г. | Статус категории редкости по Приказу МПР № 161 от 24.03.2020 г. |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1                                                                        | 2                                                                                                                           | 3                                                         | 4                                      | 5                        | 6                                                               |
| <b>Отдел Аскомицеты – Ascomycota<br/>Порядок Калициевые – Caliciales</b> |                                                                                                                             |                                                           |                                        |                          |                                                                 |
| 1.                                                                       | Леукодермия северная – <i>Leucodermia boryi</i> (Fée) Kalb. [= <i>Heterodermia boryi</i> (Fée) Kr. P. Singh et S. R. Singh] | VU                                                        | +                                      | -                        | 3                                                               |
| 2.                                                                       | Пиксина сибирская – <i>Pyxine sibirica</i> Tomin                                                                            | VU                                                        | -                                      | -                        | 3                                                               |

| 1                                        | 2                                                                                   | 3  | 4 | 5 | 6 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| 3.                                       | Пиксина соредиозная – <i>Pukine sorediata</i> (Ach.) Mont.                          | LC | + | + | 2 |
| 4.                                       | Феофисция огненосная – <i>Phaeophyscia pyrrhophora</i> D. D. Awasthi & M. Joshi     | VU | - | - | 3 |
| <b>Порядок Леканоровые – Lecanorales</b> |                                                                                     |    |   |   |   |
| 5.                                       | Алектория усатая – <i>Alectoria sarmentosa</i> (Ach.) Ach.                          | VU | - | - | 3 |
| 6.                                       | Анция опунциевая – <i>Anzia opuntella</i> Müll. Arg.                                | VU | + | - | 3 |
| 7.                                       | Анция украшенная – <i>Anzia ornata</i> (Zahlbr.) Asahina                            | VU | + | - | 3 |
| 8.                                       | Анция узколистная – <i>Anzia stenophylla</i> Asahina                                | VU | + | - | 3 |
| 9.                                       | Асахинея Шоландера – <i>Asahinea scholanderi</i> (Llano) W. L. Culb. et C. F. Culb. | VU | + | + | 3 |
| 10.                                      | Гипогимния хрупкая – <i>Hypogymnia fragillima</i> (Hillm.) Rass.                    | VU | + | + | 2 |
| 11.                                      | Гипогимния двояковидная – <i>Hypogymnia duplicatoides</i> (Oxner) Rass.             | VU | + | - | 3 |
| 12.                                      | Гипогимния фуджийская – <i>Hypogymnia fujisanensis</i> (Asahina) Kurok.             | VU | - | - | 3 |
| 13.                                      | Гипогимния изнеженная – <i>Hypogymnia hypotrpa</i> (Nyl.) Rass.                     | LC | + | - | 2 |
| 14.                                      | Еверния несоредиозная – <i>Evernia nesorediosa</i> (Müll. Arg.) Du Rietz            | VU | + | - | 3 |
| 15.                                      | Еверниаструм усиковый – <i>Everniastrum cirrhatum</i> (Fr.) Hale ex Sipman          | LC | + | + | 2 |
| 16.                                      | Менегация японская – <i>Menegazzia nipponica</i> K. H. Moon, Kurok. et Kashiw.      | VU | + | - | 3 |
| 17.                                      | Менегация пробуравленная – <i>Menegazzia terebrata</i> (Hoffm.) A. Massal.          | LC | + | + | 3 |
| 18.                                      | Миелохроа проникающая – <i>Myelochroa perisidians</i> (Nyl.) Hale                   | VU | + | - | 2 |
| 19.                                      | Нефромопсис внутришафренный – <i>Nephromopsis endocrocea</i> Asahina                | VU | + | - | 3 |
| 20.                                      | Нефромопсис Комарова – <i>Nephromopsis komarovii</i> (Elenkin) J. C. Wei            | VU | + | - | 3 |
| 21.                                      | Нефромопсис Лаи – <i>Nephromopsis laii</i> (Thell et Randlane) Saag et Thell        | VU | + | - | 3 |
| 22.                                      | Нефромопсис украшенный – <i>Nephromopsis ornata</i> (Müll. Arg.) Hue                | LC | + | + | 2 |
| 23.                                      | Нефромопсис морщинистый – <i>Nephromopsis rugosa</i> Asahina                        | VU | + | - | 3 |



| 1                                            | 2                                                                                                                                                        | 3  | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| 24.                                          | Нипоннопармелия ложногладкая – <i>Nipponoparmelia pseudolaevior</i> (Asahina) K. A. Moon, Y. Ohmura et Kashiw. [= <i>Parmelia pseudolaevior</i> Asahina] | VU | + | - | 3 |
| 25.                                          | Пармелина юланганская – <i>Parmelina yalungana</i> (Zahlbr.) P. R. Nelson et Kepler [= <i>Parmelina quercina</i> (Willd.) Hale]                          | VU | + | - | 2 |
| 26.                                          | Пармелина липовая – <i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale                                                                                              | EN | + | - | 1 |
| 27.                                          | Пармотрема Арнольда – <i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale                                                                                         | VU | + | + | 3 |
| 28.                                          | Пармотрема сетчатая – <i>Parmotrema reticulatum</i> [= <i>Rimelia reticulata</i> (Taylor) Hale et A. Fletcher]                                           | VU | + | + | 2 |
| 29.                                          | Пунктелия сухая – <i>Punctelia rudecta</i> (Ach.) Krog                                                                                                   | VU | + | + | 3 |
| 30.                                          | Пилофорус булавовидный – <i>Pilophorus clavatus</i> Th. Fr. [= <i>Pilophorus hallii</i> (Tuck.) Vain.]                                                   | VU | + | - | 3 |
| 31.                                          | Стереокаулон древовидный – <i>Stereocaulon dendroides</i> Asahina                                                                                        | VU | + | - | 3 |
| 32.                                          | Стереокаулон Деспро – <i>Stereocaulon depreatii</i> Del. ex Nyl.                                                                                         | VU | + | - | 3 |
| 33.                                          | Стереокацион раздетый – <i>Stereocaulon exutum</i> Nyl.                                                                                                  | VU | + | + | 3 |
| 34.                                          | Уснея красноватая – <i>Usnea rubicunda</i> Stirt.                                                                                                        | VU | + | - | 3 |
| 35.                                          | Цетрария зубчиковая – <i>Cetraria odontella</i> (Ach.) Ach.                                                                                              | VU | + | - | 3 |
| 36.                                          | Цетрелия японская – <i>Cetrelia japonica</i> (Zahlbr.) W. L. Culb. et C. F. Culb.                                                                        | VU | + | - | 3 |
| 37.                                          | Цетрелия ложнооливковая – <i>Cetrelia pseudolivetorum</i> (Asahina) W. L. Culb. et C. F. Culb.                                                           | VU | + | - | 3 |
| 38.                                          | Цетрелиопсис Асахины – <i>Cetreliaopsis asahinae</i> (Sato) Randle et Thell                                                                              | VU | + | - | 3 |
| <b>Порядок Острономицетовые – Ostropales</b> |                                                                                                                                                          |    |   |   |   |
| 39.                                          | Графис жёлто-бурый – <i>Graphis cervina</i> (Sm.) Ach.                                                                                                   | VU | + | - | 3 |
| <b>Порядок Пельтигеровые – Peltigerales</b>  |                                                                                                                                                          |    |   |   |   |
| 40.                                          | Коккокарпия краснодревесная – <i>Coccocarpia erythroxyli</i> (Spreng.) Swinscow et Krog                                                                  | VU | + | + | 3 |
| 41.                                          | Коккокарпия пальмовая – <i>Coccocarpia palmicola</i> (Spreng.) Arvids. et Galloway                                                                       | LC | + | + | 2 |

| 1                                              | 2                                                                                         | 3  | 4 | 5 | 6 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|
| 42.                                            | Лептогиум Бурнета – <i>Leptogium burnetiae</i> C. W. Dodge                                | VU | + | + | 3 |
| 43.                                            | Лептогиум Гильденбранда – <i>Leptogium hildenbrandii</i> Nyl.                             | LC | + | + | 2 |
| 44.                                            | Лобария надписанная – <i>Lobaria adscripturiens</i> (Nyl.) Hue                            | VU | + | - | 3 |
| 45.                                            | Лобария легочная – <i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm.                                  | LC | + | + | 2 |
| 46.                                            | Лобария сетчатая – <i>Lobaria retigera</i> (Bory) Trevis.                                 | LC | + | + | 2 |
| 47.                                            | Лобария ямчатая – <i>Lobaria scrobiculata</i> (Scop.) DC.                                 | VU | + | - | 3 |
| 48.                                            | Нефрома арктическая – <i>Nephroma arcticum</i> (L.) Torss.                                | VU | + | - | 3 |
| 49.                                            | Паннария грязно-бурая – <i>Pannaria lurida</i> (Mont.) Nyl.                               | VU | + | + | 2 |
| 50.                                            | Стикта темно-бурая – <i>Sticta fuliginosa</i> (Hoffm.) Ach.                               | VU | + | - | 3 |
| 51.                                            | Стикта пазушная – <i>Sticta insinuans</i> Nyl.                                            | VU | + | - | 3 |
| 52.                                            | Сцитиниум лишайниковый – <i>Scytinium lichenoides</i> (L.) Otálora, P. M. Jørg. et Wedin. | VU | - | - | 3 |
| <b>Порядок Пертузариевые – Pertusariales</b>   |                                                                                           |    |   |   |   |
| 53.                                            | Икмадофила японская – <i>Icmadophila japonica</i> (Zahlbr.) Rambold et Hertel             | VU | + | + | 3 |
| <b>Порядок Телосхистовые – Teloschistales</b>  |                                                                                           |    |   |   |   |
| 54.                                            | Телосхистес желтоватый – <i>Teloschistes flavicans</i> (Sw.) Norm.                        | CR | + | + | 1 |
| <b>Порядок Умбиликариевые – Umbilicariales</b> |                                                                                           |    |   |   |   |
| 55.                                            | Умбиликария обугленная – <i>Umbilicaria deusta</i> (L.) Baumg.                            | VU | - | - | 3 |
| 56.                                            | Умбиликария съедобная – <i>Umbilicaria esculenta</i> (Mioshi) Minks                       | VU | + | + | 3 |

Следует отметить, что 20 видов из данного списка включены в еще действующее издание Красной книги Российской Федерации (2008) (табл. 3). С учетом проекта новой версии Красной книги России число видов, охраняемых в Приморском крае на федеральном уровне, увеличится.

### Заключение

Большинство видов (45), рекомендованных для включения в новое издание краевой Красной книги, является уязвимыми (У, VU). Наименьшие опасения вызывают девять видов (НО, LC); считаются исчезающими (И, EN) или находятся под критической угрозой исчезновения (УК, CR) по одному виду. Большинство видов лишайников (73.2%), рекомендованных для включения в краевую Красную книгу, имеют категорию статуса редкости 3. Видов с категорией статуса редкости 2 (сокращающихся в численности) 23.2%, а с категорией 1 (находящихся под угрозой

исчезновения и исчезающих) – 3.6%. К последним относятся *Teloschistes flavicans* и *Parmelina tiliacea*.

Таким образом, в результате ревизии видового списка нуждающихся в охране лишайников Приморского края, осуществлённой нами в рамках подготовки обновленной версии Красной книги Приморского края, обоснована необходимость исключения из списка шестнадцати и внесения шести новых видов: *Scytinium lichenoides*, *Alectoria sarmentosa*, *Hypogymnia fujisanensis*, *Pyxine sibirica*, *Phaeophyscia pyrrophora*, *Umbilicaria deusta*. В итоге, список нуждающихся в охране видов лишайников для нового издания Красной книги Приморского края составил 56 видов.

### Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (темы № 122020900184-5 и № 122020900188-3).

### Литература (References)

- Давыдов Е. А. 2017. Семейство Umbilicariaceae // Флора лишайников России: Род *Protoparmelia*, семейства Coenogoniaceae, Gyalectaceae и Umbilicariaceae. – М., СПб.: Товарищество научных изданий КМК. С. 66–136. (Davydov E. A. 2017. Family Umbilicariaceae. In: The lichen flora of Russia: genus *Protoparmelia*, families Coenogoniaceae, Gyalectaceae and Umbilicariaceae. Moscow, St. Petersburg: KMK Scientific Press, pp. 66–136. [In Russian].)
- Красная книга Приморского края: Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Официальное издание. 2005. – Владивосток: АВК «Апельсин». 408 с. ([Red Data Book of Primorsky Krai. Animals. Rare and endangered species of animals. Official edition]. 2005. Vladivostok: AVK Apelsin, 408 pp. [In Russian].)
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). Официальное издание. 2008. – Москва: Товарищество научных изданий КМК. 855 с. (Red Data Book of the Russian Federation (Plants and Fungi) Official edition. Moscow: KMK Scientific Press, 855 pp. [In Russian].).
- Родникова И. М., Скирина И. Ф., Скирин Ф. В. 2019. Лишайники острова Аскольд (залив Петра Великого, Японское море) // Биота и среда заповедных территорий. № 2. С. 27–40. (Rodnikova I. M., Skirina I. F., Skirin F. V. 2019. Lichens of Askol'd Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan). *Biodiversity and Environment of Protected Area* (2): 27–40. [In Russian].) DOI: 10.25808/26186764.2019.93.47.002
- Скирина И. Ф. 1995. Лишайники Сихотэ-Алинского биосферного района. – Владивосток: Дальнаука. 132 с. (Skirina I. F. 1995. Lichens of Sikhote-Alin biospheric region. Vladivostok: Dalnauka, 132 pp. [In Russian].)
- Скирина И. Ф. 2016. Лишайники // Растения, грибы и лишайники Сихотэ-Алинского заповедника. – Владивосток: Дальнаука. С. 458–525. (Skirina I. F. 2016. Lichens. In: Plants and fungi of Sikhote-Alin Nature Reserve. Vladivostok: Dalnauka, pp. 458–525. [In Russian].)
- Скирина И. Ф. 2017. Список лишайников заповедника «Кедровая падь» // Биота и среда заповедников Дальнего Востока. № 1. С. 83–121. (Skirina I. F. 2017. List of lichens of Kedrovaya Pad Nature Reserve. *Biodiversity and Environment of Far East Reserves* 1: 83–121. [In Russian].)
- Скирина И. Ф., Кузнецова Е. А., Скирин Ф. В. 2018. Лишайники семейства Umbilicariaceae на хребте Сихотэ-Алинь и антропогенные риски для их популяций // Растения в муссонном климате: антропогенная и климатогенная трансформация флоры и растительности. Материалы VIII Всероссийской научной конференции, Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та. С. 2000–2004. (Skirina I. F., Kuznetsova E. A., Skirin F. V. 2018. [Lichens of family Umbilicariaceae on Sikhote-Alin Ridge and risks to their populations]. In: [Plants in a monsoon climate: anthropogenic and climatogenic transformation of flora and vegetation. Proceedings of

- the Conference, Blagoveshchensk, 18–21 September, 2018]. Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'nevostochnogo Agrarnogo un-ta, pp. 2000–2004. [In Russian].)
- Скирина И. Ф., Родникова И. М.** 2014. Список лишайников островов и прибрежных участков Дальневосточного морского биосферного заповедника // Биота и среда заповедников Дальнего Востока. № 2. С. 92–122. (Skirina I. F., Rodnikova I. M. 2014. List of lichens of the Far East Marine Biosphere Reserve. *Biodiversity and Environment of Far East Reserves* 2: 92–122. [In Russian].)
- Скирина И. Ф., Родникова И. М., Скирин Ф. В.** 2019. Охраняемые лишайники Приморского края // Лишайники от молекул до экосистем. Программа и тезисы докладов Международной конференции, Сыктывкар, 9–12 сентября 2019 г. – Сыктывкар: ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. С. 84–85. (Skirina I. F., Rodnikova I. M., Skirin F. V. 2019. Protected lichens of Primorsy Krai. Lichens from molecules to ecosystems. In: Program and Abstracts of the International Conference, Syktvykar, 9–12 September, 2019. Syktvykar: Institute of Biology, Komi Scientific Center UB RAS, pp. 84–85. [In Russian].)
- Скирина И. Ф., Родникова И. М., Скирин Ф. В.** 2021. Лишайники заповедника «Уссурийский» (Приморский край, Россия) // Биота и среда природных территорий. № 4. С. 24–68. (Skirina I. F., Rodnikova I. M., Skirin F. V. 2021. Lichens of Ussuriysky Nature Reserve (Primorye Territory, Russia). *Biodiversity and Environment of Protected Area* 4: 24–68. [In Russian].)
- Скирина И. Ф., Скирин Ф. В.** 2013. Род *Pyxine* (Physciaceae) на юге Дальнего Востока России // Тезисы докладов конференции «Растения в муссонном климате – VI» (Владивосток, 16–19 октября 2013 г.). – Владивосток: Ботанический сад-институт ДВО РАН. С. 26–27. (Skirina I. F., Skirin F. V. Genus *Pyxine* (Physciaceae) on the Russian Far East. In: Abstracts of the Conference “Plants in a monsoon climate – VI”, Vladivostok, October 16–19, 2013. Vladivostok: Botanical Garden-Institute FEB RAS, pp. 26–27. [In Russian].)
- Скирина И. Ф., Скирин Ф. В.** 2013. Дополнения к лишайнобиоте юга Дальнего Востока России // Современная ботаника в России. Труды XIII съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти, 16–22 сентября 2013 г.). Т. 1 // Эмбриология. Палеоботаника. Биосистематика. – Тольятти: Кассандра. С. 178–179. (Skirina I. F., Skirin F. V. 2013. Addition to lichenobiota of south of Russian Far East. In: Modern botany in Russia. Proceedings of the XIII Congress of the Russian Botanic Society and the Conference “Scientific foundations for the protection and rational use of the vegetation cover of the Volga basin”, Tolyatti, September 16–22, 2013. Vol. 1: Embryology. Paleobotany. Biosystematics. Tol'yatti: Kassandra, pp. 178–179. [In Russian].)
- Скирина, И. Ф., Скирин Ф. В.** 2014. Редкие и слабоизученные лишайники Приморского края (Дальний Восток России) // *Turczaninowia*. Т. 17. Вып. 2. С. 49–52. (Skirina I. F., Skirin F. V. 2014. Rare and understudied lichens of Primorsky Krai. *Turczaninowia* 17(2): 49–52. [In Russian].)
- Список лишенофлоры России.* 2010. – Санкт-Петербург: Наука. 194 с. ([*Species list of the Russian lichen-flora*]. 2010. St. Petersburg: Nauka, 194 pp. [In Russian].)
- Урбанавичюс, Г. П., Урбанавичене И. .** 2004. Лишайники // Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 3. Лишайники и мохообразные. – Москва: МСОП. С. 5–232. (Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2004. Lichens. In: Modern condition of biological diversity on Russian protected areas. Vol. 3. Lichens and bryophytes. Moscow: IUCN, pp. 5–232. [In Russian].)
- Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н.** 2008. Семейство Tricholomataceae, род *Lichenomphalia* // Определитель лишайников России. Вып. 10. – СПб.: Наука. С. 471–476. (Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2008. Family Tricholomataceae, genus *Lichenomphalina*. In: Handbook of lichens of Russia. Issue 10. St. Petersburg: Nauka, pp. 471–476. [In Russian].)
- Урбанавичюс Г. П.** 2008. Семейство Physciaceae, роды *Phaeophyscia*, *Pyxine* // Определитель лишайников России. Вып. 10. – СПб.: Наука. С. 222–253, 302–309. (Urbanavichus G. P. 2008.

- Family Physciaceae, genera *Phaeophyscia*, *Pyxine*. In: Handbook of lichens of Russia. Issue 10. St. Petersburg: Nauka, pp. 222–253, 302–309. [In Russian].)
- Флора лишайников России. Биология, экология, разнообразие, распространение и методы изучения лишайников. 2014. – М., СПб.: Тов-во науч. изд. КМК. 392 с. (*The lichen flora of Russia. Biology, ecology, diversity, distribution and methods to study lichens*. 2014. Moscow, St. Petersburg: KMK Scientific Press, 392 pp. [In Russian].)
- Чабаненко С. И. 2002. Конспект флоры лишайников юга российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука. 232 с. (**Tchabanenko S. I.** 2002. Synopsis of lichen flora of south of Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka, 232 pp. [In Russian].)
- Brodo I. M., Sharnoff S. D., Sharnoff S. 2001. Lichens of North America. New Haven and London: Yale University Press, 795 pp.
- Cannon P., Ertz D., Frisch A., Aptroot A., Chambers S., Coppins B., Sanderson N., Simkin J., Wolselsey P. 2020. Arthoniales: Arthoniaceae, including the genera *Arthonia*, *Arthothelium*, *Briancoppinsia*, *Bryostigma*, *Coniocarpon*, *Diarthonis*, *Inoderma*, *Naevia*, *Pachnolepia*, *Reichlingia*, *Snepoccia*, *Sporodophoron*, *Synarthonia* and *Tylophoron*. Revisions of British and Irish Lichens. Vol. 1. UK: British Lichen Society, pp. 3–48. DOI: 10.34885/173
- Consortium of North American Lichen Herbaria*. 2023. <https://lichenportal.org/cnalh/index.php> (Accessed 27 January 2023).
- Culberson W. L., Culberson C. F. 1968. The lichen genera *Cetrelia* and *Platismatia* (Parmeliaceae). In: Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 34. Washington DC: Smithsonian Institution Press, pp. 449–558. *Index Fungorum*. 2022. <http://www.indexfungorum.org> (Accessed 01 November 2022).
- Hafellner J., Türk R. 2016. Die lichenisirten Pilze Österreich – eine neue Checkliste der Bisher nachgewiesenen Taxa mit Angaben zu Verbreitung und Substratökologie. *Stafia* 104: 1–216.
- Kistenich S., Timdal E., Bendiksby M., Ekman S. 2018. Molecular systematics and character evolution in the lichen family Ramalinaceae (Ascomycota: Lecanorales). *Taxon* 67 (5): 871–904. DOI: 10.12705675.18
- Kuznetsova E. S., Stepanchikova I. S., Skirina I. F., Chesnokov S. V., Himelbrant D. E. 2021. A revision of the genus *Platismatia* (Parmeliaceae) in Russia, with a key to the species. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 55(1): 179–194. DOI: 10.31111/nsnr/2021.55.1.179
- Makryi T. 2020. Ecology and distribution of dollemiform lichens in the southern part of the Russian Far East *Contemporary Problems of Ecology* 13(6): 610–619. DOI: 10.1134/S1995425520060104
- Moberg R. 1995. The lichen genus *Phaeophyscia* in China and Russian Far East. *Nordic Journal of Botany – Section of Lichenology* 15 (3): 319–335.
- Mongolsuk P., Meesim S., Poengsungnoen V., Buaruang K., Schumm F., Kalb K. 2015. The lichen family Physciaceae in Thailand – II. Contributions to the genus *Heterodermia* sensu lato. *Phytotaxa* 235(1): 001–066. DOI: 10.11646/phytotaxa.235.1.1
- Mycobank Database*. 2022. <http://www.mycobank.org/> (Accessed 01 November 2022).
- Randlane T., Saag A. 1998. Synopsis of the genus *Nephromopsis* (Fam. Parmeliaceae, Lichenized Ascomycota) *Criptogamie Bryologie Lichenologie* 19(2/3): 175–191.
- Ren Q. 2019. Taxonomic revision of the genus *Leptra* (Pertusariales) in China. *Mycosystema* 38(11): 1840–1864. DOI: 10.13346/j.mycosystema.190150
- Wang X. Y., Goffinet B., Liu D., Liang M. M., Shi H. X., Zhang Y. Y., Zhang J., Wang L. S. 2015. Taxonomic study of the genus *Anzia* (Lecanorales, lichenized Ascomycota) from Engdwan Mountains China. *The Lichenologist* 47(2): 99–115. DOI: 10.1017/S0024282914000644



УДК 550.47:504.054:582.272

DOI: 10.25221/2782-1978\_2023\_1\_4

<https://elibrary.ru/ggxkfm>

## Принцип лимитирующих факторов применительно к накоплению металлов водорослями

Елена Николаевна Чернова

*Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,*

*ул. Радио, 7, Владивосток, 690041, Россия*

*E-mail: elena@tigdvo.ru*

Получена 18 августа 2022 г.; принята к публикации 22 февраля 2023 г.

**Аннотация.** На основании литературных и собственных данных обсуждаются случаи и возможные причины отсутствия выраженной связи между содержанием металлов в среде и морских водорослях. Прямая пропорциональная зависимость между этими величинами выявляется только при повышенных концентрациях металла в среде.

**Ключевые слова:** лимитирующие факторы, концентрации металлов, водоросли, константа накопления.

## The principle of limiting factors as applied to the accumulation of metals by algae

Elena N. Chernova

*Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,*

*Radio St., 7, Vladivostok, 690041, Russian Federation*

*E-mail: elena@tigdvo.ru*

Received 18 August 2022; accepted 22 February 2023

**Abstract.** Cases and possible reasons for the absence of an evident relationship between the content of metals in the environment and seaweeds are discussed based on the literature and original data. A direct proportional relationship between these parameters comes to light only at elevated environmental metal concentrations.

**Keywords:** limiting environmental factors, metal concentrations, algae, bioaccumulation factor.

## Введение

Известно, что водные организмы усваивают соединения металлов в растворенной форме не только алиментарно в процессе питания, но и парентерально, из среды (вода, донные осадки) путем адсорбции и биоаккумуляции через внешние покровы; причем микро- и макроводоросли получают металлы исключительно последними способами (Sunda, Hantsman 1996, 1998). Итоговая концентрация металлов в тканях водных организмов формируется пропорционально содержанию в среде, с учетом усвояемости из пищи, потерь при выведении и снижении концентрации в ходе роста и увеличения биомассы организма (Поликарпов, Егоров 1986; Wang, Dei 1999; Reinfelder et al. 1997). Между содержанием элементов в среде и организмах в ходе многочисленных экспериментов (Егоров, Кулебакина 1987; Wang et al. 1996; Wang, Dei 1999; Егоров и др. 2013) и натурных исследований (Bryan, Hummerstone 1973; Но 1990; Chakraborty et al. 2014) установлено наличие положительной линейной связи. На наличии этой связи и высокой способности организмов к биоконцентрированию (в  $10^2$ – $10^6$  раз) основан метод биомониторинга состояния природной среды, позволяющий вычислить коэффициенты накопления элементов для расчета неизвестных концентраций (например, в воде) с использованием известных (например, в водорослях) (Патин, Морозов 1981; Wang, Dei 1999; Zalewska, Danowska 2017).

Однако рассчитать коэффициенты накопления не всегда оказывается возможным, поскольку в ряде случаев в природных условиях зависимости между содержанием металлов в среде и организмах не наблюдается (Leal et al. 1997; Поповичев, Егоров 2009; Demina et al. 2013; Szefer et al. 2006 и др.), что объясняется узким диапазоном изменчивости концентраций металла в обследованной акватории (Luoma et al. 1982; Yip et al. 2002; DeForest et al. 2007). Обычно отсутствие связи между содержанием металлов в среде и организмах имеет место в акваториях с невысоким содержанием микроэлементов в среде (Chernova, Shulkin 2019).

Цель данной работы – на основании литературных и собственных данных проанализировать причины зарегистрированных случаев отсутствия выраженной связи между содержанием металлов в водорослях-макрофитах и среде.

### Материал и методы

Материалом послужили данные по содержанию Fe, Mn, Zn, Cu и Cd в воде и бурых водорослях макрофитах из прибрежных акваторий западной части Японского моря вдоль побережья Приморского края, полученные в 1987 и 2017 гг., а также литературные данные, в которых одновременно изучалось содержание металлов в макрофитах (бурых, красных и зеленых водорослях) и в воде.

Для выполнения данного исследования изучались четыре массовых вида водорослей с 17 станций (рис. 1) – *Stephanocystis crassipes* (Mertens ex Turner) Draisma, Ballesteros, F. Rousseau et T. Thibaut (с 16 станций), *Saccarina japonica* (Areschoug) C. E. Lane, C. Mayes, Druehl et G. W. Saunders (с 15 станций), *Silvetia babingtonii* (Harv.) T. O. Serrao, S. M. Cho, Boo et Brawley (с 10 станций) и *Fucus evanescens* (C. Agardh) (с 5 станций). Водоросли и воду отбирали в летний период легководолазным методом с глубины 1–2 м. После сбора водоросли тщательно отмывали водой с места сбора, помещали в полиэтиленовые пакеты и доставляли в лабораторию. Затем высушивали при температуре 85 °C в сушильном шкафу между листами фильтровальной бумаги, избегая соприкосновения с металлическими частями; тщательно очищали от обрастаний и упаковывали в чистые бумажные пакеты для хранения. Измельченные в агатовой ступке ткани водорослей (объединенная проба – 3–5 экземпляров с одной станции сбора) минерализовали концентрированной HNO<sub>3</sub> марки ОСЧ с подогревом на плитке в вытяжном шкафу в трех повторностях.

Пробы воды отбирались в пластиковые канистры, помещались в полиэтиленовую емкость, доставлялись на борт судна. В день отбора пробы воды фильтровали с помощью вакуумного насоса через мембранный фильтр (Millipore Durapore) 0.45 мкм. Отфильтрованную воду с микроэлементами концентрировали в 100 раз жидкостной экстракцией в системе диэтилдитиокарбаминат–Na–хлороформ.

Содержание металлов (Fe, Mn, Zn, Cu, Cd) в пробах определяли атомно-абсорбционным методом на приборе Nippon Jarrel Ash AA-780 и Shimadzu 180–70 в пламени ацетилена. Степень извлечения растворенных ионных форм металлов после концентрирования неоднократно проверялась экспериментально методом «введено-найдено» и составляла 85–95%. Корректность определения концентраций металлов в образцах воды и водорослей контролировали холостыми опытами, методом «введено-найдено» и анализом стандартных образцов биологических материалов NIES9, CRMs, Япония (Sargasso). Ошибка измерения – в пределах 7–10%.

Для построения уравнений регрессии, коэффициентов корреляции, использовали EXCEL.



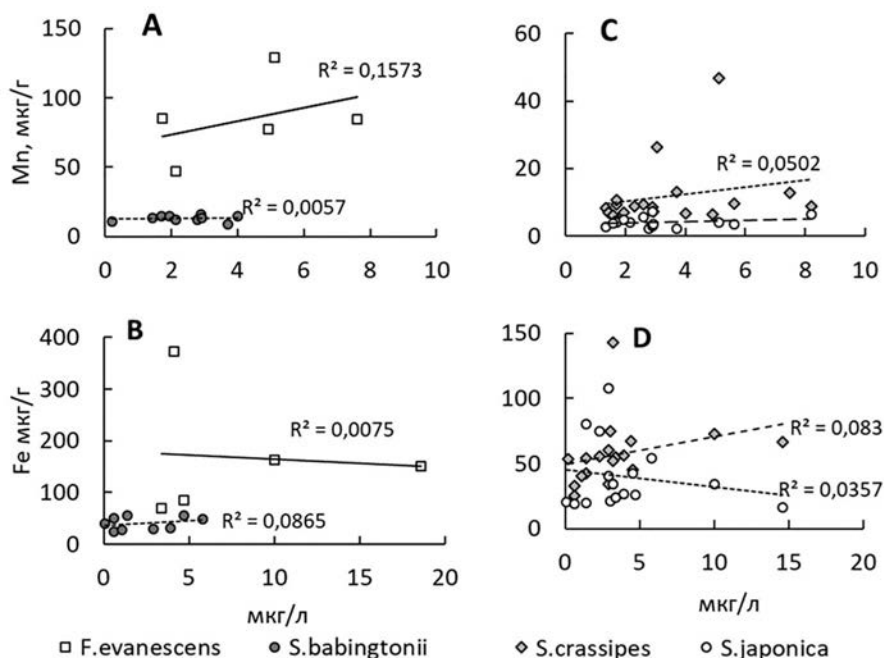
**Рис. 1.** Расположение мест отбора водорослей вдоль западного побережья Японского моря (Приморский край, Россия).

**Fig. 1.** Location of algae sampling sites along the western coast of the Sea of Japan (Primorsky Krai, Russia).

### Результаты и обсуждение

На станциях сбора проб в Японском море (рис. 1), где имеются данные по химическому составу водорослей и воды, положительная линейная зависимость содержания металлов в водорослях от их концентрации в воде для Fe, Mn, Cu, Cd не наблюдается. Облако не коррелирующих между собой значений находится в области низких концентраций металла, как в воде, так и в водорослях (рис. 2, 3). Исключение составляет Zn. На рисунке 3 (В, Е) представлен график связи между содержанием растворенного цинка в воде и в водорослях. Эта зависимость появляется благодаря наличию в выборке нескольких станций, загрязненных цинком, в связи с добычей и обогащением свинцово-цинковых руд в окрестностях б. Рудная (Шулькин и др. 2003; Shulkin et al. 2015). При исключении загрязненных точек из выборки станций зависимость содержания металла в водорослях от его концентрации в воде не проявляется (рис. 3В, 3Е, врезки). Аналогичная ситуация наблюдалась при накоплении Pb, Cu, Cd бурой водорослью *Padina pavonica* (Linnaeus) Thivy (Schintu et al. 2010), у которой зависимость содержания элементов в талломах от их концентрации в воде проявлялась лишь в связи с наличием станции, загрязненной дренажными водами свинцово-цинковой шахты.

В таблице 1 показано, что на тех станциях, где есть данные по химическому составу водорослей и воды, содержание Cu и Mn в воде имеет фоновые для данного района значения (Шулькин, 2004; Шулькин и др., 2013). Наибольшие

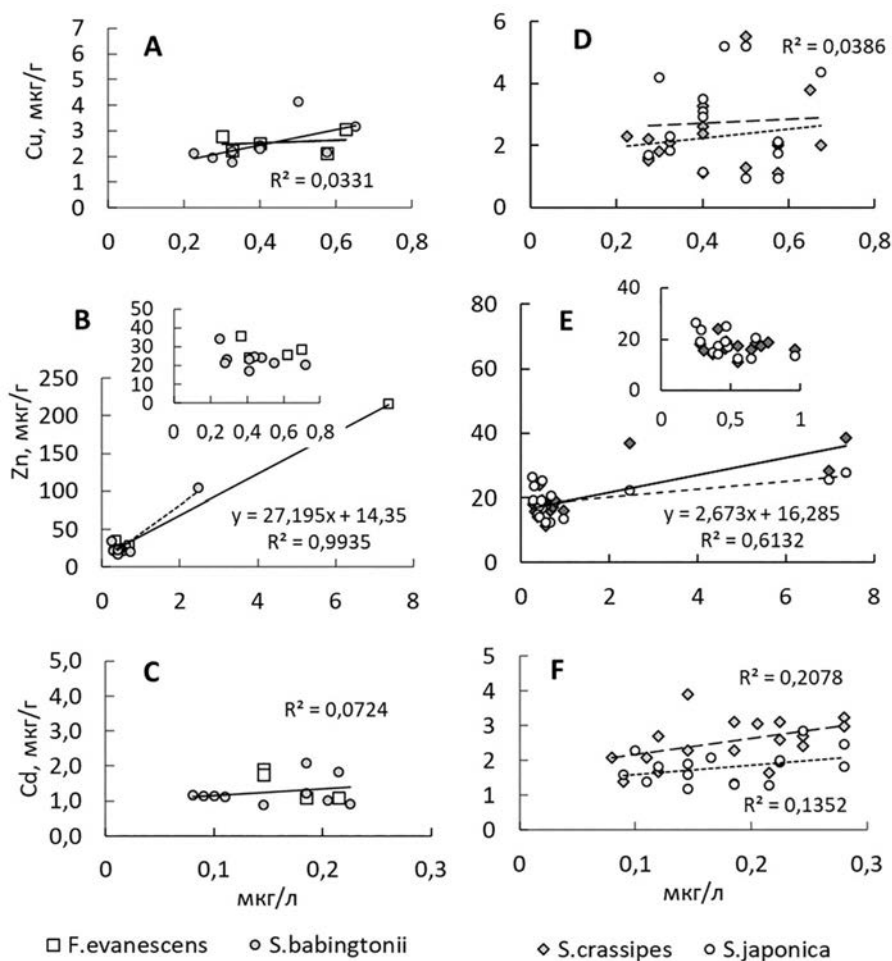


**Рис. 2.** Содержание растворенных Fe (B, D) и Mn (A, C) в воде и в водорослях *Fucus evanescens* и *Silvetia babingtonii* (A, B) и *Saccharina japonica* и *Stephanocystis crassipes* (C, D) из прибрежных вод Японского моря.

**Fig. 2.** Fe (B, D) and Mn (A, C) concentration in water (axis X, µg/l) and *Fucus evanescens* and *Silvetia babingtonii* (A, B) (axis Y, µg/g) and *Saccharina japonica* and *Stephanocystis crassipes* (C, D) from the coastal waters of the Sea of Japan.

из зарегистрированных концентраций растворенных Fe и Zn превышают местный природный фон в 2 и 10 раз, соответственно (табл. 1). Содержание растворенного Cd превышает этот фон на всех станциях сбора 1987 г., что, по-видимому, обусловлено завышенными результатами определения этого металла в морской воде в 80-х годах XX столетия (Шулькин 2004; Савенко 2006). Отбор проб воды и водорослей в 2017 г. дал при сопоставимых уровнях содержания Cd в макрофитах более низкий диапазон концентраций в воде (с одним экстремальным исключением – 0.12 мкг/л) (табл. 1).

Один из основополагающих принципов экологии – принцип лимитирующих факторов, который на основе законов Либиха–Блекмана–Шелфорда (Liebig's law of the minimum, Blackman's law of limiting factors, Shelford's law of tolerance) постулирует благоприятное существование организма в рамках диапазона толерантности значимых факторов среды, из которых наиболее важны свет, температура, вода и пища. За пределами диапазона толерантности находится зона, в которой интенсивность жизнедеятельности организмов снижается. Избыток или недостаток любого значимого для организма фактора, в том числе микроэлемента, может служить причиной угнетения его жизненных функций и падения продуктивности популяции. Следует отметить, что в условиях водной среды хорошо известно явление лимитирования продукции недостатком биогенных элементов (азот, фосфор, кремний), тогда как описания случаев лимитирования недостатком микроэлементов крайне редки (Sunda, Hantsman 1986). Среди поверхностных вод наиболее бедны микроэлементами океанические воды, а прибрежные обогащены ими в результате поступления терригенного стока (Шулькин 2004). Показано, что лимитировать рост клеток



**Рис. 3.** Содержание растворенных Zn, Cu, Cd в воде (по оси X) и в водорослях *Fucus evanescens* и *Silvetia babingtonii* (A, B, C) и *Saccharina japonica* и *Stephanocystis crassipes* (D, E, F) (по оси Y) из прибрежных вод Японского моря: B, E – положительная связь между концентрацией Zn в организме и воде с учетом загрязненных участков; врезки – отсутствие связи между концентрацией металла в организме и воде.  $R^2$  – коэффициент аппроксимации.

**Fig. 3.** Zn, Cu, Cd concentration in water (axis X,  $\mu\text{g/l}$ ) and algae *Fucus evanescens* и *Silvetia babingtonii* (A, B, C) and *Saccharina japonica* и *Stephanocystis crassipes* (D, E, F) (axis Y,  $\mu\text{g/g}$ ) from the coastal waters of the Sea of Japan: B, E – positive relationship between the concentration of Zn in the algae and water, taking into account contaminated areas; sidebar on the B and E – no relationship between the concentration of the metal in the algae and water.  $R^2$  – coefficient approximation.

фитопланктона в океане может недостаток марганца при его концентрации в воде менее  $10^{-9}$  м/л, что иногда возникает во время цветения планктона (Sunda, Huntsman 1986, 1996).

Концентрации следовых металлов в макрофитах, изученных нами, в большинстве случаев принадлежали среде с фоновым содержанием растворенных металлов, что свойственно данному району. Лишь концентрации Zn в воде превышали фоновые на порядок величины, которая соответствовала имеющимся контрольным уровням недействующей концентрации для растворённой формы следового металла (Cu,



**Табл. 1. Концентрации** растворенных металлов (мкг/л) – фоновые для открытых прибрежных и полузамкнутых акваторий Японского моря по В. М. Шулькину (2004), по В. М. Шулькину с соавторами\* (Шулькин и др. 2013), и на станциях сбора водорослей в 1987 и 2017\*\* гг.

**Table. 1. Concentrations of dissolved metals** (µg/l) – background for open coastal and semi-enclosed water areas of the Sea of Japan according to V. M. Shulkin (2004), according to V. M. Shulkin with co-authors\* (Shulkin et al. 2013), and for algae sampling sites in 1987 and 2017\*\*.

| Металлы<br>Metals                                                          | Zn        | Cu        | Cd                               | Fe       | Mn       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------|----------|----------|
|                                                                            | мкг/л     |           |                                  |          |          |
| Открытые и полузамкнутые акватории<br>Open and semi-enclosed coastal areas | 0.5–0.8   | 0.3–1.2   | 0.005–0.04*                      | 1–10     | 2.6–20   |
| Станции сбора водорослей<br>Algae sampling sites                           | 0.25–7.37 | 0.23–0.75 | 0.07–0.23<br>0.009–0.04 (0.12)** | 0.1–18.6 | 0.22–8.2 |
| KY<br>TV                                                                   | 2.9       | 0.5       | 0.08                             | -        | -        |

KY контрольный уровень (TV – Target Value) действующей концентрации для растворённой формы элемента при долговременном воздействии в поверхностных водах (Warmer, van Dokkum 2001).

Zn, Cd) при долговременном воздействии в поверхностных водах из «Голландских листов» (Warmer, van Dokkum 2001). При этом на графике зависимости содержания металла в водорослях от его концентрации в воде наблюдается «облако» не коррелирующих между собой точек (рис. 2, 3).

Природные фоновые концентрации веществ в среде определяются как «показатели их содержания в воздухе или воде, отвечающие средним условиям, характерным для данной территории или акватории, которые контролируются глобальными или макрорегиональными природными процессами» (Котляков, Комарова 2007). В мониторинговых работах по установлению загрязнения морской среды следовыми металлами за фоновые принимались наименьшие концентрации этих элементов в среде или организмах данного района (Bryan, Hummerstone 1973; Христофорова и др. 1983; Leal et al. 1997; Шулькин и др. 2003). И именно в фоновых по содержанию следовых металлов условиях связь между их содержанием в среде и организмах недостоверна. Вероятно, в момент отбора проб в среде имелись неучтенные факторы, нарушающие эту связь. В частности, на накопление металлов водорослями оказывает влияние скорость их роста, разный режим освещенности, время суток (Христофорова и др. 1983; Tropin, Bourdin 1997; Sunda, Hantsman, 1998), наличие избытка элемента-аналога с большим родством к органическому веществу (Sunda, Hantsman 1996), разная продуктивность и биомасса местообитаний. Так, избыток цинка в водорослях тормозит накопление ими марганца (Sunda, Hantsman 1996). Чем выше биомасса сообщества, тем большее количество элемента ассимилируется из воды, что было экспериментально показано для зеленой водоросли *Ulva lactuca* Linnaeus (Henrigues et al. 2018), при этом концентрация элемента на единицу массы снижается. Это показано нами на примере сравнения природных прибрежных сообществ: при наличии широкой литоральной зоны, занятой высокой биомассой гидробионтов в Белом море, водоросли рода *Fucus* накапливали более низкие концентрации цинка и примерно одинаковое количество меди, чем в Японском море (Chernova 2016). Хотя из-за повышенного вклада речного стока для Белого моря характерны более высокие концентрации этих элементов в растворенной форме (Система Белого моря... 2012; Шулькин 2004).

Таким образом, наряду с избытком изучаемого микроэлемента в среде (недостаток элемента в прибрежных водах маловероятен), существенно влиять на концентрации металлов в водных организмах могут избыток или недостаток света, биогенных элементов, контролирующих биомассу, или избыток элемента-аналога.

Кроме снижения степени связи между содержанием металлов в среде и организмах, в фоновых условиях среды наблюдаются максимальные и очень изменчивые коэффициенты накопления металлов организмами (Chernova, Shulkin 2019). Они стремительно снижаются по мере роста концентрации элемента в среде по логарифмической или степенной кривой и стабилизируются за пределами фоновых диапазонов. Снижение коэффициентов накопления металлов организмами при росте концентраций этих элементов в среде наблюдалось и в более ранних работах (Малева и др. 2004; McGeer et al. 2003; DeForest et al. 2007; Regoli et al. 2012), что согласуется с выводами об уменьшении скорости аккумуляирования элементов организмами из обогащенных ими воды и пищи (Егоров, Кулебакина 1987; Sunda, Wang et al. 1996; Hantsman 1998; Wang, Dei 1999; Поповичев, Егоров 2009; DeForest et al. 2007 и др.).

Для лучшего понимания, почему в природных условиях, в отличие от экспериментальных, содержание металла в организме и в воде (в фоновом диапазоне) связаны слабо, полезно рассмотреть процесс парентерального накопления элементов (Hantsman 1998; Wang, Dei 1999; Davis et al. 2003). При помещении живой или сухой биомассы микро- или макроводорослей в воду с любой, сколь угодно большой или малой концентрацией элемента, существует начальный период интенсивного роста его концентрации в этой биомассе путем физико-химической сорбции (на поверхности живой и мертвой биомассы) и биоаккумуляции (у живой биомассы), продолжающийся обычно в течение первых нескольких десятков минут. После достижения состояния стационарного насыщения элементом мест его связывания на биомассе скорость накопления стабилизируется (Sunda, Hantsman 1998; Wang, Dei 1999; Davis et al. 2003). При этом, чем ниже концентрация металла в экспериментальном растворе, тем выше скорость его накопления растениями (Sunda, Hantsman 1998), что позволяет организмам обеспечить ассимиляцию физиологически необходимого количества элементов даже из обедненной среды.

Как отмечали С. А. Патин и Н. П. Морозов (1981), скорость и характер первого этапа накопления элемента определяются емкостью поверхностных структур, т. е. размером удельной поверхности гидробионтов, количеством и активностью расположенных на ней функциональных групп, способных образовывать прочные комплексы с данным микроэлементом. По мере насыщения этой емкости процесс накопления доступных форм элемента из среды замедляется, и начинают доминировать другие факторы, определяющие второй, более медленный этап накопления, приводящий к динамическому равновесию между поступлением элемента и его выведением, т. е. накопление происходит по механизму насыщения (Патин, Морозов 1981; Simkiss, Tailor 1989). В водорослях за связывание с металлами отвечают альгиновые кислоты и другие полисахариды, имеющие большое количество активных функциональных групп и входящие в состав клеточных мембран (Davis et al. 2003). Многие микроэлементы являются биологически активными, и их поступление внутрь клетки, кроме поверхностной адсорбции, обусловлено наличием специальных транспортеров. В частности, марганцевый транспортер, помимо ионов Mn, необходимого клеткам для жизнедеятельности, переносит в клетку ионы меди и цинка, имеющие сходные размеры и тоже биологически необходимые, а также ионы токсичного кадмия, характеризующегося еще более высоким сродством к органическим молекулам, чем медь,

цинк и марганец (Sunda, Hantsman 1998). Только благодаря низкому среднему содержанию кадмия в морской воде (в отсутствии дополнительного источника) он не накапливается в организмах в количестве, достаточном для проявления своих токсичных свойств.

При повышенных концентрациях следовых металлов в среде увеличение их накопления в растительных и животных организмах происходит с более низкими и стабильными коэффициентами за счет недостатка свободных функциональных групп для связывания металлов на поверхности, роста скорости выведения (Sunda, Hantsman 1998) и механизмов избегания загрязнения (Алимов 1981; White, Rainbow 1982; Кавун 1990). У растений в процессе накопления избытка металлов активизируется процесс синтеза высокомолекулярных соединений типа фитохелатинов и металлотионеинов, обезвреживающих металлы внутри клеток (Ahner, Morel 1995; Morelli, Scarano 1995), что повышает концентрацию металлов в их тканях и снижает скорость роста самих организмов. Избыток следовых элементов, замещающих металлы-аналоги в молекулах ферментов, приводит к ингибированию фотосинтеза, поглощению биогенных элементов, изменению ферментативной активности (Stauber, Florence 1987; Lage et al. 1994), что также снижает скорость роста растений и увеличивает содержание в них металлов.

### Заключение

Таким образом, в природных и экспериментальных условиях при концентрациях металла выше фоновых значений зависимость его содержания в организме от концентрации в среде имеет место, так как именно концентрация металла в среде является фактором, лимитирующим его накопление. В природной среде с фоновыми концентрациями металлов наблюдается высокая скорость их накопления, которая варьируется в результате одновременного разнонаправленного действия на организм факторов среды, лимитирующих скорость роста и накопления металла, которые сложно контролируются при отборе проб в природных условиях. В результате этого связь между содержанием элемента в среде и организме теряет выраженную направленность.

### Благодарности

Выражаю благодарность рецензентам и редакционной коллегии журнала за конструктивную критику, ценные замечания и дополнения по ходу работы над окончательным вариантом текста.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; тема № 119030790003-1.

### Литература (References)

- Алимов А. Ф. 1981. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. (Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. Т. 96). – Л.: Наука. 248 с. (Alimov A. F. 1981. [Functional Ecology of Freshwater Bivalve Mollusks]. Leningrad: Nauka, 248 pp. [In Russian].)
- Егоров В. Н. 2019. Теория радиоизотопного и химического гомеостаза морских экосистем. – Севастополь: ФИЦ ИнБЮМ. 356 с. (Egorov V. N. 2019. Theory of radioisotope and chemical homeostasis of marine ecosystems. A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS. – Sevastopol: IBSS, 356 pp. [In Russian].)
- Егоров В. Н., Кулебакина Л. Г. 1987. Закономерности поглощения Mn, Zn, Co и Hg морскими водорослями и взвешенным веществом // Биология моря. № 4. С. 42–46. (Egorov V. N., Kulebakina L. G. 1987. The uptake of Mn, Zn, Co and Hg by seaweeds and suspended material. *Russian Journal of Marine Biology* 4: 42–46. [In Russian].)

- Егоров В. Н., Гулин С. Б., Поповичев В. Н. и др. 2013. Биогеохимические механизмы формирования критических зон в Чёрном море в отношении загрязняющих веществ // Морський екологічний журнал. № 4. Т. XII. С. 5–26. (Egorov V. N., Gulin S. B., Popovichev V. N. et al. 2013. Biogeochemical mechanisms of the formation of critical zones in the Black Sea in relation to pollutants. *Marine Ecological Journal* 4 (12): 5–26. [In Russian].)
- Кавун В. Я. 1990. Сезонная динамика микроэлементного состава тканей тихоокеанской мидии из залива Восток Японского моря // Биология моря. № 6. С. 59–65. (Kavun V. Ya. 1990. Seasonal dynamics of trace elements content in tissues of the mussel *Mytilus trossulus* from Vostok Bay of the Sea of Japan. *Russian Journal of Marine Biology* 6: 59–65. [In Russian].)
- Котляков В. М., Комарова А. И. 2007. География. Понятия и термины. Пятиязычный академический словарь: русско-английский-французский-испанский-немецкий. – М.: Наука. 859 с. (Kotlyakov V. M., Komarova A. I. 2007. Geography. Concepts and Terms: Five Language Academy Dictionary. Moscow: Nauka, 859 pp. [In Russian].)
- Кузнецов В. В. 1960. Белое море и биологические особенности его флоры и фауны. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 322 с. (Kuznetsov V. V. 1960. White Sea and Biological Characteristics of Its Flora and Fauna]. Moscow: Akad. Nauk SSSR, 322 pp. [In Russian].)
- Малева М. Г., Некрасова Г. Ф., Безель В. С. 2004. Реакция гидрофитов на загрязнение среды тяжелыми металлами // Экология. № 4. С. 266–272. (Maleva V. G., Nekrasova G. F., Bezel V. S. 2004. The response of hydrophytes to environmental pollution by heavy metals. *Ecologia* 4: 266–272. [In Russian].)
- Патин С. А., Морозов Н. П. 1981. Микроэлементы в морских организмах и экосистемах. – М.: Легкая и пищевая промышленность. 152 с. (Patin S. A., Morozov N. P. 1981. Microelements in marine organisms and ecosystems. Moscow: Legkaya i Pischevaya Promyshlennost, 152 pp. [In Russian].)
- Поликарпов Г. Г., Егоров В. Н. 1986. Морская динамическая радиохемозология. – М.: Энергоатомиздат. 176 с. (Polikarpov G. G., Egorov V. N. 1986. Marine dynamical radiochemoecology. M.: Energoatomizdat, 176 pp. [In Russian].)
- Поповичев В. Н., Егоров В. Н. 2009. Кинетические закономерности фосфорного обмена черноморской бурой водоросли *Cystoseira barbata* // Морський екологічний журнал. № 1. Т. VIII. С. 55–66. (Popovichev V. N., Egorov V. N. 2009. Kinetic regularities of exchange of phosphorus by the Black Sea brown seaweed *Cystoseira barbata*. *Marine ecological journal* 1(8): 55–66. [In Russian].)
- Савенко В. С. 2006. Химический состав взвешенных наносов рек Мира. – М.: ГЕОС, 175 с. (Savenko V. S. 2006. Chemical content of World River's suspended matter. Moscow: GEOS, 175 pp. [In Russian].)
- Система Белого моря. Т. II. Водная толща и взаимодействующие с ней атмосфера, криосфера, речной сток и биосфера. 2012. – М.: Науч. мир. 784 с. ([The White Sea System, vol. 2: Water Column and Interacting Atmosphere, Cryosphere, River Run-Off, and Biosphere]. 2012. Moscow: Nauchnyi Mir, 784 pp. [In Russian].)
- Христофорова Н. К., Богданова Н. Н., Толстова Л. М. 1983. Металлы в составе тихоокеанских саргассовых водорослей в связи с проблемой мониторинга загрязнения вод // Океанология. Т. 23. Вып. 2. С. 270–275. (Khristoforova N. K., Bogdanova N. N., Tolstova L. M. 1983. Mineral composition of pacific Sargasso weeds with respect to the problem of monitoring of water pollution. *Oceanology* 23: 270–275. [In Russian].)
- Шулькин В. М. 2004. Металлы в экосистемах морских мелководий. – Владивосток: Дальнаука. 279 с. (Shulkin V. M. 2004. [Metals in Marine Shallow Ecosystems]. Vladivostok: Dalnauka, 279 pp. [In Russian].)
- Шулькин В. М., Орлова Т. Ю., Шевченко О. Г., Стоник И. Г. 2013. Влияние речного стока и продукции фитопланктона на сезонную изменчивость химического состава прибрежных вод Амурского залива Японского моря // Биология моря. Т. 39. № 3. С. 202–212. (Shulkin V. M., Orlova T. Yu., Shevchenko O. G., Stonik I. V. 2013. The effect of river runoff and phytoplankton production on the seasonal variation of the chemical

- composition of coastal waters of the Amursky Bay, Sea of Japan. *Russian Journal of Marine Biology* 39 (3): 197–207. DOI: 10.1134/S1063074013030115
- Шулькин В. М., Коженкова С. И., Христофорова Н. К., Чернова Е. Н.** 2003. Металлы в различных компонентах прибрежно-морских экосистем Сихотэ-Алинского биосферного района // *Геоэкология*. № 4. С. 318–327. (Shul'kin V. M., Kozhenkova S. I., Khristoforova N. K., Chernova E. N. 2003. Metals in different components of coastal sea ecosystems of Sikhote-Alin biospheric region. *Geoekologiya* 4: 318–327. [In Russian].)
- Ahner B. A., Morel F. M. M.** 1995. Phytochelatin production in marine algae. 2. Induction by various metals. *Limnology and Oceanography* 40(4): 658–665.
- Bryan G. W., Hummerstone L. G.** 1973. Brown seaweed as an indicator of heavy metals in estuaries in South-West England. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 53: 705–720.
- Chakraborty S., Bhattacharya T., Singh G., Maity J. P.** 2014. Benthic macroalgae as biological indicators of heavy metal pollution in the marine environments: a biomonitoring approach for pollution assessment. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 100: 61–68. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2013.12.003
- Chernova E. N.** 2016. The biogeochemical background and trace metal accumulation by brown algae of the genus *Fucus* in coastal waters of the Sea of Japan, the Sea of Okhotsk, and the White Sea. *Russian Journal of Marine Biology* 42(1): 87–96. DOI: 10.1134/S1063074016010053
- Chernova E. N., Shulkin V. M.** 2019. Concentrations of metals in the environment and in algae: the bioaccumulation factor. *Russian Journal of Marine Biology* 45 (3): 191–201. DOI: 10.1134/S1063074019030027
- Davis T. A., Volesky B., Mucci A.** 2003. A review of the biochemistry of heavy metal biosorption by brown algae. *Water Research* 37: 4311–4330. DOI: 10.1016/S0043-1354(03)00293-8
- Demina L. L., Holm N. G., Galkin S. V., Lein A. Yu.** 2013. Some features of the trace metal biogeochemistry in the deep-sea hydrothermal vent fields (Menez Gwen, Rainbow, Broken Spur at the MAR and 9°50'N at the EPR): A synthesis. *Journal of Marine Systems* 126: 94–105. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2012.09.005
- DeForest D. K., Brix K. V., Adams W. J.** 2007. Assessing metal bioaccumulation in aquatic environments: The inverse relationship between bioaccumulation factors, trophic transfer factors and exposure concentration // *Aquatic Toxicology* 84: 236–246. DOI: 10.1016/j.aquatox.2007.02.022
- Fisher N. S., Reinfelder J. R.** 1995. The trophic transfer of metals in marine systems. In: A. Tessier and D. R. Turner (eds.) *Metal speciation and bioavailability in aquatic systems*. London: John Wiley & Sons, pp. 363–406.
- Goldberg E. D., Broecker W. S., Gross M. G., Tuerkian K. K.** 1971. Marine chemistry. In: *Radiocactivity in the marine environment*. Washington D. S.: NAS, pp. 137–146.
- Henriques B., Teixeira A., Figueira P., Reis A. T., Almeida J., Vale C., Pereira E.** 2018. Simultaneous removal of trace elements from contaminated waters by living *Ulva lactuca*. *Science of The Total Environment* 652: 880–888. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.282
- Ho Y. B.** 1990. Metals in *Ulva lactuca* in Hong Kong intertidal waters. *Bulletin of Marine Science* 47: 79–85.
- Lage O. M., Parente A. M., Soares H. M. V. M., Vasconcelos M. T. S. D., Salema R.** 1994. Some effects of copper on the dinoflagellate *Amphidinium carterae* and *Prorocentrum micans* in bath cultures. *European Journal of Phycology* 29(4): 253–260. DOI: 10.1080/09670269400650711
- Leal M. C. F., Vasconcelos M. T., Sousa-Pinto I., Joao P. S. C.** 1997. Biomonitoring with benthic macroalgae and direct assay of heavy metals in seawater of the Oporto Coast (Northwest Portugal). *Marine Pollution Bulletin* 34(12): 1006–1015.
- Luoma S. N., Bryan G. W., Langston W. J.** 1982. Scavenging of heavy metals from particulates by brown seaweed. *Marine Pollution Bulletin* 13 (11): P. 394–396.
- McGeer J. C., Brix K. V., Skeaff J. M., DeForest D. K., Brigham S. I., Adams W. G., Green A.** 2003. Inverse relationship between bioconcentration factor and exposure concentration for



- metals implication for hazard assessment of metals in the aquatic environment. *Environmental Toxicology and Chemistry* 22 (5): 1017–1037. DOI: 10.1002/etc.5620220509
- Morelli E., Scarano G.** 1995. Cadmium induced phytochelatin in marine alga *Phaeodactylum tricornutum*: effect of metal speciation. *Chemical Speciation and Bioavailability* 7(2): 43–47.
- Phelps H. L., Wright D. A., Mihursky J. A.** 1985. Factors affecting trace metal accumulation by estuarine oyster *Crassostrea virginica*. *Marine Ecology Progress Series* 22: 187–197.
- Regoli L., Tilborg W. V., Heijerick D., Stubblefield W., Carey S.** 2012. The bioconcentration and bioaccumulation factors for molybdenum in the aquatic environment from natural environmental concentrations up to the toxicity boundary. *Science of The Total Environment* 435–436: 96–106. DOI: 10.1016/scitotenv.2012.06.020
- Reinfelder J. R., Wang W. X., Luoma S. N., Fisher N. S.** 1997. Assimilation efficiencies and turnover rates of trace elements in marine bivalves: a comparison of oyster, clams and mussels. *Marine Biology* 129: 443–452.
- Simkiss K., Tailor M. G.** 1989. Metal fluxes across membranes of aquatic organisms. *Reviews in Aquatic Science* 1: 173–188.
- Schintu M., Marras B., Durante L., Meloni P., Contu A.** 2010. Macroalgae and DGT as indicators of available trace metals in marine coastal waters near a lead-zinc smelter. *Environmental Monitoring and Assessment* 167(1–4): 653–666. DOI: 10.1007/s10661-009-1081-8
- Shul'kin, V. M., Chernova E. N., Khristoforova N. K., Kozhenkova S. I.** 2015. Effect of Mining Activities on the Chemistry of Aquatic Ecosystem Components. *Water Resources* 42(7): 843–853. DOI: 10.1134/S009780781507012X)
- Stauber J. L., Florence T. M.** 1987. Mechanism of toxicity of ionic copper and copper complexes to algae. *Marine Biology* 94: 511–519.
- Sunda W. G., Huntsman S. A.** 1986. Relationships among growth rate, cellular manganese concentrations and manganese transport kinetics in estuarine and oceanic species of the diatom *Thalassiosira*. *Journal of Phycology* 22: 259–270.
- Sunda W. G., Huntsman S. A.** 1996. Antagonisms between cadmium and zinc toxicity and manganese limitation in a coastal diatom. *Limnology and Oceanography* 41: 373–387.
- Sunda W. G., Huntsman S. A.** 1998. Processes regulating cellular metal accumulation and physiological effects: Phytoplankton as model systems. *The Science of The Total Environment* 219: 165–181.
- Szefer P., Fowler S. W., Ikuta K. et al.** 2006. A comparative assessment of heavy metal accumulation in soft parts and byssus of mussels from subarctic, temperate, subtropical and tropical marine environments. *Environmental Pollution* 139: 70–78. DOI: 10.1016/j.envpol.2005.04.031
- Tropin I. V., Bourdine K. S.** 1997. Periodic changes in metal content *Fucus distichus* thalli under polar day. *Journal of the Applied Phycology* 9: 269–276.
- Wang W.-X., Dei R. C. H.** 1999. Kinetic measurements of metal accumulation in two marine macroalgae. *Marine Biology* 135: 11–23.
- Wang W. X., Fisher N. S., Luoma S. N.** 1996. Kinetic determinations of trace element bioaccumulation in the mussel, *Mytilus edulis*. *Marine Ecology Progress Series* 140: 91–113.
- Warmer H., van Dokkum R.** 2002. Water pollution control in the Netherlands Policy and practice. 2001. RIZA Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment report 2002.009: 77 p. ISBN9036954290.
- White S. L., Rainbow P. S.** 1982. Regulation and accumulation of copper, zinc and cadmium by the shrimp *Palaemon elegans*. *Marine Ecology Progress Series* 8: 95–101.
- Yap C. K., Ismail A., Tan S. G., Omar H.** 2002. Correlations between speciation of Cd, Cu, Pb and Zn in sediment and their concentrations in total soft tissue of green-lipped mussel *Perna viridis* from the west coast of Peninsular Malaysia. *Environment International* 28: 117–126.
- Zalewska T., Danowska B.** 2017. Marine environment status assessment based on macrophytobenthic plants as bio-indicators of heavy metals pollution. *Marine Pollution Bulletin* 118: 281–288. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2017.02.075

УДК 631.45:631.8(571.6)

DOI: 10.25221/2782-1978\_2023\_1\_5

<https://elibrary.ru/gsgzyc>

## 85-летний юбилей Владимира Ивановича Голова

Елена Анатольевна Жарикова<sup>✉</sup>, Ольга Михайловна Голодная

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН  
Владивосток, 690022, Российская Федерация*

<sup>✉</sup> Автор-корреспондент, e-mail: [ejarikova@mail.ru](mailto:ejarikova@mail.ru)

Получена 3 февраля 2023 г.; принята к публикации 28 февраля 2023 г.

**Аннотация.** Доктору биологических наук Владимиру Ивановичу Голову 6 марта 2022 года исполнилось 85 лет. Он широко известный специалист в области биогеохимии, агрохимии и плодородия почв Дальнего Востока России. Приводится краткое описание научного пути и достижений юбиляра, а также список его основных публикаций.

**Ключевые слова:** агрохимия, микроэлементы, торфо-гуминовые удобрения, почвы, Дальний Восток.

## Dr. Vladimir Ivanovich Golov's 85th anniversary

Elena A. Zharikova<sup>✉</sup>, Olga M. Golodnaya

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,  
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Vladivostok,  
690022, Russian Federation Corresponding author;*

<sup>✉</sup> e-mail: [ejarikova@mail.ru](mailto:ejarikova@mail.ru)

Received 3 February 2023; accepted 28 February 2023

**Abstract.** On March 6, 2022 Vladimir Ivanovich Golov celebrated his 85th anniversary. He is a well-known scientist, Doctor of Biology, a leading specialist in the study of biogeochemistry, agrochemistry and soil fertility in the Russian Far East.

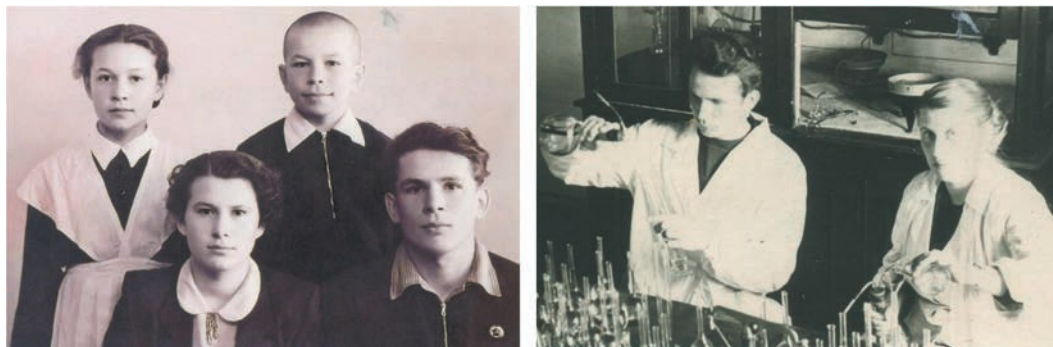
**Key words:** agrochemistry, trace elements, peat-humic fertilizer, soils, Far East.



Ведущему специалисту в области агрохимии и экологии почв Дальнего Востока России, ветерану труда и Дальневосточного отделения РАН – Владимиру Ивановичу Голову 6 марта 2022 года исполнилось 85 лет. Но, общаясь с этим неординарным

человеком, забываешь о его возрасте. Всегда подтянутый, обладающий энциклопедическими знаниями и хорошим чувством юмора Владимир Иванович и сейчас готов выехать на полевые работы и заняться новым проектом.

Родом из большой семьи он не понаслышке знаком с крестьянским трудом и командной работой. Трудолюбие, отзывчивость, предприимчивость и стремление постоянно узнавать что-то новое – вот главные черты представителей династии Головых.



**Рис. 1.** В. И. Голов, студент 4 курса с младшим братом и сестрами (1958 г.) и в лаборатории Амурской сельскохозяйственной опытной станции (1960 г.).

**Fig. 1.** V. I. Golov, a 4th year student with his younger brother (1958) and sisters and in the laboratory of the Amur Agricultural Experimental Station (1960).

Благодаря подвижникам-учителям, не жалевшим время на дополнительные кружковые занятия, в школе Владимир Иванович увлекся биологией и химией, хотя интересовался и историей. Любимейшим занятием было чтение. На выбор профессии огромное влияние оказало авторитетное мнение старшего двоюродного брата – Геннадия Васильевича Голова, учившегося в ту пору на агрономическом факультете Благовещенского сельскохозяйственного института (ныне Дальневосточный государственный аграрный университет, ДальГАУ).

Десант прибывших на Дальний Восток из западных регионов страны высококвалифицированных специалистов, таких, как профессор химии Вячеслав Викторович Тихомиров, профессор, почвовед Андрей Терентьевич Терентьев, доцент Арнольд Петрович Тильба, преподававший ботанику и лесоведение, во многом способствовал появлению двух специалистов-агрохимиков братьев Владимира и Геннадия Головых.

Эрудированный, общительный, увлекающийся спортом и музыкой Владимир выделялся в студенческой среде и после окончания института был приглашен на должность научного сотрудника Амурской сельскохозяйственной опытной станции в отдел агрохимии. Бытовые неудобства деревенской жизни и мизерность зарплаты частично компенсировались наличием лаборатории с необходимым оборудованием и реактивами, и превосходной библиотекой, в которой можно было найти монографии Николая Ивановича Вавилова, Николая Максимовича Тулайкова, Александра Федоровича Лебедева и других опытных ученых по растениеводству, земледелию, агрохимии и почвоведению. Полностью сохранились и выпуски журнала «Почвоведение», начиная от момента его издания (1899 г.). Вдумчивое знакомство с фундаментальными трудами из различных отраслей знания в дальнейшем помогло молодому исследователю в обосновании и проведении собственных научных разработок.

Поскольку к тому времени уже была доказана невысокая эффективность внесения под сою основных элементов питания растений (азота, фосфора и калия), В. И. Голов направил свои усилия на выяснение влияния добавок различных микроэлементов на повышение урожайности сои. Большое внимание было уделено изучению миграции молибдена, его аккумуляции в различных субстратах и органах, эффективности действия на генеративные и репродуктивные органы сои и разработке эффективной технологии применения. Результатом серии опытов с молибденовыми удобрениями стала значительная прибавка урожая (21 ц/га при внесении молибдена и 10 ц/га на контроле). Были исследованы и другие микроэлементы. В этот период в Приамурье начали систематическое применение молибдена под сою путём предпосевной обработки семян жидким препаратом (Куркаев, Голов 1962).

Систематизировав и осмыслив экспериментальные данные, молодой научный сотрудник перешел к развитию предварительных теоретических подходов. Стало очевидным, что более продуктивно решать фундаментальные проблемы возможно в стенах Академии наук, а не отраслевой лаборатории. Поэтому было принято решение о переезде во Владивосток. В апреле 1962 года Владимир Иванович начал работать старшим лаборантом в лаборатории почвоведения Биолого-почвенного института Дальневосточного филиала СО АН СССР под руководством кандидата сельскохозяйственных наук Григория Ивановича Иванова. Прикладные, приоритетные для сельскохозяйственной отрасли работы, всячески поддерживал и академик ВАСХНИЛ Борис Александрович Неунылов. Эти столпы дальневосточного академического почвоведения во многом помогли Владимиру Ивановичу Голову стать признанным специалистом в области применения микроэлементов в полевых севооборотах российского Дальнего Востока. Сотрудничество с Николаем Максимовичем Костенковым, Надеждой Евдокимовной Стрельченко, Анатолием Павловичем Сапожниковым, Владимиром Ивановичем Ознобихиным и другими профессионалами, участие в экспедициях и работа на агрохимических стационарах, дискуссии на конференциях обогатили его кругозор и отшлифовали как высококлассного специалиста в области почвоведения и агрохимии.

Полученные на опытной станции прикладные навыки и хорошая теоретическая подготовка стали фундаментом для исследования биогеохимической обстановки на земледельческих территориях региона. В. И. Голов стал одним из пионеров исследований фундаментальных проблем круговорота микроэлементов в аграрных районах Дальнего Востока с учетом влияния мирового океана и техногенных источников на аэральный перенос серы и бора (Голов 1966, 1967).

Возглавив группу круговорота серы и микроэлементов в лаборатории агрохимии в 1966 году, Владимир Иванович доказал, что нестабильность содержания серы в агропочвах является результатом неравномерного применения органических удобрений. В своей книге по истории агрохимии Василий Григорьевич Минеев отметил заслуги юбиляра, указав, что тот «... проводил комплексные сопряженные исследования состояния других биогенных макро- и микроэлементов, определяющих уровень питания растений в соево-зерновых севооборотах. Были изучены вопросы превращения в дальневосточных почвах серы, бора, марганца, молибдена» (Минеев 2010, с. 740).

В 1968 году состоялась успешная защита кандидатской диссертации «Основные условия эффективного применения микроудобрений под сою на почвах Приморья и Приамурья», выполненной под руководством академика ВАСХНИЛ Бориса Александровича Неунылова и кандидата сельскохозяйственных наук Виктора Тимофеевича Куркаева.

Полученный экспериментальный материал позволил дать общую биогеохимическую характеристику сельскохозяйственных районов всего региона, установить содержание в почвах, растениях и природных водах (атмосферных, поверхностных и грунтовых) большинства микроэлементов и серы. Это, в свою очередь, послужило основой для разработки рекомендаций по рациональному применению серных, борных и молибденовых удобрений, которые до этих исследований практически не изучались. Результаты обследования крупных сельскохозяйственных зон Дальневосточного региона (Амурская область, Приморский, Хабаровский и Камчатский края) позволили установить наиболее важные закономерности в содержании элементов питания растений, в том числе и микроэлементов (Mn, B, Mo, Zn, Cu, Co, Cr, Ni) в пахотных почвах. В. И. Головым были разработаны и предложены для использования на практике интервалы агрохимически, биологически и экологически оптимальных концентраций этих элементов (Голов 1971).

Владимиру Ивановичу свойственно стремление всегда доводить свои научные изыскания до практического применения, с этим связано его активное участие в разработке методических рекомендаций по различным вопросам земледелия, в том числе и по выращиванию сои (Чухно и др. 1975; Федчун и др. 1985; Чайка и др. 1987; Костенков и др. 2000).

Высокая коммуникабельность и умение эффективно решать житейские и хозяйственные проблемы не остались без внимания руководства ДВО РАН, и в 1982 году Владимир Иванович был назначен заместителем директора Биолого-почвенного института по научной работе (в тот период директором был член-корр. РАН Павел Андреевич Лер).

Комплексные многолетние исследования влияния длительного применения органических и минеральных удобрений на содержание и биодоступность микроэлементов и серы в пахотных почвах Дальневосточного региона позволили В. И. Голову теоретически обосновать целесообразность применения микроудобрений и разработать практические приемы их использования с учетом биологических особенностей возделываемых культур и агроэкологического воздействия на почвы и растения (Голов и др. 1986, 1987, 1989; Golov 1989). Результатом стала защита в 1997 г. докторской диссертации «Почвенно-агрохимические и экологические основы применения удобрений, содержащих серу и микроэлементы». В ходе подготовки диссертации была поставлена и успешно решена задача подготовки общей биогеохимической характеристики сельскохозяйственных районов Дальнего Востока.

После защиты диссертации Владимир Иванович опубликовал монографию, где подробно рассмотрел влияние тяжелых металлов, привносимых с традиционными и нетрадиционными удобрениями, на состояние агроэкосистемы (Голов 2004). Он отметил, что результатом бесконтрольного внесения микроудобрений, которое часто встречается в практике, могут быть негативные последствия, в частности для почвенной биоты: «... по сравнению с аналогичной передозировкой макроудобрений, так как дозы внесения первых, как правило, не соотносятся с их выносом, поэтому, применяя микроудобрения, предпочтительно пользоваться экологически приемлемыми дозами, если же они не совпадают с агрохимически оптимальными, – менять способ их внесения или дозировку» (Голов 2004, с. 286).

Накопленный научный потенциал в области применения макро- и микроудобрений под различные сельскохозяйственные культуры позволил Владимиру Ивановичу стать мозговым центром проекта по созданию и усовершенствованию торфогуминовых удобрений нового поколения. При разработке технических условий



на их изготовление особое внимание было уделено использованию местного агро сырья и отходов промышленности (борогипс, борат магния, цеолиты, раскислители и др., всего 17 наименований) (совместно с компанией «Биотекс-Агро») (патент № 2346973). Запатентованная технология получения органоминеральных удобрений и мелиорантов позволяет оптимизировать питание выращиваемых культур, сохранять благоприятную экологическую ситуацию на агропочвах и получать высококачественную растениеводческую продукцию (патент № 2346917). Внесение разработанных удобрений под возделываемые культуры способствует повышению урожая овощных культур на 30–60%, полевых на 20–50%. Разработанные мелиоранты поглощают и фиксируют избыток подвижных тяжелых металлов и способствуют оптимизации экологического состояния техногенных почв (Голов и др. 2010). В 2010 году данная разработка была признана Президиумом Российской сельскохозяйственной академии лучшей в России.

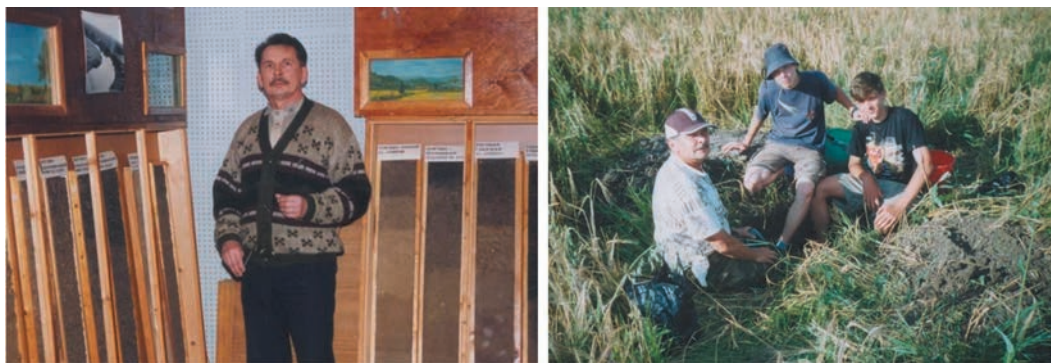
В настоящее время особое внимание В. И. Голов уделяет изучению поведения многих биогенных элементов и тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий в условиях возрастающего антропогенного прессинга и выявлению особенностей биогеохимической ситуации в естественных и антропогенных ландшафтах (Golov, Bakhova 1996; Burdukovskii et al. 2016, 2021, 2022; Timofeeva, Golov 2007, 2010).

Под руководством Владимира Ивановича в институте создан музей с уникальной коллекцией образцов основных типов почв Дальневосточного региона (совместно с таксидермистом Виталием Ивановичем Лабзюком). Монолиты почв из экспедиционных поездок привозили Николай Максимович Костенков, Владимир Иванович Ознобихин, Александр Михайлович Толкач, Николай Владимирович Крапивенцев. Была разработана особая технология представления почвенного профиля, позволяющая сохранить образцы в максимально приближенном к естественному состоянию без изменения цвета и структуры почвы. Уже много лет в музее регулярно проводятся лекции для школьников и студентов.

Талантливый и всесторонне образованный человек, В. И. Голов успешно реализует себя в различных областях. Прекрасный оратор и популяризатор науки, он регулярно делится своими знаниями о научно обоснованных, проверенных на практике земледельческих приемах повышения плодородия в условиях Приморья, как в средствах массовой информации, так и на тематических занятиях и беседах в краевой публичной библиотеке имени Горького. Большое внимание Владимир Иванович уделяет работе со школьниками, в том числе в летних краевых экологических лагерях на островах Путятина, Рикорда и др. Также юбиляр много лет занимается преподавательской деятельностью в различных вузах Владивостока, умеет привить молодежи интерес к научной работе, заинтересовать острыми экологическими вопросами. Под руководством Владимира Ивановича были успешно защищены не только студенческие работы, но и четыре кандидатские диссертации.

С момента основания газеты «Дальневосточный ученый» (1974 г.) заметки В. И. Голова о насущных научных проблемах, истории дальневосточной науки и людях, внесших значительный вклад в ее развитие, периодически появляются на ее страницах. Большим интересом пользуются выступления Владимира Ивановича в стенах ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, посвященные сотрудникам института – ветеранам Великой Отечественной войны.

Уже более сорока лет, с момента основания народного академического камерного хора «Коллаж» Дальневосточного отделения Российской академии наук, В. И. Голов



**Рис. 2.** В. И. Голов в почвенном музее ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (1985 г.) и в летнем краевом экологическом лагере (2002 г.).

**Fig. 2.** V. I. Golov in the soil museum of the Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS (1985) and in the summer regional ecological camp (2002).

является его активным участником. В репертуаре хора сочетаются классические и народные песни русских и зарубежных композиторов, хор известен в Приморском крае и в ближнем зарубежье. В 2005 году мужская вокальная группа хора, в состав которой входил и Владимир Голов, с успехом гастролировала в Японии. Успешными были и выступления хора в Китае.

Прекрасное чувство юмора и поэтический дар делают Владимира Ивановича непременным участником концертов художественной самодеятельности сотрудников института и душой компании не только сверстников, но и молодежи.

Заслуги В. И. Голова были неоднократно отмечены федеральными и региональными структурами. Он награжден серебряной медалью ВДНХ (1983 г.), дипломом Губернатора Приморья (2002 г.), премией ДВО РАН им. академика ВАСХНИЛ Б. А. Неунылова (2010 г.), Почетной грамотой РАН (2018 г.), многочисленными дипломами, грамотами, благодарственными письмами.

Коллеги и сотрудники ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, редакция журнала «Биота и среда природных территорий» от всей души желают юбиляру оставаться в тонусе еще много лет и радовать всех научными и творческими достижениями.

### Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 121031000134-6 «Динамика почвенного и растительного покрова континентальных и островных территорий Восточной Азии в условиях экологической нестабильности».

### Литература (References)

- Голов В. И.** 1966. О содержании микроэлементов в пахотных почвах Приамурья // Проблемы сельского хозяйства Приамурья: ДВФ СО АН СССР. – Благовещенск: Хабар. кн. изд-во. С. 54–57. (**Golov V. I.** 1966. [On the content of trace elements in arable soils of the Amur region]. In: Problems of agriculture of the Amur region: Far Eastern Subdivision of the Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR. – Blagoveshchensk: Khabar. kn. izd-vo, pp. 54–57. [In Russian].)
- Голов В. И.** 1967. О некоторых закономерностях распределения основных микроэлементов в почвах Приморья и Приамурья // Особенности почвообразования в зоне бурых лесных почв. – Владивосток: БПИ ДВФ СО АН СССР. С. 133–135. (**Golov V. I.** 1967. [On some regularities in the distribution of basic microelements in the soils of Primorye and Amur

- Region]. In: Peculiarities of soil formation in the zone of brown forest soils. – Vladivostok: IBSS Far Eastern Subdivision of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, pp. 133–135. [In Russian].)
- Голов В. И.** 1971. Содержание микроэлементов в почвах Дальнего Востока и эффективность микроудобрений // Агрохимическая характеристика почв СССР: Дальний Восток – М.: Наука. С. 152–169. (**Golov V. I.** 1971. [Trace element content in the soils of the Far East and the effectiveness of microfertilizers]. In: Agrochemical characteristics of soils of the USSR: Far East. – Moscow: Nauka, pp. 152–169. [In Russian].)
- Голов В. И.** 1986. Особенности накопления и выноса серы и основных микроэлементов растениями сои // Биология, селекция и генетика сои. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ. С. 62–73. (**Golov V. I.** 1986. [Features of the accumulation and removal of sulfur and basic microelements by soybean plants]. In: Biology, breeding and genetics of soy. – Novosibirsk: Siberian branch of VASKhNIL, pp. 62–73. [In Russian].)
- Голов В. И.** 1989. Круговорот серы, бора и марганца в основных агрофитоценозах Дальнего Востока // Почвоведение. № 11. С. 48–58. (**Golov V. I.** 1989. Sulphur, boron and manganese turnover in the main agrophytocoenoses of the Far East. *Pochvovedenie* 11: 48–58. [In Russian].)
- Голов В. И.** 2004. Круговорот серы и микроэлементов в основных агроэкосистемах Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука. 316 с. (**Golov V. I.** 2004. Cycle of sulphur and microelements in the basic agroecosystems of Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka, 316 pp. [In Russian].)
- Голов В. И., Елпатьевский П. В., Аржанова В. С.** 1987. Исследования по проблеме микроэлементов на Дальнем Востоке // Микроэлементы в СССР. Вып. 28. – Рига: Изд-во «Зинатне». С. 69–73. (**Golov V. I., Elpatyevsky P. V., Arzhanova V. S.** 1987. [Investigation on trace elements in the Russian Far East]. In: Trace elements from the USSR. Issue 26. – Riga: Zinatne Publishing House, pp. 69–73. [In Russian].)
- Голов В. И., Тимофеев А. Н., Асеева Т. А.** 2010. Эффективность новых торфогуминовых удобрений на почвах Дальнего Востока // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. № 3. С. 36–38. (**Golov V. I., Timofeev A. N., Aseeva T. A.** 2010. The efficiency of the new peat humus fertilizers on the Far East soils. *Russian agricultural sciences* 3: 36–38. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И., Голов В. И.** и др. 1990. Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2000 г. (Экологическая программа): Агропромышленный комплекс. – Владивосток: ДВО АН СССР (препринт). 79 с. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I., Golov V. I.** et al. 1990. [Long-term program of nature protection and rational use of natural resources of Primorsky Krai until 2000 (Environmental Program): Agro-industrial complex]. Vladivostok: Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences (preprint), 79 pp. [In Russian].)
- Куркаев В. Т., Голов В. И.** 1962. Методические указания по применению молибдена под сою. – Благовещенск: Амур. кн. изд-во. 23 с. (**Kurkaev V. T., Golov V. I.** 1962. [Guidelines for the use of molybdenum for soybeans]. Blagoveshchensk: Amur. kn. izd-vo, 23 pp. [In Russian].)
- Минеев В. Г.** 2010. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Книга третья: Агрохимия в России на рубеже XX–XXI столетий. – М.: Изд-во МГУ. 800 с. (**Mineev V. G.** 2010. History and agrochemistry condition on a XXI-st century boundary. Book third: Agrochemistry in Russian on boundary XX–XXI. M.: Moscow University Press, 800 pp. [In Russian].)
- Федчун А. А., Слабко Ю. И., Ознобихин В. И., Аксенов А. А., Федоров А. А., Годун Б. К., Голов В. И., Рясинская Л. М., Хавкина Н. В.** 1985. Известкование кислых почв в Приморском крае: Методич. рекомендации. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 54 с. (**Fedchun A. A., Slabko Yu. I., Oznobikhin V. I., Aksenov A. A., Fedorov A. A., Godun B. K., Golov V. I., Ryasinskaya L. M., Khavkina N. V.** 1985. [Liming of acidic soils in Primorsky

- Krai: Methodical recommendations]. Vladivostok: Far Eastern Centre of the USSR Academy of Sciences, 54 pp. [In Russian].)
- Чайка А. К., Тихонова Т. И., Федоров А. А., Аксенов А. А., Федчун А. А., Слабко Ю. И., Голов В. И., Синельников Э. П., Бойко А. П., Монастырская Р. А.** 1987. Система ведения сельского хозяйства в Приморском крае на 1986–1999 гг.: рекомендации. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ. 325 с. (Chaika A. K., Tikhonova T. I., Fedorov A. A., Aksenov A. A., Fedchun A. A., Slabko Yu. I., Golov V. I., Sinelnikov E. P., Boyko A. P., Monastyretskaya R. A. 1987. [The agricultural system in Primorsky Krai for 1986–1999: recommendations]. Novosibirsk: Siberian Branch of VASKhNIL, 325 pp. [In Russian].)
- Чухно Ф. Д., Дербенцева А. М., Холупенко И. П., Базжина Т. К., Беликов И. Ф., Грицун А. Т., Голов В. И., Улитин Н. П., Куркаев В. Т., Казачков Ю. Н., Андреева Е. Н., Рязанцева Т. П., Малыш Л. К., Коняев Н. М., Полозова Е. С., Рейфман В. Г., Крылов А. В., Гнутова Р. В., Смирнов Ю. В., Поливанова Т. А., Куликова Л. С.** 1985. Соя в Приморье. Методические рекомендации по повышению урожая. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 72 с. (Chukhno F. D., Derbentseva A. M., Kholupenko I. P., Bazzina T. K., Belikov I. F., Gritsun A. T., Golov V. I., Ulitin N. P., Kurkaev V. T., Kazachkov Yu. N., Gnutowa R. V., Smirnov Yu. V., Polivanova T. A., Kulikova L. S. 1975. [Soybeans in Primorye. Methodological recommendations for increasing the yield]. Vladivostok: Far Eastern Centre of the USSR Academy of Sciences, 72 pp. [In Russian].)
- Burdukovskii M. L., Timofeeva Ya. O., Golov V. I., Kiseleva I. V., Timoshinov R. V.** 2022. Dynamics of Soil Acidity, Structural–Aggregate State, and Carbon Stocks in Agro-Dark-Humus Podbels in the Postagrogenic Development. *Eurasian Soil Science* 55(12): 1505–1513. DOI: 10.1134/S1064229322700028
- Burdukovskii M. L., Golov V. I., Perepelkina P. O.** 2021. Agrogenic and postagrogenic changes in physical properties and carbon stocks in dark-humus podbels. *Eurasian Soil Science* 54(6): 943–950. DOI: 10.1134/S1064229321060041
- Burdukovskii M. L., Golov V. I., Kovshik I. G.** 2016. Changes in the agrochemical properties of major arable soils in the south of the far east of Russia under the impact of their long-term agricultural use. *Eurasian Soil Science* 49(10): 1174–1179. DOI: 10.1134/S1064229316100057
- Golov V. I.** 1989. Sulphur Balance in Agriculture of the USSR and Efficiency of Sulphur Fertilizers. In: Sulphur in Agriculture. Washington, USA, 13: 3–7.
- Golov V. I., Bakhova S. M.** 1996. Content of sulfur and microelements in ash volcanic arable soils of the Kamchatka Peninsula. *Eurasian Soil Science* 29(6): 699–706.
- Timofeeva Y. O., Golov V. I.** 2010. Accumulation of microelements in iron nodules in concretions in soils: a review. *Eurasian Soil Science* 43(4): 401–407. DOI: 10.1134/S1064229310040058
- Timofeeva Ya. O., Golov V. I.** 2007. Sorption of heavy metals by iron-manganic nodules in soils of Primorskii Region. *Eurasian Soil Science* 40(12): 1308–1315. DOI: 10.1134/S1064229307120071

УДК 574.5

DOI: 10.25221/2782-1978\_2023\_1\_6

<https://elibrary.ru/gtelmo>

## **The 5th Symposium of the Benthological Society of Asia: future perspectives and new official name of the Society**

Larisa A. Prozorova

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch  
of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690002, Russian Federation  
E-mail: lprozorova@mail.ru*

Received 22 February 2023; accepted 28 February 2023

**Abstract.** A brief history of the Benthological Society of Asia, beginning in 1998 with the Aquatic Entomological Societies in East Asia, is presented. The work of the 5th BSA Symposium and the results of the two latest meetings of the Executive Board of the society are covered.

From January 1, 2023 the official name of the BSA became the Asian Society for Hydrobiology. Prof. Y. J. Bae was elected as the 6th President of the society until December 31, 2024. The expected date for the 6th Symposium of Asian Society for Hydrobiology is July 2–5, 2024. Changes in the structure and nominations, the publication of an international journal, the preparation of a new homepage and other measures to renew the society were proposed.

**Key words:** Benthological Society of Asia, Asian Society of Hydrobiology, BSA Symposium, benthology, aquatic entomology.

## **5-й симпозиум Бентологического общества Азии: перспективы на будущее и новое официальное название общества**

Лариса Аркадьевна Прозорова

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО  
РАН Владивосток, 690022, Российская Федерация  
E-mail: lprozorova@mail.ru*

Получена 22 февраля 2023 г.; принята к публикации 28 февраля 2023 г.

**Аннотация.** Представлена краткая история Бентологического общества Азии, начавшаяся в 1998 г. с Водных энтомологических обществ Восточной Азии. Освещены ход работы 5-го симпозиума Бентологического общества Азии и результаты двух последних заседаний правления общества.

С 1 января 2023 г. официальное название Бентологического общества Азии изменилось на Азиатское гидробиологическое общество. Профессор Ё. Дж. Бэ избран шестым президентом общества на период до 31-го декабря 2024 г. Предполагаемые даты 6-го симпозиума Азиатского гидробиологического общества – 2–5 июля 2024 г. Предложены изменения в структуре и номинациях, публикация международного журнала, подготовка новой домашней страницы (сайта) и другие меры для обновления общества.

**Ключевые слова:** Бентологическое общество Азии, Азиатское гидробиологическое общество, BSA Symposium, бентология, водная энтомология.

The Benthological Society of Asia (BSA) was established in 1998, initially as the Aquatic Entomological Societies in East Asia (AESEA), bringing together scientists from Japan and Korea. In 1999 members of the Chinese Society of Aquatic Entomology joined AESEA. The 1st EASEA Symposium was held in 2000 in Korea, the 2nd Symposium in 2002 in Japan, and the 3rd in 2005 in China (<http://benthosasia.org/>).

In 2009 during the 4th AESEA Symposium in Thailand AESEA expanded and removed to the BSA covering a wider scope in benthological scientists in Asia. The first president of the BSA was Prof. Kazumi Tanida from Osaka Prefecture University and the first General Secretary was Prof. Yeon Jae Bae from Korea University. The main tasks of



the BSA are to lead development of benthological sciences academically and to contribute to conservation and sustainable management of aquatic ecosystems in Asian countries and to promote information exchange among members through regular and irregular meetings and communications.

In the period 2012–2018 the 1st, 2nd, 3rd and 4th BSA Symposia took place in Japan, Korea, Russia and China. The 3rd Symposium in Vladivostok, Russia, prepared by the 3rd President of the BSA Academician, Prof. Viktor Bogatov became the most attended meeting in all of the BSA history. August 24–27 2016, and August 27–31, 2016 in the frame of the First International Youth Freshwater Ecology School more than 300 scientists and students from 17 countries attended the Symposium and presented 281 oral and poster reports (3rd International Symposium... 2016).

Due to the Covid-19 pandemic the next BSA Symposium was postponed, and Pradya Somboon's presidency approved during the 4th BSA Symposium, was extended. The 5th BSA Symposium was held four years later. During 26–29 December 2022 the Symposium successfully took place in Chiang Mai, Thailand (fig. 1).



**Fig. 1.** Participants of the 5st BSA Symposium, 26 December 2022, Chiang Mai, Thailand.

**Рис. 1.** Участники Пятого симпозиума Бентологического общества Азии, 26 декабря 2022 г., Чиангмай, Таиланд.

The main focus of the symposium was on the topic «Sustaining freshwater biodiversity and water security in Asia». All reports were divided into six sessions: 1) freshwater biomonitoring and bioassessment; 2) benthos biodiversity and conservation; 3) impact on community structure, function, and ecology; 4) taxonomy, systematics, and evolution; 5) freshwater science: method, perspectives and challenges, and other general topics; 6) benthology for human health (<https://bsa2022.science.cmu.ac.th/>).

A total of 112 scientists from 9 countries registered as symposium participants: Thailand (52), South Korea (38), Philippines (7), Japan (6), Russia (2), Taiwan (2), Mongolia (2), Nepal (2), China (1). Scientists presented 2 plenary lectures, 6 keynote lectures, 36 oral and 32 poster reports. Symposium events were overviewed on YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=v7J-xHgbVKs>).

The Executive Board Meeting held in the beginning of the Symposium on December 26 (fig. 2) became an important event for organizing the activities of the society as well as



**Fig. 2.** The BSA Executive Board Meeting, 26 December 2022, Chiang Mai, Thailand. From left to right: K. An, O. Yadamsuren, Y. J. Bae, J.-K. Park, U. Kim, K. Tojo, P. Somboon, C. Phalaraksh, B. Boonsoong.

**Рис. 2.** Заседание правления Бентологического общества Азии, 26 декабря 2022 г., Чиангмай, Таиланд.

its renewal. The Initiative group of the Executive Board presented a roadmap for the future of the BSA, including continued agenda items from past meetings. A change in the name of society has been proposed due to the recently expanded scope of the society. Asian Society for Freshwater and Marine Biology (ASFMB or FMB) and Asian Society for Hydrobiology (ASH) were discussed as the candidates for the name of society. Urgent need for an international journal for the society, and various strategies including the appointment of a chief editor and editorial boards, as well as fundraising efforts were considered. Diverse efforts to improve society systems were discussed. It was concluded that the development of by-laws and other regulations, the adoption of a vice-president system, new nomination «John Morse Young Benthologist Award», and the implementation of online meetings for better communication should be included in the life of society.

Finally, the Executive Board unanimously decided to nominate Prof. Yeon Jae Bae as the 6th BSA President (term: 1 January 2023–31 December 2024). Prof. Bae, a famous aquatic entomologist, is one of the founders of the society and has been its secretary since 1998. That is why on the last day of the symposium, December 29, he was elected as the 6th president of the society, nominated by the executive board and approved by the general meeting. General Secretary of the BSA became Prof. Ji Hyoun Kang from Korean Entomological Institute, Korea University, Seoul.

After the Symposium the BSA 2022 Executive Board Meeting Report, General Meeting Report, as well as Inaugural Address of the 6<sup>th</sup> BSA President was sent to the BSA members.

On 22 February 2023 the next Executive Board Meeting was held via zoom. All attending board executives approved major agenda including new name of BSA, new structure and nominations of positions. ASH was approved as the official name of the Society from January 1, 2023. Following the tradition of BSA, Prof. Bae will be the 6th President of ASH, and the next international symposium, scheduled for 2–5 July 2024, will be called the 6th International Symposium of ASH. Revised structure of organization was proposed by ASH President Prof. Yeon Jae Bae and approved by all attending delegates. Main ASH positions will be as follows: vice-presidents, delegates, and secretaries. Nominations for certain positions (such as editorial board positions) will be further discussed.

The agenda for the next Executive Board meeting on June 14, 2023 was also discussed. The following topics were the most important: 1) nominations of committee members; 2) preparation of society constitution and by-laws; 3) publication of international journal and newsletter; 4) preparation for the new homepage and official logo; 5) cooperation with other academic societies and institutions; 6) the 6th international symposium. The local organizing committee for the 6th International Symposium of ASH will be organized by President Prof. Yeon Jae Bae. Strategies and plans for the future ASH international journal will be prepared by the Editor-in-chief of the Editorial board Dr. Joong-Ki Park from Ewha Women's University, Seoul. All the details for the meeting were included in the minute of meeting and sent to all members by General Secretary Prof. Ji Hyoun Kang.

From my point of view as an ordinary member of ASH (former BSA) and the Russian Hydrobiological Society (RHS), such development of the society can only be welcomed. The decisions of the Executive Board are relevant and timely (especially plans for ASH journal and the implementation of online meetings for better communication), and therefore will serve to strengthen the society and increase its international prestige.

Although we, Russian hydrobiologists, could not personally take part in these elections, we are deeply satisfied with their results. Academician Prof. Viktor Bogatov, chairman of the Primorsky Branch of the RHS, member of the Presidium of the RHS and the 3rd BSA President (term: 1 January 2015–31 December 2016), sent warm greetings to the newly elected President Prof. Bae and General Secretary Prof. Kang on our behalf (V. Bogatov, pers. comm.). I am sure that all members of the ASH share the confidence of Academician Viktor Bogatov that the Society has received a new boost for its development in the interests of not only hydrobiologists, but also the peoples of the Asian continent.

### **Acknowledgements**

The research was carried out within the state assignment of Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation; theme No. 121031000147-6 (Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; тема № 121031000147-6).

### **References**

3rd International Symposium of Benthological Society of Asia. Vladivostok, Russian Federation. August 24–27, 2016: Abstract Book. 2016. – Vladivostok: Dalnauka, 180 pp.

---

---

# **БИОТА И СРЕДА ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

BIOTA AND ENVIRONMENT OF NATURAL AREAS

ISSN 2782-1978

**НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ**

**Главный редактор** – академик РАН Виктор Всеволодович Богатов

**Издающие организации:** ФГБУ «Дальневосточное отделение Российской академии наук»;  
ФГБУН «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии»  
Дальневосточного отделения Российской академии наук

**Адрес редколлегии:** г. Владивосток, 690022, проспект 100-летия Владивостока, д. 159,  
ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН

**E-mail:** biota@biosoil.ru

**Адрес сайта журнала:** <http://www.biosoil.ru/biota-environ/>

**Адрес страницы журнала в eLIBRARY.ru:**

[https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=77981](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=77981)

\*

**2023**

**Том 11, № 1**

\*

**Редакторы номера:** Л. А. Прозорова (отв. редактор),

В. В. Богатов, А. А. Гончаров

Номер утверждён в печать на заседании редколлегии

Вёрстка и корректура выполнены в издательстве «ДАЛЬНАУКА»

Фото на обложке:

Бабочка-пяденица *Callabraxas ludovicaria* (Oberthür, 1879) в позе покоя.  
Фото Ю. А. Чистякова, Приморский край, Хасанский район, 30.07.2022.

Подписано к печати 30.03.2023 г.

Формат 70х108/16. Усл. п. л. 8,4. Уч.-изд. л. 7,6.

Тираж 50 экз. Заказ ИВ 230460.

Издательство ООО «Дальнаука»

690106, г. Владивосток, пр. Красного Знамени, 10, каб. 20

Тел. +7 9242630160. E-mail: [naukadv@mail.ru](mailto:naukadv@mail.ru)

<http://www.dalnauka.ru>

---

---

Отпечатано в ООО «ПСП95»

г. Владивосток, ул. Русская, 65, корпус 10