

---

Научная статья/Research Article

УДК 632.7.04/08

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-60-66

Екатерина Александровна Афанасьева<sup>1✉</sup>, Таисия Григорьевна Евдокарлова<sup>2</sup>,  
Екатерина Олеговна Павлова<sup>3</sup>, Изольда Николаевна Ильина<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Институт биологических проблем криолитозоны – обособленное подразделение ФИЦ Якутский научный центр СО РАН, Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

<sup>1</sup>zea\_81@mail.ru

<sup>2</sup>evdokarova@mail.ru

<sup>3</sup>schilova@mail.ru

<sup>4</sup>izo.ilina.0202@mail.ru

## ОПЫТ БОРЬБЫ С ЗАПАДНЫМ (КАЛИФОРНИЙСКИМ) ЦВЕТОЧНЫМ ТРИПСОМ В ОРАНЖЕРЕЕ ЯКУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Цель исследования – борьба с западным (калифорнийским) цветочным трипсом (далее ЗЦТ) (*Frankliniella occidentalis*) в условиях оранжереи Ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН. Задачи: учет численности и изучение кормового предпочтения данного вредителя в условиях оранжереи; разработка метода эффективной борьбы и полное уничтожения трипса в оранжерее. Объектом исследования является отряд трипсов – Бахромчатокрылые (*Thysanoptera*) подотряд *Terebrantia* сем. *Thripidae* род *Frankliniella* вид *F. occidentalis* (Pergande, 1895). Учеты проводились с октября 2018 – по февраль 2019 г., наблюдения продолжаютя по настоящее время. Сбор трипсов проводили по общепринятой методике. Для обнаружения и учета ЗЦТ были использованы клеевые ловушки синего цвета, представляющие собой вертикально расположенные листы пленки или бумаги, покрытые специальным клеем. Идентификация бахромчатокрылых проводилась по Мещерякову и Strassen. Описывается учет численности и кормовое предпочтение данного вредителя в оранжерее Ботанического сада. Подробно описывается метод борьбы и уничтожения трипса в оранжерее. Выявлено, что из 379 видов растений (165 родов, 71 семейства) тропических и субтропических растений, произрастающих в оранжерее, наиболее предпочитаемыми растениями являются *Saintpaulia ionantha*, *Clerodendrum thomsoniae* *Pachystachys lutea*, *Kalanchoe blossfeldiana*. Вредитель питается молодыми частями растений, пыльцой и бутонами. Высокая температура и сухость воздуха в зимние месяцы способствуют быстрому размножению и расселению трипса по всей территории оранжереи. Для снижения численности и полного уничтожения ЗЦТ эффективной концентрацией препарата «Вертимек» является 10 мл препарата на 10 л воды при четырехкратной полной обработке всех растений в оранжерее. Для предотвращения проникновения ЗЦТ в оранжерею ботанических садов вновь поступаемые декоративные растения следует содержать в специальных изолированных помещениях (на карантине) с отдельным входом и хорошо изолированным теплым переходом в оранжерею не менее одного года.

**Ключевые слова:** вредители тропических и субтропических растений, трипс, вредители растений, западный (калифорнийский) цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis*), оранжерея, препарат «Вертимек», уничтожение калифорнийского трипса

**Для цитирования:** Опыт борьбы с западным (калифорнийским) цветочным трипсом в оранжерее Якутского ботанического сада / Е.А. Афанасьева [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 9. С. 60–66. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-60-66.

**Благодарности:** работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проекту «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональное использование» (тема № 0297-2021-0023, ЕГИСУ НИОКТР № АААА-А21-121012190038-0).

Ekaterina Aleksandrovna Afanasyeva<sup>1✉</sup>, Taisiya Grigorievna Evdokarova<sup>2</sup>,  
Ekaterina Olegovna Pavlova<sup>3</sup>, Isolda Nikolaevna Ilyina<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Institute of Biological Problems of the Cryolithozone – a separate division of the Federal Research Center Yakut Scientific Center SB RAS, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

<sup>1</sup>zea\_81@mail.ru

<sup>2</sup>evdokarova@mail.ru

<sup>3</sup>schilova@mail.ru

<sup>4</sup>izo.ilina.0202@mail.ru

## CONTROL EXPERIENCE AGAINST WESTERN (CALIFORNIA) FLOWER THrips IN THE YAKUTSK BOTANICAL GARDEN GREENHOUSE

The purpose of the study is to control Western (California) flower thrips (hereinafter referred to as WFT) (*Frankliniella occidentalis*) in the greenhouse of the Botanical Garden of the Institute of Biological Problems of the Permafrost of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Objectives: accounting for the number and study of the food preference of this pest in a greenhouse; development of a method for effective control and complete destruction of thrips in the greenhouse. The object of the study is the order of thrips – Bahromchatokrylye (*Thysanoptera*) suborder Terebrantia fam. Thripidae genus *Frankliniella* species *F. occidentalis* (Pergande, 1895). The counts were carried out from October 2018 to February 2019, observations continue to the present. The collection of thrips was carried out according to the generally accepted method. Blue glue traps, which are vertically arranged sheets of film or paper coated with special glue, were used to detect and account for CCT. The identification of fringed-winged birds was carried out according to Meshcheryakov and Strassen. The account of the number and food preference of this pest in the greenhouse of the Botanical Garden is described. The method of struggle and destruction of thrips in the greenhouse is described in detail. It was revealed that out of 379 plant species (165 genera, 71 families) of tropical and subtropical plants growing in the greenhouse, the most preferred plants are *Saintpaulia ionantha*, *Clerodendrum thomsoniae* *Pachystachys lutea*, *Kalanchoe blossfeldiana*. The pest feeds on young parts of plants, pollen and buds. The high temperature and dryness of the air during the winter months contribute to the rapid reproduction and spread of thrips throughout the greenhouse. To reduce the number and complete destruction of WFT, the effective concentration of the preparation Vertimek is 10 ml of the preparation per 10 liters of water with a four-fold complete treatment of all plants in the greenhouse. To prevent the penetration of WFT into the greenhouses of the Botanical Gardens, newly arrived ornamental plants should be kept in special isolated rooms (in quarantine) with a separate entrance and a well-insulated warm passage to the greenhouse for at least one year.

**Keywords:** pests of tropical and subtropical plants, thrips, plant pests, western (California) flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), greenhouse, Vertimec preparation, destruction of Californian thrips

**For citation:** Control experience against Western (California) flower thrips in the Yakutsk botanical garden greenhouse / E.A. Afanasieva [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(9): 60–66. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-9-60-66.

**Acknowledgments:** the work has been carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under the project “Vegetation cover of the permafrost zone of taiga Yakutia: biodiversity, environment-forming functions, protection and rational use” (topic No. 0297-2021-0023, EGISU R&D No. AAAA-A21-121012190038- 0).

**Введение.** Оранжерея Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (далее ИБПК) создавалась при основании Ботанического сада в 1962 г., общей площадью 290 кв. м. Является разновидностью защищенного грунта с высокими показателями влажности и температуры, отличается флористическим разнообразием и круглогодичной вегетацией большинства выращиваемых культур.

В связи с интенсивным поступлением в Якутию растительных грузов из западных регионов России, особенно цветочной продукции, Россельхознадзором были зарегистрированы случаи обнаружения карантинного трипса из семейства *Thripidae* в Якутии.

В августе 2018 г. в оранжерее ИБПК при плановой проверке Россельхознадзора был обнаружен западный (калифорнийский) цветочный трипс (далее ЗЦТ) *Frankliniella occidentalis*

(Pergande, 1895). До этого времени во все годы результаты проверок ограничивались обнаружением некарантинного вредителя – табачного трипса (*Thrips tabaci* Lindeman, 1889).

В настоящее время ЗЦТ распространен повсеместно – в тропиках и субтропиках, отмечен в закрытом грунте в Европе, Северной Америке, Японии, в средней и северной частях России [1–5].

Завоз этих мелких насекомых в несвойственные местообитания связан с интенсивным ростом торговых отношений и несоблюдением карантинного режима.

**Цель исследования:** борьба с карантинным вредителем западным (калифорнийским) цветочным трипсом (*Fr. occidentalis*) в условиях оранжереи Ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН.

**Задачи исследования:** учет численности и изучение кормового предпочтения данного вредителя в условиях оранжереи; разработка метода эффективной борьбы и полного уничтожения трипса в оранжерее.

**Объекты и методы.** Объектом исследования является отряд трипсов – Бахромчатокрылые (*Thysanoptera*) подотряд *Terebrantia* сем. *Thripidae* род *Frankliniella* вид *F. occidentalis* (Pergande, 1895).

Учеты проводились с октября 2018 г. по февраль 2019 г., наблюдения продолжаются по настоящее время. Сбор трипсов проводили по общепринятой методике [6, 7].

Для обнаружения и учета ЗЦТ были использованы клеевые ловушки синего цвета, представляющие собой вертикально расположенные листы пленки или бумаги, покрытые специальным клеем.

Для определения вида трипсов были подготовлены препараты. Идентификация бахромчатокрылых проводилась по А.А. Мещерякову и R. Strassen [6, 8]. Превращение ЗЦТ неполное: имеются 2 личиночные стадии: пронимфа и нимфа. Самки имеют окрас от светло-желтого до темно-бурого, намного крупнее самцов, длина тела – от 1,3 до 1,9 мм. Самцы бледно-желтые, 0,8–1,1 мм длиной. В круглогодичных теплицах за год ЗЦТ может дать 12–15 поколений.

Оранжерея Ботанического сада ИБПК разделена на два отдела с простыми деревянными дверями, между отделами проходит общий коридор с выходом на улицу. В первом отделе размещены коллекционные растения, во втором – растения для производственных целей, где проводятся черенкование и доращивание растений.

Растения в коллекционном отделе размещены по родовому принципу. Учет численности ЗЦТ в оранжерее проводился с помощью клеевых ловушек синего цвета. Ловушки были расставлены с учетом одна ловушка на 50 кв. м. Ловушка № 1 была размещена там, где произрастают *Agave americana* L., *Clerodendrum thomsoniae* Balf. fil, *Pandanus tectorius* Lam. Ловушка № 2 – виды рода *Begonia* L. и *Pachystachys lutea* Nees. Ловушка № 3 – *Dieffenbachia maculata* (Lodd.) G. Don., *Codiaeum variegatum* (L.) и *Hibiscus rosa-sinensis* L. Ловушка № 4 – где размещен маточник сортов *Saintpaulia ionantha* Wendl., ловушка № 5 – разные виды *Begonia*, *Ficus* L., сорта *Peperomia* L'Her. ex Ait. и *Lantana camara* L. Ловушка № 6 размещена в отдельной комнате с более низкой температурой, где доращиваются детки сортовых фиалок.

В ходе исследования использовали более современные препараты. «Актара» – инсектицид из группы неоникотиноидов широкого спектра действия, эффективен как при почвенном внесении, так и при опрыскиваниях.

«Вертимек» (Vertimec) – инсектоакарицид кишечного-контактного действия. Действующее вещество абаемектин – естественного происхождения, относится к продуктам жизнедеятельности почвенного гриба *Streptomyces avermitilis*.

**Результаты и их обсуждение.** Пищевая специализация является видовым признаком членистоногих разных систематических групп, затрагивает физиологический (усвоение пищи) и этологический (пищевое поведение) аспекты их взаимодействия с кормовым растением. Западный цветочный трипс – очень широкий полифаг. Из 379 культур (165 родов, 71 семейства) тропических и субтропических растений, произрастающих в оранжерее, трипсами были заселены растения из 6 семейств (табл. 1).

При первичном обнаружении численность трипсов была незначительной и колебалась от 1 до 3 экз/лист + цветок. При дальнейшем обследовании численность трипсов на различных растениях составила: на *Saintpaulia ionantha* максимально до 12 личинок и 14 взрослых особей, на *Clerodendrum thomsoniae* – 1–6, *Pachystachys lutea* – 2–13, *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln. – 1–2. Процент заселенных растений составил: *Saintpaulia ionantha* – 5,8–10 %; *Clerodendrum thomsoniae* и *Pachystachys lutea* – по 15; *Kalanchoe blossfeldiana* – 20 % от обследованных экземпляров.

Таблица 1

## Учет численности ЗЦТ в оранжерее (2018–2019 гг.)

Название растения	Дата проведения учетов												Среднее	%		
	Дата проведения учетов															
	17.10.2018	30.10.2018	13.11.2018	27.11.2018	11.12.2018	26.12.2018	10.01.2019	24.01.2019	31.01.2019	07.02.2019	14.02.2019	19.02.2019				
Acanthaceae Juss.	3	4	13	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	22	1,8	20,0
<i>Pachystachys lutea</i> Nees.	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,8	8,89
<i>Ruellia carolinensis</i> Stend.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,2	2,22
Balsaminaceae A. Rich	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,3	3,33
Crassulaceae DC.	26	2	1	2	0	1	1	2	6	1	1	0	0	43	3,6	40,00
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0,8	8,89
Gesneriaceae Dumort.	2	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	7	0,6	6,67
Malvaceae Juss.	0	0	5	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	9	0,8	8,89
<i>Saintpaulia ionantha</i> Wendl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1,11
<i>Sinningia speciosa</i> (Lodd.) Hiern.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1,11
<i>Hibiscus rosa – sinensis</i> L.	51	8	19	3	3	3	2	5	8	3	1	0	0	106	9	100
Verbenaceae Jaime St. – Hil.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1,11
<i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf. fil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1,11
<i>Lantana camara</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1,11
Общее количество, ед.	51	8	19	3	3	3	2	5	8	3	1	0	0	106	9	100

Таблица 2

## Уловистость имаго ЗЦТ синими клеевыми ловушками (2018–2019 гг.)

Номера клеевых ловушек	Численность ЗЦТ, экз/ловушку												Среднее
	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Общее кол-во						
1	1♀	4♀ 2♂	10♀ 3♂	4♀ 1♂	0	0	25 (14♀ 6♂)	3,6					
2	0	9♀ 4♂	5♀	6♀ 3♂	1♀	0	28 (21♀ 7♂)	4					
3	0	2♂	4♀	3♀	0	0	9 (7♀ 2♂)	1,3					
4	0	1♀	1♀ 1♂	1♀ 1♂	0	0	5 (3♀ 2♂)	0,7					
5	1♂	1♀ 2♂	2♀ 1♂	2♀	1♀	0	10 (6♀ 4♂)	1,4					
6	0	0	0	1♀	0	0	1♀	0,1					
Общее количество	2 (1♀ 1♂)	25 (15♀ 10♂)	27 (22♀ 5♂)	22 (17♀ 5♂)	2 (2♀)	0	78 (52♀ 21♂)	11,1					

Наиболее предпочитаемыми среди растений в оранжерее были виды семейства *Gesneriaceae* – питается пылью и молодыми листьями, *Acanthaceae* – молодые листьями, побегами и бутонами, *Verbenaceae* – пылью.

При учете численности клеевыми ловушками численность особей варьирует от 0,7 до 3,6 экз/ловушку (табл. 2). По общей численности преобладают самки, их численность в два раза выше численности самцов. Наибольшее количество ЗЦТ выловлены ловушками № 1 и 2, которые были размещены около цветущих растений *Pachystachys lutea* и *Clerodendrum thomsoniae*. Полученные данные еще раз доказывают трофическое предпочтение трипсов.

Пик общей численности при учетах наблюдался в зимние месяцы, начиная с ноября, когда отопление в оранжерее включается на максимальную мощность и сухость воздуха повышается. Искусственное увлажнение, опрыскивание полов не справляется с сухостью воздуха.

До января 2019 г. для массовых обработок против вредителей использовали препараты, имеющиеся в продаже в специализированных магазинах г. Якутска: «Актара», «Фитоверм», «Актеллик», «Алатар», «Искра М», «Фуфанон Нова». Все препараты входят в «Государственный каталог пестицидов» и допущены к применению на цветочно-декоративных растениях защищенного грунта [9].

В результате множественных проб выяснили, что из перечисленных выше препаратов численность трипсов может снижать только «Актара». Но полного уничтожения с использованием этого препарата было невозможным, так как действие данного препарата не эффективно для вредителя со сложным жизненным циклом.

После детального изучения литературы были выявлены более эффективные препараты, такие как «Спинтор» и «Вертимек», имевшие положительный результат против трипсов на клематисах в защищенном грунте [10]. Вышеперечисленные препараты получили через систему заказов специализированного интернет-магазина. Первая обработка была проведена 20 января 2019 г. препаратом «Вертимек» с соблюдением рекомендуемой концентрации – 6 мл препарата на 10 л воды. Учитывая стабильность численности после двукратной обработки, начали постепенно увеличивать дозу

препарата – 8 мл на 10 л воды. Четвертую обработку в середине февраля провели с концентрацией препарата 10 мл на 10 л воды. Существенное снижение численности ЗЦТ наблюдалось с начала февраля после обработки растений препаратом «Вертимек». Контрольные обследования после обработок в конце февраля 2019 г. показали значительное снижение численности до 1 экз/ловушку и после четвертой обработки – полное исчезновение ЗЦТ в оранжерее (см. табл. 2).

Учитывая биологию и скорость развития ЗЦТ, а также высокую температуру и сухость воздуха в оранжерее, есть основание утверждать, что с высокой степенью вероятности нам удалось уничтожить ЗЦТ в оранжерее БС ИБПК СО РАН. Мониторинг численности в оранжерее с 2019 г. по декабрь 2022 г., выявил, что в настоящее время трипс не обнаружен.

Вероятность заноса ЦЗТ с природы исключается, так как перезимовать в суровых условиях Якутии этот вид трипса не сможет, но он представляет угрозу в круглогодичных оранжереях декоративным и комнатным растениям, где он развивается и размножается круглый год. Таким образом, случаи заноса инвазивных видов на территорию Якутии свидетельствуют о необходимости регулярного мониторинга и своевременного принятия мер, препятствующих их дальнейшему распространению.

## Заключение

1. Западный цветочный трипс – очень широкий полифаг, в оранжерее Ботанического сада ИБПК СО РАН трипсами массово были заселены растения из 6 семейств. ЗЦТ представляют угрозу в круглогодичных оранжереях, декоративным и комнатным растениям, где они развиваются и размножаются круглый год. В связи с обнаружением ЗЦТ был введен карантин в оранжерее ботанического сада ИБПК, которая занимается обменом растениями с другими ботаническими учреждениями и выращиванием на продажу декоративных и комнатных растений местному населению. Вследствие чего был причинен значительный материальный ущерб.

2. Полученные материалы свидетельствуют о необходимости регулярного мониторинга карантинных трипсов. В зимний период число

кормовых растений уменьшалось и только единичные имаго отмечались на наиболее предпочитаемых видах растений. Наиболее эффективным методом обнаружения ЗЦТ является использование синих клеевых ловушек.

3. Наиболее эффективная концентрация препарата «Вертимек» для полного уничтожения ЗЦТ является 10 мл препарата на 10 л воды при четырехкратной повторности с интервалом 7–10 дней.

4. Для предотвращения проникновения ЗЦТ в оранжереи ботанических садов вновь поступаемые декоративные растения следует содержать в специальных изолированных помещениях (на карантине) с отдельным входом и с теплым хорошо изолированным переходом в оранжерею не менее одного года.

#### Список источников

1. Западный цветочный трипс / Г.П. Иванова [и др.] // Защита и карантин растений. 1991. № 6. С. 61–62.
2. Великань В.С., Иванова Г.П. Трипсы (*Thysanoptera*) в теплицах Северо-Запада России // Проблемы энтомологии в России: сб. науч. тр. Докл., прочитанные на XI съезде Российского энтомолог. об-ва (23–26 сентября 1997 г.). СПб., 1998. Т. 1. С. 61–62.
3. Ижевский С.С. Западный цветочный трипс // Защита и карантин растений. 1996. № 2. С. 34–35.
4. Защита тепличных и оранжерейных растений от вредителей / С.С. Ижевский [и др.]. М., 1999. С. 191–193.
5. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. М.: Высш. шк., 1980. 416 с.
6. Мещеряков А.А. Отряд *Thysanoptera* – Бахромчатокрылые, пузыреногие, или трипсы // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Л.: Наука, 1986. С. 380–431.
7. Mound L.A. & Kibby G. *Thysanoptera: An Identification Guide*. 2nd ed. CSIRO Entomology, Canberra, 1998. 70 p.
8. Zur Strassen R. Die Terebranten Thysanopteren Europas und des Mittelmeer-Gebietes. Keltern: Goecke & Evers, 2003. 277 p.

9. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2017. С. 2–148.
10. Марущак В.Н., Дорофеева Л.М., Максимов С.А. Опыт борьбы с калифорнийским трипсом на цветочных культурах защищенного грунта // Вестник Алтайского государственного университета. 2018. № 9 (167). С. 28–31.

#### References

1. Zapadnyj cvetochnyj trips / G.P. Ivanova [i dr.] // Zashchita i karantin rastenij. 1991. № 6. S. 61–62.
2. Velikan' V.S., Ivanova G.P. Tripsy (*Thysanoptera*) v teplicah Severo-Zapada Rossii // Problemy `entomologii v Rossii: sb. nauch. tr. Dokl., pročitannye na XI s`ezde Rossijskogo `entomol. ob-va (23-26 sentyabrya 1997 g.). SPb., 1998. T. 1. S. 61–62.
3. Izhevskij S.S. Zapadnyj cvetochnyj trips // Zashchita i karantin rastenij. 1996. № 2. S. 34-35.
4. Zashchita teplichnyh i oranzherejnyh rastenij ot vreditel'ej / S.S. Izhevskij [i dr.]. M., 1999. S. 191–193.
5. Bej-Bienko G.Ya. Obschaya `entomologiya. M.: Vyssh. shk., 1980. 416 s.
6. Mescheryakov A.A. Otryad *Thysanoptera* – Bahromchatokrylye, puzyrenogie, ili tripsy // Opredelitel' nasekomyh Dal'nego Vostoka SSSR. L.: Nauka, 1986. S. 380–431.
7. Mound L.A. & Kibby G. *Thysanoptera: An Identification Guide*. 2nd ed. CSIRO Entomology, Canberra, 1998. 70 p.
8. Zur Strassen R. Die Terebranten Thysanopteren Europas und des Mittelmeer-Gebietes. Keltern: Goecke & Evers, 2003. 277 p.
9. Gosudarstvennyj katalog pesticidov i agrohimi-katov, razreshennyh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii. M., 2017. S. 2–148.
10. Maruschak V.N., Dorofeeva L.M., Maksimov S.A. Opyt bor'by s kalifornijskim tripsom na cvetochnyh kul'turah zashchennogo grunta // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo univer-siteta. 2018. № 9 (167). S. 28–31.

Информация об авторах:

**Екатерина Александровна Афанасьева**<sup>1</sup>, научный сотрудник отдела зоологических исследований, кандидат биологических наук

**Таисия Григорьевна Евдокарлова**<sup>2</sup>, научный сотрудник отдела зоологических исследований, кандидат биологических наук

**Екатерина Олеговна Павлова**<sup>3</sup>, инженер-исследователь отдела зоологических исследований

**Изольда Николаевна Ильина**<sup>4</sup>, лаборант отдела зоологических исследований

Information about the authors:

**Ekaterina Aleksandrovna Afanasyeva**<sup>1</sup>, Researcher at the Department of Zoological Research, Candidate of Biological Sciences

**Taisiya Grigorievna Evdokarova**<sup>2</sup>, Researcher at the Department of Zoological Research, Candidate of Biological Sciences,

**Ekaterina Olegovna Pavlova**<sup>3</sup>, Research Engineer at the Department of Zoological Research

**Isolda Nikolaevna Ilyina**<sup>4</sup>, Laboratory Assistant at the Department of Zoological Research

