

А. М. Псарев

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АЛТАЙСКОГО КРАЯ (УСТЬЕ Р. ПЕСЧАНОЙ)

А. М. Psarev

MATERIALS FOR THE STUDY OF THE FAUNA OF COLEOPTERA SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE ALTAI TERRITORY (THE MOUTH OF THE PESCHANAYA RIVER)

Аннотация. Алтайский край отличается слабой изученностью энтомофауны особо охраняемых природных территорий. В работе впервые приведены результаты исследования некрофильных жесткокрылых на территории памятника природы «Устье реки Песчаной». Сборы проводили с помощью почвенных ловушек с приманкой. Был обнаружен 51 вид из семи семейств жесткокрылых. *Carabidae* и виды других семейств, не относящихся к изучаемой экологической группе, не учитывались. Наиболее многочисленны в видовом отношении были *Staphylinidae* (54,9% от общего числа видов), значительно уступали им *Silphidae* и *Scarabaeidae* (13,7 и 9,8% соответственно), доля остальных четырех семейств (*Histeridae*, *Leiodidae*, *Hydrophilidae*, *Dermestidae*) составила, в общей сложности, 21,6%. Численно доминировали *Silphidae* (*Nicrophorus vespillo*, *Oiceoptoma thoracicum* и др.). К этому же семейству принадлежит и вид-доминант (*Nicrophorus vespilloides*). Обычными и многочисленными были и *Anoplotrupes stercorosus*, *Aphodius rectus* (*Scarabaeidae*), *Sciodrepoides watsoni* (*Leiodidae*). Из стафилинид, наиболее многочисленных в видовом отношении, не было видов-доминантов, лишь три вида (*Philonthus cruentatus*, *Aleochara curtula*, *Drusilla canaliculata*) имели второй класс обилия, остальные были представлены единичными экземплярами, от 1 до 4 особей. У *Staphylinidae*, помимо обычных герпетобионтных и некрофильных видов, в сборах присутствовали виды, характерные для берегов водоемов (*Philonthus quisquiliarius*, *Bledius* sp.), грибов (*Oxyporus maxillosus*, *Gyrophena* sp.). Оценка видового богатства, степени доминирования и выравниваемости видов в сообществе некрофильных жесткокрылых показала средние значения индекса Шеннона ($H = 2,2$), индекса Бергера–Паркера ($d = 0, 0,43$) и индекса Пиелу ($E = 0, 0,57$).

Ключевые слова: биоразнообразие; Алтай, особо охраняемые природные территории, некрофильные жесткокрылые; *Coleoptera*, *Staphylinidae*; *Silphidae*; *Histeridae*; *Nitidulidae*; *Leiodidae*.

Сведения об авторе: Псарев Александр Михайлович, ORCID: 0000-0003-2370-2729, д-р биол. наук, Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина, г. Бийск, Россия, ar-sarev@mail.ru.

Abstract. The Altai Territory is notable for its poorly studied entomofauna of specially protected natural areas. The work first provides the results of the study of the fauna of necrophilous *Coleoptera* on the territory of the natural monument "The Mouth of the Peschanaya River". The collection was conducted with the help of soil traps with bait. 51 species from 7 *Coleoptera* families were found. *Carabidae* and species of other families not belonging to the ecological group under study were not taken into account. *Staphylinidae* was the most numerous in terms of species (54,9% of the total number of species), significantly inferior to *Silphidae* and *Scarabaeidae* (13,7% and 9,8% respectively), the share of the remaining four families (*Histeridae*, *Leiodidae*, *Hydrophilidae*, *Dermestidae*) was 21,6% in total. *Silphidae* (*Nicrophorus vespillo*, *Oiceoptoma thoracicum*, etc.) dominated the numbers. The dominant species (*Nicrophorus vespilloides*) belongs to the same family. Common and numerous were *Anoplotrupes stercorosus*, *Aphodius rectus* (*Scarabaeidae*), *Sciodrepoides watsoni* (*Leiodidae*). Of staphilinids, the most numerous in terms of species were not dominant, only three species (*Philonthus cruentatus*, *Aleochara curtula*, *Drusilla canaliculata*) had the second class of abundance, the rest were single species, from 1 to 4 individuals. In *Staphylinidae*, in addition to the usual herpetobiontic and necrophilous species, species characteristic of the banks of reservoirs (*Philonthus quisquiliarius*, *Bledius* sp.), fungi (*Oxyporus maxillosus*, *Gyrophena* sp.) were present in the collections. An assessment of species richness, dominance and equilibrium in the community of necrophilous *Coleoptera* showed average values of Shannon index ($H = 2,2$), Berger-Parker index ($d = 0, 0,43$) and Pielou's evenness index ($E = 0, 0,57$).

Key words: biodiversity; Altai; protected areas; necrophilous beetles; *Coleoptera*; *Staphylinidae*; *Silphidae*; *Histeridae*; *Nitidulidae*; *Leiodidae*.

About the authors: Psarev Alexander Mikhailovich, ORCID: 0000-0003-2370-2729, Dr. habil., The Shukshin Altai State Humanities Pedagogical University, Biysk, Russia, apzarev@mail.ru.

Введение

По мнению большинства экологов, охранять следует не виды как таковые, судьба которых определяется эволюционными процессами, а их естественные местообитания, сообщества, геосистемы регионального и локального уровней. С этой целью создаются особо охраняемые природные территории (ООПТ). В Алтайском крае функционирует 107 различных ООПТ, и системное изучение энтомофауны таких участков является важной задачей с точки зрения организации мониторинга состояния охраняемых территорий в целом. Между тем, сведения о фауне не только насекомых ООПТ Алтайского края, но и беспозвоночных в целом, крайне скудны, и охватывают лишь небольшое количество таксонов. Из современных данных заслуживает внимания сводка по Тигирекскому заповеднику, на территории которого энтомологические исследования систематически проводятся уже около двадцати лет, включающая около 1760 видов насекомых [2].

Данная работа посвящено некрофильным жесткокрылым, которые являются неотъемлемым элементом деструктивного блока экосистем и способствуют их нормальному функционированию, выполняя разнообразные функции, в зависимости от трофической специализации – от участия в минерализации мертвой органики до регуляции численности популяций других беспозвоночных, связанных с падалью. Сведения о фауне некрофильных жесткокрылых ООПТ региона немногочисленны [1; 3; 5; 6].

Материал и методы исследования

Исследования проводились на территории комплексного памятника природы «Устье реки Песчаной», созданного в 2000 г., который располагается в Смоленском районе Алтайского края, в окрестностях села Песчаного. Назначением его стала охрана типичных и уникальных эталонных сообществ поймы р. Оби, а также использование в научных, учебных, рекреационных, эстетических, водоохранных и ресурсосберегающих целях. Охраняемая территория площадью 400 га располагается в окрестностях села и представляет собой труднодоступную болотистую дельту с протоками и старицами. В состав природного комплекса входят старые пойменные осокоревые леса (*Populus nigra* L., 1753) по берегу р. Оби, заросли боярышников кроваво-красного и алтайского (*Crataegus sanguinea* Pall., 1784, *C. altaica* (Loudon) Lange) по опушке осокоревых леса и ивняков по берегам рек, пойменные луга, низинные болота, разнотравно-злаковые луговые степи в сочетании с березовыми колками. Здесь произрастают виды растений, редкие для Алтайского края: леерсия рисовидная (*Leersia oryzoides* Sw., 1788), осока береговая (*Carex riparia* Curt., 1783) и др. Устье р. Песчаной – излюбленное место отдыха и гнездования множества уток, чирков, куликов, серых цапель и многих других видов птиц. Фауна беспозвоночных не изучалась [4].

С целью изучения фауны некрофильных жесткокрылых в течение 2015–2016 гг. были обследованы лесные участки в восточной части территории памятника природы, включающей берег болота, заросли ивняка, участки березового и смешанного (береза+сосна) леса с густым подлеском. Сбор жесткокрылых проводили с помощью почвенных ловушек. Было отработано 220 ловушко-суток, в течение которых было собрано 975 экз. жесткокрылых из семи семейств, виды *Carabidae* и других семейств, не относящихся к изучаемой экологической группе, не учитывались.

Для оценки относительного обилия видов использовалась 5-балльная шкала, построенная на логарифмической основе [3], верхние границы серии классовых интервалов при шаге a рассчитывались по формуле:

$$N^{a/k}, (a = 1, 2, \dots, k),$$

где N – объем всей выборки, a – шаг шкалы, k – число классов.

Величина a -го классового интервала (длины интервала a -го шага шкалы) вычислялась по формуле:

$$b_a = N^{a/k} - N^{(a-1)/k}.$$

В результате были выделены следующие классы обилия (табл. 1):

Для оценки видового богатства, степени доминирования и выравниваемости видов в сообществе некрофильных жесткокрылых мы использовали получившие признание экологов индексы – индекс Шеннона (H), индекс Бергера–Паркера (d) и индекс Пиелу (E) [3].

Таблица 1

Пятибалльная логарифмическая шкала оценки относительного обилия некрофильных жесткокрылых ООПТ «Устье реки Песчаной»

| Балл, <i>a</i> | Граница классового интервала | | Характеристика обилия |
|----------------|------------------------------|---------|-----------------------|
| | нижняя | верхняя | |
| 1 | 1 | 4 | редкие |
| 2 | 5 | 16 | малочисленные |
| 3 | 17 | 62 | обычные |
| 4 | 63 | 246 | многочисленные |
| 5 | 247 | 975 | доминирующие |

Результаты и их обсуждение

Сведения о видовом составе и обилии отдельных видов некрофильных жесткокрылых приведены в таблице 2.

Таблица 2

Видовой состав некрофильных жесткокрылых ООПТ «Устье реки Песчаная»

| Coleoptera | Класс обилия | Coleoptera | Класс обилия |
|---|--------------|---|--------------|
| <i>Silphidae</i> | | <i>Staphylinidae</i> | |
| <i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783 | 2 | <i>Omalium rivulare</i> Paykull, 1789 | 1 |
| <i>Oiceoptoma thoracicum</i> Linnaeus, 1758 | 3 | <i>Megarthus denticollis</i> Beck, 1817 | 1 |
| <i>Thanatophilus rugosus</i> Linnaeus, 1758 | 1 | <i>Bledius</i> sp. | 1 |
| <i>Nicrophorus investigator</i> Zetterstedt, 1824 | 3 | <i>Quedius fuliginosus</i> Gravenhorst, 1802 | 1 |
| <i>Nicrophorus vespillo</i> Linnaeus, 1758. | 4 | <i>Philonthus addendus</i> Sharp, 1867 | 1 |
| <i>Nicrophorus vespilloides</i> Herbst, 1784 | 5 | <i>Philonthus quisquiliarius</i> Gyllenhal, 1810 | 1 |
| <i>Nicrophorus sepultor</i> Charpentier, 1825 | 3 | <i>Philonthus politus</i> Linnaeus, 1758 | 1 |
| <i>Scarabaeidae</i> | | <i>Philonthus punctus</i> Gravenhorst, 1802 | 1 |
| <i>Anoplotrupes stercorosus</i> Scriba, 1791 | 4 | <i>Philonthus parvicornis</i> Gravenhorst, 1802 (= <i>agilis</i> Gravenhorst) | 1 |
| <i>Onthophagus nuchicornis</i> Linnaeus, 1758 | 1 | <i>Philonthus ebeninus</i> Gravenhorst, 1802 (= <i>setosus</i> J. Sahlberg) | 1 |
| <i>Onthophagus gibbulus</i> Pallas, 1781 | 2 | <i>Philonthus cruentatus</i> Gmelin, 1790 | 2 |
| <i>Aphodius rectus</i> Motschulsky, 1866 | 3 | <i>Philonthus marginatus</i> O. Muller, 1764 (= <i>marginatus</i> Strom) | 1 |
| <i>Aphodius fimetarius</i> Linnaeus, 1758 | 1 | <i>Philonthus nitidus</i> Fabricius, 1787 | 1 |
| <i>Leiodidae</i> | | <i>Staphylinus erythropterus</i> Linnaeus, 1758 | 1 |
| <i>Amphicyllis globus</i> Fabricius, 1792 | 1 | <i>Creophylus maxillosus</i> Linnaeus, 1758 | 1 |
| <i>Sciodrepoides fumatus</i> Spence, 1815 | 1 | <i>Ontholestes murinus</i> Linnaeus, 1758 | 1 |
| <i>Sciodrepoides watsoni</i> Spence, 1815 | 3 | <i>Oxyporus maxillosus</i> Fabricius, 1798 | 1 |
| <i>Leiodes</i> sp. | 1 | <i>Lorditon lunulatus</i> Linnaeus, 1760 | 1 |
| <i>Dermestidae</i> | | <i>Lorditon thoracicus</i> Fabricius, 1777 (= <i>pygmaeus</i> F.) | 1 |
| <i>Dermestes lanarius</i> Illiger, 1801 | 1 | <i>Leptacinus</i> sp. | 1 |
| <i>Histeridae</i> | | <i>Tachinus rufipes</i> Linnaeus, 1758 (= <i>signatus</i> Gravenhorst) | 1 |
| <i>Hister unicolor</i> Linnaeus, 1758 | 1 | <i>Tachinus laticollis</i> Gravenhorst, 1802 | 1 |
| <i>Saprinus semistriatus</i> Scriba, 1790 | 2 | <i>Tachyporus nitidulus</i> Fabricius, 1781 | 1 |
| <i>Saprinus aeneus</i> Fabricius, 1775 | 1 | <i>Aleochara curtula</i> Goeze, 1777 | 2 |
| <i>Margarinotu striola</i> C.Sahlberg, 1819 | 1 | <i>Aleochara</i> sp.1 | 1 |
| <i>Hydrophylidae</i> | | <i>Drusilla canaliculata</i> Fabricius, 1787 | 2 |
| <i>Cercyon</i> sp. (? <i>pygmaeus</i>) | 1 | <i>Gyrophena</i> sp. | 1 |
| <i>Pachysternum haemorrhoum</i> Motschulsky, 1866 | 1 | <i>Aleocharinae</i> gen. sp. | 2 |

Видовое богатство сообщества некрофильных жесткокрылых оценивали с помощью индекса Шеннона (*H*), который характеризует разнообразие и выравненность в сообществе, т. е. чем боль-

ше видов в сообществе и чем меньше отличаются они по численности, тем выше значение индекса. Индекс Шеннона обычно варьирует от 1,5 до 3,5, очень редко превышая 4,5. Для изученной нами территории индекс Шеннона составил 2,2, что близко к среднему значению.

Наиболее многочисленны в видовом отношении были *Staphylinidae* (54,9% от общего числа видов), значительно уступали им *Silphidae* и *Scarabaeidae* (13,7% и 9,8% соответственно), доля остальных четырех семейств составила, в общей сложности, 21,6%.

При оценке относительного обилия видов картина несколько изменилась (табл. 2). Основная часть видов обычных и многочисленных (3–4 балл обилия) относилась к *Silphidae* (*Nicrophorus vespillo*, *Oiceoptoma thoracicum* и др.), к этому же семейству принадлежит и вид-доминант (*Nicrophorus vespilloides*). Обычными и многочисленными были и *Anoplotrupes stercorosus*, *Aphodius rectus* (*Scarabaeidae*), *Sciodrepoides watsoni* (*Leiodidae*). Из стафилинид, наиболее многочисленных в видовом отношении, не было видов-доминантов, лишь три вида (*Philonthus cruentatus*, *Aleochara curtula*, *Drusilla canaliculata*) имели второй класс обилия, остальные были представлены единичными экземплярами, от 1 до 4 особей. У *Staphylinidae*, помимо обычных герпетобионтных и некрофильных видов, в сборах присутствовали виды, характерные для берегов водоемов (*Philonthus quisquiliarius*, *Bledius* sp.), грибов (*Oxyporus maxillosus*, *Gyrophena* sp.).

Хотя индекс Шеннона и учитывает выравненность видовых обилий, для ее оценки обычно дополнительно используется индекс Пиелу (*E*). Величина индекса Пиелу изменяется от 0 до 1, при единице сообщество характеризуется равным обилием всех видов. В нашем случае индекс Пиелу равен 0,57, что указывает на относительную однородность сообщества.

Для выявления отношений доминирования видов в сообществе широко используется непараметрический индекс доминирования Бергера–Паркера (*d*), который показывает степень доминирования лишь одного, наиболее массового вида. Этот индекс принимает значения от 0 до 1, и чем выше индекс, тем меньше разнообразие и выше доля доминирующего вида. Значение индекса Бергера–Паркера для нашей выборки составило 0,43, что свидетельствует о достаточно высокой степени доминирования наиболее обильного вида (*Nicrophorus vespilloides*).

Оценивая в целом фауну некрофильных жесткокрылых обследованной территории, можно отметить, что она характерна для региона. Относительно небогатый видовой состав и численность группировки на обследованном участке памятника природы объясняется, на наш взгляд, тем, что значительная часть его территории подвергается затоплению во время весенних паводков, а также малым количеством субстрата, обеспечивающего существование личинок и имаго жуков. На территории памятника природы и по периметру его границ отсутствуют фермы, свалки и т. п. скопления гниющей органики, нет мест, пригодных для рекреации из-за обилия кровососущих насекомых, поэтому основным источником, дающим пищу и возможность развития жесткокрылым в этих условиях, являются трупы мелких позвоночных (лягушек, грызунов, насекомых, птиц) и гниющая растительность по берегам водоемов.

Автор выражает глубокую признательность сотруднику института систематики и экологии животных СО РАН В.К. Зинченко за долговременное сотрудничество и помощь в определении материала.

Исследования выполнены при частичной поддержке гранта РФФИ р_сибирь_a № 14-04-98003.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биота Тигирекского заповедника. Труды Тигирекского заповедника. 2011. Вып. 4. 235 с.
2. Зинченко В. К., Кругова Т. М. Аннотированный список жуков подсемейства Cholevinae (Insecta: Coleoptera, Leiodidae) Тигирекского заповедника (Северо-Западный Алтай) // Труды Тигирекского заповедника. 2017. № 9. С. 63–67.
3. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука. 1982.
4. Памятники природы Алтайского края / Отв. ред. М. М. Силантьева, А. Н. Дубров. Барнаул: Концепт. 2011.
5. Псарев А. М., Материалы к фауне жесткокрылых планируемого национального парка «Горная Колывань» // Вестник Нижневартского государственного университета. 2018. № 3. С. 83–88.
6. Псарев А. М., Зинченко В. К. Сапрофильные жесткокрылые Колыванского озера // Труды Тигирекского заповедника. 2015. № 7. С. 225–229.

REFERENCES

1. Biota Tigirekского zapovednika (2011). *Trudy Tigirekского zapovednika*, 4. (in Russian).
2. Zinchenko, V. K., & Krugova, T. M. (2017). Annotated checklist of the Beetles of Subfamily cholevinae (Insecta: Coleoptera, Leiodidae) of the Tigirek State Nature Reserve (North-Western Altai). *Trudy Tigirekского zapovednika*, (9). 63-67 (in Russian).
3. Pesenko, Yu. A. (1982). *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh*. Moscow. (in Russian).
4. *Pamyatniki prirody Altaiskogo kraya* (2011). Otv. red. M. M. Silant'eva, A. N. Dubrov. Barnaul. (in Russian).
5. Psarev, A. M. (2018). On the Coleoptera fauna of the planned national park. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (3). 83-88. (in Russian).
6. Psarev, A. M., & Zinchenko, V. K. (2015). Saprophilous Coleoptera of Kolyvanskoe Lake. *Trudy Tigirekского zapovednika*, (7). 225-229. (in Russian).

Псарев А. М. Материалы к изучению фауны жесткокрылых особо охраняемых природных территорий Алтайского края (устье р. Песчаной) // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2020. № 2. С. 97–101. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-2/12>

Psarev, A. M. (2020). Materials for the study of the fauna of Coleoptera specially protected natural areas of the Altai territory (the mouth of the Peschanaya river). *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (2). 97–101. (In Russian) <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-2/12>

дата поступления: 10 марта 2020 г.

дата принятия: 09 мая 2020 г.

© Псарев А.М.