

## ПАМЯТИ УЧЕНОГО

### COMMEMORATING RESEARCHER

УДК 595.76

**А. В. Гилев**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук», ул. 8 Марта, 202,  
620144 Екатеринбург, Российская Федерация

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», ул. Мира, 19,  
620002 Екатеринбург, Российская Федерация, gilev@ipae.uran.ru

### ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ С. Д. ВЕРШИНИНОЙ (1961—2021)

Статья посвящена памяти Светланы Дмитриевны Вершининой (1961—2021) и ее энтомологическим исследованиям. Основным научным интересом С. Д. Вершининой на протяжении всей ее деятельности были жуки-щелкуны (сем. Elateridae). Отправной точкой исследований послужила устойчивость щелкунов к токсическим воздействиям и высокое разнообразие сообществ Elateridae в градиентах техногенной нагрузки. В дальнейшем был выполнен цикл исследований элатеридофауны таежной зоны Урала, выявлено более 90 видов, изучены закономерности широтного и высотного распространения видов. Также был выполнен цикл исследований щелкунов Кольского полуострова. Приводится список основных работ С. Д. Вершининой.

**Ключевые слова:** Elateridae; видовой состав; экология сообществ; техногенные загрязнения; таежные экосистемы; Урал; Кольский полуостров.

Рис. 2. Библиогр.: 50 назв.

**A. V. Gilev**

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, 202 8<sup>th</sup> March Str.,  
620144 Yekaterinburg, the Russian Federation

First President of Russia B. N. Yeltsin Ural Federal University, 19 Mir Str., 620002 Yekaterinburg,  
the Russian Federation, gilev@ipae.uran.ru

### ENTOMOLOGICAL STUDIES BY S. D. VERSHININA (1961—2021)

The article is dedicated to the memory of Svetlana Dmitrievna Vershinina (1961—2021) and her entomological research. The click beetles (family Elateridae) were S. D. Vershinina's main scientific interests. The starting point of the research was the resistance of click beetles to toxic effects and the high diversity of Elateridae communities in the industrial gradients. Subsequently, a cycle of studies of the elaterid fauna of the taiga zone of the Urals was carried out, more than 90 species were identified, and the patterns of latitudinal and altitudinal distribution of species were studied. A series of studies of click beetles from the Kola Peninsula was also carried out. The list of the main works by S. D. Vershinina was presented.

**Key words:** Elateridae; species composition; community ecology; industrial pollution; taiga ecosystems; the Urals; the Kola Peninsula.

Fig. 2. Ref.: 50 titles.



**Рисунок 1. — С. Д. Вершинина, берег озера Шарташ (Екатеринбург), 09.06.2001**

**Figure 1. — S. D. Vershinina, shore of Lake Shartash (Yekaterinburg), 09.06.2001**

Светлана Дмитриевна Вершинина родилась 26 мая 1961 года в Нижнем Тагиле в семье Дмитрия Петровича и Александры Яковлевны Лепешкиных, выходцев из Беларуси. С детских лет увлекалась биологией, и вопрос, кем быть, никогда не стоял. Сразу после школы (1978) поступила на биологический факультет Уральского государственного университета. После окончания университета (1984) была принята на работу в Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, с которым и будет связана вся ее жизнь (рисунок 1).

Первые энтомологические работы в соавторстве с кандидатом биологических наук Л. С. Некрасовой были посвящены изучению действия хлорофоса на личинок кровососущих комаров [1—3]. Основной целью этих работ было выявление разноразличий особей и специфики популяций комаров в условиях токсической нагрузки. Тогда же Светлана Дмитриевна включилась в исследования влияния Карабашского медеплавильного комбината. Начав работу по изучению почвенной мезофауны техногенно загрязненных территорий, Светлана Дмит-

риевна уже в самом начале выяснила, что наиболее устойчивыми к нему оказываются жуки-щелкуны (Elateridae). Их личинки (проволочники) могут обитать в значительно загрязненных местообитаниях, и доля их по мере приближения к источнику загрязнений возрастает. В ряде случаев возрастала и численность. Этот факт послужил отправной точкой большого цикла специальных исследований этой интересной и на тот момент малоизученной на Урале группы насекомых и во многом определил всю последующую научную деятельность Светланы Дмитриевны. В начале 90-х годов XX века появляются ее первые публикации по щелкунам [4—7].

В 1993 году Светлана Дмитриевна поступила в аспирантуру к доктору биологических наук, профессору О. А. Пястоловой и начала систематические исследования по теме «Экологические особенности, популяционная структура и видовые сообщества семейства Elateridae в зонах техногенного воздействия». Большое значение в этот период имела стажировка в Киеве у крупного специалиста по щелкунам члена-корреспондента НАН Украины В. Г. Долина в 1994 году.

В ходе этих исследований было установлено, что из всех групп почвенной мезофауны наиболее устойчивым компонентом к техногенным эмиссиям тяжелых металлов оказываются жуки-щелкуны (Elateridae). Их личинки (проволочники) могут обитать в значительно модифицированных местообитаниях, а в некоторых таежных подзонах их численность даже возрастает. В районах загрязнений формируются видовые комплексы щелкунов со специфической структурой, имеющей ряд общих черт в разных эколого-географических подзонах. По градиенту загрязнения изменяется обилие, встречаемость, видовой состав и степень доминирования видов, соотношение трофических групп и роль щелкунов в антропогенных биоценозах. Являясь массовым компонентом почвенной энтомофауны, проволочники играют существенную роль в почвообразовательных процессах и служат хорошим объектом, характеризующим изменения окружающей среды в антропогенно преобразованных ландшафтах, так как имеют значительное видовое разнообразие, низкую миграционную активность, тесную связь с почвой, высокую чувствительность и достаточно быструю реакцию на изменение средовых параметров.

В те же годы были проведены исследования щелкунов в районах с иным типом техногенного загрязнения — на территории Восточно-Уральского радиоактивного следа [8—10].

Был опубликован цикл работ по экологии элатеридных комплексов в зонах техногенного воздействия [11—14]. Также были изучены особенности биологии массовых видов,

показано, что на загрязненных территориях меняется соотношение полов и возрастает смертность личинок младших возрастов, определена плодовитость самок, выявлено повышение репродуктивного потенциала для поддержания устойчивого состояния популяции [15; 16]. Эти исследования закономерно завершились успешной защитой кандидатской диссертации в 2004 году [17].

В дальнейшем эти исследования продолжались и углублялись, были опубликованы новые работы по фауне техногенных территорий [18], биологическим и популяционным особенностям шелкоунов [19—24]. Но неизбежно круг интересов исследователя расширяется, с 2002 года в работах Светланы Дмитриевны появляется и приобретает все большее значение новый аспект — зональные особенности населения шелкоунов таежной зоны Урала.

Вначале эти работы охватывают среднюю и южную тайгу [25—28], затем ее интересы расширяются на всю Уральскую горную страну [29—31] (рисунок 2). С 2009 года появляются работы по степным районам [32; 33]. В этот период проводимые ею исследования осуществляются на обширных территориях, в том числе и на загрязненных территориях — в окрестностях Карабашского медеплавильного комбината, Красноуральского химического завода, Богословского и Уральского алюминиевых заводов.

В элатеридофауне Урала Светланой Дмитриевной выявлено свыше 90 видов, установлены различия в видовом составе жуков-шелкоунов западного и восточного склонов, впервые изучены закономерности изменения сообществ в широтном и вертикальном градиентах. Показано закономерное увеличение числа видов шелкоунов с 15 на Полярном Урале до 48 на Южном. На Южном Урале в связи с высокой мозаичностью условий зарегистрировано самое высокое видовое богатство шелкоунов. Выявлен ряд сходств и различий в природной и антропогенной динамике элатеридокомплексов, установлены закономерности репаративных процессов в условиях снижения антропогенной нагрузки [34].



**Рисунок 2. — Косьвинский камень (Северный Урал), 26.06.2008 (справа налево: В. В. Сапронов, С. Д. Вершинина, В. Л. Вершинин)**

**Figure 2. — Kosvinsky kamen' (Northern Urals), 26. 06. 2008 (from right to left: V. V. Sapronov, S. D. Vershinina, V. L. Vershinin)**

В эти же годы Светлана Дмитриевна проводит исследования сообществ щелкунов урбанизированных территорий, выявляя ряд закономерностей их трансформации в градиенте урбанизации. Так, отмечается значительная перестройка зонально обусловленных сообществ жуков-щелкунов, происходит сокращение видового богатства и видового разнообразия, снижается количество и доля бореальных и возрастает доля эвритопных и характерных для луговых сообществ видов.

Это приводит к значительному расхождению их с естественными элатеридокомплексами, что проявляется в снижении показателя тождественности населению щелкунов лесных экосистем. Происходит упрощение трофической структуры с последующим увеличением доли неспециализированных полифагов. Фрагментация и сокращение площади изолятов вызывают локальное повышение плотности проволочников при низкой численности. Дальнейшее ухудшение условий среды приводит к полному исчезновению щелкунов [35—38].

В эти годы Светлана Дмитриевна, будучи уже известным специалистом, сотрудничает с лесными энтомологами, палеонтологами, экологами, определяет элатерид из разных регионов России, от Томской области до Кольского полуострова, с антропогенно-преобразованных и эталонных территорий. В Мурманской области объектом детальных фаунистических исследований Светланы Дмитриевны стали заполярные горные экосистемы Хибин и трехстороннего российско-норвежско-финского заповедника «Пасвик», по итогам которых был выполнен ряд публикаций [39—43]. Впервые для этих гор был определен таксономический состав элатеридокомплексов и выполнен сравнительный анализ изменения их структуры на склонах разной экспозиции и в высотно-поясных градиентах. В локальной фауне Хибин выявлено 17 видов щелкунов, относящихся к 4 подсемействам и 15 родам, что превысило известное разнообразие этих жесткокрылых в других северных регионах, включая Полярный Урал. Было установлено, что основу современной горной элатеридофауны Хибин формируют представители евро-сибирского зоогеографического комплекса, а борео-монтанные виды преобладают над бореальными. Сравнение структуры населения щелкунов в почвах Мурманской области и более южных регионов позволило оценить вклад широтной зональности в модификацию таежных комплексов щелкунов.

В начале 2010-х годов Светлана Дмитриевна включается в тематику энтомологических исследований Висимского государственного заповедника, углубленно изучая элатеридокомплексы темнохвойных лесов Среднего Урала [44—46]. Территория заповедника представлена как коренными (первобытными), так и производными лесами на разных стадиях восстановления, фактически представляющими из себя те же самые градиенты, хорошо знакомые Светлане Дмитриевне по прежним циклам исследований. В это время в работах Светланы Дмитриевны уже начинают проступать контуры будущих обобщений [47; 48].

Постепенно все эти исследования однажды сошлись бы вместе и позволили Светлане Дмитриевне выйти на новый уровень. Естественным образом сложилась новая большая и интересная тема «Специфика видовых комплексов жуков-щелкунов (Coleoptera: Elateridae) лесных экосистем Урала в естественных и антропогенных градиентах», были опубликованы первые работы [49; 50], очерчены основные контуры докторской диссертации, будущих монографий. Однако этим планам не суждено было сбыться...

#### Список цитируемых источников

1. *Лепешкина, С. Д.* О действии разных концентраций хлорофоса на личинок кровососущих комаров / С. Д. Лепешкина // Экологические системы Урала : изучение, охрана, эксплуатация / ред.: В. Л. Вершинин, С. В. Криницын. — Свердловск : УНЦ АН СССР, 1987. — С. 31.
2. *Некрасова, Л. С.* Прием выявления разнородности особей и специфики популяций личинок комаров с помощью отравления хлорофосом / Л. С. Некрасова, С. Д. Лепешкина // Насекомые в биогеоценозах Урала / отв. ред. Н. В. Николаева. — Свердловск : УрО АН СССР, 1989. — С. 43—44.

3. Некрасова, Л. С. Лабораторные исследования токсичности разных концентраций хлорофоса для личинок кровососущих комаров / Л. С. Некрасова, С. Д. Лепешкина // Животные в условиях антропогенного ландшафта / отв. ред. В. Л. Вершинин. — Свердловск : УрО АН СССР, 1990. — С. 49—54.
4. Некрасова, Л. С. К изучению проволочников (Elateridae) на техногенных территориях / Л. С. Некрасова, С. Д. Середюк // Насекомые в естественных и антропогенных биогеоценозах Урала / отв. ред. Н. В. Николаева. — Екатеринбург : Наука, 1992. — С. 102—103.
5. Некрасова, Л. С. О распределении проволочников в зоне влияния Карабашского медеплавильного комбината / Л. С. Некрасова, С. Д. Середюк // Животные в условиях антропогенного ландшафта / отв. ред. Л. С. Некрасова. — Екатеринбург : УрО РАН, 1992. — С. 50—53.
6. Изменение зооценотических параметров / О. Ф. Садыков [и др.] // Комплексная экологическая оценка техногенного воздействия на экосистемы южной тайги / отв. ред. А. М. Степанов. — М. : ЦЕПЛ, 1992. — Гл. 5. — С. 120—157.
7. Середюк, С. Д. Проволочники как биоиндикаторы промышленного загрязнения / С. Д. Середюк, Л. С. Некрасова // Вестн. Днепропетр. ун-та. Сер. «Биология и экология». — Днепропетровск : Изд-во ДНУ, 1993. — Вып. 1. — С. 31.
8. Середюк, С. Д. Исследование почвенной мезофауны в районе ВУРСа / С. Д. Середюк, О. А. Пястолова // Реализация Государственной программы Российской Федерации по радиационной реабилитации Уральского региона. — Екатеринбург, 1993. — С. 72—73.
9. Середюк, С. Д. О влиянии радиоактивного загрязнения на почвенную мезофауну / С. Д. Середюк // Актуальные проблемы биологии / отв. ред.: Т. К. Головкин, В. М. Тарбаева. — Сыктывкар, 1996. — С. 110.
10. Середюк, С. Д. О влиянии радиоактивного загрязнения на почвенную мезофауну / С. Д. Середюк // Стратегические направления экологических исследований на Урале и экологическая политика / ред. Л. В. Струкова. — Екатеринбург, 1996. — С. 42—43.
11. Середюк, С. Д. Зональные особенности щелкунов техногенных территорий / С. Д. Середюк // Устойчивое развитие: загрязнение окружающей среды и экологическая безопасность. — Днепропетровск, 1995. — Т. 2. — С. 44—45.
12. Seredjuk, S. D. The structural features species complex of Elateridae group of technogenic territories / S. D. Seredjuk // Sustainable development: system analysis in ecology / eds.: S. V. Chernishenko, V. M. Grishko. — Sevastopol, 1996. — P. 149.
13. Середюк, С. Д. Сезонная динамика населения жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) в зависимости от степени индустриальных загрязнений в средней и южной тайге / С. Д. Середюк // Проблемы почвенной зоологии: разнообразие и функционирование почвенных сообществ. — М. : Изд-во КМК, 2002. — С. 157—158.
14. Середюк, С. Д. Зональные особенности видовых сообществ жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) техногенных территорий / С. Д. Середюк // Сибир. зоол. конф. — Новосибирск, 2004. — С. 75—76.
15. Середюк, С. Д. Некоторые популяционные характеристики доминирующих видов жуков-щелкунов (сем. Elateridae) антропогенных и ненарушенных территорий / С. Д. Середюк // Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии / отв. ред. Т. В. Жуйкова. — Н. Тагил, 2002. — С. 152—153.
16. Середюк, С. Д. Трофическая структура проволочников (сем. Elateridae) в техногенных ландшафтах / С. Д. Середюк // Александр фон Гумбольдт и проблемы устойчивого развития Урало-Сибирского региона. — Тюмень : Экспресс, 2004. — С. 362—363.
17. Середюк, С. Д. Экологические особенности, популяционная структура и видовые сообщества семейства Elateridae в зонах техногенного воздействия : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / С. Д. Середюк. — Казан. гос. ун-т. — Казань, 2004. — 24 с.
18. Пути адаптации наземной фауны к условиям техногенных ландшафтов / В. Л. Вершинин [и др.] / отв. ред. Л. М. Сюзюмова. — Екатеринбург, 2006. — 182 с.
19. Середюк, С. Д. Особенности популяционной структуры *Dalopius marginatus* L. (Coleoptera, Elateridae) антропогенных территорий / С. Д. Середюк // Популяции в пространстве и времени / ред.: Д. Б. Гелашвили [и др.]. — Н. Новгород, 2005. — С. 372—375.
20. Середюк, С. Д. Особенности пространственного распределения жуков-щелкунов (Elateridae) в условиях антропогенного загрязнения / С. Д. Середюк // Экологическое разнообразие почвенной биоты и биопродуктивность почв / отв. ред. Б. Р. Стриганова. — Тюмень, 2005. — С. 231—233.
21. Середюк, С. Д. Анализ демографических характеристик популяций жуков-щелкунов (Elateridae) антропогенных территорий / С. Д. Середюк // Популяционная экология животных / гл. ред. Н. С. Москвитина. — Томск : Изд-во Том. гос. ун-та, 2006. — С. 345—347.
22. Середюк, С. Д. Методологические аспекты биоиндикационных свойств почвообитающих личинок щелкунов (Coleoptera, Elateridae) / С. Д. Середюк // Экология и биология почв : проблемы диагностики и индикации / отв. ред. К. Ш. Казеев. — Ростов н/Д : Ростиздат, 2006. — С. 435—439.
23. Середюк, С. Д. Репродуктивная специфика жуков-щелкунов (Elateridae) при разных типах техногенного воздействия / С. Д. Середюк // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах : Zoocenosis-2007 / отв. ред. А. Е. Пахомов. — Днепропетровск : Изд-во ДНУ, 2007. — С. 294—296.

24. *Середюк, С. Д.* О некоторых репродуктивных характеристиках жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Урала / С. Д. Середюк // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии / отв. ред. А. С. Алексеев. — СПб. : СПбГЛТА, 2010. — Вып. 192. — С. 235—242.
25. *Середюк, С. Д.* Структура сообществ семейства Elateridae подзон средней и южной тайги в условиях техногенного воздействия / С. Д. Середюк // Сиб. эколог. журн. — 2006. — Т. 13, № 5. — С. 639—647.
26. *Середюк, С. Д.* Фауна жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) восточного склона и горной части Урала / С. Д. Середюк // Проблемы и перспективы общей энтомологии / отв. ред. А. С. Замотайлов. — Краснодар, 2007. — С. 333—334.
27. *Середюк, С. Д.* Роль природной зональности в модификациях таежных комплексов жуков-щелкунов семейства Elateridae / С. Д. Середюк, И. В. Зенкова, С. А. Валькова // Лесное почвоведение: итоги, проблемы, перспективы / отв. ред. А. И. Таскаев. — Сыктывкар, 2007. — С. 146—147.
28. *Середюк, С. Д.* Видовое разнообразие жуков-щелкунов (Elateridae) Уральской горной страны / С. Д. Середюк // Принципы и способы сохранения биоразнообразия / отв. ред. Л. А. Жуков. — Йошкар-Ола : Пушино, 2008. — С. 89—90.
29. *Середюк, С. Д.* Факторы, влияющие на распространение дендрофильных хищников семейства Elateridae в лесных экосистемах Урала / С. Д. Середюк // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии / гл. ред. А. В. Селиховкин. — СПб. : СПбГЛТА, 2008. — Вып. 182. — С. 276—285.
30. *Середюк, С. Д.* Фауна и распределение жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) физико-географических областей Урала / С. Д. Середюк // Труды Института биоресурсов и прикладной экологии / науч. ред. З. Н. Рябинина. — Оренбург : Изд-во ОГПУ, 2008. — Вып. 7. — С. 218—222.
31. *Середюк, С. Д.* Современное состояние фауны жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Урала / С. Д. Середюк // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: современное состояние и перспективы развития зоологической науки, охрана и рациональное использование ресурсов животного мира / ред. М. Е. Никифоров. — Минск : Мэджик : Вараксин, 2009. — Ч. 2. — С. 502—504.
32. *Середюк, С. Д.* Биоразнообразие и структура сообществ элатерид степных биоценозов Урала / С. Д. Середюк // Степи Северной Евразии / науч. ред. А. А. Чибилев. — Оренбург : Газпромпечат : Оренбурггазпромсервис, 2009. — С. 609—612.
33. *Середюк, С. Д.* Элатеридофауна степных биоценозов Уральской горной страны / С. Д. Середюк // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. — 2011. — № 6 (125). — С. 101—105.
34. *Середюк, С. Д.* Многолетняя динамика видового комплекса жуков-щелкунов в районах медеплавильного производства / С. Д. Середюк // Проблемы экологии: чтения памяти профессора М. М. Кожова / редкол.: А. И. Смирнов (отв. ред.) [и др.]. — Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. — С. 173.
35. *Середюк, С. Д.* Сообщества жуков-щелкунов (сем. Elateridae) урбанизированных территорий / С. Д. Середюк // Урбозкосистемы: проблемы и перспективы развития / отв. ред. Н. Н. Никитина. — Ишим : Изд-во ИГПИ, 2008. — Вып. 3. — С. 201—202.
36. *Середюк, С. Д.* Особенности структуры сообществ жуков-щелкунов урбанизированных территорий и их тождественность элатеридокомплексам естественных ландшафтов / С. Д. Середюк // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии / отв. ред. А. С. Алексеев. — СПб. : СПбГЛТА, 2009. — Вып. 187. — С. 297—304.
37. *Середюк, С. Д.* Структура почвенной мезофауны в урбозкосах / С. Д. Середюк // Урбозкосистемы: проблемы и перспективы развития / отв. ред. Н. Н. Никитина. — Ишим : Изд-во ИГПИ, 2010. — Вып. 5. — С. 165—167.
38. *Вершинина, С. Д.* Структура почвенной мезофауны в градиенте урбанизации / С. Д. Вершинина // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. «Биология. Науки о Земле». — 2011. — Вып. 2. — С. 84—89.
39. Высотная поясность и комплексы жесткокрылых в почвах Хибинского горного массива / И. В. Зенкова [и др.] // Тр. Карел. науч. центра РАН. Сер. «Биогеография». — 2011. — № 2. — Вып. 12. — С. 107—118.
40. Разнообразие и высотно-поясное распределение жесткокрылых (Coleoptera, Staphylinidae, Carabidae, Elateridae) в горах Хибин / И. В. Зенкова [и др.] // Горные экосистемы и их компоненты / ред. Ф. А. Темботова. — Нальчик : Полиграфсервис, 2012. — С. 144—145.
41. *Зенкова, И. В.* Разнообразие жуков-щелкунов (Coleoptera: Elateridae) в горных экосистемах заповедника «Пасвик» / И. В. Зенкова, С. Д. Вершинина // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере / ред. С. В. Дегтева. — Сыктывкар, 2013. — С. 83—85.
42. Жесткокрылые горных почв заповедника «Пасвик» (Мурманская область) [Электронный ресурс] / И. В. Зенкова [и др.] // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана / редкол.: С. В. Дегтева (отв. ред.) [и др.]. — Сыктывкар : Ин-т биологии, 2013. — С. 438—442. — Режим доступа: <http://ib.komisc.ru/add/conf/tundra>. — Дата доступа: 12.03.2022.
43. Материалы к фауне пауков и жесткокрылых горной системы заповедника «Пасвик» / И. В. Зенкова [и др.] // Зеленый пояс Фенноскандии / ред.: О. Н. Бахмет [и др.]. — Петрозаводск : Карел. науч. центр РАН, 2013. — С. 137—139.
44. *Вершинина, С. Д.* Видовое разнообразие жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) коренных лесов и производных биотопов Висимского заповедника / С. Д. Вершинина, Н. Л. Ухова // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. «Биология. Науки о Земле». — 2012. — Вып. 3. — С. 71—77.

45. Вершинина, С. Д. Особенности структуры и динамики элатеридокомплексов (Coleoptera, Elateridae) коренных и производных лесов Среднего Урала / С. Д. Вершинина, Н. Л. Ухова // XIV Съезд Русского энтомологического общества / отв. ред. С. А. Белокобыльский. — СПб., 2012. — С. 84.
46. Вершинина, С. Д. Динамика плотности личинок жуков-щелкунов (сем. Elateridae) в коренных и производных лесах Среднего Урала / С. Д. Вершинина, Н. Л. Ухова // Вредители и болезни древесных растений России : VIII Чтения памяти О. А. Катаева / ред.: Д. Л. Мусолин [и др.]. — СПб. : СПбГЛТУ, 2014. — С. 14.
47. Середюк, С. Д. Современное состояние фауны жуков-щелкунов естественных сообществ Урала и преобразование элатеридокомплексов при разных типах антропогенного воздействия / С. Д. Середюк // Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования / редкол.: Т. В. Жуйкова (отв. ред.) [и др.]. — Н. Тагил, 2010. — Ч. 2. — С. 203—207.
48. Вершинина, С. Д. Современное состояние фауны жуков-щелкунов (Elateridae) Урала: естественный и антропогенный аспекты / С. Д. Вершинина // Фундаментальные проблемы энтомологии в XXI веке / ред.: В. Е. Кипятков [и др.]. — СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2011. — С. 25.
49. Вершинина, С. Д. Структурно-функциональные особенности элатеридокомплексов при локальном изменении климата вследствие антропогенной дестабилизации среды / С. Д. Вершинина // Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования / редкол.: С. А. Шоба (отв. ред.) [и др.]. — Петрозаводск : Карел. науч. центр, 2012. — Кн. 2. — С. 433—434.
50. Вершинина, С. Д. Специфика видовых комплексов жуков-щелкунов (Coleoptera: Elateridae) лесных экосистем Урала в естественных и антропогенных градиентах / С. Д. Вершинина // XV съезд Русского энтомологического общества / редкол.: А. В. Баркалов (отв. ред.) [и др.]. — Новосибирск : Гарамонд, 2017. — С. 106.

## References

1. Lepeshkina S. D. [On the effect of different concentrations of chlorophos on the larvae of blood-sucking mosquitoes]. *Ekologicheskie sistemy Urala: izuchenie, ohrana, ekspluatatsiya*. Eds. V. L. Vershinin, S. V. Krynitsyn. Sverdlovsk, UNC AN SSSR, 1987, p. 31.
2. Nekrasova L. S., Lepeshkina S. D. [Method for identifying the heterogeneity of individuals and the specificity of populations of mosquito larvae using chlorophos poisoning]. *Nasekomye v biogeocenoze Urala*. Ed. N. V. Nikolaeva. Sverdlovsk, UrO AN SSSR, 1989, pp. 43—44.
3. Nekrasova L. S., Lepeshkina S. D. [Laboratory study of the toxicity of different concentrations of chlorophos for the larvae of blood-sucking mosquitoes]. *Zhivotnye v usloviyakh antropogennogo landshafta*. Ed. V. L. Vershinin. Sverdlovsk, UrO AN SSSR, 1990, pp. 49—54.
4. Nekrasova L. S., Seredjuk S. D. K [On the study of wireworms (Elateridae) in technogenic territories]. *Nasekomye v estestvennykh i antropogennykh biogeocenozach Urala*. Ed. N. V. Nikolaeva. Ekaterinburg, Nauka, 1992, pp. 102—103.
5. Seredjuk S. D., Nekrasova L. S. [On the distribution of wireworms in the zone of influence of the Karabash copper smelter]. *Zhivotnye v usloviyakh antropogennogo landshafta*. Ed. L. S. Nekrasova. Ekaterinburg, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 1992, pp. 50—53.
6. Sadykov O. F., Nekrasova L. S., Seredjuk S. D., Hanislamova G. M. [Changes in zoocenotic parameters]. *Kompleksnaya ekologicheskaya otsenka tehnogennogo vozdeystviya na ekosistemy yuzhnoy taygi*. Ed. A. M. Stepanov. Moscow, CEPL, 1992, part 5, pp. 120—157.
7. Nekrasova L. S., Seredjuk S. D. [Wireworms as bioindicators of industrial pollution]. *Vestnik Dnepropetrovskogo universiteta. Biologiya i ekologiya*. Dnepropetrovsk, DNU, 1993, iss. 1, p. 31.
8. Seredjuk S. D., Pjastolova O. A. [Study of soil mesofauna in the EURTS area]. *Realizatsiya Gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii po radiatsionnoy rehabilitatsii Ural'skogo regiona*. Ekaterinburg, 1993, pp. 72—73.
9. Seredjuk S. D. [On the impact of radioactive contamination on soil mesofauna]. *Aktual'nye problemy biologii*. Eds. T. K. Golovko, V. M. Tarbaeva. Syktyvkar, 1996, p. 110.
9. Seredjuk S. D. [On the impact of radioactive contamination on soil mesofauna]. *Aktual'nye problemy biologii*. Ed. T. K. Golovko, V. M. Tarbaeva. Syktyvkar, 1996, p. 110.
10. Seredjuk S. D. [On the impact of radioactive contamination on soil mesofauna]. *Strategicheskie napravleniya jekologicheskikh issledovanij na Urale i jekologicheskaja politika*. Ed. L. V. Strukova. Ekaterinburg, 1996, pp. 42—43.
11. Seredjuk S. D. [Zonal features of click beetles in technogenic territories]. *Ustoychivoe razvitie: zagryaznenie okruzhayushchey sredy i ekologicheskaya bezopasnost'*. Dnepropetrovsk, 1995, vol. 2, pp. 44—45.
12. Seredjuk S. D. [The structural features species complex of Elateridae group of technogenic territories]. *Sustainable development: system analysis in ecology*. Eds. S. V. Chernishenko, V. M. Grishko. Sevastopol, 1996, p. 149.
13. Seredjuk S. D. [Seasonal dynamics of the population of click beetles (Coleoptera, Elateridae) depending on the degree of industrial pollution in the middle and southern taiga]. *Problemy pochvennoj zoologii: raznoobrazie i funkcionirovanie pochvennykh soobshchestv*. Moscow, KMK, 2002, pp. 157—158.
14. Seredjuk S. D. [Zonal features of species communities of click beetles (Coleoptera, Elateridae) of technogenic territories]. *Sibirskaja Zoologicheskaja konferencija*. Novosibirsk, 2004, pp. 75—76.

15. Seredjuk S. D. [Some population characteristics of the dominant species of click beetles (family Elateridae) of anthropogenic and undisturbed territories]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy populacionnoj biologii*. Ed. T. V. Zhuykova. Nizhnyj Tagil, 2002, pp. 152—153.
16. Seredjuk S. D. [Trophic structure of wireworms (family Elateridae) in technogenic landscapes]. *Aleksandr fon Gumbol'dt i problemy ustojchivogo razvitija Uralo-Sibirskogo regiona*. Tjumen', Express, 2004, pp. 362—363.
17. Seredjuk S. D. [Ecological features, population structure and species communities of the Elateridae family in the zones of technogenic impact]. Abstract of Ph. D. thesis. Kazan', 2004, 24 p.
18. Vershinin V. L., Seredjuk S. D., Chernousova N. F., Tolkachev O. V., Sils E. A. [Ways of adaptation genesis of terrestrial fauna to the conditions of technogenic landscapes]. Ed. L. M. Syuzumova. Ekaterinburg, 2006, 182 p.
19. Seredjuk S. D. [Features of the population structure of *Dalopius marginatus* L. (Coleoptera, Elateridae) of anthropogenic territories]. *Populjacii v prostranstve i vremeni*. Eds. D. B. Gelashvili [et al.]. N. Novgorod, 2005, pp. 372—375.
20. Seredjuk S. D. [Features of the spatial distribution of click beetles (Elateridae) under conditions of anthropogenic pollution]. *Jekologicheskoe raznoobrazie pochvennoj bioty i bioproduktivnost' pochv*. Ed. B. R. Striganova. Tjumen', 2005, pp. 231—233.
21. Seredjuk S. D. [Analysis of the demographic characteristics of populations of click beetles (Elateridae) in anthropogenic territories]. *Populjacionnaja jekologija zhivotnyh*. Ed. N. S. Moskvitina. Tomsk, Izd-vo Tom. gos. un-ta, 2006, pp. 345—347.
22. Seredjuk S. D. [Methodological aspects of bioindicative properties of soil-dwelling larvae of click beetles (Coleoptera, Elateridae)]. *Ekologija i biologija pochv: problemy diagnostiki i indikacii*. Ed. K. Sh. Kazeev. Rostov n/D, Rostizdat, 2006, pp. 435—439.
23. Seredjuk S. D. [Reproductive specificity of click beetles (Elateridae) under different types of technogenic impact]. *Bioraznoobrazie i rol' zhivotnyh v jekosistemah: Zoocenosis-2007*. Ed. A. E. Pakhomov. Dnepropetrovsk, Izd-vo DNU, 2007, pp. 294—296.
24. Seredjuk S. D. [About some reproductive characteristics of click beetles (Coleoptera, Elateridae) of the Urals]. *Izvestija Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskij akademii*. Ed. A. S. Alekseev. Saint Petersburg, SPbGLTA, 2010, iss. 192, pp. 235—242.
25. Seredjuk S. D. [The structure of communities of the family. Elateridae of the subzones of the middle and southern taiga under conditions of technogenic impact]. *Sibirskij jekologicheskij zhurnal*, 2006, vol. 13, no. 5, pp. 639—647.
26. Seredjuk S. D. [Fauna of click beetles (Coleoptera, Elateridae) of the eastern slope and mountainous part of the Urals]. *Problemy i perspektivy obshhej jentomologii*. Ed. A. S. Zamotajlov. Krasnodar, 2007, pp. 333—334.
27. Seredjuk S. D., Zenkova I. V., Val'kova S. A. [The role of natural zonality in modifications of taiga complexes of click beetles of the fam. Elateridae]. *Lesnoe pochvovedenie: itogi, problemy, perspektivy*. Ed. A. I. Taskaev. Syktyvkar, 2007, pp. 146—147.
28. Seredjuk S. D. [Species diversity of click beetles (Elateridae) of the Ural Mountainous Country]. *Principy i sposoby sohraneniya bioraznoobrazija*. Ed. L. A. Zhykov. Joshkar-Ola, Pushhino, 2008, pp. 89—90.
29. Seredjuk S. D. [Factors influencing the distribution of dendrophilic predators of the family. Elateridae in forest ecosystems of the Urals]. *Izvestija Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskij akademii*. Ed. A. V. Selikhovkin. Saint Petersburg, SPbGLTA, 2008, iss. 182, pp. 276—285.
30. Seredjuk S. D. [Fauna and distribution of click beetles (Coleoptera, Elateridae) in the physical-geographical regions of the Urals]. *Trudy Instituta bioresursov i prikladnoj ekologii*. Ed. Z. N. Ryabinina. Orenburg, Izd-vo OGPU, 2008, iss. 7, pp. 218—222.
31. Seredjuk S. D. [The current state of the fauna of click beetles (Coleoptera, Elateridae) of the Urals]. *Problemy sohraneniya biologicheskogo raznoobrazija i ispol'zovaniya biologicheskij resursov: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija zoologicheskij nauki, ohrana i racional'noe ispol'zovanie resursov zhivotnogo mira*. Ed. M. E. Nikiforov. Minsk, Mjdzhik, Varaksin, 2009, part 2, pp. 502—504.
32. Seredjuk S. D. [Biodiversity and community structure of elaterid steppe biocenoses of the Urals]. *Stepi Severnoj Evrazii*. Ed. A. A. Chibilev. Orenburg, Gazprompechat', Orenburggazpromservis, 2009, pp. 609—612.
33. Seredjuk S. D. [Elaterid fauna of the steppe biocenoses of the Ural Mountainous Country]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2011, no. 6 (125), pp. 101—105.
34. Seredjuk S. D. [Long-term dynamics of the species complex of click beetles in the areas of copper-smelting production]. *Problemy jekologii : chteniya pamjati prof. M. M. Kozhova*. Eds. A. I. Smornov [et al.]. Irkutsk, Irkutskij gosudarstvennii universitet, 2010, p. 173.
35. Seredjuk S. D. [Communities of click beetles (family Elateridae) in urban areas]. *Urbojekosistemy: problemy i perspektivy razvitija*. Ed. N. N. Nikitina. Ishim, IGPI, 2008, iss. 3, pp. 201—202.
36. Seredjuk S. D. [Features of the structure of click beetle communities in urban areas and their identity with elateridocomplexes of natural landscapes]. *Izvestija Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskij akademii*. Ed. A. S. Alekseev. Saint Petersburg, 2009, iss. 187, pp. 297—304.
37. Seredjuk S. D. [Structure of soil mesofauna in urban communities]. *Urbojekosistemy: problemy i perspektivy razvitija*. Ed. N. N. Nikitina. Ishim, IGPI, 2010, iss. 5, pp. 165—167.
38. Vershinina S. D. [The structure of soil mesofauna in the gradient of urbanization]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Biologija. Nauki o Zemle*, 2011, iss. 2, pp. 84—89.

39. Zenkova I. V., Pozharskaja V. V., Filippov B. Yu., Kolesnikova A. A., Seredjuk S. D. [Altitudinal zonality and complexes of beetles in the soils of the Khibiny mountain range]. *Trudy Karel'skogo nauchnogo centra RAN. Seriya Biogeografija*, 2011, iss. 12, no. 2, pp. 107—118.
40. Zenkova I. V., Kolesnikova A. A., Vershinina S. D., Filippov B. Yu. [Diversity and altitudinal-belt distribution of beetles (Coleoptera, Staphylinidae, Carabidae, Elateridae) in the Khibiny Mountains]. *Gornye jekosistemy i ih komponenty*. Ed. F. A. Tembotova. Nal'chik, Poligrafservis, 2012, pp. 144—145.
41. Zenkova I. V., Vershinina S. D. [Diversity of click beetles (Coleoptera: Elateridae) in the mountain ecosystems of the Pasvik Nature Reserve]. *Problemy izuchenija i ohrany zhivotnogo mira na Severe*. Ed. S. V. Degteva. Syktyvkar, 2013, pp. 83—85.
42. Zenkova I. V., Kolesnikova A. A., Filippov B. Yu., Vershinina S. D. [Coleoptera of mountain soils of the Pasvik Nature Reserve (Murmansk region)]. *Bioraznoobrazie jekosistem Krajnego Severa: inventarizacija, monitoring, ohrana*. Eds. S. V. Degteva [et al.]. Syktyvkar, Institut biologii, 2013, pp. 438—442. Available at: <http://ib.komisc.ru/add/conf/tundra> (accessed 1 February 2022).
43. Zenkova I. V., Kolesnikova A. A., Filippov B. Yu., Vershinina S. D., Trushicina O. S., Nekhaeva A. A. [Materials on the fauna of spiders and beetles in the mountain system of the Pasvik Reserve]. *Zelenyj pojas Fennoskandii*. Eds. O. N. Bakhmet [et al.]. Petrozavodsk, Karel'skij nauch. centr RAN, 2013, pp. 137—139.
44. Vershinina S. D., Ukhova N. L. [Species diversity of click beetles (Coleoptera, Elateridae) in primary forests and derived biotopes of the Visimsky Reserve]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Biologija. Nauki o Zemle*, 2012, iss. 3, pp. 71—77.
45. Vershinina S. D., Ukhova N. L. [Features of the structure and dynamics of elateridocomplexes (Coleoptera, Elateridae) of primary and derived forests of the Middle Urals]. *XIV s'ezd Russkogo jentomologicheskogo obshhestva*. Ed. S. A. Belokobyl'sky. Saint Petersburg, 2012, p. 84.
46. Vershinina S. D., Ukhova N. L. [Dynamics of the density of larvae of click beetles (family Elateridae) in primary and secondary forests of the Middle Urals]. *Vrediteli i bolezni drevesnyh rastenij Rossii : VIII Chtenija pamjati O. A. Kataeva*. Eds. D. L. Musolin [et al.]. Saint Petersburg, SPbGLTU, 2014, p. 14.
47. Seredjuk S. D. [The current state of the fauna of click beetles in the natural communities of the Urals and the transformation of elaterido complexes under different types of anthropogenic impact]. *Biologicheskie sistemy : ustojchivost', principy i mehanizmy funkcionirovanija*. Eds. T. V. Zhuykova [et al.]. Nizhnij Tagil, 2010, part 2, pp. 203—207.
48. Vershinina S. D. [The current state of the fauna of click beetles (Elateridae) of the Urals: natural and anthropogenic aspects]. *Fundamental'nye problemy jentomologii v XXI veke*. Eds. V. E. Kipyatkov [et al.]. Saint Petersburg, Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2011, p. 25.
49. Vershinina S. D. [Structural and functional features of elaterido complexes under local climate change due to anthropogenic destabilization of the environment]. *Pochvy Rossii: sovremennoe sostojanie, perspektivy izuchenija i ispol'zovanija*. Eds. S. A. Shoba [et al.]. Petrozavodsk, Karel. nauch. centr, 2012, book 2, pp. 433—434.
50. Vershinina S. D. [Specificity of species complexes of click beetles (Coleoptera: Elateridae) of forest ecosystems of the Urals in natural and anthropogenic gradients]. *XV S'ezd Russkogo jentomologicheskogo obshhestva*. Eds. A. V. Barkalov [et al.]. Novosibirsk, Garamond, 2017, p. 106.

The article is dedicated to the memory of Svetlana Dmitrievna Vershinina (1961—2021) and her entomological research. The click beetles (family Elateridae) were S. D. Vershinina's main scientific interests. The first studies were carried out on industrial polluted territories, where the high resistance of click beetles to toxic effects and a significant diversity of Elateridae communities in technogenic load gradients were revealed. These results became the starting point for further research. A large cycle of works was devoted to the study of the ecology of elaterid complexes in various anthropogenically disturbed territories of the Urals. The features of the biology of mass species were studied; it was shown that the sex ratio changes in the contaminated areas, and the mortality rate of younger larvae increases. In the future, the subject of the work expanded, the main attention S. D. Vershinina devoted to the study of zonal features of the click beetle population. As a result of studying the elaterid fauna of the taiga zone of the Urals, more than 90 species were identified, and the patterns of latitudinal and altitudinal distribution of species were studied. The elaterid fauna of the Visimsky Reserve was studied in depth. A series of studies of click beetles from the Kola Peninsula was also carried out. The list of the main works by S. D. Vershinina was presented.