

УДК 574/577

ПАМЯТИ УЧИТЕЛЯ ПОСВЯЩАЕТСЯ

© 2019 г. А. В. Уваров*, @, А. В. Тиунов*

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Ленинский просп., 33, Москва, 119071 Россия

@E-mail: av.uvarov@hotmail.com

Поступила в редакцию 04.03.2019 г.

После доработки 15.04.2019 г.

Принята к публикации 20.04.2019 г.

Этот номер журнала “Известия РАН. Серия биологическая” ученики, коллеги, друзья Беллы Рафаиловны Стригановой и редколлегия журнала, которую она возглавляла много лет, посвящают ее светлой памяти. Тематика публикуемых статей представляет важнейшие направления исследований Б.Р. Стригановой: закономерности географических изменений таксономического разнообразия, обилия и ландшафтного распределения почвенных сообществ; трофические отношения педобионтов и зоомикробные связи; функционирование детритных трофических сетей; значение, сохранение и рациональное использование биологического разнообразия природных систем; почвенная зоология и решение практических задач народного хозяйства; проблемы эволюционной теории.

DOI: 10.1134/S0002332919050126

Белла Рафаиловна Стриганова (25.03.1932–06.03.2017) — выдающийся ученый-биолог и деятель отечественной науки, принадлежала к числу наиболее талантливых учеников академика Меркурия Сергеевича Гилярова, заложившего теоретические основы одной из фундаментальных биологических дисциплин XX в. — почвенной зоологии (Гиляров, 1949, 1970). Вместе с М.С. Гиляровым Белла Рафаиловна стояла у истоков разработки основ методологии и стандартизации методов исследования молодой почвенно-зоологической науки (Методы..., 1975; Количественные..., 1987), внесла большой вклад в сравнительно-морфологический анализ ряда групп педобионтов и подготовку капитального Определителя личинок почвенных насекомых (Определитель..., 1964; Стриганова, 1966). Пионерные работы Б.Р. Стригановой положили начало развитию трофологии почвенных беспозвоночных, став методологическим фундаментом построения и анализа детритных трофических сетей в почвенных системах (Стриганова, 2017а, г). После кончины М.С. Гилярова Белла Рафаиловна стала преемником созданного им научного направления и возглавляла сообщество российских почвенных зоологов на протяжении более трех десятилетий. Под ее руководством отечественная почвенно-зоологическая школа получила широкое международное признание, были проведены IX–XVII Всесоюзные/Всероссийские совещания по проблемам почвенной зоологии (1987–2014 гг.), а также IX Международный коллоквиум по почвенной зоологии (1985 г.), собравший ведущих

почвенных зоологов и экологов всего мира (Почвенная..., 1987).

Предлагаемое читателям собрание статей коллег и учеников проф. Б.Р. Стригановой, написанных в ее честь специально для данного номера, призвано представить некоторые направления исследований, находившиеся в сфере ее научных приоритетов. В полной мере сделать это в объеме журнального выпуска невозможно ввиду чрезвычайно широкого диапазона ее интересов и творческих поисков. Сборник содержит 12 статей 43 авторов — российских и зарубежных исследователей — под общей редакцией А.В. Тиунова и А.В. Уварова.

В трех статьях анализируются закономерности географического распространения важных групп почвенных беспозвоночных: дождевых червей и ракообразных амёб. Географическая специфика почвенно-зоологических исследований была предусмотрена еще М.С. Гиляровым, считавшим инвентаризацию фауны и населения почвообитающих беспозвоночных в разных природных зонах, типах почв, горных поясах, ландшафтных вариантах приоритетной задачей молодой науки (Гиляров, 1965). Развивая поставленные учителем проблемы, Б.Р. Стриганова в ряде работ пыталась выявить и объяснить тренды географических изменений таксономического разнообразия, обилия, ландшафтного распределения, трофической структуры сообществ педобионтов (Стриганова, 2017а, б). Три статьи данного сборника, каждая в своем ключе, разрабатывают это направление исследований. Д.И. Берман, Н.А. Булахова, Е.Н. Мешерякова,

С.В. Шеховцов проанализировали холодоустойчивость и распространение филогенетических линий двух подвигов широко распространенного вида люмбрицид *Eisenia nordenskioldi* на огромной территории, от Кольского п-ова до Чукотки, и пришли к выводу, что характер ареалов лишь некоторых линий может быть объяснен резистентностью червей к отрицательным зимним температурам. Холодоустойчивость других линий не лимитирует их современное распространение, и их ареалы объясняются, по-видимому, палеогеографическими или иными не связанными с температурой факторами. На основе собственных многолетних полевых учетов, коллекций и литературных данных О.Л. Макарова и А.А. Колесникова изучили встречаемость дождевых червей в тундрах Восточной Европы. Выяснилось, что у наиболее распространенных видов (подстилочного *Dendrobaena octaedra* и подстильно-почвенного *Eisenia nordenskioldi nordenskioldi*) в районах совместного обитания наблюдается биотопическое размежевание: *E. n. nordenskioldi* предпочитает открытые местообитания, а менее холодоустойчивый *D. octaedra* более многочислен под покровом кустарников со смягченными условиями зимовки. Восточная граница распространения *D. octaedra* в тундрах Палеарктики хорошо описывается пороговыми значениями зимних температур. Этот фактор, напротив, не объясняет ограничение распространения *E. n. nordenskioldi* в западном направлении. А.А. Бобров, С. Шимано, Я. Цинь и Ц. Ян, проводя анализ распространения раковинных амёб гондвано-тропической группы из родов *Hoogenraadia* и *Planhoogenraadia*, предлагают уточнить положение границы между Палеарктической и Ориентальной биогеографическими областями в континентальной и островной частях Дальневосточного региона.

Центральной темой творчества Б.Р. Стригановой стали исследования трофических отношений педобионтов, количественные оценки их пищевых рационов и степени усвояемости пищи, построение одной из первых моделей функционирования детритной трофической сети, зоомикробные отношения (Стриганова, 2017а, в, г). Это трофологическое направление, имеющее глубокие и разносторонние перспективы в современной почвенной экологии, на новой технологической основе развивается ее учениками. Одна из таких работ представлена в сборнике статьей группы исследователей (А.Г. Зуев, О.Л. Розанова, С.М. Цуриков, П.Л. Панченко, М.А. Ершова, Д.Д. Смолярова, М.Г. Кривошеина, А.В. Александрова, С.Б. Ивницкий, Ю.В. Малеева, А.В. Тиунов), которые применили изотопный анализ для оценки пищевых связей между грибами (сапротрофными, микоризными и ржавчинными паразитическими) и мицетофагами (личинки двукрылых). Авторы не обнаружили четкой зависимости

между величиной трофического фракционирования изотопов азота и углерода и таксономической принадлежностью животных или грибов. Результаты позволяют рассчитывать на возможность разделения “микоризного” и “сапротрофного” энергетических потоков в системе грибы—мицетофаги.

Большое значение Б.Р. Стриганова придавала системному анализу биоценотических связей в почвенных сообществах, в частности исследованию взаимоотношений между отдельными группами и видами педобионтов (Стриганова, 2017г), с особым вниманием к ключевым видам почвенных систем. Взаимоотношения между важнейшими зооэдификаторами лесных экосистем — рыжими лесными муравьями и мирмекофильными жесткокрылыми — А.А. Захаров и В.В. Янушев изучили на примере метакомплекса *Formica aquilonia*, находящегося в режиме многолетнего мониторинга. Для 75 обнаруженных видов жуков-мирмекофилов были охарактеризованы трофические и экологические ниши, встречаемость по годам учетов, распределение по функциональным частям муравейника, обилие в гнездах *F. aquilonia*, влияние состояния муравейников на сообщества жуков. Предложена гипотеза, объясняющая перемещения жуков-мирмекофилов в пределах метакомплекса муравейников. В полевых экспериментах с дождевыми червями, одним из ключевых звеньев функционирования почвенной системы, А.В. Уваров, К. Илиева-Макулец, К. Карабан, Н.С. Яковенко, Я. Ухманский сравнили относительную значимость внутри- и межвидовых взаимодействий в двух парах трофических конкурентов: у почвенных детритофагов *Allolobophora chlorotica* и *Aporrectodea caliginosa* и у потребителей листовой подстилки *Lumbricus rubellus* и *L. terrestris*. Реакции видов свидетельствовали о выраженной внутри- и межвидовой конкуренции, затрагивали важнейшие показатели как материнской (рост, смертность, плодовитость), так и дочерней генераций (число и размеры коконов) и определялись трофической конкуренцией для подстилочного *L. rubellus* и, по-видимому, конкуренцией за пространство для почвенных видов *Al. chlorotica* и *A. caliginosa*.

Важной сферой научных интересов проф. Б.Р. Стригановой были проблемы, связанные с описанием, анализом функционального значения, сохранения и рационального использования биологического разнообразия природных систем. Многие годы она стимулировала исследования российского научного сообщества по проблемам биоразнообразия, курируя программы “Биологическое разнообразие природных экосистем” Президиума РАН и “Биологические ресурсы России” Отделения биологических наук РАН. С темой биоразнообразия связаны две статьи данного сборника. Н.А. Кузнецова, А.И. Бокова, А.К. Сараева,

Ю.Б. Швеенкова сравнили показатели разнообразия коллембол древних широколиственно-кедровых лесов Южного Приморья и послеледниковых сосновых лесов. По сравнению с лесами Русской равнины сложные сообщества Южного Приморья характеризуются более высокими значениями численности, видовой насыщенности, обилия амфимиктических видов, более плотной “упаковкой” экологических ниш, относительно узкими ареалами и значительной долей редких видов ногохвосток. В лесах Русской равнины наиболее многочисленны широко распространенные партеногенетические виды и нередки случаи сверхдоминирования. Авторы считают эти различия результатом более длительного исторического развития дальневосточных сообществ. А.Ф. Сафонкин, Т.А. Триселева и Т.О. Быкова провели морфометрическое и молекулярно-генетическое исследование внутривидового разнообразия карпатской расы медоносной пчелы из России и Таджикистана в сравнении со стандартом расы (Закарпатье). Такой комплексный подход позволил оценить длительность разведения и степень чистопородности пчел конкретных пасек, а также степень разнообразия пчелиных маток карпатской расы.

Еще со времен М.С. Гилярова (Гиляров, 1965) почвенно-зоологическая школа была ориентирована на решение разнообразных практических проблем народного хозяйства (повышение плодородия почв, проблемы мелиорации и опустынивания, мониторинг глобальных климатических изменений, рекультивация техногенно-нарушенных ландшафтов, зоодиагностика состояния антропогенно-преобразованной среды, разработка технологии вермикультуры и т.д.). Эту проблематику активно поддерживала Б.Р. Стриганова, понимая, что она приобретает все большее значение на современном этапе развития науки и общества. В данном сборнике это направление представлено двумя работами. В.Г. Мордкович и И.И. Любечанский исследовали многолетние сукцессионные изменения населения жуужелиц на техногенных катенах буроугольных отвалов в Красноярском крае. Скорость и направление сукцессии были существенно различными в зависимости от положения ценозов в рельефе. Наиболее благоприятным для беспозвоночных образом изменялась среда на аккумулятивных позициях катен по сравнению с элювиальной и транзитной позициями. Однако даже после 25 лет сукцессии видовое разнообразие и динамическая плотность жуужелиц не достигли идентичности с природными сообществами ни на одной из позиций техногенных катен. В.В. Алексанов, А.В. Маталин, К.В. Макаров, С.К. Алексеев, М.Н. Сионова изучили структуру населения жуужелиц урбанизированного ландшафта (на примере г. Калуги). В отдельных городских биотопах виды-резиденты составляют

18–26% и 63–89% общего числа видов и численного обилия соответственно и представляют, по видимому, самовозобновляющуюся группировку. Композиция стабильного и лабильного компонентов населения жуужелиц г. Калуги сходна с наблюдаемой в азональных ландшафтах, но сформирована преимущественно видами зональных сообществ.

Наконец, замечательной чертой научного мировоззрения Б.Р. Стригановой был глубокий интерес к проблемам эволюционной теории, унаследованный от ее учителя, выдающегося ученого-эволюциониста (Гиляров, 1949; 1970; 2012а, б). Эволюционное мышление было всегда присуще ее экологическим работам (Стриганова, 2017г, д). При немногочисленных собственных публикациях в этой области (Стриганова, 2017е), она высоко ценила и стимулировала эволюционную направленность трудов своих учеников и коллег. Один из таких трудов публикуется в нашем сборнике. А.А. Шилейко, анализируя редуциционные изменения различных морфологических структур в ходе эволюции легочных моллюсков, установил, что они затрагивают лишь раковину и элементы репродуктивного тракта. Автор разделяет два аспекта редуциционных изменений: “тактическую редуцию”, связанную с частными перестройками органов, и “стратегическую редуцию”, которая проявляется в общей тенденции эволюционного развития группы. К последней категории относятся редуция раковины (которая происходила многократно в различных ветвях Pulmonata), а также общая тенденция к утрате дополнительных органов репродуктивного тракта.

К сожалению, объем журнального номера мог вместить лишь небольшую подборку статей коллег, учеников и друзей Б.Р. Стригановой. Однако мы надеемся, что сборник памяти Беллы Рафаиловны будет интересен широкому кругу специалистов и почитателей ее глубокого и разностороннего дарования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гиляров М.С. Особенности почвы как среды обитания и ее роль в эволюции насекомых. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 280 с.
- Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1965. 278 с.
- Гиляров М.С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше. М.: Наука, 1970. 276 с.
- Гиляров М.С. Закономерности и направления филогенеза // М.С. Гиляров. Избранные труды. Экологические принципы эволюции наземных животных. М.: КМК, 2012а. С. 492–501.
- Гиляров М.С. Общие направления эволюции насекомых и высших позвоночных // М.С. Гиляров. Избранные труды. Экологические принципы эволюции наземных животных. М.: КМК, 2012б. С. 550–559.

- Количественные методы в почвенной зоологии / Ред. Гиляров М.С., Стриганова Б.Р. М.: Наука, 1987. 288 с.
- Методы почвенно-зоологических исследований / Ред. Гиляров М.С. М.: Наука, 1975. 277 с.
- Определитель обитающих в почве личинок насекомых / Ред. Гиляров М.С. М.: Наука, 1964. 919 с.
- Почвенная фауна и почвенное плодородие. Труды IX Международного colloквиума по почвенной зоологии / Ред. Стриганова Б.Р. М.: Наука, 1987. 775 с.
- Стриганова Б.Р. Закономерности строения органов питания личинок жесткокрылых. М.: Наука, 1966. 127 с.
- Стриганова Б.Р. Питание почвенных сапрофагов // Б.Р. Стриганова. Избранные труды. М.: КМК, 2017а. С. 11–208.
- Стриганова Б.Р. Пространственное распределение ресурсов животного населения почв в климатических градиентах // Б.Р. Стриганова. Избранные труды. М.: КМК, 2017б. С. 224–240.
- Стриганова Б.Р. Структура и функции сообществ почвообитающих животных // Б.Р. Стриганова. Избранные труды. М.: КМК, 2017в. С. 259–281.
- Стриганова Б.Р. Системный анализ биоценотических связей в почвенных сообществах // Б.Р. Стриганова. Избранные труды. М.: КМК, 2017г. С. 241–258.
- Стриганова Б.Р. Адаптации двупарноногих многоножек (Diplopoda) к обитанию в почвах с различным гидротермическим режимом // Б.Р. Стриганова. Избранные труды. М.: КМК, 2017д. С. 210–223.
- Стриганова Б.Р. Вклад М.С. Гилярова в эволюционную теорию // Б.Р. Стриганова. Избранные труды. М.: КМК, 2017е. С. 295–310.

To the Memory of our Teacher

A. V. Uvarov^{1, #} and A. V. Tiunov¹

¹*Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Leninsky prosp. 33, Moscow, 119071 Russia*

[#]*e-mail: av.uvarov@hotmail.com*

This issue of the journal “Biology Bulletin” is dedicated to the memory of the prominent biologist Bella Striganova (1932–2017). She was a pupil of Mercury Ghilarov known as “the father of Russian soil zoology”, the fundamental biological discipline of the XX century. The pioneering research of B.R. Striganova initiated the development of trophology of soil invertebrates and became a methodological basis for the analysis of detrital food webs in the soil. B.R. Striganova headed the community of Russian soil zoologists during the latest three decades; under her leadership, the national school of soil zoology has received a wide international recognition. In this issue, papers by colleagues and pupils of Prof. Striganova are published, which represent some research areas that were in the sphere of her scientific priorities: regularities of geographical changes in diversity, abundance and landscape distribution of soil communities; trophic relations of pedobionts and zoomicrobial relationships; functioning of detrital food webs; conservation and rational use of biological diversity in the natural systems; soil zoology and problems of national economy; problems of evolutionary theory.