

ЮЛИЯ БОРИСОВНА БЫЗОВА (22.07.1928–5.05.2021)

© 2022 г. А. В. Уваров*

Институт проблем экологии и эволюции РАН имени А.Н. Северцова, Москва, 119071 Россия

**e-mail: av.uvarov@hotmail.com*

DOI: 10.31857/S0044513422030138



Ушла из жизни Юлия Борисовна Бызова, выдающийся отечественный ученый — зоолог и физиолог, один из наиболее ярких представителей почвенно-зоологической школы академика М.С. Гилярова. Всю свою научную жизнь и судьбу Юлия Борисовна посвятила разработке основ новой науки XX в. — почвенной зоологии (рис. 1).

Юлия Борисовна Дизер родилась в г. Вольске (Саратовская обл.), в немецко-русской семье. Отец, Борис Иванович, родом из немецкого поселения под Ашхабадом, работал агрономом в совхозе; мама, Антонина Ивановна, вела домашнее хозяйство, с огородом и козами. Вероятно, интерес к природе и, во всяком случае, расположение к творческому труду (Юлия много занималась рисованием и рукоделием, участвовала в выставках) пришли из семьи. Она отлично училась, должна была получить золотую медаль, но этому помешала ее немецкая фамилия. Экзамены на биолого-почвенный факультет МГУ пришлось сдавать на общих основаниях, сдала на все пятерки. На факультете был сильный преподавательский состав,

тяга к науке у послевоенного студенчества была огромной. Кафедру зоологии беспозвоночных возглавлял Л.А. Зенкевич, преподавал Я.А. Бирштейн. Дружный курс 1946–1951 гг. был полон талантливых студентов, в будущем замечательных ученых и деятелей науки. Вместе с Ю.Б. Бызовой учились: биофизик С.Э. Шноль, почвовед Ф.Р. Зейдельман, директор Беломорской биостанции МГУ Н.А. Перцов, энтомолог Г.А. Викторов, биоэнергетики Л.И. Радзинская и И.С. Никольская. Здесь же Юлия Борисовна познакомилась со своим будущим мужем, Алексеем Леонтьевичем Бызовым. А.Л. Бызов стал крупным ученым-физиологом, специалистом по зрительным системам, чл.-корреспондентом АН СССР. Юлия Борисовна училась с увлечением, с отличием закончила университет, сразу же поступила в аспирантуру и защитила диссертацию через три года.

Юлия Борисовна стала первой ученицей и аспиранткой Меркурия Сергеевича Гилярова, родоначальника советской почвенной зоологии. Под его руководством группа молодых ученых-энтузиастов Лаборатории почвенной зоологии (Институт морфологии животных АН СССР — будущий ИПЭЭ РАН) приступила к инвентаризации фауны и населения почвообитающих животных на территории нашей страны. Эти экспедиционные исследования — трудоемкие почвенные раскопки, с последующей таксономической обработкой разнообразного зооматериала — последовательно проводились во всех природных зонах, горных поясах и типах почв, в разнообразных естественных ландшафтах и агроценозах Советского Союза. Деятельное участие в этих работах сделало из молодого исследователя первоклассного зоолога-практика, способного обработать полевой материал любой степени сложности и определять на профессиональном уровне представителей труднейших групп фауны (клещей-орibatид, ногохвосток, личинок жуков). При участии Ю.Б. Бызовой, отвечавшей за разработку таксономии ряда семейств жесткокрылых, в 1964 г. был опубликован фундаментальный труд Лаборатории “Определитель обитающих в почве личинок насекомых”, актуальный до сегодняшнего дня. Вышли важные работы по фауне микроартропод Архангельской тайги и Сала-

ирского кряжа (1964). “Северная” тема прошла через все научное творчество Ю.Б. Бызовой. В 1986 г., после многолетних экспедиций группы специалистов под ее руководством, была опубликована капитальная сводка данных по фауне и распределению почвенных беспозвоночных на островах Кандалакшского залива Белого моря, возможно, наиболее полное региональное исследование фауны зоопедобионтов в отечественной литературе (зарегистрировано >800 видов, от нематод до насекомых). В польско-российской экспедиции на берегах залива Хорнсунн архипелага Шпицберген (1989 г.) Ю.Б. Бызова возглавила первое для этого региона сравнительное исследование сезонной динамики населения почвенных беспозвоночных в разных типах тундр. В оригинальной работе, обобщающей характер распределения педобионтов в различных природных зонах (Цейтлин, Бызова, 1986), математически обоснована закономерность, впервые отмеченная М.С. Гиляровым (“биомасса почвенных организмов различных естественных размерных групп представляет величины приблизительно одного порядка”).

Ю.Б. Бызова стоит у истоков возникновения экофизиологии почвенных беспозвоночных — направления, исследующего их физиологические адаптации к условиям среды (первые зарубежные публикации в этой области появились в 1960–70-е гг.). Еще в своей диссертационной работе (1954) с помощью тонких опытов она выявила роль криптонефридиев выделительной системы в обеспечении циркуляции воды у степных и пустынных чернотелок, а также значение замкнутой субэлитральной полости для ограничения потерь воды при дыхании. Еще одной специфической адаптацией является обнаруженный ею в гемолимфе этих чернотелок фермент карбоангидраза (обычно отсутствующий у насекомых), регулирующий обмен CO_2 в субэлитральной полости.

Серия оригинальных работ посвящена определению содержания гемоглобина в крови дождевых червей и энхитреид в зависимости от условий аэрации в почве: его концентрация выше у почвенных, чем у подстилочных видов. Прослежена сезонная динамика содержания гемоглобина у представителей разных экологических групп люмбрицид.

Ю.Б. Бызова вошла в мировую научную литературу как высочайший авторитет в области физиологии дыхания почвенных беспозвоночных. Данные Ю.Б. Бызовой 1960–1990-х гг. по интенсивности газообмена зоопедобионтов неизменно используются по сей день в широком диапазоне отечественных и зарубежных исследований по экофизиологии и биоэнергетике, в расчетах по метаболической теории экологии и при моделировании функционирования почвенных систем как в высшей степени надежный и нередко един-

ственный источник необходимой информации. Эти данные охватывают большинство важнейших групп почвенной фауны: дождевых червей, энхитреид, моллюсков, мокриц, сенокосцев, диплопод, губоногих многоножек, клещей, ногохвосток, имаго и личинок жуков, личинок двукрылых. Итогом собственных исследований и анализа всего массива имеющихся публикаций (с 1872 до 2000-х) стали превосходный критический обзор (1973) и книга “Дыхание почвенных беспозвоночных” (2007), не имеющие аналогов в мировой литературе. В них проведен сравнительный анализ строения и функционирования дыхательных систем и систематизированы данные по интенсивности потребления O_2 и выделения CO_2 для всех групп и многочисленных видов зоопедобионтов. Важное теоретическое значение имеют поиски зависимостей интенсивности газообмена от ряда факторов (массы тела, температуры, активности, голодания, состава почвенного воздуха), основанные на попытках обобщить результаты измерений газообмена, выполненных разными авторами с применением различных методов и в разнообразных условиях среды и акклимации животных.

Большое внимание Ю.Б. Бызова уделила изучению изменчивости интенсивности газообмена почвенных беспозвоночных в связи с реальными условиями их обитания. В оригинальном аналитическом обзоре (1977) и других работах она сопоставила разнообразие термических условий почв на территории СССР (тип теплового режима, сезонные и суточные колебания температуры), интервалы жизненных температур педобионтов и вариации интенсивности их газообмена (первичные реакции, скорость температурной адаптации газообмена) при постоянных и переменных терморегимах в пределах этих интервалов. Для большинства корректно исследованных видов выявлены умеренные температурные реакции газообмена (температурные кривые интенсивности газообмена более пологи, чем “нормальная” кривая Крога), что, по-видимому, является адаптацией к существенным суточным флуктуациям температуры почвы. Показано, что скорость адаптации интенсивности газообмена зависит от направления смены температуры, а важным механизмом регуляции первичных реакций интенсивности газообмена на изменение температуры является испарение влаги с поверхности тела. Впервые (1980) были обнаружены широтные изменения температурных реакций интенсивности газообмена у широко распространенных педобионтов (например, многоножек *Monotarsobius curtipes* и люмбрицид *Eisenia nordenskioldi*) в разных частях ареала.

Не менее интересны исследования (1966–1969) реакций педобионтов на изменения газового режима почвенного воздуха (концентрации O_2 и CO_2), состав которого сильно колеблется в зависимости

от сезона, времени суток, глубины обитания, дыхания других почвенных организмов. Так, показана значительная устойчивость педобионтов из разных групп к дефициту кислорода. При этом, на примере дождевых червей выявлены резкие различия у представителей разных экологических групп: наиболее чувствительны к недостатку O_2 эпигейные, наименее чувствительны — почвенные виды.

Данные по газообмену зоопедобионтов позволили оценить их участие в изменении состава почвенного воздуха в почвах разных природных зон (1986—1987, 2007). Суммарный вклад животных, особенно с учетом численности социальных насекомых (муравьи, термиты), может быть существенным и даже сопоставимым с дыханием корневой массы.

Цикл работ посвящен построению энергетического баланса различных видов беспозвоночных. Например, экспериментально изучены параметры энергобюджета и деструкционная активность панцирного клеща-микофага *Oribotritia berlesei* в мертвой древесине на приморских лугах беломорских островов (1990). Изучение параметров метаболизма клеща *Varroa jacobsoni*, а также здоровых и зараженных им семей медоносных пчел, позволили количественно оценить размер вреда, наносимого этим паразитом (1982).

Виртуозно владея сложными методами определения скорости дыхания организмов (от классического аппарата Варбурга до “картезианского поплавка”), Ю.Б. Бызова внесла большой вклад в разработку и апробирование новых методов и систематизацию методических подходов для учета различных параметров измерений и особенностей газообмена у разных групп животных. Вспоминаю наши с ней визиты к стеклодуву для заказа придуманных ею и в высшей степени оригинальных сосудов для манометров Варбурга. Совместно с А.Л. Бызовым она разработала портативный электролитический респирометр для продолжительных измерений дыхания мелких животных (например, микроартропод) в лабораторных и полевых условиях, а также полярографическую установку, позволяющую оценивать интенсивность потребления O_2 при разных концентрациях CO_2 в газовой смеси (т.е. имитировать условия дыхания в почве). Ее методические обзоры (1975 и 1987) остаются единственными в отечественной литературе руководствами для получения и обработки данных по метаболической активности почвенных беспозвоночных.

Юлия Борисовна была одной из любимых учениц М.С. Гилярова, который высоко ценил ее как специалиста, соратника и друга. Помню своего рода “ритуал” прибытия шефа в лабораторию в 1970—1980-х гг.: первым делом Меркурий Сергеевич “заворачивал” в комнату Юлии Борисовны, чтобы узнать, как идут дела у “Юлочки”, и поде-

литься свежими новостями. Ее мнением при обсуждении научных проблем на лабораторных коллоквиумах и в частных беседах шеф очень интересовался. Юлия Борисовна всегда имела определенную точку зрения, подкрепленную глубокими знаниями и огромным опытом, хотя редко высказывала критические замечания по чьему-либо адресу, предпочитая поиск позитивных сторон в творчестве коллег и публикациях. Привычка к вдумчивой индивидуальной работе при выполнении тонких экспериментов, отсутствие стремления к лидерству и сдержанность поведения не привлекли к ней (к сожалению!) много учеников. Я, один из них, уже пройдя собственный долгий научный путь, хорошо понимаю, сколь многим обязан ее трудам и многолетнему общению с ней. Мы все, ее коллеги и друзья, проработавшие с ней в лаборатории и экспедициях не один десяток лет, знаем масштаб ее эрудиции, помним ее личное обаяние, неизменные доброжелательность и готовность помочь делом и советом.

Завершая краткий обзор научного творчества Юлии Борисовны Бызовой, выражаю восхищение тем, как много успела она сделать за свою жизнь. Ю.Б. Бызова принадлежит к ученым, чьи труды входят в золотой фонд отечественной науки и служат надежной базой и ориентиром для будущих исследователей.

Основные труды Ю.Б. Бызовой Книги:

Бызова Ю.Б., Уваров А.В., Губина В.Г., Залеская Н.Т., Захаров А.А., Петрова А.Д., Суворов А.А., Воробьева Е.Г., 1986. Почвенные беспозвоночные беломорских островов Кандалакшского заповедника. М.: Наука. 312 с.

Захаров А.А., Бызова Ю.Б., Уваров А.В., Залеская Н.Т., Ланина В.В., Мазанцева Г.П., Орлова Т.А., Сергеева Т.К., Суворов А.А., Янушев В.В., 1989. Почвенные беспозвоночные рекреационных ельников. М.: Наука. 224 с.

Бызова Ю.Б., 2007. Дыхание почвенных беспозвоночных. М.: Товарищество научных изданий КМК. 328 с.

Важнейшие статьи:

Дизер Ю.Б.

[1953]. К морфологии клеща *Acarapis woodi* Rennie, эндопаразита медоносной пчелы // Зоологический журнал. Т. 32. № 4. С. 626—630.

[1954]. Зависимость морфо-физиологических особенностей жуков-чернотелок от условий обитания. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. ИМЖ им. Северцова АН СССР. М. 16 с.

[1955]. О физиологической роли надкрылий и субэлитральной полости у степных и пустынных

чернотелок // Зоологический журнал. Т. 34. № 2. С. 319–322.

Вузова Ю.В., Бызова Ю.Б.

[1958]. On the role of cryptonephry in tenebrionids // Acta Societatis Entomologicae Cechosloveniae. V. 55. № 3. P. 209–219.

[1964]. Семейство Catopidae. Семейство Silphidae // В кн.: Определитель обитающих в почве личинок насекомых. М.: Наука. С. 207–225.

[1964]. Семейство Tenebrionidae – чернотелки // В кн.: Определитель обитающих в почве личинок насекомых. М.: Наука. С. 463–496. [соавт.: Келейникова С.И.]

[1964]. Семейство Curculionidae – долгоносики // В кн.: Определитель обитающих в почве личинок насекомых. М.: Наука. С. 535–574. [соавт.: Арнольди К.В.]

[1964]. Влияние авиахимической обработки на фауну почвенных беспозвоночных темных лесов // Зоологический журнал. Т. 43. № 4. С. 488–502.

[1964]. Фауна почвенных ногохвосток и клещей севера средневропейской тайги // Pedobiologia. V. 3. P. 286–303.

[1964]. Орибатиды юго-восточных предгорий Салаирского кряжа (Кемеровская область) // Pedobiologia. V. 4. P. 181–191.

[1965]. Comparative rate of respiration in some earthworms (Lumbricidae, Oligochaeta) // Revue d'écologie et de biologie du sol. V. 2. № 2. P. 207–216.

[1965]. Зависимость потребления кислорода от образа жизни и размера тела на примере дождевых червей (Lumbricidae, Oligochaeta) // Журнал общей биологии. Т. 26. № 5. С. 555–562.

[1966]. On the effect of oxygen tension upon the respiration rate in earthworms (Lumbricidae, Oligochaeta) // Revue d'écologie et de biologie du sol. V. 3. № 2. P. 273–276.

[1967]. Respiratory metabolism in some millipedes (Diplopoda) // Revue d'écologie et de biologie du sol. V. 4. № 4. P. 611–624.

[1967]. Некоторые данные по газообмену личинок *Bibio marci* L. (Bibionidae, Diptera) // Pedobiologia. V. 7. P. 215–219. [соавт.: Прокопьева М.Г.]

[1967]. Автоматический микрореспирометр для продолжительного измерения потребления кислорода // Зоологический журнал. Т. 36. № 12. С. 1582–1586. [соавт.: Бызов А.Л., Геодакян В.А., Голубцов К.В., Трусова Н.Н.]

[1967]. О влиянии напряжения кислорода на интенсивность дыхания у дождевых червей // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. Т. 3. № 1. С. 74–75.

[1968]. Условия дыхания беспозвоночных в почвах разных зон // Успехи современной биологии. Т. 66. № 2 (5). С. 267–275.

[1969]. Некоторые данные о газообмене личинок долгоножек (Tipulidae, Diptera) // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. Т. 5. № 3. С. 288–292. [соавт.: Прокопьева М.Г.]

[1970]. Об оценке роли диплопод в круговороте кальция // Зоологический журнал. Т. 49. № 11. С. 1638–1642.

[1971]. Oxygen uptake and temperature in some millipedes (Julidae, Diplopoda) // In: Organismes du sol et production primaire. IV Colloq. Pedobiol., Dijon, 1970. Ann. Zool., Paris. P. 193–196.

[1971]. Методика измерения газообмена у наземных беспозвоночных // Зоологический журнал. Т. 50. № 8. С. 1247–1249.

[1971]. Потребление кислорода *Pachyiulus flavipes* (Diplopoda, Julidae) в зависимости от веса тела // Зоологический журнал. Т. 50. № 11. С. 1737–1740.

[1971]. Relationship of number, biomass and gaseous exchange rate indices in microarthropods in substrates with various organic matter contents // Pedobiologia. V. 11. P. 306–314. [соавт.: Chernova N.M., Chernova A.I.]

[1972]. Содержание гемоглобина в крови дождевых червей // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. Т. 8. № 5. С. 548–549.

[1972]. Потребление кислорода в период вынужденного голодания у кивсяков (Diplopoda, Julidae) // Зоологический журнал. Т. 51. № 3. С. 364–369.

[1972]. Основные показатели газообмена кивсяков *Amblyiulus continentalis* и *Schizophyllum caspium* // Проблемы почвенной зоологии. Баку: Наука. С. 25–26.

[1973]. Дыхание почвенных беспозвоночных // В сб.: Экология почвенных беспозвоночных. М.: Наука. С. 3–39.

[1973]. Карбоангидраза в гемолимфе жуков *Blaps scutellata* // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. Т. 9. № 6. С. 607–608.

[1973]. Обмен кальция в кутикуле кивсяков (Juloidea) и мокриц (Oniscoidea) в межличиночный период // Зоологический журнал. Т. 52. № 2. С. 271–274.

[1973]. Потребление кислорода и весовой рост *Armadillidium pallasii* (Isopoda, Armadillidiidae) // Зоологический журнал. Т. 52. № 10. С. 1477–1479.

[1973]. Полярографическое измерение потребления кислорода у почвенных беспозвоночных в присутствии CO₂ // Зоологический журнал. Т. 52. № 9. С. 1393–1396. [соавт.: Бызов А.Л.]

[1974]. The dynamics of some blood indices in earthworms (Oligochaeta, Lumbricidae) // Revue d'écologie et de biologie du sol. V. 11. № 3. P. 325–332.

[1975]. Specific haemoglobin content as an ecological characteristic in earthworms (Lumbricidae) // In: Progress in Soil Biology. Proc. V Intl. Colloq. on

Soil Zoology, Prague, 1973. Czech. Acad. Sci., Prague. P. 559–562.

[1975]. Методы и приборы для изучения газообмена почвенных беспозвоночных // В кн.: Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука. С. 138–159.

[1975]. Метаболическая активность и живой вес различных видов панцирных клещей лесной подстилки // В сб.: Роль животных в функционировании экосистем. М.: Наука. С. 151–154. [соавт.: Чернова Н.М., Уваров А.В.]

[1977]. Содержание гемоглобина у червей *Allobophora caliginosa* (Sav.) (Lumbricidae, Oligochaeta) в период летнего покоя // Доклады АН СССР. Т. 236. № 3. С. 763–765.

[1977]. Температурные условия обитания и интенсивность газообмена почвенных беспозвоночных // В сб.: Адаптации почвенных животных к условиям среды. М.: Наука. С. 3–44.

[1977]. Интенсивность потребления кислорода личинками майского хруща (*Melolontha hippocastani* F.) при различном содержании углекислого газа в воздухе // В сб.: Адаптации почвенных животных к условиям среды. М.: Наука. С. 45–48. [соавт.: Сизова М.Г.]

[1978]. Траты на обмен и продолжительность жизни при разной температуре имаго *Tenebrio molitor* L. (Tenebrionidae, Coleoptera) // Доклады АН СССР. Т. 239. № 4. С. 1002–1004.

[1979]. О содержании гемоглобина у некоторых почвообитающих энхитрид (Oligochaeta, Enchytraeidae) // Доклады АН СССР. Т. 246. № 3. С. 759–761.

[1980]. Зональные особенности газообмена дождевого червя *Eisenia nordenskioldi* (Oligochaeta, Lumbricidae). I. Заполярная популяция // Вид и его продуктивность в ареале. Вильнюс. С. 27–29.

[1980]. Влияние температуры на интенсивность потребления кислорода многоножкой *Monotarsobius curtipipes* C. Koch (Chilopoda, Lithobiidae) из разных частей ареала // Журнал общей биологии. Т. 41. № 1. С. 80–87. [соавт.: Залеская Н.Т.]

[1981]. Энергетическая характеристика заполярной популяции панцирного клеща *Oribotritia berlesei* (Oribotritiidae, Acariformes) // Проблемы почвенной зоологии. Киев: Наукова Думка. С. 41–43.

[1982]. Траты на обмен клеща *Varroa jacobsoni* Oudemans, 1904 (Mesostigmata, Varroidea) — эктопаразита медоносной пчелы // Доклады АН СССР. Т. 262. № 2. С. 499–502. [соавт.: Петрова А.Д., Тацкий В.М., Емельянова О.Ю.]

[1982]. Дыхание медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) при варроатозе // Доклады АН СССР. Т. 263. № 1. С. 235–238. [соавт.: Петрова А.Д., Тацкий В.М., Емельянова О.Ю.]

[1982]. Суммарное содержание гемоглобина у различающихся по хромосомным наборам форм

дождевого червя *Eisenia nordenskioldi* (Eisen, 1879) (Oligochaeta, Lumbricidae) // Доклады АН СССР. Т. 264. № 4. С. 1014–1015.

[1982]. Rate of temperature adaptation of respiratory metabolism in soil invertebrates // In: Lamprecht I., Zotin A.I. (Eds), Thermodynamics and Kinetics of Biological Processes. Berlin — NY: Walter de Gruyter & Co. P. 359–368.

[1982]. Почвенные беспозвоночные — индикаторы состояния рекреационных ельников Подмосковья // В сб.: Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосковья. М.: Наука. С. 40–53. [соавт.: Захаров А.А., Друк А.Я., Залеская Н.Т., Мазанцева Г.П., Покаржевский А.Д., Сергеева Т.К., Уваров А.В., Янушев В.В.]

[1982]. Дыхание растущих особей *Deroceras (Agriolimax) reticulatum* (Pulmonata, Agriolimacidae) // Зоологический журнал. Т. 61. № 8. С. 1148–1153. [соавт.: Мешкова Н.М., Виленкина Н.М., Виленкин Б.Я.]

[1984]. Энергетический бюджет популяции червей *Eisenia nordenskioldi* (Eisen) // Проблемы почвенной зоологии. Ашхабад: Наука. С. 165–167. [соавт.: Кудряшева И.В.]

[1986]. Распределение почвенных организмов по размерам в различных природных зонах // Журнал общей биологии. Т. 47. № 2. С. 193–197. [соавт.: Цейтлин В.Б.]

[1986]. Роль беспозвоночных животных в формировании состава почвенного воздуха // В кн.: Роль организмов в газообмене почв. М.: Изд. МГУ. С. 27–40.

[1987]. Методы оценки активности метаболизма почвенных беспозвоночных // В кн.: Количественные методы в почвенной зоологии. М.: Наука. С. 98–125.

[1987]. Some examples of the role of invertebrates in the formation of soil gas regime // In: Soil Fauna and Soil Fertility. Proc. IX Intl. Colloq. on Soil Zoology. Moscow: Nauka Sci. Publ. P. 124–128.

[1987]. Беспозвоночные животные — обитатели скоплений отмерших водорослей на островах Кандалакшского залива // В сб.: Почвенная фауна Северной Европы. С. 69–75. [соавт.: Сергеева Т.К., Уваров А.В.]

[1988]. Влияние рекреационных нагрузок на почвенных беспозвоночных Московской области // В сб.: Биологические особенности использования полезных насекомых. Воронеж. С. 142–144. [соавт.: Залеская Н.Т., Захаров А.А., Мазанцева Г.П., Суворов А.А., Орлова Т.А., Уваров А.В., Янушев В.В.]

[1988]. Почвенные беспозвоночные лизиметров с разным растительным покровом // В сб.: Экология микроартропод лесных почв. С. 50–65. [соавт.: Уваров А.В., Лобутев А.П.]

[1990]. Respiration and energetic balance in adults of the mite *Oribotritia berlesei* (Michael 1892) (Acari,

Oribatei) // Polish Ecological Studies. V. 16. № 3–4. P. 199–209. [соавт.: Klekowski R.Z.]

[1990]. Respiration of collembolans (Collembola) cultured in a constant temperature // Polish Ecological Studies. V. 16. № 3–4. P. 211–218. [соавт.: Kidawa A.]

[1990]. Влияние возбудителя клещевого возвратного тифа на дыхание переносчика *Ornithodoros papillipes* (Birula, 1895) (Ixodoidea, Argasidae) // Известия АН СССР, сер. биол. Т. 5. С. 717–727. [соавт.: Васильева И.С., Ершова А.С.]

[1990]. Клещи тундровых местообитаний вблизи птичьих базаров Шпицбергена // VI Всесоюзн. совещ. по проблемам теоретической и

прикладной акарологии. Ашхабад. С. 152–153. [соавт.: Уваров А.В.]

[1991]. Скорость потребления кислорода в связи с питанием и пищеварением у *Lithobius forficatus* // Проблемы почвенной зоологии. Новосибирск: Наука. С. 20–21.

[1995]. Seasonal changes in communities of soil invertebrates in tundra ecosystems of Hornsund, Spitsbergen // Polish Polar Research. V. 16. № 3–4. P. 245–266. [соавт.: Uvarov A.V., Petrova A.D.]

[1995]. Species diversity and distribution of Collembola in the vicinity of Polish Polar Station, Hornsund area, Spitsbergen // Polish Polar Research. V. 16. № 3–4. P. 233–243. [соавт.: Uvarov A.V.]