

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ ИНВАЗИВНОГО ВИДА МОКРИЦ *HYLONISCUS RIPARIUS* (С. КОЧ, 1838) (ISOPODA, ONISCIDEA, TRICHONISCIDAE) В РОССИИ

© 2013 Гонгальский К.Б.¹, Кузнецова Д.М.¹, Филимонова Ж.В.²,
Шахаб С.В.¹

¹ Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН,
Москва, 119071, Ленинский пр-т, 33,
gongalsky@gmail.com; datakuz@mail.ru; sshakhab@rambler.ru

² Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого,
Тула, 300026, ул. Ленина, 125, zhanf@yandex.ru

Поступила в редакцию 20.10.2012

В фауне мокриц территории бывшего Советского Союза обнаружены виды, расширяющие ареал. В частности, с 1990-х гг. число точек находок вида *Hyloniscus riparius*, ранее обнаруженного только в Киеве, возросло до восьми, причём все новые находки расположены восточнее. Анализ участия данного вида в сообществах мокриц в средней полосе России показывает, что они достигают численности 54 экз./м², составляя до 99% обилия всех мокриц. Практически повсеместное распространение *H. riparius* на рассматриваемой территории может быть причиной вытеснения автохтонных видов мокриц, а также вести к снижению уровня биологического разнообразия в почве и устойчивости экосистем в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: мокрицы, *Hyloniscus riparius*, картографический анализ, сезонная динамика

Введение

Важной проблемой современной экологии и биогеографии является распространение видов, причем зачастую виды-вселенцы происходят с других континентов [Дгебуадзе, 2000; Sax et al., 2007]. Геоботаники и зоологи позвоночных уже довольно давно обозначили эту проблему для своих объектов, однако выявление масштабов переселений видов беспозвоночных находится ещё на начальном этапе [Хански, 2010]. Тем не менее, почвенные биологи уже тоже столкнулись с проблемой инвазий видов беспозвоночных [Bohlen et al., 2004; Tiunov et al., 2006]. В основном внимание приковано к заселению почвенных экосистем инородными видами дождевых червей, которые,

являясь экосистемными инженерами, в значительной степени трансформируют скорость деструкции опада и потоки углерода и азота в экосистемах [Eijsackers, 2011], что приводит к серьезным изменениям в их структуре, вплоть до изменения облика ландшафта. Многие другие виды-вселенцы среди беспозвоночных, не оказывающие в одиночку столь значительного влияния на процессы, протекающие в экосистемах, незаметно для нашего глаза занимают подходящие для них ниши в почвенных экосистемах, зачастую конкурируя с исходной фауной. Одной из таких групп являются мокрицы, которые нетребовательны к объектам питания и способны поглощать широкий спектр растительного опада [Гиляров, 1965;

Стриганова, 1980; Норкин, 1991]. В благоприятных климатических условиях они способны выживать в экосистемах, значительно отличающихся по характеристикам от исходных. Именно для мокриц как неспециализированных сапрофагов отмечено резкое увеличение числа видов с расширившимися ареалами, вплоть до космополитных [Schmalfuss, 2003]. Примером могут служить наши исследования фауны мокриц полуострова Абрау (Северо-Западный Кавказ), где из 12 обнаруженных видов автохтонный ареал сохранили только 5, в то время как практически все остальные имеют в настоящее время космополитное распространение [Гонгальский, Кузнецова, 2011].

Обнаружение видов-вселенцев среди мокриц во многих экосистемах России требует более пристального внимания к их экологии и понимания механизмов их взаимодействия с исходной фауной. Находки одного из таких видов, *Hyloniscus riparius*, во многих лесных экосистемах центра европейской части России [Гонгальский, Кузнецова, 2010] и привели нас к проведению данного исследования по изучению его особенностей. Работа ставит перед собой две задачи: 1) с помощью картографического анализа оценить пределы современного распространения *H. riparius* на территории России и сопредельных государств и 2) в модельных экосистемах оценить участие *H. riparius* в сообществе мокриц и сезонную динамику поло-возрастного состава.

Материал и методы

Картографический анализ распространения *H. riparius*

Нами создана и пополняется база данных фауны мокриц территории бывшего Советского Союза [Kuznetsova, Gongalsky, 2012]. Для каждого пункта находок мокриц в ней указывается вид, источник информации, год и биотоп, если он был известен. Для каждого вида – тип ареала по

Г. Шмальфуссу [Schmalfuss, 2003] и список пунктов находок (локалитетов). Кроме того, в базу данных вошли пункты находок мокриц с неопределённым таксономическим составом и пункты достоверного отсутствия мокриц в составе почвенной мезофауны. Для этой формы локалитетов выбирались только источники, свидетельствовавшие о подробном и, желательно, многолетнем изучении почвенной мезофауны. На основании базы данных была составлена кадастровая карта локалитетов присутствия или отсутствия *H. riparius* в составе почвенной фауны для двух периодов наблюдений: до 1990 г. и с 1991 г.

Анализ модельного сообщества мокриц в широколиственном лесу

Изучение сезонной динамики сообществ мокриц проведено в хорошо изученном районе [Гонгальский и др., 2007], для которого было достоверно известно присутствие *H. riparius*. Сбор материала проводили в 2011 г.: весной (10–16 мая), летом (2–8 августа) и осенью (28 сентября) в окрестностях г. Тулы, рядом с посёлком Мыза. Растительность представлена липово-дубово-кленовым лесом с лещиной на серых лесных почвах. Антропогенное воздействие на рассматриваемый биотоп состоит в рекреации и кое-где в наличии свалок бытового мусора.

В 200 м от посёлка были выбраны два участка, расположенных на расстоянии 500 м друг от друга. В пределах каждого участка отбирали по 5 почвенных проб площадью 0.25 м² до глубины 5–10 см. Пробы сразу же после отбора помещали в пронумерованные полиэтиленовые пакеты. Животных выбирали вручную в лаборатории ТГПУ им. Л.Н. Толстого (Тула).

Определение видовой принадлежности мокриц вели с помощью специальной литературы [Schmölzer, 1965; Норкин, 1991]. Для каждой особи определяли возраст, для половозрелых – пол, а для самок – наличие молоди в marsupial сумке.

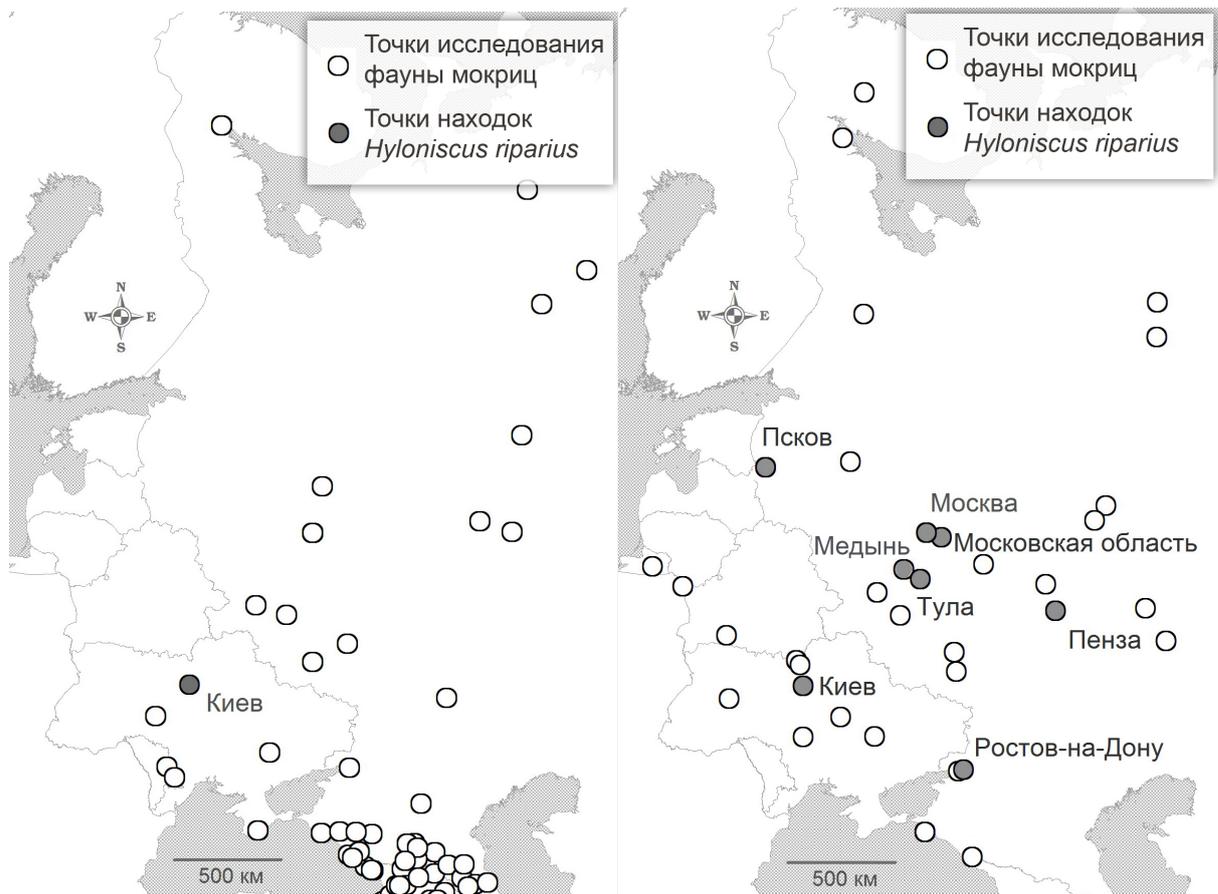


Рис. 1. Находки мокрицы *Hyloniscus riparius* до 1990 г. (А) и после 1991 г. (Б) на территории европейской части бывшего Советского Союза.

Для всех параметров определяли среднее и стандартную ошибку. Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы Statistica 6.0. Картографическая обработка проводилась на основе программного пакета MapInfo 9.5.

Результаты и обсуждение **Исходное и современное** **распространение *H. riparius***

Согласно данным мирового каталога мокриц [Schmalzfuss, 2003], *H. riparius* исконно распространён на территории Центральной и Восточной Европы. Встречается вид и в Северной Америке, куда он был интродуцирован [Jass, Klausmeier, 2003].

На территории России и сопредельных стран до 1990 г. обнаружена одна точка находки *H. riparius* из 55 локалитетов, где проводились исследования почвенной фауны (рис. 1А): вид был отмечен в Киеве в 1931 г.

После 1991 г. число находок возросло до 8 (при 28 локалитетах) (рис. 1А). Новые точки находок расположены значительно восточнее единственной точки находки в советское время. Практически в любых мезофитных лесах в окрестностях населённых пунктов и в «рудеральных экосистемах», обследованных нами (рис. 1Б), обнаруживается *H. riparius*, поэтому представляется вероятным нахождение этого вида во многих других сходных местообитаниях на территории европейской части России.

Несмотря на слабую изученность мокриц в нашей стране и небольшую плотность точек на картах, представляется очевидным все большее распространение *H. riparius* на восток. В настоящее время вид ограничен в своём распространении Волгой, но подходящие местообитания имеются и на её левом берегу, так что можно прогнозировать дальнейшее распростра-

Таблица. Численность (экз./м²) поло-возрастных групп в популяции мокрицы *Hyloniscus riparius* в течение сезона 2011 г. в широколиственном лесу в окрестностях г. Тулы.

	Всего	Самцы	Самки	Самки марсупиальные	Молодь
Весна	54±0.8	14.5±0.5	12.5±1.5	4.8±1.2	22.2±2.4
Лето	23.9±0.7	6.6±0.8	6.1±1.9	2.3±0.5	8.9±0.9
Осень	13.2±3.0	1.4±0.0	3.3±1.1	0.2±0.2	8.3±2.1

нение этого вида. Каковы же биологические предпосылки, позволившие за достаточно короткий срок этому виду распространиться по всей европейской части России? Обратимся к примеру с модельным сообществом мокриц в районе г. Тулы.

Модельное сообщество мокриц в широколиственном лесу

Численность мокриц в широколиственном лесу варьировала между 54.2 экз./м² в мае; 24.2 в июле и 13.3 в сентябре. Сообщество состояло из двух видов: *Trachelipus rathkii* и *H. riparius*, причём доля последнего в сборах составляла 99.3%. Численность мокриц, обнаруженная в нашем исследовании, сопоставима с многолетними наблюдениями, проводимыми нами на участках в окрестностях Косогорского металлургического комбината к югу от г. Тулы, с контрольным участком, соседствующим с усадьбой Л.Н. Толстого в Ясной Поляне. Здесь численность мокриц достигала в разные годы 15.8–36.8 экз./м² [Гонгальский и др., 2007].

Доля самок в популяции *T. rathkii* составляла 83.3%, в то время как марсупиальных самок отмечено не было, что свидетельствует о ее угнетённом состоянии. Популяция *H. riparius* выглядит более жизнеспособной: самки составляли в течение сезона 56.5%, причём из них 25.0% были марсупиальными. О постоянном пополнении популяции свидетельствует и обнаружение молоди во все три периода отбора проб, причём доля молоди даже возрастает к концу сезона (см. табл.).

Численность *H. riparius* в других частях ареала также довольно высока, например на Звенигородской биологической станции МГУ она достигала 26.2 экз./м² [Гонгальский, Кузнецова, 2010]. На северо-востоке США, куда этот вид также был интродуцирован, он выявляет сходную структуру популяции: высокая доля марсупиальных самок, невысокая доля самцов и всевозрастающее число точек находок [Jass, Klausmeier, 2003]. Вид характеризуется достаточно высокой гигрофильностью [Hopkin, 1991], однако, в условиях европейской части России он предпочитает мезофитные и гигрофитные леса, слабо нарушенные рекреацией. В Европе *H. riparius* один из немногих видов, способных переживать длительные периоды неблагоприятных условий, в частности в эксперименте 50% популяции этого вида переживало затопление в течение 2-х недель, а некоторые особи выживали в этих условиях до 25 дней [Tufová, Tuf, 2005]. Поэтому *H. riparius* является основным видом мокриц, обнаруживаемым непосредственно после весенних половодий среди почвенной мезофауны. Практически повсеместное распространение *H. riparius* в европейской части России может быть причиной вытеснения автохтонных видов мокриц, а также вести к снижению уровня биологического разнообразия в почве и устойчивости экосистем в долгосрочной перспективе.

Авторы признательны К.Г. Михайлову и Б.В. Межову (Зоологический музей МГУ) за возможность работы с коллекцией ракообразных, а также А.С. Зайцеву (ИПЭЭ РАН) за ценные советы при подготовке статьи. Исследование проведено при финансовой поддержке РФФИ (грант 11-04-00245а).

Литература

- Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1965. 278 с.
- Гонгальский К.Б., Кузнецова Д.М. Дополнения к фауне мокриц (Isopoda: Oniscidea) Московской области // Бюлл. МОИП., отд. биол. 2010. Т. 115. № 3. С. 46–47.
- Гонгальский К.Б., Кузнецова Д.М. Фауна и население мокриц (Isopoda: Oniscidea) полуострова Абрау (Северо-Западный Кавказ) // Зоологический журнал. 2011. Т. 90. № 8. С. 916–922.
- Гонгальский К.Б., Филимонова Ж.В., Покаржевский А.Д., Бутовский Р.О. Различия реакции герпетобионтов и геобионтов на воздействие Косогорского металлургического комбината (Тульская обл.) // Экология. 2007. № 1. С. 55–60.
- Дгебуадзе Ю.Ю. Экология инвазий и популяционных контактов животных: общие подходы // Виды-вселенцы в Европейских морях России / Под ред. Г.Г. Матишова. Апатиты: ММБИ КНЦ РАН, 2000. С. 35–50.
- Стриганова Б.Р. Питание почвенных сапрофагов. М.: Наука, 1980. 243 с.
- Хански И. Ускользящий мир: экологические последствия утраты местообитаний. Пер. с англ. М.: КМК, 2010. 340 с.
- Bohlen P.J., Scheu S., Hale C.M., McLean M.A., Migge S., Groffman P.M., Parkinson D.N. Non-native invasive earthworms as agents of change in northern temperate forests // *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2004. V. 2. P. 427–435.
- Eijsackers H. Earthworms as colonizers of natural and cultivated soil environments // *Applied Soil Ecology*. 2011. V. 50. P. 1–13.
- Hopkin S. A key to the woodlice of Britain and Ireland // *Field Studies*. 1991. Vol. 7. P. 599–650.
- Jass J., Klausmeier B. The terrestrial isopod *Hyloniscus riparius* (Isopoda: Oniscidea: Trichoniscidae) in Wisconsin // *Great Lakes Entomologist*. 2003. Vol. 363. P. 70–75.
- Kuznetsova D.M., Gongalsky K.B. Cartographic analysis of woodlice fauna of the former USSR // *ZooKeys*. 2012. V. 176. P. 1–11.
- Sax D.F., Stachowicz J.J., Brown J.H., Bruno J.F., Dawson M.N., Gaines S.D., Grosberg R.K., Hasting S.A., Holt R.D., Mayfield M.M., O'Connor M.I., Rice W.R. Ecological and evolutionary insights from species invasions // *Trends in Ecology and Evolution*. 2007. V. 22. P. 465–471.
- Schmalfuss H. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. 2003. Serie A. Nr. 654. 341 pp.
- Schmölzer K. *Ordnung Isopoda*. Berlin: Akademie Verlag, 1965. 189 s.
- Tiunov A.V., Hale C.M., Holdsworth A.R., Vsevolodova-Perel T.S. Invasion patterns of Lumbricidae into the previously earthworm-free areas of northeastern Europe and the western Great Lakes region of North America // *Biological Invasions*. 2006. V. 8. P. 1223–1234.
- Tufová J., Tuf I.H. Survival under water – comparative study of millipedes (Diplopoda), centipedes (Chilopoda) and terrestrial isopods (Oniscidea) // *Contributions to Soil Zoology in Central Europe*. I. / Eds. K.Tajovský, J.Schlaghamerský, V.Pižl. CR, České Budějovice. 2005. P. 195–198.

**DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF
THE INVASIVE SPECIES OF WOODLICE
HYLONISCUS RIPARIUS (C. KOCH, 1838) (ISOPODA,
ONISCIDEA, TRICHONISCIDAE) IN RUSSIA**

© 2013 Gongalsky K.B.¹, Kuznetsova D.M.¹, Filimonova Zh.V.²,
Shakhab S.V.¹

¹ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS, Moscow, 119071, Leninskiy pr., 33,
gongalsky@gmail.com; atakuz@mail.ru; sshakhab@rambler.ru

² L.N. Tolstoy Tula State Pedagogical University, Tula, 300026, Lenin str., 125,
zhanf@yandex.ru

In the former Soviet Union there are species in the fauna of woodlice, which extend their ranges. In particular, since the 1990s the number of registrations of *Hyloniscus riparius*, previously found only in Kyiv, has risen to eight, at that all of new findings are located to the east of the previous ones. The analysis of this species participation in communities of woodlice in central Russia shows that they reach the number of 54 ind.xm⁻², making up to 99% of the total abundance of woodlice. Almost ubiquitous distribution of *H. riparius* in the area under study may be the cause of the displacement of indigenous woodlice, as well as to lead to a decline in biodiversity in soils and ecosystem sustainability in the long term.

Key words: woodlice, *Hyloniscus riparius*, cartographic analysis, seasonal dynamics.