

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Борисоглебский центр внешкольной работы  
Борисоглебского городского округа  
«Учебно-исследовательский экологический центр им. Е.Н. Павловского»

Учебно-исследовательская работа

## **Изучение мокриц (*ONISCOIDEA*) Теллермановского леса**

Работу выполнила Романова Анастасия Андреевна,  
обучающаяся БЦВР БГО СП  
«Учебно-исследовательский экологический центр  
им. Е.Н. Павловского», 8 класс

Руководитель  
Святодух Надежда Юрьевна,  
педагог дополнительного образования

Воронежская область,  
г. Борисоглебск,  
2019

## Содержание

1	Введение.....	3
2	Методики исследования.....	5
3	Результаты исследования .....	6
4	Выводы.....	11
5	Заключение.....	12
6	Библиографический список.....	13
7	Приложения.....	15

## Введение

Мокрицы (Oniscoidea) – надсемейство равноногих ракообразных, единственная группа из жабродышащих, полностью перешедшая к сухопутному образу жизни. Ни одна из стадий развития этих видов не нуждается в открытой воде. Они широко распространены в почвах разных зон – от тайги до пустынь [1].

Основной пищей, для мокриц служит растительный опад. Перерабатывая его мокрицы, выступают подобно диплоподам и дождевым червям в качестве важных факторов почвообразовательного процесса. Для организмов, развивающихся за счёт их экскрементов, они являются средообразователями [1].

В результате изучения литературы по данной теме выяснили, что число видов этих ракообразных сильно различается по разным источникам, на данный момент известно от 1000 до 3500 видов наземных мокриц [1]. Наиболее изучена фауна мокриц Московской и Ростовской областей. Авторами Н.Т. Зелеской, Л.Б. Рыбаловым (1982) было обнаружено 9 видов мокриц при этом 7 видов мокриц являются синантропами. В определители мокриц Ростовской области (2014) Д.Д. Хисаметдинова указывает 20 видов [5,8].

В кадастре беспозвоночных животных Воронежской области [6] нет ни одного упоминания о мокрицах. Всё выше изложенное показывает **актуальность данной работы.**

**Новизна данной работы** заключается в том, что Теллермановский лес представляет собой практически не изученную ранее территорию в плане исследования мокриц.

Данное исследование проводилось в течение 3 полевых сезонов (2017-2019 гг.)

Теллермановский лесной массив вытянут с северо-востока на юго-запад по берегам нижнего течения реки Вороны при её впадении в р. Хопер и среднего течения р. Хопра. Он начинается у села Алабухи, в 25 км к северу

от города Борисоглебска, насаждения которого генетически связаны с Теллермановским лесом и служат его естественным продолжением [9].

**Цель.** Изучить фауну мокриц лесной подстилки Теллермановского леса.

**Задачи:**

- 1) Собрать и определить мокриц лесной подстилки и мёртвой древесины.
- 2) Провести анализ таксономической и доминантной структуры обнаруженных видов мокриц.
- 3) Провести анализ биотопического распределения мокриц.
- 4) Оценить соотношение полов разных видов мокриц.

## Методы исследования

1) Сбор мокриц проходил с помощью:

- снятия лесной подстилки с площадок размером 50X50 с использованием реечного квадрата;
- почвенных ловушек, которые заполнялись фиксирующей жидкостью;
- разбора мёртвой древесины.

Материал разбирался в стационарных условиях. Собранные мокрицы помещались в пенициллиновые пузырьки в 75% спирте. [1]

2) Мокрицы определялись с помощью бинокля МБС-9 и определителей: «Фауна мокриц (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea) Москвы и Московской области» (1982) и «Определитель мокриц (Isopoda: oniscidea) Ростовской области» [5,8]

3) Анализ биотопического распределения проходил с помощью программы «Microsoft Excel»

4) Собранные мокрицы распределялись по половой принадлежности, личинки отделялись от взрослых особей. Для наглядности при определении полов были сделаны фотографии плеоподов самок и самцов.

## Результаты исследования

1. В 2017 году материал собирался с помощью площадок размеров 50X50. Лесная подстилка с площадок помещалась в полиэтиленовые пакеты, и разбиралась в стационарных условиях. В 2017 было обработано 12 площадок (3 м<sup>2</sup>).

В 2018 году материал собирался с помощью почвенных ловушек. Ловушки представляют собой пластиковые стаканы ёмкостью 0,5 л. в количестве 10 штук. Для удобства, при неоднократной, выемки материала вкапывали не один, а пару вложенных друг в друга стаканов. Для того чтобы они не прилипали друг к другу. На дно первого стаканчика положили кусочек сухой ветки. Расстояние между ними было 10 шагов. Ловушки были заполнены на 1/3 50% спиртом. Промежуток между проверками ловушек составлял 3 суток. Всего сборы составили 210 ловушка-суток. Раствор подливался по мере необходимости. Отловленных с помощью ловушек мокриц выбирали при помощи мелкого сита. Материал разбирался в условиях стационара. Мокрицы помещались в пенициллиновые пузырьки, наполненные 75% спиртом.

В 2019 году материал собирался двумя способами: с помощью разбора лесной подстилки площадок размеров 50X50 и мёртвой древесины. Было обработано 10 площадок (2,5 м<sup>2</sup>) и разобрано 2 кг влажной (при касании ощущалась прохлада) мёртвой древесины. Она взвешивалась и разбиралась в стационарных условиях.

2. В результате исследования было обнаружено 206 экземпляров мокриц, относящиеся к 3 видам и 3 родам из 3 семейств (рис.1).

### **Таксономический список мокриц лесной подстилки**

#### **Теллермановского леса**

Класс (Crustacea)

Отряд (Isopoda)

Подотряд (Oniscidea)

Семейство (Porcellionidae)

Семейство (Cylisticidae)

### Семейство (Trachelipodidae)

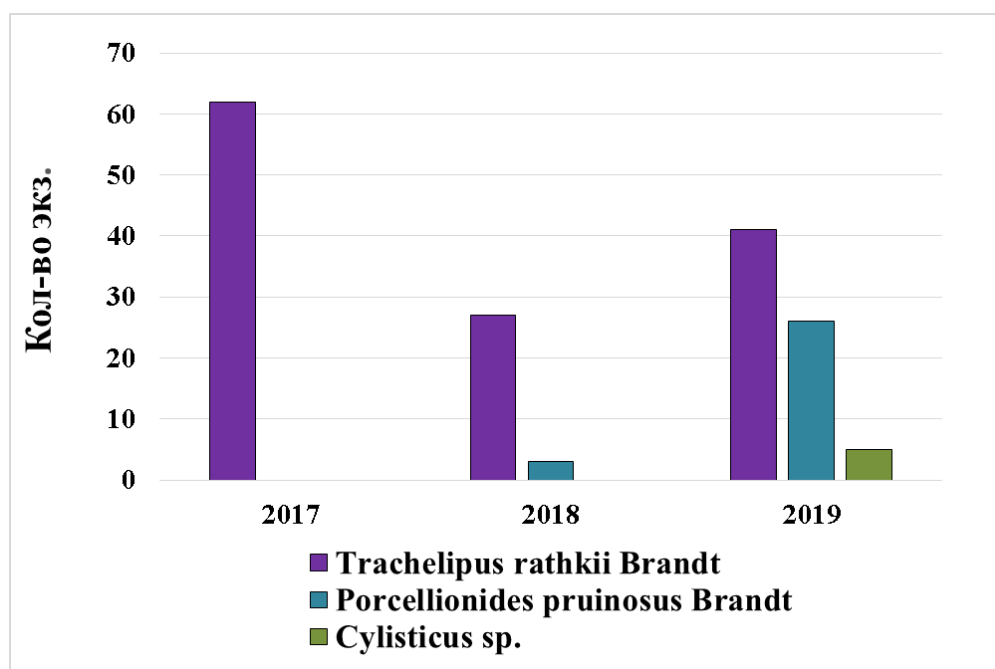
- Вид *Trachelipus rathkii* Brandt экологически очень пластичен, он способен переносить как засуху, так и избыточное увлажнение, а также обладает высоким коэффициентом размножения [1]. По результатам исследования выяснили, что этот вид наиболее часто встречаемый в Теллермановском лесу. Размеры найденных взрослых особей составляют от 10 до 16 мм.

### Семейство (Porcellionidae)

- Вид *Porcellionides pruinosus* Brandt является космополитным и предположительно включает 10 подвидов [14]. Он встречается реже, чем *Trachelipus rathkii*. В 2017 году этот вид не был обнаружен в Теллермановском лесу. Размеры найденных взрослых особей составили от 7 до 13 мм.

### Семейство (Cylisticidae)

- Представитель рода *Cylisticus* был обнаружен нами впервые в 2019 году. Род *Cylisticus* на территории России встречается 3 вида из этого рода. Предположительно в наших сборах был обнаружен вид *Cylisticus convexus* DeGeer, так как в работе Н.Т. Залеской и Л.Б. Рыбалова имеются указания об этом виде, как о встречающемся в Воронежской области [5].



**Рис.1** Количественный и видовой состав мокриц, обнаруженных в 2017-2019 гг.

*Trachelipus rathkii* является доминирующим видом, т.к. он встречался во всех собранных пробах. *Porcellionides pruinosus* был обнаружен нами в 2018 и в 2019 гг. Представители рода *Cylisticus* были отмечены только в 2019 году.

3. В 2019 году были проведены сборы в нагорной и пойменной дубраве. Результаты данных сборов представлены в таблице 1.

Таблица 1

#### Биотопическое распределение видов мокриц в 2019 году

Название рода, вида	Пойменная дубрава, экз.	Нагорная дубрава, экз.
<i>Trachelipus rathkii</i> Brandt	8	47
<i>Porcellionides pruinosus</i> Brandt	13	28
<i>Cylisticus</i> sp.	-	18

Наибольшее количество мокриц (93 экз.) нами было обнаружено в нагорной дубраве. Но окончательный вывод о биотопической приуроченности мокриц делать рано, т.к. полученных данных недостаточно.

Провели сравнительный анализ собранного материала в лесной подстилке и мёртвой древесине. *Trachelipus rathkii* и *Porcellionides pruinosus* были обнаружены в обоих субстратах. Представители из рода *Cylisticus* – только в лесной подстилке (таблица 2).

**Таблица 2**

Мокрицы древесины и лесной подстилки, собранные в 2019 году

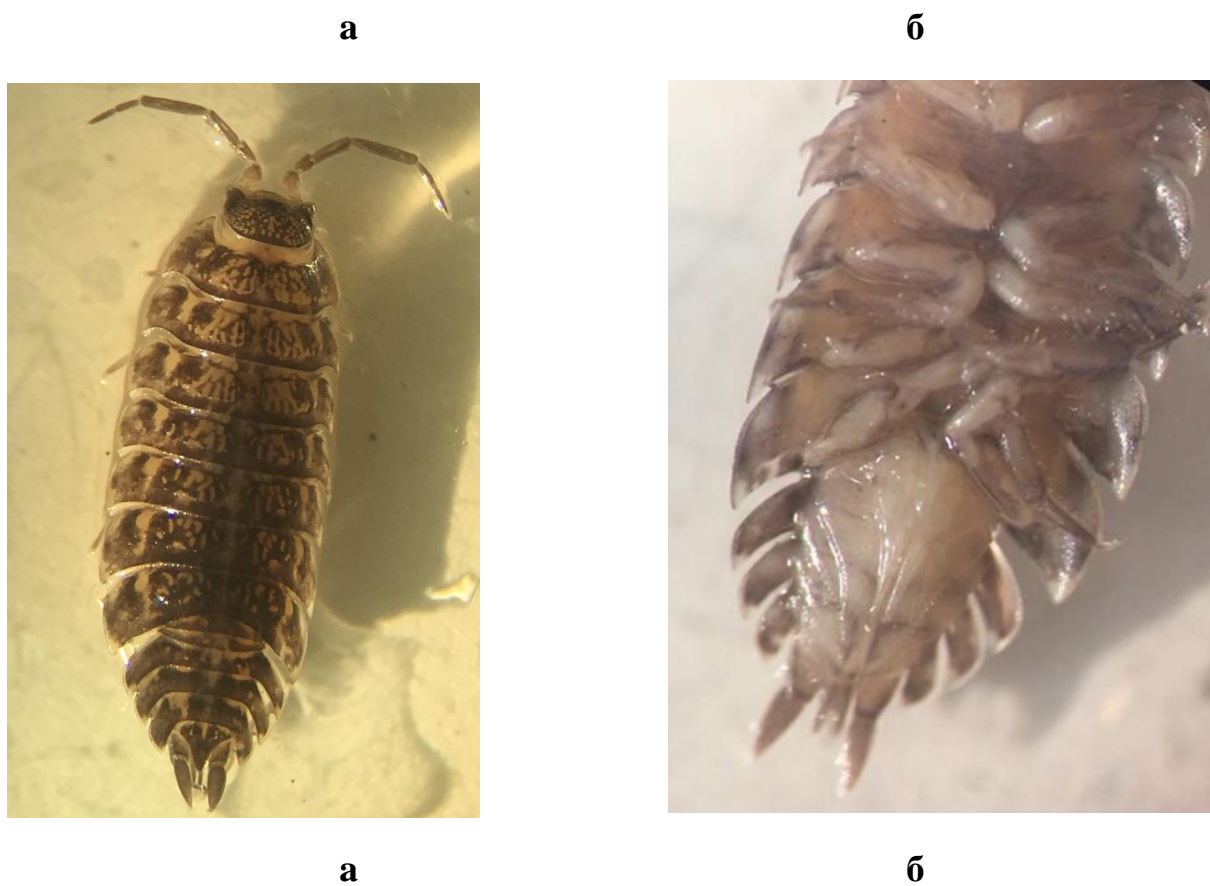
Название рода, вида	Мёртвая древесина	Лесная подстилка
<i>Trachelipus rathkii</i> Brandt	+	+
<i>Porcellionides pruinosus</i> Brandt	+	+
<i>Cylisticus</i> sp.	-	+

Однако мы не исключаем вероятность встречаемости вида из рода *Cylisticus* в мёртвой древесине, т.к. было обработано небольшое количество проб.

4. В 2019 году было решено оценить соотношение полов разных видов мокриц (таблица 3, рис 1).

Наглядное различие полов мокриц можно увидеть на рис.2





**Рис. 2** *Trachelipus rathkii*

**(фотоавтора)**

1- ♀, а – внешний вид, б – брюшко с вентральной стороны;

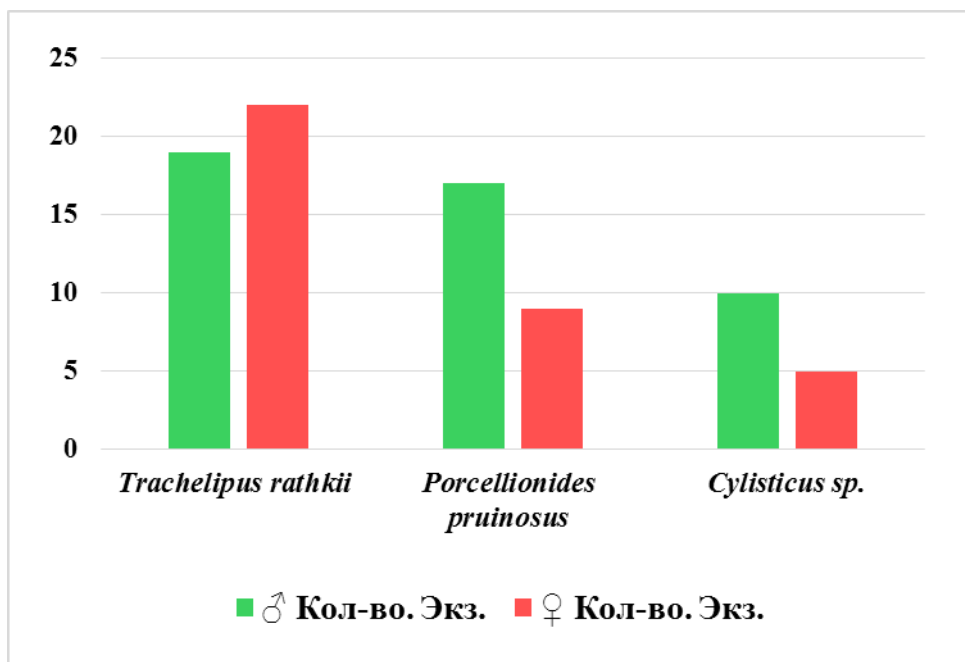
2 - ♂, а – внешний вид, б – брюшко с вентральной стороны;

**Таблица 3**

Количество и размеры самок и самцов, обнаруженных в 2019 году

Название рода, вида	♂		♀	
	Кол-во, экз.	Размер, мм	Кол-во, экз.	Размер, мм
<i>Trachelipus rathkii</i>	4	8-9	3	10-13
	5	7-8	6	10-15
	6	9-10	13	12-13
	4	8-9		
<i>Porcellionides pruinosus</i>	15	8-10	5	10-13
	2	7-9	3	10-12
			1	10
<i>Cylisticus sp.</i>	10	9-10	5	8-10

Размеры(длина тела) взрослых экземпляров всех обнаруженных видов мокриц составляют 7-15 мм. Длина самцов у представителей *Trachelipus rathkii* и *Porcellionides pruinosus* незначительно меньше чем у самок. А у *Cylisticus* такие же как у самок.



**Рис.2** Соотношение полов разных видов мокриц, обнаруженных в 2019 году

Соотношение самок и самцов у *Trachelipus rathkii* приблизительно равное, а у *Porcellionides pruinosus* и *Cylisticus* самцов в 2 раза больше чем самок.

Также в сборах попадались личинки мокриц разного возраста в количестве 29 экземпляров. Их размеры составили от 3 до 5 мм.

## Выводы

1. За время исследований было обработано 5,5 м<sup>2</sup> лесной подстилки, 2 кг мёртвой древесины и 210 ловушка-суток.

2. Всего было собрано 206 экземпляров мокриц, относящихся к 3 видам и трём семействам. Наиболее часто встречаемый в Теллермановском лесу является вид *Trachelipus rathkii*.

Представитель рода *Cylisticus* был обнаружен нами впервые в 2019 году.

3. Невозможно с полной уверенностью говорить о предпочтениях данных видов мокриц к исследуемым биотопам. Требуется дальнейшее исследование.

4. Размеры (длина) самок и самцов, обнаруженных видов мокриц незначительно отличаются друг от друга. Соотношение полов у

*Trachelipus rathkii* приблизительно равное, а у *Porcellionides pruinosus* и *Cylisticus* самцов в 2 раза больше чем самок.

### Заключение

Мокрицы играют важную роль в природных и антропогенных биоценозах. Они являются сапрофагами и принимают участие в почвообразовательных процессах. Потребляя мертвые растительные остатки, они способствуют их дальнейшему разложению, минерализации и гумификации.[13]

В работе остались нераскрыты следующие вопросы, которые требуют дальнейшего изучения:

- биотопическое распределение мокриц;
- влияние абиотических и биотических факторов;
- комплекса мокриц мёртвой древесины.

В ходе работы мы столкнулись с определёнными трудностями:

✓ недостаточное количество литературы и определителей по мокрицам на русском языке;

- ✓ сложность определения;
- ✓ трудоёмкость сборов.

Хочется выразить благодарность своему руководителю, педагогу дополнительного образования Святодух Надежде Юрьевне.

## Библиографический список

1. Биломар Е.Е., Сурков А.В. Почвенная зоология: Учебное пособие. – Борисоглебск: ФГБОУ ВПО «БГПИ», 2013. – 404 с.
2. Душенков В.М, Макаров К.В Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных Учеб. пособие для студ. высшпед.учеб.заведений.-М.: Издательский центр «Академия», 2000.-256с.
3. Жизнь животных, в 6 томах, том № 2, под редакцией Зенкевича Л.А, издательство «Просвещение», Москва, 1968. – 405 с.
4. Завидовская Т.С., Романовский М.Г. Флора и растительность Теллермановского лесного массива,– LAV: LAMBERTAcademicPublishing, 2011. – 405 с.
5. Зелеская Н.Т, Рыбалов Л.Б Фауна мокриц (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea) Москвы и Московской области. Почвенные беспозвоночные Московской области. – М: Наука, 1982. – С.170-178.
6. Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области / под ред. проф. О. П. Негрובה.— Воронеж: ВГУ, 2005.— 826 с.
7. Хисометдинова Д.Д. Определитель мокриц (Isopoda: oniscidea) Ростовской области. Известия вузов Северо-Кавказкий регион. Естественные науки 2014 №2.
8. Экосистемы Теллермановского леса/ отв.ред. Осипов В.В Ин-т лесоведения.-М: Наука,2004-340с.
9. Подробно о мокрицах: интересные факты об их жизни и фотографии [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://klop911.ru/mokricy/mokricy-foto.html>-9.07.17.
10. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [Электронный ресурс].–Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%86%D1%8B>– 26.07.17.

11. Описание мокрицы - как выглядит, что ест, как размножается [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://klopkan.ru/mokritsy/kak-vyglyadit-mokritsa/> – 5.05.17.

12. Эколого-фауническая характеристика мокриц (Crustacea, Isopoda) Нижнего Дона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/ekologo-faunisticheskaya-kharakteristika-mokritscrustacea-isopoda-nizhnego-dona> – 6.06.17.

13. *Porcellionides pruinosus* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Porcellionides\\_pruinosus](https://en.wikipedia.org/wiki/Porcellionides_pruinosus) – 20.08.17.

14. Evolutionary Biology of Land Isopods [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-21889-1>

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Места исследования

Карта с указанием мест сбора мокриц

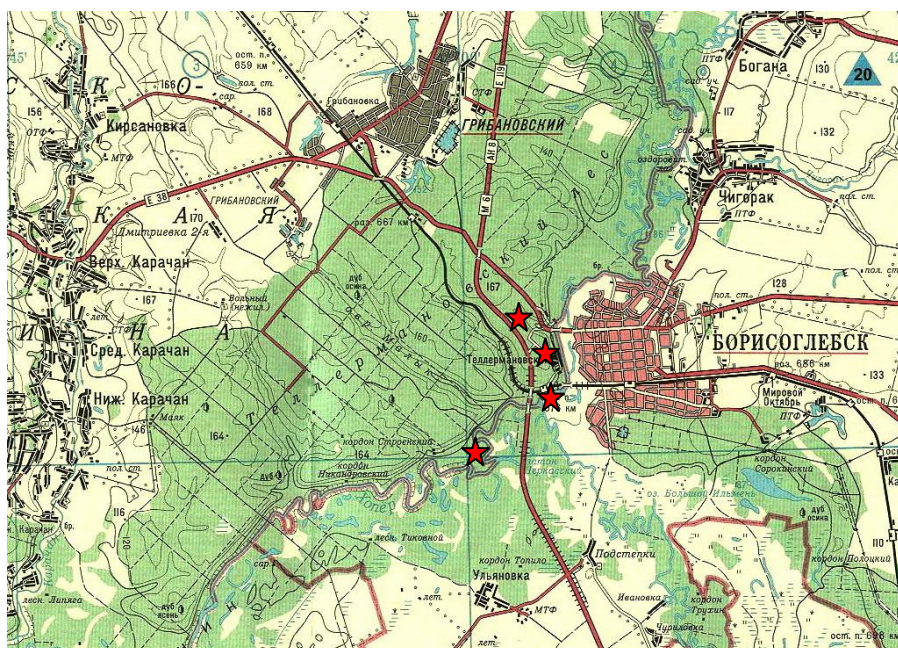


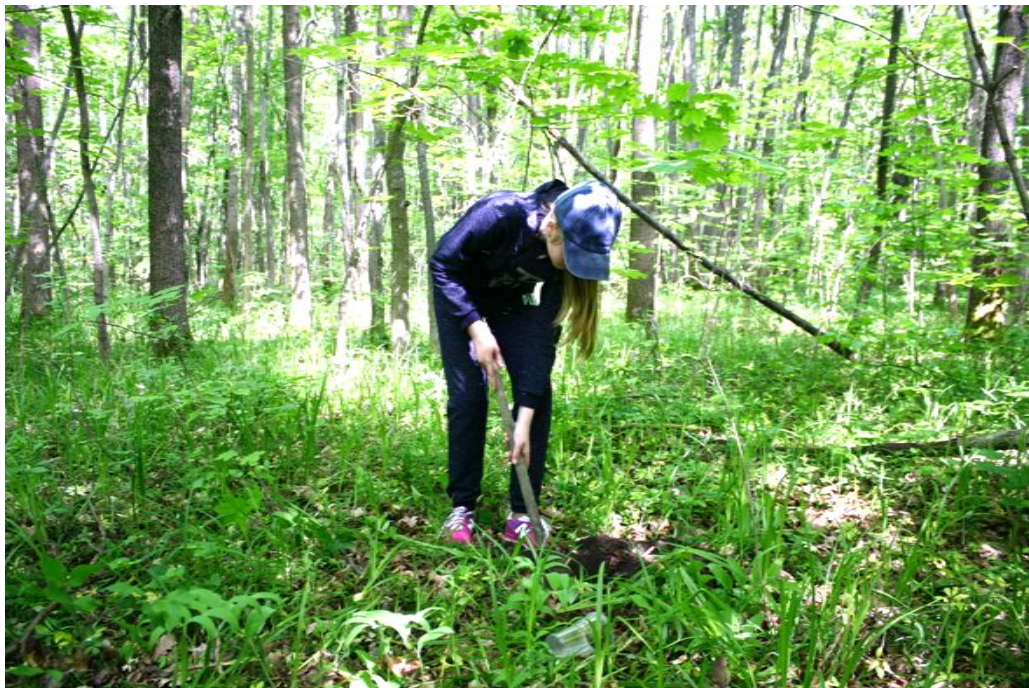
Рис.1 Фрагмент карты с указанием мест исследований.

*Примечание: Сборы в Теллермановском лесу обозначены красными звёздочками.*



Рис.2. Теллермановский лес  
(фото автора)

Основные этапы работы



**Рис.3** Выкапывание лунок для установки почвенных ловушек  
(фото Романов А.Н)



**Рис.4** Установка почвенных ловушек  
(фото Романов А.Н)



**Рис.5** Почвенная ловушка  
(фото автора)



**Рис. 6** Сбор материала  
(Фото Романов А.Н))



**Рис. 7** Разбор лесной подстилки в условиях стационара  
(Фото Святодух Н.Ю.)



**Рис. 8** Разбор мёртвой древесины в условиях стационара  
(Фото Чернышова В.)



**Рис. 9** Определение мокриц  
(Фото Святодух Н. Ю)



**Рис.10**Измерение мокриц  
(Фото Романова О.В)

## Приложение 2 (продолжение)



**Рис.11** Коллекционный материал  
(Фото автора)

### Морфология и биология мокриц

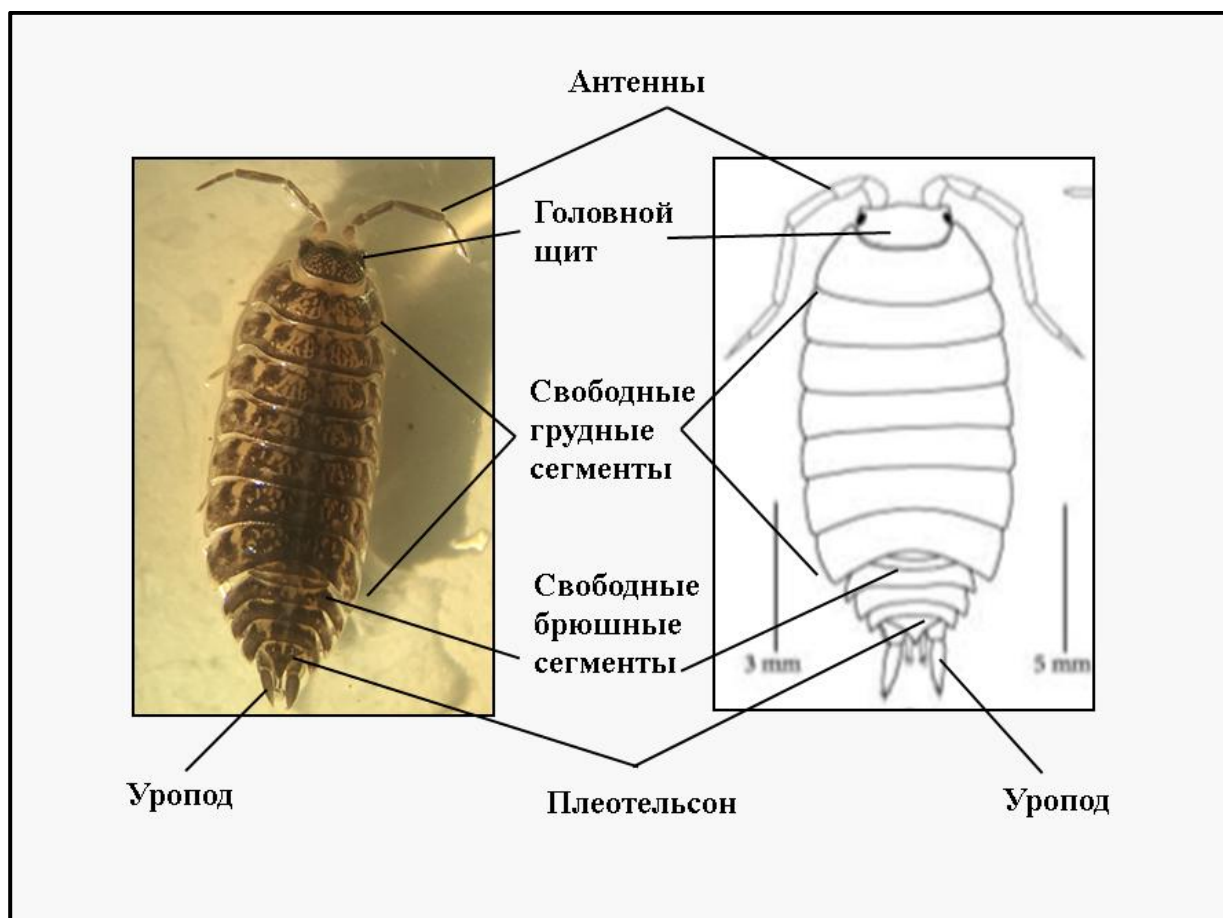
Мокрицы, как и все равноногие, уплощены дорсо-вентрально, со спины их тело имеет овальные очертания. Половой диморфизм выражен неотчётливо. Тело состоит из трёх тагм: головы, груди и брюшка. Первый сегмент груди слит с головой, образуя головогрудь или сложную голову (syncephalon). Семь остальных сегментов груди остаются свободными. За ними следует пять свободных брюшных сегментов, которые всегда заметно короче грудных. Это укорочение связано с переходом от плавания в толще воды с одновременными ударами хвостовым веером к ползанию по субстрату. Пятый брюшной сегмент всегда слит с тельсоном (плеотельсон). Антенны I рудиментарные, короче антенн II. Глаза у мокриц слабо развиты. По-видимому, это связано с ночным образом жизни, скрытным поведением и пищевым рационом, состоящим из разлагающихся растений и не требующим зрения для поиска пищи.

Конечности свободных грудных сегментов ходильные и устроены одинаково, Коксальные (первые) членики во время размножения у самок способны образовывать боковые вертикальные пластинки – оостегиты, к которым крепится марсупиум с яйцами.

Пять пар двуветвистых брюшных ног (плеопод), как правило, листовидно улащены. Обе ветви смещены от своего основания так, что одна ветвь налегает на другую, подобно черепице.[1]

Мокрицы обитают во всех ландшафтных зонах Земли. Все мокрицы активны только ночью, что защищает их от иссушающего действия солнечных лучей. При помещении мокриц в условия пониженной влажности они сначала очень быстро теряют воду, но затем этот процесс замедляется благодаря тому, что из крови выделяются некоторые вещества, увеличивающие непроницаемость покровов. С другой стороны, испарение влаги через покровы позволяет мокрицам в известных пределах регулировать температуру своего тела, избегая перегрева [4].

Почти все мокрицы питаются живыми растениями, которые служат для них не только источником пищи, но и влаги, необходимой для увлажнения жабр (многие сухопутные мокрицы увлажняют свои жабры жидкостью, выделяемой из кишечника и добываемой из сочной растительной пищи). Основной пищей, однако, для большинства из них служит растительный опад [4].



**Рис. 12** Строение мокрицы

(фото автора, рисунок из определителя «Фауна и экология мокриц Ростовской области»)