

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет» (ПГУ)

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Учебно-методическое пособие

Составители:

Т. Г. Стойко, В. А. Сенкевич,
Д. Г. Смирнов, Ю. Б. Швееенкова

Пенза
Издательство ПГУ
2021

УДК 592
Б32

Рецензент

доктор биологических наук,
профессор кафедры «География и экология»
Ульяновского государственного педагогического университета
имени И. Н. Ульянова
Е. А. Артемьева

**Биоразнообразие и экология беспозвоночных жи-
вотных Пензенской области : учеб.-метод. пособие / сост.:
Б32 Т. Г. Стойко, В. А. Сенкевич, Д. Г. Смирнов, Ю. Б. Швеев-
кова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2021. – 100 с.**

Приведены современные данные о видовом составе, распро-
странении беспозвоночных животных (виды класса Насекомые
не включены) и некоторые черты их биологии.

Издание подготовлено на кафедре «Зоология и экология» ПГУ
и предназначено для обучающихся дневной и заочной форм обуче-
ния по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Био-
экология»

УДК 592

© Пензенский государственный
университет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
МАКРОСИСТЕМА ОРГАНИЗМОВ И ПОЛОЖЕНИЕ В НЕЙ ЖИВОТНЫХ.....	6
Положение животных в макросистеме организмов	6
СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ.....	9
МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ – METAZOA	15
Тип Губки (Porifera)	15
Тип Мезозои (Mesozoa)	18
Тип Книдарии, или Стрекающие (Cnidaria)	18
Класс Гидроидные (Hydrozoa)	19
Тип Кольчатые черви (Annelida)	20
Класс Малощетинковые (Oligochaeta).....	20
Класс Пиявки (Hirudinea).....	26
Тип Моллюски (Mollusca)	28
Класс Брюхоногие (Gastropoda)	30
Класс Двустворчатые (Bivalvia).....	33
Тип Плоские черви (Plathelminthes)	36
Класс Ресничные черви, Турбеллярии (Turbellaria).....	37
Класс Дигенетические сосальщики (Trematoda)	40
Класс Моногенеи (Monogenea)	44
Класс Аспидогастры (Aspidogastrea).....	44
Класс Ленточные черви (Cestoda).....	45
Тип Коловратки (Rotifera)	45
Тип Скребни (Acanthocaphala).....	49
Тип Брюхоресничные (Gastrotricha).....	50
Тип Членистоногие (Arthropoda)	51
Подтип Хелицеровые (Chelicerata)	52
Надкласс Паукообразные (Arachnida)	52
Класс Пауки	53
Подтип Ракообразные (Crustacea).....	67
Надкласс Жаброногие раки (Branchiopoda)	68
Надкласс Челюстеногие (Maxillopoda).....	72
Надкласс Высшие раки (Malacostraca)	74
Подтип Трахейнодышащие (Tracheata).....	75
Надкласс Многоножки (Myriapoda).....	75
Класс Губоногие (Chilopoda).....	76
Класс Двупарноногие (Diplopoda)	77
Класс Пауроподы (Pauropoda).....	78
Класс Симфилы (Symphyla)	79
Надкласс Шестиногие (Hexapoda)	80
Класс Бессяжковые (Protura)	80
Класс Ногохвостки, или Коллемболы (Collembola).....	81
Класс Вилохвостки (Diplura).....	85
Тип Тихоходки (Tardigrada)	86
Тип Круглые черви, или Нематоды (Nematoda).....	88
Тип Волосатиковые (Nematomorpha)	93
Тип Мшанки (Bryozoa)	94
Заключение	97
Задания для студентов	98

Введение

Одна из значимых задач биологов-исследователей подготовить почву для сохранения и рационального использования ресурсов среды, в том числе и биологического разнообразия. Важным этапом в решении этой проблемы являются инвентаризация фауны и исследование пространственного распределения организмов. При этом в связи со значительным разнообразием беспозвоночных животных нужны усилия многих специалистов. В Среднем Поволжье наиболее полно в подобных исследованиях продвинулись в Самарском крае, особенно на Самарской Луке. Прежде всего это связано с тем, что территория находится в уникальном ландшафте правобережной Волги, история естественнонаучных, в том числе и зоологических исследований, восходит к XVIII в. (Виноградов, 2016). Крупные натуралисты увлеченно изучали Самарский край. В настоящее время эта традиция продолжается.

В нашем регионе беспозвоночные были обделены вниманием, за исключением насекомых. Первые обобщенные сведения о фауне насекомых Пензенской области мы находим в «Справочной книге Пензенской губернии на 1901 г.», составленной секретарем Губернского Статистического Комитета В. П. Поповым. В 1905 г. группа естествоиспытателей губернии во главе с Ф. Ф. Федоровичем создала «Пензенское Общество Любителей Естествознания» (ПОЛЕ), где активно сотрудничали и энтомологи. Вскоре был открыт естественноисторический музей, в который для работы приобрели коллекцию точно определенных насекомых энтомолога Е. Кенига (1100 видов), начата издательская деятельность. В последующие годы коллекцию музея пополняли энтомологи Г. В. Олсуфьев, С. В. Дюкин, Г. В. Дмитриев и ряд любителей. В эти же годы А. де Ливрон, И. И. Спрыгин изучают фауну заповедных степных участков. К сожалению, ПОЛЕ прекратило существование в 1932 г. Остатки коллекций сохранились в фондах краеведческого музея. В библиотеке музея обнаружена одна из первых публикаций о главнейших вредителях культурных растений (Байшев, 1930).

В последние годы на территории области активно изучаются насекомые (Стойко, Полумордвинов, 2004; Большаков и др., 2008; Полумордвинов, 2011; Полумордвинов, Шибяев, 2014 и др.), а также некоторые группы беспозвоночных, по которым накоплены достаточно полные сведения. Однако в силу многообразия многие мелкие беспозвоночные не изучены. Поэтому для того, чтобы при-

кинуть возможное пребывание отдельных видов, пришлось анализировать литературные данные о беспозвоночных животных Самарской Луки, Ульяновской, Тамбовской областей и Республики Мордовия, расположенных в лесостепной зоне правобережной Волги (Каменев, 1992; Кадастр ..., 2007; Золотухин, Волкова, 2016; Михайлов, 2016 и др.).

В настоящем учебно-методическом пособии подведены итоги изучения в Пензенской области биоразнообразия и экологии беспозвоночных животных (кроме насекомых). Данные инвентаризационных исследований фауны в области, даже неполные, могут дать начальный толчок для последующих (предстоящих) исследований молодых экологов. Прочтение и анализ доступных литературных источников результатов исследований из соседних областей могут помочь в инвентаризации животных, а также в планировании собственных исследований биоразнообразия фауны области.

Актуальность и важность инвентаризации элементов биоты более чем очевидна. Особое внимание следует обратить на особо охраняемые территории, чтобы сохранить красоту природы и защитить животных, их населяющих, от натиска со стороны человека.

Систематика беспозвоночных животных изложена согласно информационной системе «Биоразнообразие России». – URL: [https:// www.zin.ru/BIODIV/Index.html](https://www.zin.ru/BIODIV/Index.html). Основные группы беспозвоночных животных даны по В. В. Малахову (2003).

Число видов беспозвоночных животных отдельных групп (типов, классов и пр.), обнаруженных в России, взяты из информационной системы: URL: <http://www.zin.ru>

Правильность написания видов типов отдела Triploblastica сверяли на следующем сайте: Fauna Europaea version 2.6.2., 2013 (Ed. de Jong, Y.S.D.M.). – URL: <http://www.faunaeur.org>. Кроме того, использованы данные определителей отдельных групп в том случае, когда вид не отмечен на вышеназванном сайте.

МАКРОСИСТЕМА ОРГАНИЗМОВ И ПОЛОЖЕНИЕ В НЕЙ ЖИВОТНЫХ

Положение животных в макросистеме организмов

Развитие представлений о протистах как о переходной (в эволюционном плане) группе между прокариотами и остальными эукариотами привело к пониманию того, что в пределах протистов происходило, вероятно, становление не только типов питания, но и всех клеточных систем, которыми в дальнейшем «пользуются» растения, животные и грибы (рис. 1, 2). К настоящему времени выделяют несколько крупных группировок (супергрупп, доменов) эукариот (Карпов, 2005; Adl et al., 2012).

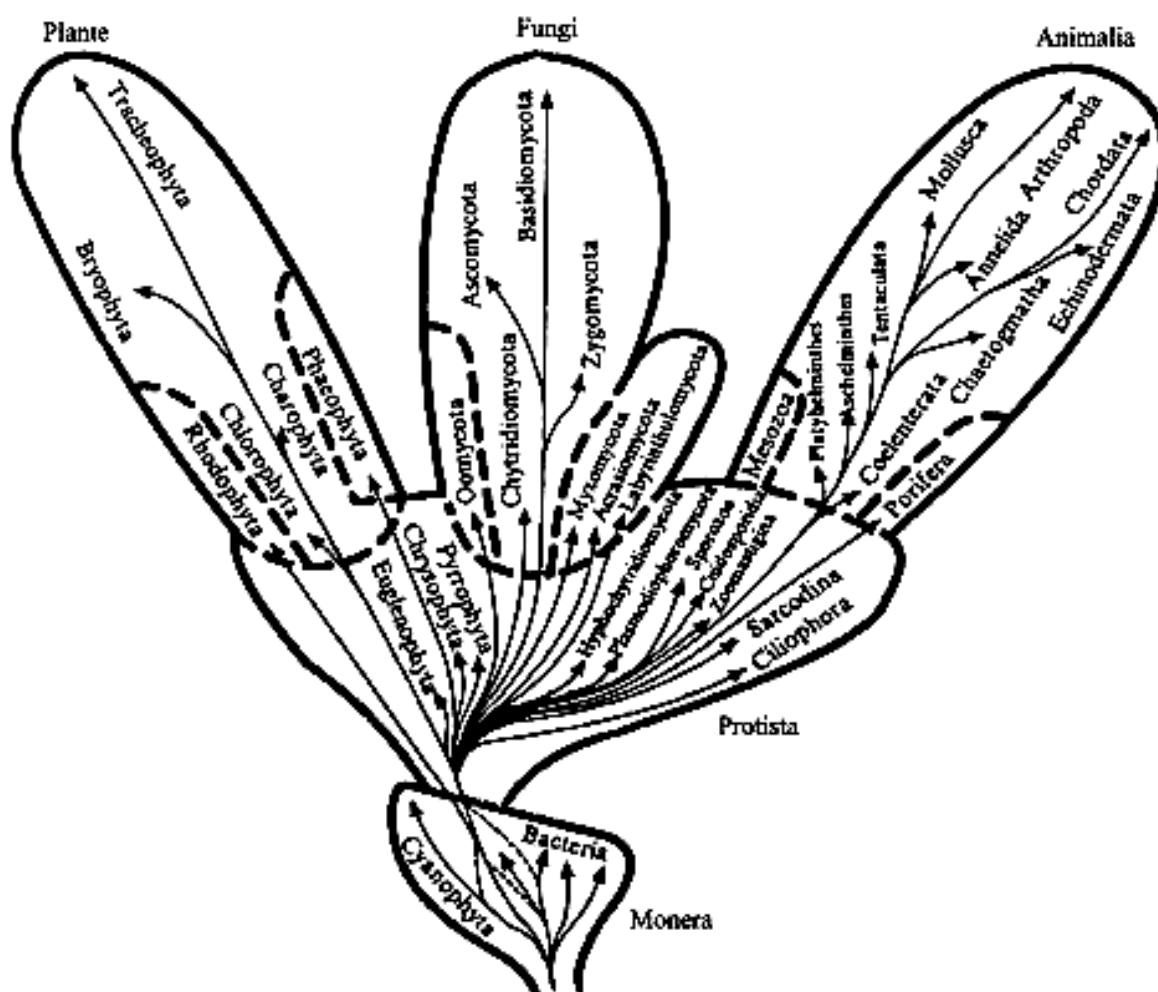


Рис. 1. Схема филогенетических взаимоотношений между основными группами живых организмов (по Whittaker, 1969)

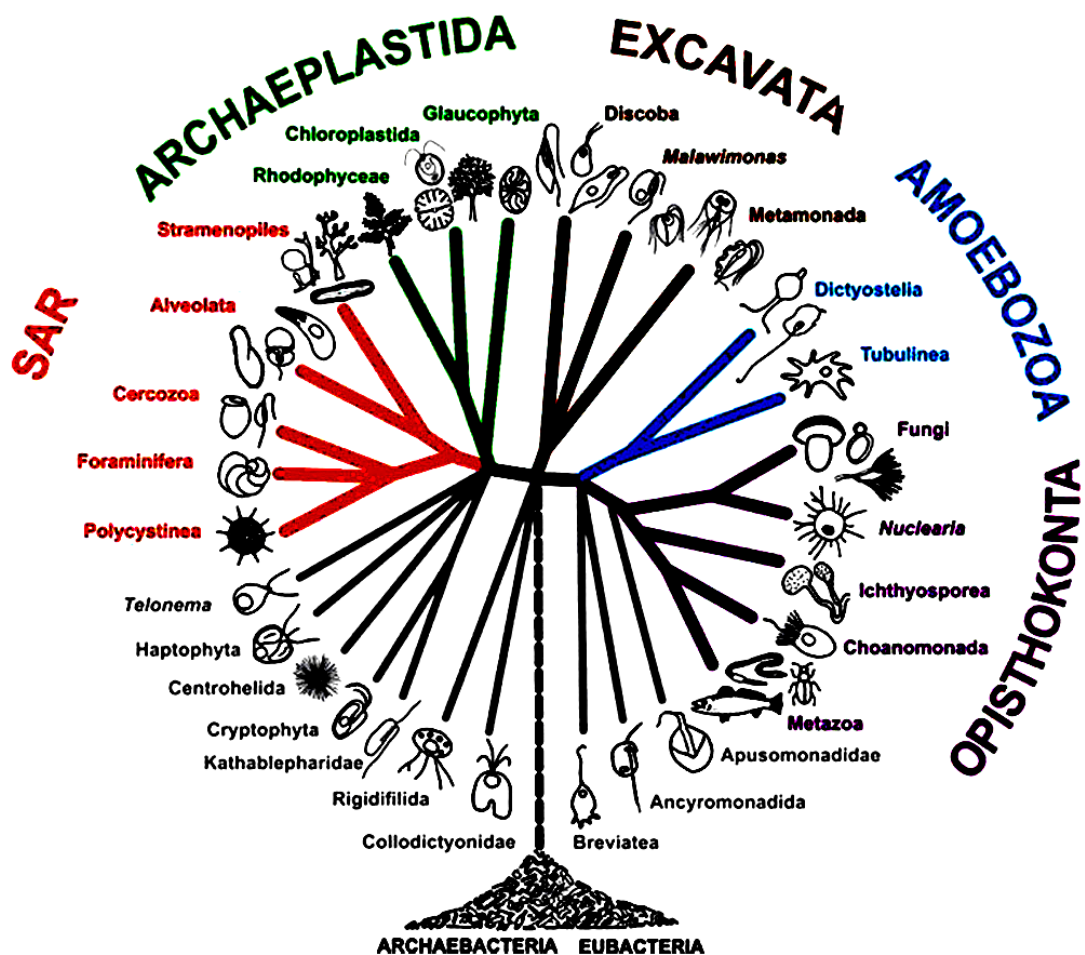


Рис. 2. Обзор филогении эукариот, отображающий классификацию, разработанную Комитетом по систематике и эволюции Международного общества протистологов в 2012 г.
(по Adl et al., 2012)

Животные, а также грибы и некоторые группы простейших включены в супергруппу **Опистоконты** (Opisthokonta). К этой группе относятся прежде всего те организмы, у которых только один, направленный назад жгутик, как у сперматозоида или у зооспоры хитридиевых грибов. Предполагается, что все они исходно *одножгутиковые* (моноконты) и содержат *пластинчатые кристы* в митохондриях. Эта группа очень многообразна. Из состава животных (Animalia) выведены наиболее примитивные многоклеточные (губки, плакозои и мезозои), а микроспоридии, многоклеточная природа которых считается доказанной, отнесены к животным, или Eumetazoa. По последним представлениям, микроспоридии являются перешедшими к паразитизму книдариями.

В качестве справочного материала в пособии приведена система многоклеточных животных. В царстве многоклеточных вы-

деляются два подцарства. В первом – Примитивные многоклеточные рассматриваются типы Губки и Пластинчатые. В подцарстве Настоящие многоклеточные выделяем два отдела: радиально-симметричные и билатерально-симметричные. Новая система билатерально-симметричных (по В. В. Малахову) включает четыре крупных группы (подотделы) – Спиральные (Spiralia), Экзувиальные, или Линяющие (Ecdysozoa), Лофофоровые, или Щупальцевые (Lophophorata), Вторичноротые (Deuterostomia) – и сохраняет представление о двух основных филогенетических ветвях – первичноротых и вторичноротых (Малахов, 2009).

СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ

URL: <http://www.zin.ru/BioDiv>

ЦАРСТВО: METAZOA (ANIMALIA) – ЖИВОТНЫЕ

Подцарство: Примитивные многоклеточные – Prometazoa

Тип: Губки – Porifera (от лат. *porus* – пора, *ferre* – нести).

Подтип: Известковые губки – Calcispongia (от лат. *calix*, *calcis* – мел, известь; греч. *spongos* – губка).

Подтип: Кремниевые губки – Silicispongia (лат. *silix*, *silicis* – кремнь; греч. *spongos* – губка).

Класс: Обыкновенные губки – Demospongiae (от греч. *demos* – народ, *spongos* – губка).

Класс: Шестилучевые, стеклянные губки – Hexactinellida (от греч. *hex* – шесть, *aktinos* – луч).

Тип: Пластинчатые – Placozoa (от греч. *plako* – пластина, *zoon* – животное).

Класс: Пластинчатые – Placozoa

Подцарство: Настоящие многоклеточные – Eumetazoa (Animalia).

Отдел: Двуслойные (Радiallyно-симметричные) – Diplo-blastica (Radiata).

Тип: Гребневики – Ctenophora (от греч. *kteis*, *ktenos* – гребень, *phoros* – несущий).

Класс: Щупальцевые – Tentaculata.

Класс: Бесщупальцевые – Atentaculata.

Тип: Книдарии, или стрекающие – Cnidaria (от греч. *knide* – крапива).

Подтип: Медузонепродуцирующие – Anthozoa (от греч. *anthos* – цветок, *zoon* – животное).

Класс: Шестилучевые кораллы – Hexacorallia.

Класс: Восьмилучевые кораллы – Octocorallia.

Подтип: Медузопродуцирующие – Medusozoa.

Класс: Сцифоидные – Scyphozoa (от греч. *skyphos* – чаша, *zoon* – животное).

Класс: Гидроидные – Hydrozoa (от греч. *hydro* – вода, *zoon* – животное).

Класс: Сифонофоры – Siphonophora.

Отдел: Трехслойные (Билатерально-симметричные) – Triploblastica (Bilateria).

Подотдел: Спиральные (первичноротые) – Spiralia (Protostomia).

Тип: Кольчатые черви – Annelida (от лат. *annelus* – колечко).

Надкласс: Беспоясковые – Aclitellata.

Класс: Многощетинковые – Polychaeta (от греч. *polys* – много, *chaete* – волос).

Класс: Элосоматиды – Aelosomatida.

Надкласс: Поясковые – Clitellata.

Класс: Малощетинковые – Oligochaeta (от греч. *oligos* – мало, *chaete* – волос).

Класс: Пиявки – Hirudinea (от лат. *hirudo* – пиявка).

Тип: Погонофоры – Pogonophora (от греч. *pogon* – борода, *phoros* – носитель)*.

Подтип: Первиатные – Perviata.

Подтип: Обтюратные – Obturata.

Класс: Вестиментиферы – Vestimentifera.

Тип: Эхиуриды – Echiura (от греч. *echis* – змея, *ura* – хвост).

Тип: Звездчатые черви – Sipuncula (от лат. *sipunculus* – дудочка).

Тип: Моллюски – Mollusca (от лат. *molluscus* – мягкий).

Подтип: Безраковинные – Aculifera.

Надкласс: Панцирные – Polyplacophora (от греч. *polys* – много, *plako* – пластина, *phoros* – несущий).

Класс: Хитоны – Loricata.

Надкласс: Беспанцирные – Aplacophora (от греч. *a* – отрицание, *plako* – пластина, *phoros* – несущий).

Класс: Бороздчатобрюхие – Solenogastres.

Класс: Ямкохвостые – Caudofoveata.

Подтип: Раковинные – Conchifera.

Надкласс: Короткотелые раковинные моллюски – Cyrtosoma.

Класс: Моноплакофоры – Monoplacophora.

Класс: Брюхоногие – Gastropoda (от греч. *gaster* – желудок, *pus, podos* – нога).

Класс: Головоногие – Cephalopoda (от греч. *kephale* – голова, *pus, podos* – нога).

Примечание. *Классификация погонофор до сих пор не утвердилась окончательно. В 1944 г. советский зоолог В. Н. Беклемишев предложил рассматривать их как самостоятельный тип животного царства, названный им *Pogonophora*. А. В. Иванов, подробно изучивший строение и развитие погонофор, в 1952 г. описал этот тип под названием *Brachiata*, однако позднее он признал приоритет Беклемишева и вернулся

к его названию типа. Сейчас установлено близкое родство погонофор с аннелидами, поэтому их все чаще снова относят к типу кольчатых червей.

Надкласс: Длиннотелые раковинные моллюски – Diasoma.

Класс: Лопатоногие – Scaphopoda (от греч. *skaphos* – лодка, *pus, podos* – нога).

Класс: Двустворчатые – Bivalvia (Pelecypoda, от греч. pelekys – топор, pus, podos – нога).

Тип: Немертины – Nemertini (от греч. *Nemertes* – средиземноморская нимфа, дочь Нерея и Дориды, *nemertes* – непогрешимая).

Тип: Плоские черви – Plathelminthes (от греч. *platys* – плоский, *helmins, helminthes* – червь).

Подтип: Древнекожные (ресничные) – Archidermata (*Turbellaria*, от лат. *turbellae* – возмущение).

Надкласс: Архофорные – Archophora.

Класс: Ацеломорфы – Acoelomorpha.

Класс: Катенулиды – Catenulida.

Класс: Макростомиды – Macrostomida.

Класс: Многоветвистые – Polycladida.

Надкласс: Неофорные – Neophora.

Подтип: Новокожные (тегументные) – Neodermata.

Надкласс: Нецеркомерные – Acercomera.

Класс: Дигенетические сосальщики – Trematoda (от греч. *trema, trematos* – отверстие, *eidos* – вид, форма).

Класс: Аспидогастриды – Aspidogastriida.

Надкласс: Церкомерные – Cercomeromorpha.

Класс: Моногенетические сосальщики – Monogenea.

Класс: Амфилиниды – Amphilinida.

Класс: Ленточные черви – Cestoda (от греч. *kestos* – пояс, лента).

Тип: Ортонектиды – Orthonectida.

Тип: Дициемиды – Dicyemida.

Тип: Гнатостомулиды – Gnathostomulida (от греч. *gnathos* – челюсть, *stoma* – рот).

Тип: Микрочелюстные – Micrognathozoa.

Тип: Коловратки – Rotifera (от лат. *rota* – колесо, *ferre* – нести).

Тип: Скребни – Acanthocephala (от греч. *akantha* – шип, *kephale* – голова).

Тип: Циклиофоры – Cycliophora (от греч. *kyklion* – кружок, колесико; *phoros* – несущий).

Тип: Брюхоресничные – Gastrotricha (от греч. *gaster* – желудок, *thrix, trichos* – волос).

Подотдел: Экзувиальные – Ecdysozoa (линяющие).

Тип: Членистоногие – Arthropoda (от греч. *arthron* – сустав, *pus, podos* – нога).

Подтип: Хелицеровые – Chelicerata.

Надкласс: Merostomata – Меростомовые (от греч. *meros* – часть, *stoma* – рот).

Класс: Мечехвосты – Xiphosura.

Надкласс: Паукообразные – Arachnida.

Класс: Скорпионы – Scorpiones.

Класс: Скорпионопауки – Uropygi.

Класс: Жгутоногие пауки – Amblypygi.

Класс: Пауки – Araneae (от греч. *arachne* – паук).

Класс: Лжескорпионы – Pseudoscorpiones.

Класс: Сольпуги – Solifugae.

Класс: Сенокосцы – Opiliones.

Класс: Рицинулеи – Ricinulei.

Класс: Клеици – Acari.

Надкласс: Морские пауки – Pantopoda.

Класс: Морские пауки – Pseudoscorpionida (от греч. *pyknos* – густой, *gonu* – колено).

Подтип: Ракообразные (жабродышащие) – Crustacea (Branchiata) (от лат. *crusta* – корка).

Надкласс: Жаброногие раки – Branchiopoda.

Класс: Сарсостраки – Sarsostraca (жаброноги).

Класс: Листоногие раки – Phyllopoda.

Надкласс: Цефалокариды – Cephalocarida.

Класс: Цефалокариды – Cephalocarida.

Надкласс: Гребненогие (ремипедии) – Remipedia.

Класс: Гребненогие (ремипедии) – Remipedia.

Надкласс: Челюстеногие раки – Maxillopoda.

Класс: Карповые вши – Branchiura.

Класс: Пятиустки (язычковые) – Pentastomida (от лат. *pentastomus* – пятиротый).

Класс: Мистакокариды – Mystacocarida.

Класс: Веслоногие – Copepoda.

Класс: Ракушковые – Ostracoda.

Надкласс: Высшие раки – Malacostraca.

Класс: Филлокариды – Phyllocarida.

Класс: Гонлокариды – Hoplocarida.

Класс: Эумалакостраки – Eumalacostraca.

Подтип: Трахейнодышащие – Tracheata.

Надкласс: Многоножки – Myriapoda.

Класс: Губоногие – Chilopoda (от греч. cheilos – губа, pus, podos – нога).

Класс: Симфилы – Symphyla (от греч. sym – вместе, phyle – род, племя).

Класс: Пауроподы – Pauropoda (от греч. pauros – маленький, pus, podos – нога).

Класс: Двупарноногие – Diplopoda (от греч. diploos – двойной, pus, podos – нога).

Надкласс: Шестиногие – Hexapoda (Insecta s.l.) (от лат. insectum – рассеченный).

Класс: Бессяжковые – Protura.

Класс: Двухвостки – Diplura.

Класс: Ногохвостки – Collembola.

Класс: Насекомые – Insecta s.str. (Pterygota).

Тип: Онихофоры – Onychophora (от греч. onyx, onychos – коготь, phoros – несущий).

Тип: Тихоходки – Tardigrada (от лат. tardigradus – медленно передвигающийся).

Тип: Круглые черви – Nematoda (от греч. nema – нить, eidos – форма).

Класс: Эноплии – Ecnoplia.

Класс: Рабдитии (сецерненты) – Rhabditia (Secernentea).

Тип: Волосатики – Nematomorpha (от греч. nematos – нить, morpha – форма).

Класс: Волосатики – Gordioidea.

Тип: Головохоботные черви – Cephalorhyncha.

Класс: Прианулиды – Priapulida (от греч. Priapos – фаллическое божество, олицетворяющее мужскую детородную силу).

Класс: Лорициферы – Loricifera (от лат. lorica – грудной щит или латы, ferre – нести).

Класс: Киноринхи – Kinorhyncha (от греч. kinema – движение, rhynchos – рыло).

Подотдел: Лофофоровые (щупальцевые) – Lophophorata (Tentaculata).

Тип: Форониды – Phoronida (от греч. Phoronis – один из эпитетов египетского божества Изиды).

Тип: Мшанки – Bryozoa (от греч. *bryon* – мох, *zoon* – животное).

Класс: Голоротые мшанки – Gymnolaemata (от греч. *gymnos* – голый, *laemos* – глотка).

Класс: Покрыторотые мшанки – Phylactolaemata (от греч. *phylakto* – охранять, *laemos* – глотка).

Тип: Плеченогие – Brachiopoda (от греч. *brachion* – плечо, *pus, podos* – нога).

Подотдел: Щетинкочелюстные – Chaetognatha.

Тип: Щетинкочелюстные – Chaetognatha (от греч. *chaite* – длинный волос, *gnathos* – челюсть).

Подотдел: Вторичноротые – Deuterostomia.

Тип: Иглокожие – Echinodermata (от греч. *echinos* – еж, *derma* – кожа).

Подтип: Морские лилии – Crinozoa.

Класс: Морские лилии – Crinoidea (от греч. *krinon* – лилия).

Подтип: Морские огурцы – Holothurozoa.

Класс: Морские огурцы – Holothuroidea (от греч. *holothurion* – водный полип).

Подтип: Звездообразные – Asterozoa.

Класс: Морские звезды – Asteroidea (от греч. *aster* – звезда).

Класс: Офиуры – Ophiuroidea (от греч. *ophis* – змея, *ura* – хвост).

Класс: Морские ежи – Echinoidea (от греч. *echinos* – еж).

Тип: Полухордовые – Hemichordata (от греч. *hemi* – половина, *chorde* – струна).

Тип: Хордовые – Chordata (от греч. *chorde* – струна).

МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ – METAZOA

Тип Губки (Porifera)

Губки – многоклеточные водные, неподвижно прикрепленные ко дну и подводным предметам животные. Симметрия отсутствует или имеет место неотчетливая радиальная. Органы и ткани не выражены, хотя тело построено из разнообразных клеток, выполняющих многие функции, и межклеточного вещества (мезохила). Внутренние полости выстланы хоаноцитами – особыми жгутиковыми воротничковыми клетками. Через тело губки осуществляется непрерывный ток воды. Пресноводные бодяги обладают скелетом из кремнезема и небольшого количества органического вещества – спонгина. Формируется он в специальных клетках склеробластах, расположенных в мезохиле. Он не только придает губкам определенную форму тела, но и имеет значение для сохранности от механических повреждений внутренней полости. Нервная система отсутствует.

Губки поселяются на различных подводных предметах (каменах, сваях, корягах и пр.), по которым стелются в виде корообразных наростов или в виде разветвленных кустиков. Вся поверхность тела губки усеяна мелкими и крупными порами, через мелкие отверстия вода поступает во внутренние полости, в которых начинается система каналов, пронизывающих все тело губки. Таким путем губка вводит в свое тело растворенный в воде кислород и различные взвешенные в воде мельчайшие организмы, которыми питается. Если поместить губку в сосуд со свежей водой и дать ей некоторое время постоять спокойно, а затем всыпать в воду немного порошка кармина, то можно наблюдать, как крупинки красителя втягиваются в мелкие поры и выбрасываются из более крупных.

Все пресноводные губки раздельнополы. Они размножаются половым способом. Из оплодотворенного яйца выходит крошечная личинка (0,5 мм), едва видимая невооруженным глазом, которая в течение 1–2 суток плавает с помощью клеток со жгутиками, а затем прикрепляется, и клетки со жгутиками оказываются внутри (инверсия). Молодая губка растет и в ходе почкования превращается в колонию. Во второй половине лета, в особенности под осень, в теле губки развиваются внутренние почки, или геммулы, покрытые плотной роговой оболочкой величиной с булавочную головку. Губка к зиме погибает, остается один скелет. Геммулы зимуют, вес-

ной их оболочки лопаются, клеточная масса выходит, прикрепляется к какому-нибудь субстрату и дает начало молодой губке. Молодые губки в конце лета уже образуют корочки в 2–3 см длиной.

В современной фауне насчитывается 2600 видов губок. В России встречается более 300 видов пресноводных губок, из которых большинство обитает в озере Байкал. В пределах Самарской Луки и в Мордовии обнаружены по два вида губок (Каменев и др., 2000; Кадастр ..., 2007). В водоемах Пензенской области распространены эти же виды: **обыкновенная бодяга** (*Spongilla lacustris* Linnaeus, 1758) и **эфидатия** (*Ephydatia fluviatilis* Linnaeus, 1758) (табл. 1).

Таблица 1

Число видов губок: 1 – в России (http://www.zin.ru/projects/zooint_r/); 2 – в Самарской Луке (Кадастр ..., 2007); 3 – в Ульяновской обл. (Золотухин, Волкова, 2016); 4 – в Пензенской области (Каменев, 1992, наши данные)

Таксоны	В мире	1	2	3	4
Тип Porifera Губки	2600	354	–	–	–
Класс Demospongiae	2000	300	2 (3)	3 (5)	2

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

Бодяга образует иногда сильно разветвленные колонии (рис. 3).

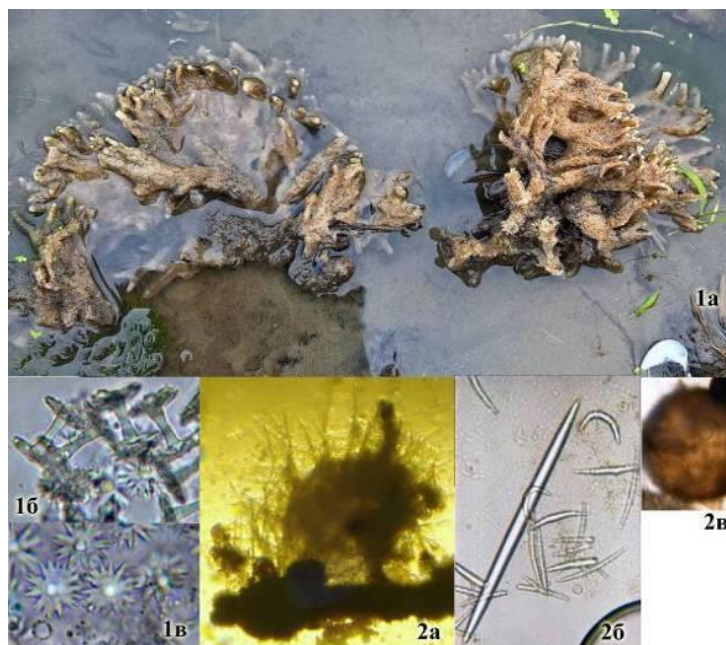


Рис. 3. Губки: 1 – эфидатия (*Ephydatia fluviatilis*) в р. Сура (1а – внешний вид, амфидиски геммулы (1б – вид сбоку, 1в – вид сверху)); 2 – обыкновенная бодяга (*Spongilla lacustris*) (2а – молодая губка из геммулы, 2б – спикулы взрослой бодяги и дуговидные амфидиски геммулы, 2в – внутренняя почка геммулы) (фото 1а – А. Кадомцевой)

Эта губка встречается на глубине до 2 м в р. Суре, малых реках, старицах, прудах. В стоячих водоемах она принимает кустистую форму, в текучих водах имеет более короткие и толстые ветви, или корковидную стелющуюся по субстрату форму. *S. lacustris* содержит относительно много спонгина, и скелет ее довольно прочен. Напротив, у *E. fluviatilis*, скелет слабее из-за меньше развитого спонгина, поэтому она обрастает упавшие в водоем стволы деревьев и другие предметы. Зеленый цвет бодяги заметен в том случае, если она растет на хорошо освещенных солнцем местах. Эта окраска зависит от присутствия в теле губки симбионтов – одноклеточных водорослей хлореллы (*Chlorella*) и плеврококка (*Pleurococcus*).

Дополнительная информация

Характерная особенность губки – очень специфичный запах. Его природа, а также определенная ядовитость вещества их тела до сих пор мало изучены. Предполагают, что это обусловлено наличием в теле губок и в отдельных клетках значительного количества продуктов обмена, которые сами по себе являются сильным ядом. В то же время губки дают приют ряду водных обитателей: личинкам сетчатокрылых – сизыры *Sisyr a fuscata* (Fabricius, 1793), ручейников *Hydropsyche ornatula* McLachlan, 1878, хирономид (*Glyptotendipes*), водных клещей *Unionicola crassipes* (Müller, 1776) и др. Некоторые из них (олигохеты, ручейники, хирономиды) могут питаться губками (Соколова, Палатов, 2014). Постоянными комменсалами губок являются некоторые виды инфузорий и коловраток. Иногда губки живут в тесном сожительстве с мшанками, причем эти организмы даже прорастают друг в друга.

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.
2. Иванова Л. В. Porifera // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Низшие беспозвоночные. СПб, 1994. Т. 1. С. 9–10.
3. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.
4. Каменев А. Г. Биопродуктивность и биоиндикация водоемов Мордовии. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1992. 96 с.

5. Соколова А. М., Палатов Д. М. Комплексы макробеспозвоночных, ассоциированные с пресноводными губками (Demospongiae: Spongillidae) некоторых водоемов Палеарктики // Поволжский экологический журнал. 2014. № 4. С. 618–624.

Тип Мезозои (Mesozoa)

Филогенетическое положение «Mesozoa» служит предметом дискуссии (Алешин, Петров, 2001; Слюсарев, 2008). В основном мезозои очень небольшая группа мелких (около 1 мм) паразитических червеобразных животных, живущих в различных органах морских беспозвоночных (особенно представители группы Orthonectida). В то же время есть и паразит пресноводной мшанки рода *Plumatella* *Buddenbrockia plumatellae* O. Schröder, 1910. В связи с распространением в водоемах области мшанок этого рода мы предполагаем существование паразитической *B. plumatellae*.

Тело мезозой устроено очень просто – наружный мерцательный эпителий одевает всего одну осевую клетку или скопление половых клеток. При копуляции самец присоединяется к значительно более крупной самке. Мелкие сперматозоиды попадают внутрь самки через половую пору. Зигота развивается в ресничную личинку, которая имеет многоклеточную эпидермальную оболочку, окружающую несколько внутренних клеток. Покинув материнский организм, личинки активно внедряются в новых хозяев. Затем они теряют эпидермис, а каждая внутренняя клетка начинает развиваться в плазмодий. Из одних плазмодиев в процессе деления клеток получаются самцы, а из других – самки. Всего известно 80 видов этих организмов. Фауна России включает 25 видов.

Список литературы

1. Алешин В. В., Петров Н. Б. Регресс в эволюции многоклеточных животных // Природа. 2001. № 7. С. 62–70.
2. Слюсарев Г. С. Тип ортонектида (Orthonectida): строение, биология, положение в системе многоклеточных животных // Журнал общей биологии. 2008. Т. 69, № 6. С. 403–427.

Тип Книдарии, или Стрекающие (Cnidaria)

Стрекающие являются простейшими организмами на тканевом уровне организации. Они эволюционно первые, у кого клетки организованы в настоящие ткани. Все Стрекающие двухслойные. Наружный слой клеток, или эпидермис, вмещает книдоциты – жалящие клетки,

которые являются характерным признаком типа. Внутренний слой – гастродермис выстилает кишечную полость, которая у некоторых книдарий может быть разгорожена септами, либо разветвлена на каналы, входящие внутрь щупалец. Между эпидермисом и гастродермисом находится мезоглея, соединительная ткань, вмещающая рассеянные единичные клетки и коллагеновые волокна. Ротовое отверстие часто, но не обязательно, окружено щупальцами.

Класс Гидроидные (Hydrozoa)

Гидра – это одиночный полип. Тело радиально симметричное, состоит из двух слоев – эпидермиса и гастродермиса, лишено скелета. У гидр в эпидермисе имеются стрекательные капсулы (нематоцисты), размер которых и характер расположения нити в невыстреленной капсуле видоспецифичны. Форма тела гидры изменчива, что зависит и от характера фиксации. В оральной части полипа, называемом гипостомом, имеется венчик из 4–8 полых щупалец. Гидры способны к регенерации. Размножаются они почкованием и половым способом. Стадия медузы у них отсутствует.

В России и в Европе насчитывается шесть видов, принадлежащих к трем родам гидр: *Chlorohydra*, *Pelmatohydra*, *Hydra* (Степаньянц и др., 2003; Марфенин, 2016). В водоемах Самарской Луки обитает *Hydra vulgaris* Pallas 1766 (Виноградов, 1991). В Тамбовской области отмечены два вида *Pelmatohydra oligactis* (Pallas, 1766) и *Hydra vulgaris* (Кириченко и др., 1995). В Пензенской области гидра распространена в самых разных водоемах, возможно, более двух видов (табл. 2).

Таблица 2

Число видов стрекательных: 1 – в России
(URL: http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r/); 2 – в Самарской Луке (Виноградов, 1991); 3 – в Тамбовской области (Кириченко и др., 1995);
4 – в Пензенской области (Каменев, 1992, данные авторов)

Таксоны	В мире	1	2	3	4
Тип Cnidaria	5820	650	–	–	–
Класс Hydrozoa	2600	500	2 (3)	3	2

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

Дополнительная информация

На поверхности тела гидр в качестве паразитов или комменсалов часто обитают *Kerona polyporum* Ehrenberg, 1835, триходина и другие инфузории. К питанию тканями гидр приспособлен ветви-

стоусый рачок из семейства хидорид *Anchistropus emarginatus* Sars 1862, а также тканями гидр могут питаться турбеллярии микростомулы, которые способны использовать непереваренные молодые стрекательные клетки гидр в качестве защитных клеток – клептокнид.

В Саратовском водохранилище в ооцитах стерляди обнаружен паразит икры осетровых рыб Полиподиум гидроподобный *Polypodium hydriforme* (Ussov, 1885), выделяемый в настоящее время в отдельный класс Polypodiozoa. Этот вид может быть занесен в наши водные объекты при разведении осетровых рыб.

Список литературы

1. Виноградов А. В. Обследование некоторых водоемов Самарской Луки // Самарская Лука. Бюллетень. 1991. № 2. С. 40–60.
2. Каменев А. Г. Биопродуктивность и биоиндикация водоемов Мордовии. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1992. 96 с.
3. Кириченко Л. М., Алексеева И. А., Веревкина В. П., Мжельская Н. Ф. К фауне беспозвоночных р. Цна // Флора и фауна Черноземья. Тамбов. 1995. С. 59–64.
4. Марфенин Н. Вклад в зоологию Софии Давидовны Степаньянц (08.10.1934–20.09.2015) // Зоологический журнал. 2016. Т. 95, № 8. С. 981–990.
5. Степаньянц С. Д., Кузнецова В. Г., Анохин Б. А. Гидра. От Абрама Трамбле до наших дней. М. ; СПб. : Товарищество научных изданий КМК, 2003. 102 с.

Тип Кольчатые черви (Annelida)

Это метамерно сегментированные животные, имеющие вторичную полость (целом), замкнутую кровеносную систему, спиральное дробление яйцеклетки. Всего в мире известно 12 733 вида, в России – 1180.

Класс Малощетинковые (Oligochaeta)

Дождевые черви – общее название ряда семейств класса малощетинковых червей. Это почти исключительно почвенные или пресноводные обитатели. Длина обычно 3–15 см. Живут в почве, ведут ночной образ жизни, днем выползают на поверхность после сильных дождей. Почвообразователи. Вместе с почвой они поглощают огромное количество растительных остатков, простейших нематод, микроорганизмов, грибов, водорослей. Дождевые черви

переваривают всю эту массу, выделяя вместе с копролитами (кучки земли, выделяемые червями) большое количество гумуса, собственной микрофлоры, аминокислот, ферментов, витаминов, других биологически активных веществ, которые подавляют болезнетворную микрофлору. При этом органическая масса теряет запах, обеззараживается, приобретает гранулярную форму и приятный запах земли. Другая уникальная способность червей – мелиорировать и структурировать почву, пронизывая ее своими ходами. Всего в мире 5000, а в России – 450 видов.

Фауна земляных червей семейства Lumbricidae Среднего Поволжья представлена 15 видами: *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), *A. caliginosa* (Savigny, 1826), *A. longa* Ude (Ude, 1885), *Lumbricus rubellus* Hoffmeister, 1843, *L. terrestris* Linnaeus, 1758, *L. castaneus* (Savigny, 1826), ***Eisenia intermedia*** (Michaelson, 1899), *E. nordenskioldi* (Eisen, 1879), *E. fetida* (Savigny, 1826), *E. uralensis* Malevič, 1950, *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826), *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826), *Dendrodrilus rubidus* (Savigny, 1826), *D. r. tenuis* Eisen, 1874, *Octolasion lacteum* (Örley, 1885). В лесостепной зоне Среднего Поволжья доминируют *Eisenia nordenskioldi*, *E. uralensis*, *Aporrectodea caliginosa* (Алейникова, 1962). В Ульяновской области обнаружено 11 видов (Хачатуров, 2009; Хохлов, 2018). В Пензенской области встречаются почти все перечисленные выше виды, кроме эйзении промежуточной (*E. intermedia*). Этот вид включен в Красную книгу РФ и впервые обнаружен в дубравах Жигулей (Перель, 1979). В настоящее время *E. intermedia* очень редкий вид со стабильной численностью (табл. 3).

Таблица 3

Число видов кольчатых червей: 1 – в России
(URL: http://www.zin.ru/projects/zooint_r); 2 – в Самарской Луке
(Кадастр ..., 2007; 3 – в Ульяновской области. (Хачатуров, 2009;
Золотухин, Волкова, 2016; Хохлов, 2018); 4 – в Пензенской области
(Каменев, 1992, Каменев и др., 2000, наши данные)

Таксоны	1	2	3	4
Класс Малоштитниковые (наземные)	450	12	11	8
Класс Малоштитниковые (водные)	–	29	14	25
Класс Пиявки	30	12	14	12

Дополнительная информация

По вертикальному распределению дождевых червей делят на три группы: **поверхностно-обитающие**, использующие в пищу

опад и слаборазложившиеся растительные остатки – *Eisenia fetida*, *Dendrodrilus rubidus*, *Lumbricus castaneus*, *Dendrobaena octaedra*, *Eiseniella tetraedra*; **почвенно-подстилочные формы** – *Lumbricus rubellus*, *Eisenia nordenskioldi*, *Octolasion lacteum*, *Aporrectodea roseus*, *A. caliginosa*, *A. longa*, использующие почвенный перегной; **норники** – *Lumbricus terrestris*, обитающие в глубоких слоях почвы (Матвеева, Перель, 1982).

Навозный красный червь (*Eisenia fetida*) пригоден для промышленного разведения. В результате многолетней селекционной работы, проведенной американскими исследователями, в 1959 г. в университете штата Калифорния в результате гибридизации была выведена новая разновидность вида *Eisenia f(o)etida*, получившая название «калифорнийский гибрид красного червя» или просто «калифорнийский красный червь». Он значительно плодовитее дикого вида. В теле червя содержится 67–72 % белка, 7–19 % жиров, 18–20 % углеводов, 2–3 % минеральных веществ. За один цикл выращивания (3 месяца) с 1 м² можно собрать до 30 кг биомассы червей. Черви перерабатывают органику – навоз или компост гораздо быстрее и более полно, чем почвенные микроорганизмы в процессе компостирования. В короткий срок возможно получение большой биомассы вермикультуры (червей), которая используется для кормления позвоночных животных, получения белковых кормовых добавок. Продукт же его жизнедеятельности **биогукус** (или верми-компост) богат всеми необходимыми для качественного развития растений различными элементами.

Список литературы

1. Алейникова М. М. Почвенная фауна различных ландшафтов Среднего Поволжья // Почвенная фауна Среднего Поволжья. М. : Наука, 1964. С. 5–51.
2. Артемьева Т. Н. К изучению почвенной фауны Марийской АССР // Почвенная фауна Среднего Поволжья. М. : Наука, 1964. С. 153–167.
3. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Вып. 17. Ч. 1. С. 106–110.
4. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки: учебное пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.

5. Матвеева В. Г., Перель Т. С. Дождевые черви семейства Lumbricidae Московской области // Почвенные беспозвоночные Московской области. М. : Наука, 1982. С. 133–143.

6. Перель Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР (с определительными таблицами Lumbricidae и других Megarili). М. : Наука, 1979. 272 с.

7. Хачатуров М. З. К фауне дождевых червей (Annelida: Lumbricidae) Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2009. Вып. 10. С. 227–231.

8. Хохлов Н. П. Фауна дождевых червей пос. Гимово Ульяновской области и его окрестностей // Природа Симбирского Поволжья. Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2018. Вып. 19. С. 222–225.

Водные олигохеты обитают в бентосе различных водных объектов. В Самарской Луке обнаружено 29 видов водных олигохет (Кадастр ..., 2007). В р. Сура, Мокше и пойменных водоемах Республики Мордовия зафиксировано 33 вида малощетинковых червей (Каменев и др., 2000). Исследования А. Г. Каменева (1992) в бассейне верховьев р. Суры на территории Пензенской области, а также некоторые наши данные позволяют отметить наличие 25 видов из 5 семейств: Aelosomatidae, Naididae, Tubificidae, Enchytraeidae, Lumbriculidae.

Aelosomatidae: *Aelosoma hemprichi* Ehrenberg, 1828; **Naididae:** *Chaetogaster diaphanus* (Gruithuisen, 1828), *Ch. limnaei* Baer, 1827, *Uncinais uncinata* (Orsted, 1842), *Nais barbata* Müller, 1774, *N. behningi* Michaelsen, 1923, *N. communis* Piguet, 1906, *N. elinguis* Müller, 1774, *Piguetiella blanci* (Piguet, 1906), *Stylaria lacustris* (Linnaeus, 1767); **Tubificidae:** *Aulodrilus* sp., *Spirosperma ferox* Eisen, 1879, *Tubifex newaensis* (Michaelsen, 1903), *T. tubifex* (Müller, 1774), *Isochaetides michaelseni* (Lastockin, 1936), *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862, *L. udekemianus* Claparede, 1862, *L. claparedeanus* Ratzel, 1868, *L. helveticus* Piquet, 1923, *Pelosclex ferox* (Eisen, 1879), *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1901); **Enchytraeidae:** *Propappus volki* Michaelsen, 1916, *Enchytraeus albidus* Henle, 1837; **Lumbriculidae:** *Lumbriculus variegatus* Müller, 1773), *Stylodrilus heringianus* Claparede, 1862 (рис. 4).

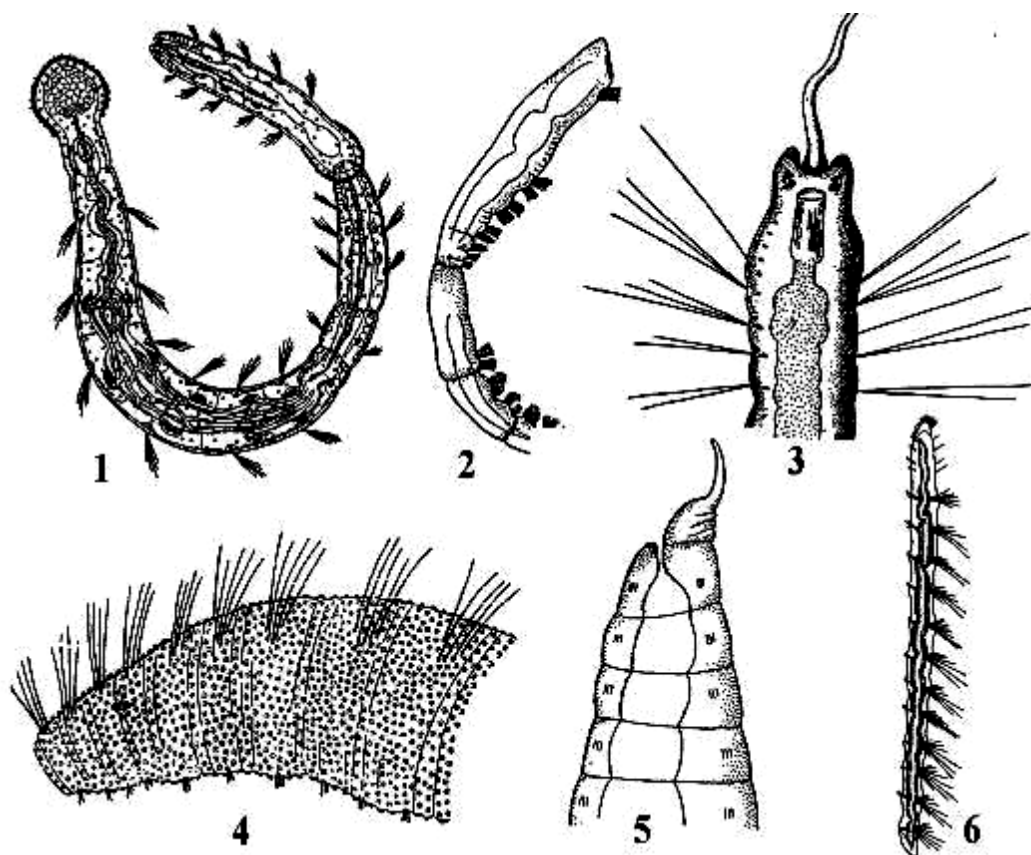


Рис. 4. Представители класса Oligochaeta (Чекановская, 1962):
1 – *Aelosoma hemprichi*; 2 – *Chaetogaster limnaei*; 3 – *Stylaria lacustris* (передний конец тела); 4 – *Spirosperma ferox* (передний конец тела); 5 – *Proparvus volki* (передний конец тела); 6 – *Vejdovskyella comata*

Дополнительная информация

В родниковых ручьях бассейна Средней Волги отмечено 22 таксона олигохет рангом вида и выше – **Lumbriculida**: *Lumbriculidae* gen. sp., *Lumbriculus variegatus* (Müller, 1774); **Lumbricidae**: *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826), *Eisenia* sp., *Lumbricidae varia* gen. sp.; **Enchytraeidae**: *Enchytraeidae Fridericea* sp.; **Naididae**: *Amphichaeta leydigi* Tauber, 1879, *Naididae* gen. sp., *Nais pseudobtusa* Piguet, 1906, *Nais* sp., *Pristina (Pristinella) bilobata* (Bretscher, 1903), *Pristina (Pristinella) rosea* (Piguet, 1906), *Slavina appendiculata* (Udekem, 1855), *Specaria josinae* (Vejdovsky, 1884), *Vejdovskyella comata* (Vejdovsky, 1884); **Tubificidae**: *Aulodrilus plurisetus* (Piguet, 1906), *Aulodrilus* sp., *Limnodrilus hoffmeisteri* Clapere de, 1862, *Limnodrilus udekemianus* *Spirosperma ferox* Eisen, 1879, *Tubifex tubifex* (Müller, 1774). Наиболее высокая встречаемость видов, имеющих всеветное распространение из отряда Tubificida родов *Tubifex*, *Limnodrilus*, *Nais*, обитающих в основном на мягких грунтах. На твердых грунтах, а также во время пересы-

хания наиболее обычны *Eiseniella tetraedra* и *Eisenia* sp. На долю малощетинковых червей приходится 5 % от общего разнообразия, отмеченного в родниках Среднего Поволжья (Чужекова, 2015).

Один из широко распространенных видов олигохет – трубочник (*Tubifex tubifex*). По внешнему виду и характерным движениям трубочник похож на мелких дождевых червей. Длина тела от 2 до 10 см (рис. 5). Нитевидное цилиндрическое тело состоит из 36–20 внешне одинаковых сегментов – «колец». На переднем конце тела открывается ротовое отверстие, на заднем – анальное. По телу располагается 4 ряда микроскопических щетинок – 2 спинных и 2 брюшных. Нет их только на двух передних сегментах: предротовом и окружающем ротовое отверстие. В передней трети тела (XI и XII сегменты) заметно утолщение, так называемый «поясок», содержащий много слизистых желез. Он и играет большую роль в размножении червей. Окраска червей из-за просвечивающей кровеносной системы светло-красная с желтоватым оттенком.

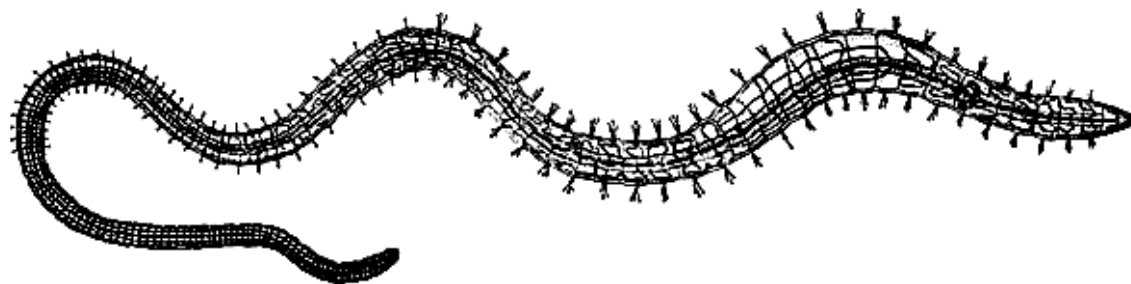


Рис. 5. Внешний вид трубочника

Встречается он почти повсеместно и в очень больших количествах развивается в озерах, прудах, реках с высоким содержанием органического вещества. Предпочитает жить на илистых и песчано-илистых грунтах на мелководье и в глубине. Встретить его можно в любое время года. Обычно черви зарываются в черный илистый грунт, выставляя из него передний конец тела, совершающий постоянные колебательные движения. Иногда они просто лежат на дне в виде красноватого дерна, но стоит бросить камень, как они молниеносно втянутся в узкие трубки. Трубки черви строят сами, склеивая выделениями кожных желез частички ила. Трубочник типичный грунтоед, он просто заглатывает ил и переваривает все, что там есть съедобного. В сутки он пропускают через кишечник количество ила в 4–6 раз больше собственного веса. Размножается летом, откладывая яйца в коконы, формирующиеся в области пояса.

Коконны снимаются через голову и укладываются на грунт. Из сентябрьских коконов выползают маленькие черви, зимующие в грунте. Трубочник – индикатор органического загрязнения воды. Играет большую роль в питании рыб. Используется аквариумистами как корм для рыб.

Класс Пиявки (Hirudinea)

Пиявки – кольчатые черви, ведущие, как правило, паразитический или хищный образ жизни. Сегменты пиявок вторично разделены на ложные сегменты. Передний и задний концы тела имеют по присоске. Целом пиявок превратился в лакунарную систему, содержащую кровь. Пространство между органами заполнено паренхимой. Половая система пиявок гермафродитная, развитие прямое.

Всего известно 500 видов. В пресных водоемах европейской части России распространено 62 вида. В Самарской Луке живут 12 видов пиявок (Кадастр ..., 2007). В р. Суре, Мокше и пойменных водоемах Республики Мордовия зафиксировано 11 видов (Каменев, 1992; Каменев и др., 2000). В пресных водоемах Ульяновской области обнаружено восемь видов пиявок из четырех семейств (Романова, Климина, 2010). Видовой состав пиявок, обнаруженных в родниковых ручьях бассейна Средней Волги, представлен 10 видами, из которых наибольшей встречаемостью обладают **Erpobdellidae**: *Erpobdella lineata* (Müller, 1774), *E. nigricollis* (Brandes, 1900), *E. octoculata* (Linnaeus, 1758), *E. testacea* (Savigny, 1820); **Glossiphoniidae**: *Alboglossiphonia heteroclita* (Linnaeus, 1761), *Glossiphonia complanata* (Linnaeus, 1758), *G. concolor* (Apathy, 1888), *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758) *Hemiclepsis marginata* (Müller, 1774); **Piscicolidae**: *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1758) (Чужекова, 2015). Указанные виды принадлежат к палеарктическим и часто указываются для малых рек европейской части России, а также родниковых ручьев других регионов.

В водоемах Пензенской области обитают 12 видов (Каменев, 1992, данные авторов) (рис. 6). **Glossiphoniidae (Плоские пиявки)**: *Glossiphonia complanata* (Linnaeus, 1758), *G. concolor* (Apathy, 1888), *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758) *Hemiclepsis marginata* (Müller, 1774), *Protoclepsis tessulata* (Müller, 1774); **Piscicolidae (Рыбьи пиявки)**: *Piscicola geometra* (Linnaeus 1758); **Erpobdellidae (Глоточные пиявки)**: *Erpobdella lineata* (Müller, 1774), *E. nigricollis* (Brandes, 1900), *E. octoculata* (Linnaeus, 1758), *E. testacea* (Savigny, 1820); **Hirudinidae (Челюстные пиявки)**: *Haemopsis sanguisuga*

(Linnaeus, 1758), *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. Медицинская пиявка занесена в Красную книгу Пензенской области (2005, 2019).



Рис. 6. Пиявки (Нидон и др., 1991):

1 – медицинская пиявка на жабах в период их размножения, Земетчинский район; 2 – медицинская (*Hirudo medicinalis*); 3 – ложноконская (*Haemoris sanguisuga*); 4 – восьмиглазая (*Erpobdella octoculata*); 5 – рыба (Piscicola geometra); 6 – окаймленная (*Hemiclepsis marginata*); 7 – улитковая (*Glossiphonia complanata*); 8 – прудовая (*Helobdella stagnalis*) (1 – фото авторов)

Дополнительная информация

Самое интересное для наблюдений за пиявкой – это кладка яиц и постройка для них коконов. Уже ранней весной пиявка начинает искать подходящее место и выбирает его обычно выше уровня воды во влажной, рыхлой земле, которую пробуравливает ходами. В таком месте она проводит до июня, а в конце июня приступает к постройке кокона. Кокон она делает из выделяемой ртом зеленой, тягучей жидкости. Сделав кокон, она пролезает внутрь него и откладывает от 10 до 16 едва видимых невооруженным глазом яиц; в то же время своим свободным передним концом помещает на кокон белую пену размером с небольшое куриное яйцо. Затем она вытягивает тело из кокона, заделывает образовавшееся отверстие и,

остается рядом. Между тем покрывающая кокон пена подсыхает, и он становится такой же величины, как и прежде, но губчатого вида. Такие слизистые коконы можно часто встретить на берегах водоемов. Молодые пиявки выходят через два, три или даже четыре месяца. Пиявки эти прозрачны и похожи на взрослых. Они растут очень медленно и полного возраста достигают не раньше 4 лет. По наблюдениям над медицинскими пиявками, живут они 20 и даже 25 лет. Кроме построения коконов, пиявки еще интересны как предсказатели погоды (Золотницкий, 1993).

Список литературы

1. Золотницкий Н. Ф. Аквариум любителя. М. : Терра, 1993. 784 с.
2. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.
3. Каменев А. Г. Биопродуктивность и биоиндикация водоемов Мордовии. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1992. 96 с.
4. Состояние животного мира / Каменев А. Г., Тимралеев З. А., Альба Л. Д., Вечканов В. С., Кузнецов В. А. // Интеграция образования. 2000. № 2. С. 44–48.
5. Красная книга Пензенской области. Животные. Воронеж : Изд-во им. Е. А. Болховитинова, 2019. Т. 2. 264 с.
6. Нидон К., Петерман И., Шеффель П., Щайба Б. Растения и животные: Руководство для натуралиста. М. : Мир, 1991. 263 с.
7. Романова Е. М., Климина О. М. Биоресурсы класса *Nigridinea* в зоне Среднего Поволжья: экологическая значимость и перспективы использования // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12, № 1. С. 208–211.
8. Сачков С. А., Краснобаев Ю. П. Беспозвоночные Самарской области. Самара : Самарский университет, 1998. 83 с.
9. Чекановская О. В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. М.; Л. : Изд-во Академии наук СССР, 1962. 411 с.
10. Чужекова Т. А. Структурно-функциональные свойства сообществ макрозообентоса родниковых ручьев бассейна Средней Волги : дис. ... канд. биол. наук. СПб. : Рукопись, 2015. 242 с.

Тип Моллюски (Mollusca)

Моллюски принадлежат к животным, у которых целом сохранился в виде окологосердечной сумки и полости гонад. Промежуточные

между органами заполнены соединительной тканью. Тело моллюсков чаще состоит из трех отделов – головы, туловища и ноги. Нога – непарный мускулистый вырост брюшной стенки, обеспечивает локомоторную активность животному. Туловище окружено мантией – кожной складкой, под которой находится мантийная полость. В ней располагаются жабры, некоторые органы чувств, а также выводные отверстия почек, полового отверстия и ануса. Мантия строит раковину. В глотке многих моллюсков размещается терка-радула для размельчения пищи. Кровеносная система незамкнутая с развитым сердцем, имеющим желудочек и предсердия. Органы дыхания – жабры, а у наземных моллюсков – легкие (мантия). Выделительная система представлена почками – видоизмененными целомодуктами, которые одним концом сообщаются с целомом. Нервная система состоит из основных пяти или трех ганглиев и нервных стволов, их соединяющих. Развитие пресноводных моллюсков прямое, с паразитической личинкой, или живорождение.

Всего известно 132 400 видов моллюсков. На территории России их обитает более 2800 видов (табл. 4).

Таблица 4

Число видов моллюсков: 1 – в России

(http://www.zin.ru/projects/zooint_r/); 2 – в Самарской области (Сачкова, 2007; Михайлов, 2014); 3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016); 4 – в Пензенской области (Каменев, 1992; Стойко, Милованова, 2001; Стойко, Булавкина, 2010; Кадомцева, Стойко, 2019)

Таксоны	1	2	3	4
Брюхоногие (наземные моллюски)	1620	47	34	50
Брюхоногие моллюски (водные)		37	35	50
Двустворчатые моллюски	1090	29	20	20

В Самарской области зарегистрировано 47 видов наземных моллюсков (Сачкова, 2007), большинство из которых найдено в Самарской Луке. Также достаточно богатый список видов пресноводных моллюсков (104) Самарской области (Михайлов, 2014). При этом в Самарской Луке обнаружено 37 видов брюхоногих (Gastropoda) и 29 – двустворчатых моллюсков (Bivalvia). В составе моллюсков в водотоках междуречья Суры и Мокши (Каменев, 1992) найдено 38 видов и форм (брюхоногие – 24, двустворчатые – 14). Нами зарегистрировано 50 видов брюхоногих и 20 – двустворчатых моллюсков. Наземных моллюсков на территории области

50 видов (Стойко, Булавкина, 2010). Четыре вида наземных моллюсков внесены в Красную книгу Пензенской области (рис. 7) (Красная книга..., 2019).



Рис. 7. Редкие виды наземных моллюсков:
1 – *Laciniaria plicata* (1a – раковина, 1б – устье раковины);
2 – *Merdigera obscura*; 3 – *Pupilla bigranata*; 4 – *Truncatellina costulata*

Класс Брюхоногие (Gastropoda)

Брюхоногие моллюски малоподвижные массивные соскреба-тели. Для этого они имеют два специфичных органа: раковину – наружный твердый покров с защитно-опорной функцией и радулу – терку для соскребания обрастателей с плотных субстратов или непосредственно тканей растений. Разные подклассы и отряды, специализируясь, каждый по-своему видоизменили этот центральный облик. Выделяют две большие систематические группы пресноводных брюхоногих. К первой группе принадлежат улитки из подкласса Гребнежаберные (Pectinibranchia) – первичноводные, их устье закрывается крышечкой (роды *Viviparus*, *Contectiana*, *Bithynia*, *Opisthorchophorus* и *Valvata*). Ко второй группе относятся вторичноводные организмы из подкласса Легочные (Pulmonata) – потомки сухопутных брюхоногих, способные к атмосферному дыханию (роды *Lymnaea*, *Planorbis*, *Anisus*, *Segmentina*, *Planorbarius*, *Physa*). К этой же группе принадлежат все наземные моллюски. В ходе обследования различных водных объектов Пензенской области (р. Суры, водохранилища, старичных водоемов) обнаружено 50 видов из 9 семейств (табл. 5, рис. 8).

Таблица 5

**Виды брюхоногих моллюсков (Gastropoda) в водоемах
Пензенской области: 1 – верхнее течение р. Суры (Каменев, 1992),
2 – данные авторов**

№ п/п	Таксон	1	2
1	2	3	4
	Семейство Acroloxidae		
1	<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	–	+
	Семейство Physidae		
2	<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
3	<i>Physa acuta</i> Draparnaud	+	+
4	<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)	–	+
5	<i>Aplexa turrita</i> (O.F. Müller, 1774)	–	+
	Семейство Lymnaeidae		
6	<i>Aenigmomphiscola europaea</i> Kruglov et Starobogatov, 1981	–	+
7	<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	–	+
8	<i>Lymnaea fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	–	+
9	<i>Lymnaea truncatula</i> (Müller, 1774)	+	+
10	<i>Lymnaea corvus</i> (Gmelin, 1791)	–	+
11	<i>Lymnaea gueretiniana</i> (Servain, 1881)	–	–
12	<i>Lymnaea palustris</i> (Müller, 1774)	–	+
13	<i>Lymnaea saridalsensis</i> Mozley, 1934	–	+
14	<i>Lymnaea ampla</i> (Hartmann, 1821)	–	+
15	<i>Lymnaea tumida</i> (Held, 1836)	–	+
16	<i>Lymnaea ovata</i> (Draparnaud, 1805)	+	+
17	<i>Lymnaea peregra</i> (Müller, 1774)	+	+
18	<i>Lymnaea lagotis</i> (Schranck, 1803)	–	+
19	<i>Lymnaea glutinosa</i> (Müller, 1774)	+	+
20	<i>Lymnaea auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
	Семейство Planorbidae		
21	<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
22	<i>Planorbis carinatus</i> (Müller, 1774)	+	+
23	<i>Gyraulus albus</i> (Müller, 1774)	–	+
24	<i>Gyraulus acronicus</i> (Ferrusac, 1807)	–	+
25	<i>Gyraulus laevis</i> Alder, 1838	–	+
26	<i>Gyraulus draparnaudi</i> (Sheppard, 1823)	–	+
27	<i>Gyraulus stelmachotius</i> (Bourguignat, 1860)	–	+
28	<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
29	<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
30	<i>Anisus spirorbis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
31	<i>Anisus leucostoma</i> (Millet, 1813)	–	+
32	<i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834)	–	+
33	<i>Armiger crista</i> (Linnaeus, 1758)	–	+

1	2	3	4
34	<i>Segmentina nitida</i> (Müller, 1774)	+	+
35	<i>Ancylus fluviatilis</i> (Müller, 1774)	+	+
Семейство Bulinidae			
36	<i>Planorbarius purpura</i> (Müller, 1774)	–	+
37	<i>Planorbarius corneus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
Семейство Bithyniidae			
38	<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
39	<i>Codiella leachi</i> (Sheppard, 1823)	+	+
40	<i>Opisthorchophorus troscheli</i> (Paasch, 1842)	–	+
Семейство Valvatidae			
41	<i>Valvata cristata</i> (Müller, 1774)	+	+
42	<i>Cincinna pulchella</i> (Studer, 1820)	+	+
43	<i>Cincinna piscinalis</i> (Müller, 1774)	+	+
44	<i>Cincinna macrostoma</i> Morch, 1864	–	+
45	<i>Cincinna depressa</i> (C. Pfeiffer, 1828)	+	+
46	<i>Cincinna ambigua</i> (Westerlund, 1873)	–	+
47	<i>Cincinna antiqua</i> Sowerby, 1838	–	+
Семейство Viviparidae			
48	<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
49	<i>Contectiana contecta</i> (Millet, 1813)	+	+
Семейство Lithoglyphidae			
50	<i>Lithoglyphus naticoides</i> (C. Pfeiffer, 1828)	–	+

Дополнительная информация

Брюхоногий моллюск *Lithoglyphus naticoides* – представитель Понто-Азовской фауны. В плиоцене он занимал обширный ареал в поверхностных водах от Западной Европы до Западной Сибири. До обнаружения его в Волге вид был распространен только в реках Балтийского и Черноморского бассейнов. В начале 1950-х гг. обыкновенный литоглиф еще не присутствовал в составе бентофауны Волги (Жадин, 1952), но уже в 1970-х гг. Я. И. Старобогатов отмечает обитание его в дельте реки (Антонов, 2008). Проникновение *L. naticoides* в бассейн Волги связывают с созданием в 1952 г. Волго-Донского канала. В последующие годы вид распространялся вверх по реке и через пару десятков лет проник в Волгоградское, Саратовское, Куйбышевское (в начале 1990-х) и Горьковское водохранилища. В Волжском плесе Куйбышевского водохранилища единичные экземпляры литоглифуса были впервые обнаружены в середине 1990-х гг., а в начале этого столетия он стал обычным видом. В Нижнекамском водохранилище моллюск был обнаружен

в мае 2002 г. в приплотинном участке (район г. Набережные Челны), и в 2004 г. – в устьевой части р. Белой (Яковлев и др., 2009).

В Пензенской области этот вид обнаружен в Донском бассейне р. Ворона, недалеко от с. Чернышево (Белинский район) в 2009 г., а также р. Хопер (Секретарка, Беково, Зубрилово) в 2020 г.

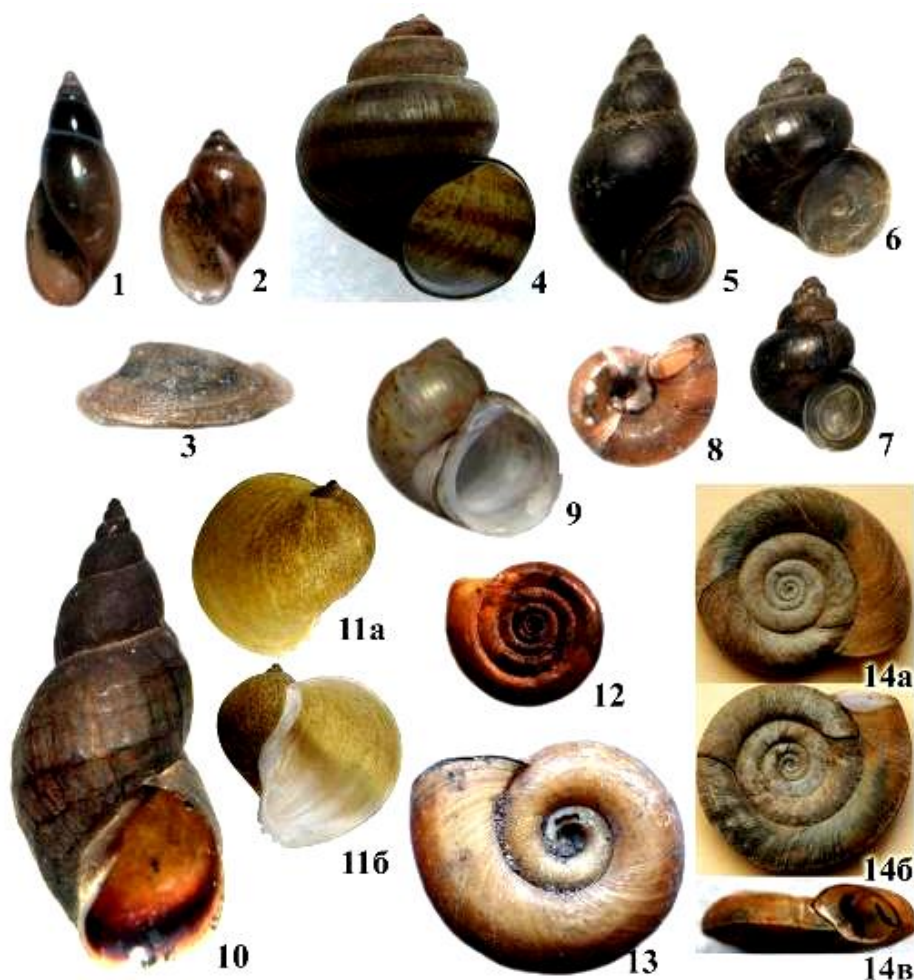


Рис. 8. Брюхоногие моллюски:

- 1 – *Aplexa hypnorum*; 2 – *Physa fontinalis*; 3 – *Acroloxus lacustris*; 4 – *Contectiana contecta*; 5 – *Bithynia tentaculata*; 6 – *Opisthorchophorus troscheli*; 7 – *Codiella leachi*; 8 – *Cincinna macrostoma*; 9 – *Lithoglyphus naticoides*; 10 – *Lymnaea saridalensis*; 11a и 11б – *Lymnaea auricularia*; 12 – *Anisus leucostoma*; 13 – *Planorbarius corneus*; 14a, 14б, 14в – *Planorbis planorbis*

Класс Двустворчатые (Bivalvia)

Тело моллюсков мягкое, без головы, с непарной клиновидной ногой, заключено в известково-белковую раковину из двух примерно одинаковых створок, не завитых в спираль. Они значительно изменились, приспособившись к активной фильтрации воды через жаберный аппарат. Активность самого моллюска при этом снизи-

лась. Мышцы заняты в основном тем, чтобы прокачивать воду через жабры. Характерный образ жизни – зарываться в ил и песок. Пресноводные двустворки сильно различаются. Перловицы и беззубки (*Unionidae*) – крупные (6–15 см и более) роющие формы водоемов; нога их плоская, копательная. Расселение осуществляется паразитическими личинками глохидиями, прикрепляющимися к коже рыб. Всего известно 10–15 видов. Шаровки и горошинки (*Pisidiidae*) – большая группа мелких двустворок с ползательной ногой, населяющих мягкие заиленные грунты и заиленные макрофиты практически любых водоемов. Это универсальная группа инфауны пресных вод (по распространенности сопоставима только с хирономидами и мокрецами из *Diptera*). Виды этих моллюсков различаются плохо; их, по разным оценкам, от 15 до 100 (может, и больше). В Пензенской области обнаружено 20 видов двустворчатых моллюсков (табл. 6, рис. 9).

Таблица 6

Виды двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) в водоемах Пензенской области: 1 – верхнее течение р. Суры (Каменев, 1992); 2 – наши данные

№ п/п	Таксон	1	2
Семейство <i>Unionidae</i>			
1	<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
2	<i>Colleopterus piscinalis</i> Nilsson, 1822	+	+
3	<i>Anodonta stagnalis</i> (Gmelin, 1791)	–	+
4	<i>Pseudanodonta complanata</i> (Rossmassler, 1835)	+	+
5	<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
6	<i>Unio tumidus</i> (Philipsson in Retzius, 1788)	+	+
7	<i>Crassiana crassa</i> (Philipsson in Retzius, 1788)	–	+
Семейство <i>Sphaeriidae</i>			
8	<i>Rivicoliana rivicola</i> (Lamarck, 1818)	+	+
9	<i>Amesoda solida</i> (Normand, 1844)	+	+
10	<i>Amesoda draparnaldi</i> (Clessin, 1879)	–	+
11	<i>Amesoda scaldiana</i> (Normand, 1844)	+	+
12	<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
13	<i>Sphaerium nitidum</i> Clessin in Westerlund, 1876	–	+
14	<i>Sphaerium nucleus</i> (Studer, 1820)	–	+
15	<i>Musculium creplini</i> (Dunker, 1845)	–	+
Семейство <i>Pisidiidae</i>			
16	<i>Pisidium amnicum</i> (Müller, 1774)	+	+
17	<i>Pisidium inflatum</i> (Muehlfeld in Porro, 1838)	–	+
Семейство <i>Euglesidae</i>			
18	<i>Euglesa casertana</i> (Poli, 1791)	–	+
19	<i>Henslowiana henslowiana</i> (Sheppard, 1823)	+	–
20	<i>Henslowiana supina</i> (A. Schmidt, 1850)	+	+

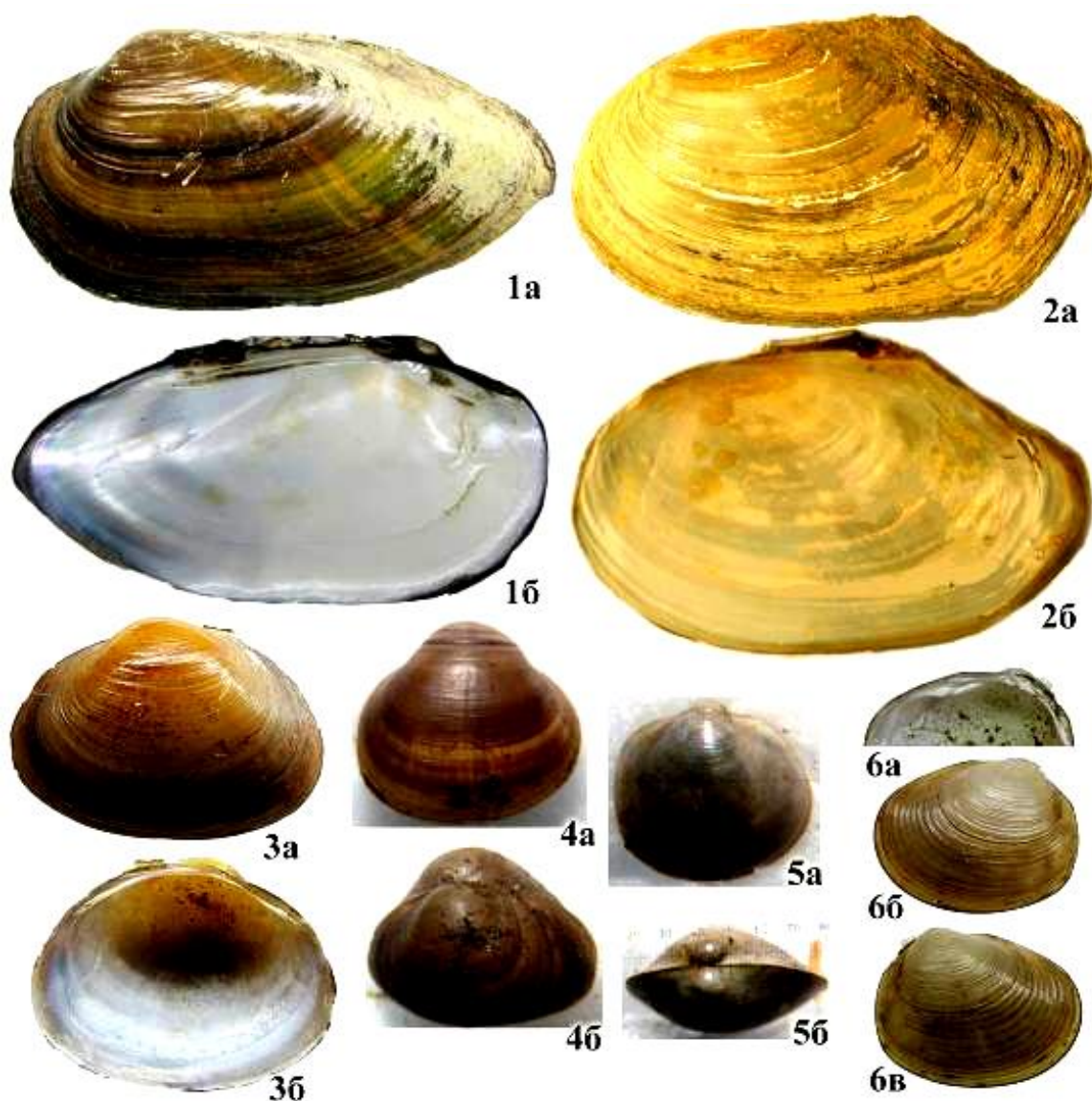


Рис. 9. Двустворчатые моллюски:
 1а, 1б – *Unio tumidus*; 2а, 2б – *Anodonta stagnalis*; 3а, 3б – *Rivicoliana rivicola*;
 4а, 4б – *Sphaerium corneum*; 5а, 5б – *Musculium creplini*;
 6а, 6б, 6в – *Pisidium amnicum*

Дополнительная информация

В Суру и другие водоемы Пензенской области возможно проникновение такого двустворчатого моллюска, как дрейссена (*Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)). Это единственный вид пресноводных Bivalvia, биссусными нитями прирастающий к различным плотным субстратам. Дрейссена проникла по Волге из Каспия, населяет в основном крупные реки и их водохранилища. Иногда встречается колониями на песчаном дне в озерах. Расселяется ее планктонная ресничная личинка – велигер, как у большинства морских моллюсков.

Список литературы

1. Антонов П. И. Биоинвазийные организмы в водоемах Средней Волги // Самарская Лука. 2008. Т. 17, № 3. С. 500–517.
2. Жадин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.; Л. : АН СССР, 1952. 376 с.
3. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1. Вып. 17. С. 106–110.
4. Кадомцева А. С., Стойко Т. Г. Пресноводные моллюски (Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae) в водных объектах г. Пензы // Моллюски: биология, экология, эволюция и формирование малакофаун : материалы конф. – Ярославль : Филигрань, 2019. С. 34.
5. Каменев А. Г. Биопродуктивность и биоиндикация водоемов Мордовии. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 1992. 96 с.
6. Красная книга Пензенской области. Животные. Воронеж : Изд-во им. Е. А. Болховитинова, 2019. Т. 2. 264 с.
7. Михайлов Р. А. Видовой состав пресноводных моллюсков водоемов Среднего и Нижнего Поволжья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 5. С. 1765–1771.
8. Сачкова Ю. В. Систематический каталог «Наземные моллюски Самарской области». Самара : Универс групп, 2007. 35 с.
9. Стойко Т. Г., Милованова Г. Ф. Живые охранники водоемов // ПОЛЕ : Научно-популярный экологический вестник. Сер.: Экологическое образование и воспитание. Пенза : ИПКиПРО, 2001. Вып. 4. С. 32–37.
10. Стойко Т. Г., Булавкина О. В. Определитель наземных моллюсков лесостепи Правобережного Поволжья. М. : Товарищество научных изд. КМК, 2010. 96 с.
11. Яковлев В. А., Ахметзянова Н. Ш., Яковлева А. В. Встречаемость, распределение и размерно-весовые характеристики *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda: Hydrobiidae) в верхней части Куйбышевского водохранилища // Российский журнал Биологических Инвазий. 2009. № 1. С. 50–65.

Тип Плоские черви (Plathelminthes)

Согласно классической зоологии ресничных червей, представителей свободноживущих плоских червей, считали одной из наиболее примитивных групп многоклеточных животных, стоящей в основании древа Animalia. Однако они имеют очень сложную по-

ловую систему, внутреннее оплодотворение, аберрантные сперматозоиды, сильно измененное развитие (Малахов, 2009). На основании анализа последовательностей гена 18S РНК, в последнее время как самостоятельный базальный таксон рассматривают только бескишечных ресничных Acoela, а остальных плоских червей считают производной группой от таксона Spiralia (Рупперт и др., 2008). В. В. Малахов (2009) и некоторые другие исследователи считают, что плоские черви берут начало от ранних (еще до дифференцировки целома) стадий развития предка, в результате пedomорфоза. Поэтому они рассматриваются вместе с кольчатыми червями, моллюсками, коловратками, скребнями и брюхоресничными в подотделе Спиральные (Spiralia).

Плоские черви, как правило, маленькие водные организмы, имеющие мягкое тело. Они перемещаются по поверхности камней и водорослей, между частицами грунта и детрита, а также в тканях животных-хозяев. Таксон Plathelminthes включает свободноживущих ресничных червей и четыре паразитические группы: дигенетических сосальщиков, моногеней, аспидогастрид и ленточных червей. Все плоские черви **лишены** целома, кровеносной системы, а паразитические организмы не имеют иногда и кишки. В то же время у них весьма сложно организована репродуктивная система.

Класс Ресничные черви, Турбеллярии (Turbellaria)

Ресничным червям свойственны все признаки плоских червей. Кожно-мускульный мешок состоит из кожных покровов и сложной системы продольных, кольцевых, косых и спинно-брюшных мышц. Тело заполнено паренхимой. Ротовое отверстие на брюшной стороне, кишка – прямая или разветвлена на два ствола; выделительные органы в виде ветвящихся трубочек с мерцательными колбочками на концах и экскреторным наружным отверстием на заднем конце тела. Нервная система складывается из головного нервного узла и нервных стволов. У турбеллярий мощно развитая гермафродитная половая система.

Ресничные черви свободноживущие, хищные организмы. Тело их покрыто ресничками, согласованное движение которых обеспечивает плавное передвижение в пространстве. У ресничных червей имеется особый орган равновесия – **статоцист** – в виде пузырька с плотным свободным ядрышком внутри, а также развиты органы обоняния (химические) и восприятия света (фоторецепторы). Хи-

мические органы представлены обонятельными ямками по бокам головы, тогда как фоторецепторами служат глазки, расположенные на переднем крае тела. Будучи хищниками, они нападают на мелких животных, например мелких рачков, и высасывают их или даже рвут нежное тельце добычи на части, или глотают целиком. Живут они в различных средах.

В Самарской, Ульяновской области и Мордовии отмечают по три вида турбеллярий (Сачков, Краснобаев, 1998; Каменев и др., 2000; Золотухин, Волкова, 2016). В литературе имеются сведения о составе ресничных червей озера Кабан (г. Казань): 14 видов, предположительно их может быть до 28 видов (Токинова, Бердник, 2013). В озере Моховое Пензенской области нами были обнаружены четыре вида турбеллярий *Catenula lemnae* Duges, 1832, *Dendrocoelum lacteum* (Müller, 1774), *Plagiostomum lemani* (Forel & Du Plessis, 1874), *Rhynchomesostoma rostratum* (Müller, 1774) (табл. 7).

Таблица 7

Число видов плоских червей: 1 – в России
(URL: http://www.zin.ru/projects/zooint_r/); 2 – в Самарской Луке и области (Кадастр ..., 2007; Сачков, Краснобаев, 1998); 3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016); 4 – в Пензенской области
(данные авторов)

Таксоны	1	2	3	4
Класс Ресничные черви	740	3	3 (7)	4
Класс Дигенетические сосальщики	1000	60	16 (100)	5
Класс Моногенеи	660	53	8 (77)	–
Класс Аспидогастриды	4	1	1 (2)	–
Класс Ленточные черви	850	27	14 (50)	4

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов

Дополнительная информация

Несмотря на постоянное внимание зоологов, ресничные черви все еще остаются малоизученной группой. Особенно это касается биологического разнообразия и экологии турбеллярий. Общий обзор эколого-фаунистических исследований турбеллярий в СССР и России был сделан Е. М. Коргиной в диссертационной работе «Фауна и биология турбеллярий верхневолжских водохранилищ» (Коргина, 1988). Автор отмечает, что по фауне пресноводных турбеллярий «имеющиеся к настоящему времени сведения отрывочны и фрагментарны. В течение последних 50 лет планомерное исследование фауны турбеллярий не возобновлялось». В результате ее ис-

следований для Волжского бассейна стали известны 116 видов турбеллярий, относящихся к семи отрядам, 16 семействам и 31 роду (Коргина, 2005). Наибольшее количество выявленных видов относится к отряду Neorhabdocoella – 71, в остальных шести отрядах насчитывается единичное количество видов: Catenulida – 7, Macrostromida – 8, Lecithoepitheliata – 2, Proseriata – 1, Tricladida – 3, Prolectithophora – 1.

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области. // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1. Вып. 17. С. 106–110.
2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.
3. Коргина Е. М. Фауна и биология турбеллярий Верхневолжских водохранилищ : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л. : ЗИН АН СССР. 1988. 20 с.
4. Коргина Е. М. Обзор фауны турбеллярий Верхневолжского бассейна // Зоологический журнал. 2002. Т. 81. С. 1019–1024.
5. Коргина Е. М. История изучения и современное состояние фауны турбеллярий бассейна Волги // Биологические ресурсы пресных вод: беспозвоночные. Рыбинск : Дом печати, 2005. С. 151–164.
6. Коргина Е. М. Новые и редкие для бассейна реки Волги представители отряда Lecithoepitheliata (Turbellaria) // Биология внутренних вод. 2011. № 1. С. 17–25.
7. Малахов В. В. Революция в зоологии: новая система билатерий // Природа. 2009. № 3. С. 40–54.
8. Рупперт Э. Э., Фокс Р. С., Барнс Р. Д. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. М. : Академия, 2008. Т. 1. 496 с.
9. Токинова Р. П., Бердник С. В. Ресничные черви (Plathelminthes, «Turbellaria») озерной системы Кабан (г. Казань) // Ученые записки Казанского университета. Естественные науки. 2013. Т. 155, Кн. 3. С. 195–205.
10. Токинова Р. П., Бердник С. В. Микротурбеллярии (Platyhelminthes: Catenulida, Rhabditophora) природного заказника «Голубые озера» (Среднее Поволжье) // Российский журнал прикладной экологии. 2016. № 3. С. 15–18.

Класс Дигенетические сосальщики (Trematoda)

Для сосальщиков характерны определенная специализация и упрощение в строении некоторых органов, обусловленные паразитическим образом жизни. Специализация проявляется наличием присосок, шипов, крючьев и других образований на поверхности тела, мощным развитием половых органов, прохождением сложных жизненных циклов и интенсивным размножением на различных стадиях жизненного цикла. Морфологическая дегенерация (упрощение организации) выражается в отсутствии органов чувств у половозрелых форм, являющихся эндопаразитами. Дигенетические сосальщики – широко распространенные эндопаразиты представителей всех основных таксонов позвоночных животных: рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих.

В Самарской Луке обнаружено 60 видов. Среди них в Волге отмечен специализированный паразит судака и берша – *Phyllodistomum angulatum* Linstow, 1907 и паразит различных карповых рыб, сома и ерша – *Phyllodistomum folium* (Olfers, 1816) (Кадастр ..., 2007). В Ульяновской области обнаружены два выше-названных паразита выделительной системы рыб и еще *Ph. pseudofolium* Nybelin, 1926 (Волкова, Золотухин, 2016), 21 вид трематод озерной лягушки (Индирякова, 2011), а также 23 вида трематод домашней птицы (Игнаткин и др., 2014).

В Пензенской области имеются сведения о следующих паразитах человека: *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758, *Opisthorchis felinus* Rivolta, 1884, *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819), синоним *Dicrocoelium lanceatum* (Stiles et Hassal, 1896) и птиц: *Trichobilharzia szidati* Neuhaus, 1952, *Leucochloridium paradoxum* Carus, 1835 (рис. 10).

Некоторые наблюдения авторов за личинками трематод

В 1997 г. специальные службы обратили внимание на формирование очага описторхоза ниже г. Пензы. С этого года были начаты исследования распространения заболевания улиток – промежуточных хозяев паразитов зараженных рыб. В настоящее время системные исследования почти прекращены. Однако летом 2017 г. мы обнаружили личинок кошачьего сосальщика *Opisthorchis felinus* в улитках, обитающих в пруду у сельхозтехникума г. Пензы.

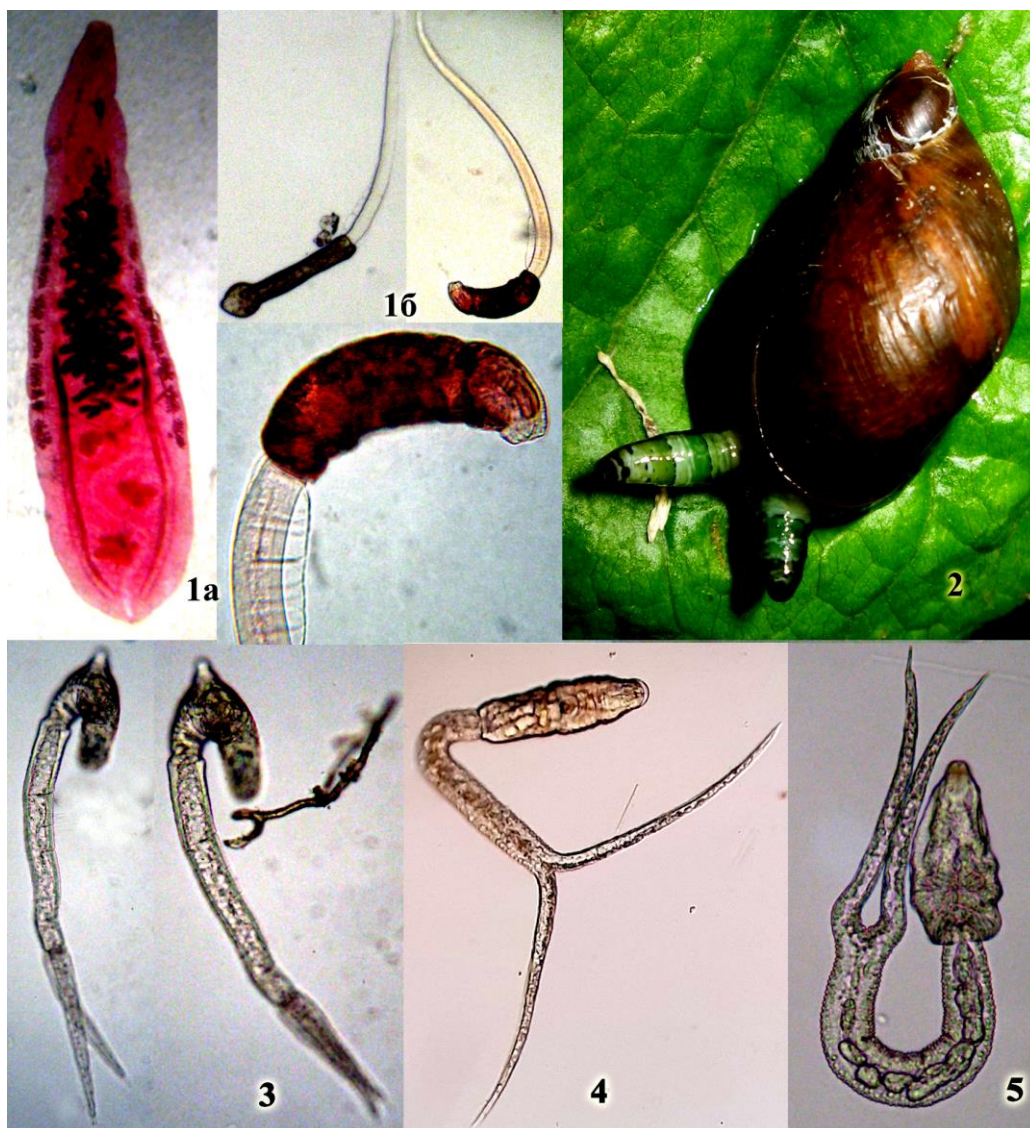


Рис. 10. Трематоды и их личинки:

- 1 – *Opisthorchis felineus* (1a – внешний вид трематоды, 1б – церкарии);
 2 – личинка *Leucochloridium paradoxum* в щупальцах улитки *Succinea putris*;
 3 – личинки трематоды птиц *Trichobilharzia szidati* (р. Старая Сура в районе Маяка);
 4 – личинка трематоды (Арбековский пруд); 5 – личинка трематоды (р. Старая Сура в районе Маяка)

Почти все водоплавающие птицы (утки, нырки, чайки) обычно сильно заражены шистозоматидами, и в водоемах, где они постоянно держатся, в летний период и позже появляется масса церкариев этих трематод. Они могут внедряться в кожу человека, плавающего в воде. Раздражение кожи наступает как от механического действия личинок (вбуравливание), так и от выделяемого при этом церкарием особого вещества, растворяющего ткань. Внедрившись в кожу, церкарии погибают, поскольку человек не является для них подходящим хозяином, и зуд кожи обычно скоро проходит.

Только в редких случаях могут быть более или менее тяжелые осложнения, требующие лечения. Личинок шистозом птиц (*Trichobilharzia szidati* и неопределенных видов) мы обнаружили на территории г. Пензы в р. Старая Сура в районе Маяка, а также в Арбековском пруду.

Половозрелый лейкохлоридий парадоксальный (*Leucochloridium paradoxum*) обитает в задней кишке и клоаке ряда воробьиных птиц. У этого червя длиной 2 см и шириной до 1 см огромные ротовая и брюшная присоски. Биология этой трематоды следующая. Яйца паразита с экскрементами птицы попадают на траву или листья деревьев. Питаясь растениями, сухопутный моллюск янтарка (*Succinea* sp.) заглатывает и яйца трематоды. В теле моллюска из яйца выходит мирацидий, который превращается в спороцисту. Далее развитие идет укороченным путем: в спороцисте формируются бесхвостые личинки, внешне очень похожие на взрослую форму. Они не покидают спороцисты. Спороциста же разрастается, образуя большое количество отростков, распространяющихся по телу янтарки. Отдельные из них проникают в щупальца улитки, сильно раздуваются и приобретают яркую окраску, хорошо заметную сквозь тонкую кожицу щупальца янтарки. На концах спороцисты появляются темные пятна, а на теле – темные круги. При такой окраске спороциста, а вместе с ней и щупальце моллюска становятся очень похожими на гусеницу насекомого. Сходство еще больше усиливается благодаря периодическим сократительным движениям спороцисты. Мелкие воробьиные птицы принимают щупальце моллюска за гусеницу насекомого и склевывают его, проглатывая при этом большое количество личинок лейкохлоридия, заключенных в спороцисте. Интересно, что через некоторое время у моллюска отрастает другое щупальце, в него снова проникает отросток спороцисты. Этот вид был обнаружен в Светлополянском лесничестве на берегу р. Пяша, а также на берегу р. Мокши в с. Черноезеро Лунинского района.

Дополнительная информация

В монографии «Трематоды наземных позвоночных Среднего Поволжья» (Кириллов и др., 2012) представлены результаты многолетних исследований авторов, а также анализ литературных данных по трематодам – паразитам наземных позвоночных Среднего Поволжья. Приведены сведения о 216 видах трематод, зарегистрированных у земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих

фауны региона. Для каждого гельминта указываются их систематическое положение, круг хозяев, локализация, места обнаружения, особенности биологии, специфичность к хозяевам и географическое распространение. Даны оригинальные иллюстрированные описания 91 вида трематод. Приведена типизация путей циркуляции паразитов и анализ трематодофауны отдельных отрядов животных. Рассмотрено эпидемиологическое и эпизоотологическое значение трематод наземных позвоночных Среднего Поволжья. В одном из последних сборников научных трудов «Природа Симбирского Поволжья» ряд статей посвящен трематодам: паразитам ужей (Лаврентьева, 2016), брюхоногих моллюсков (Савенко, 2016), фауне трематод, паразитирующих в хрусталике глаз рыб, семейство диплостоматид Куйбышевского водохранилища (Павлов, 2016).

Список литературы

1. Волкова Ю. С., Золотухин В. В. Трематодофауна выделительной системы рыб Куйбышевского водохранилища // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Вып. 17. С. 89–93.
2. Игнаткин Д. С., Романова Е. М., Индирякова Т. А. Экологическая роль гидро- и амфибионтов в циркуляции трематодозов домашних птиц на территории Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 49–55.
3. Индирякова Т. А. Сравнительная характеристика гельминтофауны водных экосистем на территории Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 70–75.
4. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.
5. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю., Чихляев И. В. Трематоды наземных позвоночных Среднего Поволжья. Тольятти : Касандра, 2012. 329 с.
6. Костюнин В. М. Оценка участия непромысловых животных Среднего Поволжья в резервации гельминтов, общих человеку, домашним и охотничье-промысловым зверям и птицам // Российский паразитологический журнал. 2011. № 1. С. 27–31.
7. Лаврентьева Т. В. Новые представления ленточных червей и сосальщиков – паразитов ужа обыкновенного в фауне Ульяновской

области // Природа Симбирского Поволжья : сб. науч. тр. XVIII межрегион. науч.-практ. конф. Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2016. С. 127–131.

8. Павлов П. О. Фауна трематод семейства Diplostomatidae Старомайновского залива Куйбышевского водохранилища // Природа Симбирского Поволжья : сб. науч. тр. XVIII межрегион. науч.-практ. конф. Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2016. С. 133–137.

9. Савенко О. И. Трематофауна брюхоногих моллюсков водоемов г. Ульяновска // Природа Симбирского Поволжья : сб. науч. тр. XVIII межрегион. науч.-практ. конф. Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2016. С. 138–144.

Класс Моногенеи (Monogenea)

Моногенеи – узкоспецифические эктопаразиты (реже эндопаразиты) водных позвоночных: рыб, амфибий и рептилий. Поскольку моногенеи чаще всего прикрепляются к коже быстро перемещающегося хозяина, они имеют на задней части тела большой орган прикрепления, диск, который снабжен крючьями и присосками. В Самарской Луке только на рыбах отмечено 53 вида моногеней (Евланов и др., 2001). В Пензенской области информация об этих червях отсутствует полностью.

Список литературы

1. Паразиты позвоночных животных Самарской области. Систематический каталог : метод. пособие / И. А. Евланов, А. А. Кириллов, И. В. Чихляев, Н. Ю. Гузова, Л. В. Жильцова. Тольятти, 2001. Ч. 1. 75 с.

2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. – Самара : Офорт, 2007. 471 с.

Класс Аспидогастры (Aspidogastrea)

Аспидогастры – это небольшой таксон трематод, эндопаразитов кишечника рыб и морских черепах. Они имеют огромный прикрепительный орган на вентральной поверхности тела – присоску, разделенную перегородками. Вид *Aspidogaster conchicola* von Baer, 1826, паразитирует в околосердечной сумке обычного двустворчатого моллюска – беззубки. Можно предположить, что в нашей области этот вид обитает.

Класс Ленточные черви (Cestoda)

Эндопаразиты, обитающие в кишечнике позвоночных. Пищеварительная система редуцирована. Имеет особым образом устроенную головку (сколекс) и органы прикрепления. Как правило, это сегментированные животные. Обладают сложно устроенной гермафродитной половой системой и жизненными циклами со сменой хозяев. В Самарской Луке обнаружено 27 видов паразитов рыб, рептилий и млекопитающих (Кадастр ..., 2007). Изучены цестоды мышевидных грызунов (Кириллова, Кириллов, 2008). В р. Свияге Ульяновской области обнаружен один вид цестод *Spirometra erinaceieropei* (Rudolphi, 1819) озерной лягушки (Индирякова, 2011).

В Пензенской области известны виды, являющиеся опасными эндопаразитами человека и животных – бычий (*Taeniarhynchus saginatus* (Goeze, 1782) Weinland, 1858) и свиной (*Taenia solium* Linnaeus, 1758) цепни, эхинококк (*Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786)). Среди ихтиопаразитов карповых рыб следует назвать ремнеца (*Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758)), который многочислен в Пензенском водохранилище.

Список литературы

1. Индирякова Т. А. Сравнительная характеристика гельминтофауны водных экосистем на территории Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 1. С. 70–75.
2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. – Самара : Офорт, 2007. 471 с.
3. Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А. Экологический анализ цестод (Cestoda) мышевидных грызунов Самарской Луки // Поволжский экологический журнал. 2008. № 1. С. 20–28.

Тип Коловратки (Rotifera)

По размеру коловратки не превышают 2 мм (в среднем гораздо меньше). В связи с малыми размерами ткани часто приобретают синцитиальное строение. Для типа в целом характерна эутелия – постоянство клеточного состава, т.е. постоянное число клеток у всех особей одного вида. Например, тело *Eripanes senta* (Müller, 1773) состоит из 959 клеток. На переднем конце тела расположен коловращательный аппарат. На конце ноги располагается пара «пальцев», в основании которых открываются цементные железы, с помощью которых животное может прикрепляться к субстрату. Покровы пред-

ставлены синцитием. На поверхности расположен слой гликокаликса, который может иногда достигать значительной толщины.

Ротовое отверстие расположено на брюшной стороне между венчиками ресничек коловращательного аппарата. Оно ведет в ротовую полость и затем в мускулистую глотку (мастакс) с характерным для коловраток жевательным аппаратом, образованным «зубами» из полисахаридов (у хищных форм они могут выдвигаться).

Коловратки раздельнополы, у коловраток из класса *Monogononta* самцы карликовые, не питающиеся, и из внутренних органов у них имеется только гонада. У представителей класса *Bdelloidea (Digononta)* самцы вовсе отсутствуют, а размножение идет только путем партеногенеза. Развитие прямое, без метаморфоза. Дробление очень рано становится билатерально-симметричным. После периода эмбрионального развития клетки перестают делиться – с этим связано постоянство клеточного состава коловраток (также из-за этого у коловраток отсутствует способность к регенерации). Жизненный цикл представляет собой гетерогонию, т.е. чередование партеногенетического и полового размножения.

Всего известно 3000 видов коловраток, в России их около 600, в Самарской Луке и Саратовском водохранилище – 147, а в Пензенской области – 250 видов и форм (табл. 8, 9, рис. 11).

Таблица 8

Число видов коловраток: 1 – в России
 (URL: http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r/);
2 – в Саратовском водохранилище (Мухоргова, 2011; Кадастр ..., 2007);
3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016);
4 – в Пензенской области (Стойко и др., 2016)

Таксоны	1	2	3	4
Коловратки	600	147	47	250

В основном это пресноводные обитатели, но также они водятся во влажных почвах. Большинство коловраток свободноподвижные, но есть и прикрепленные формы. Подавляющее большинство видов свободноживущие, но встречаются также паразиты и комменсалы.

Таблица 9

**Распределение видов коловраток, обнаруженных
 в Пензенских водных объектах по семействам**

Семейство	Виды	Семейство	Виды	Семейство	Виды
1	2	3	4	5	6
Asplanchnidae	5	Euchlanidae	12	Notommatidae	24
Atrochidae	1	Filinidae	5	Philodinidae	6

1	2	3	4	5	6
Brachionidae	53	Flosculariidae	5	Proalidae	4
Collothecidae	4	Gastropodidae	3	Synchaetidae	11
Colurellidae	26	Hexarthidae	1	Testudinellidae	9
Conochilidae	4	Lecanidae	35	Trichocercidae	16
Dicranophoridae	11	Lindiidae	1	Trichotriidae	6
Epiphanidae	2	Mytilinidae	6		

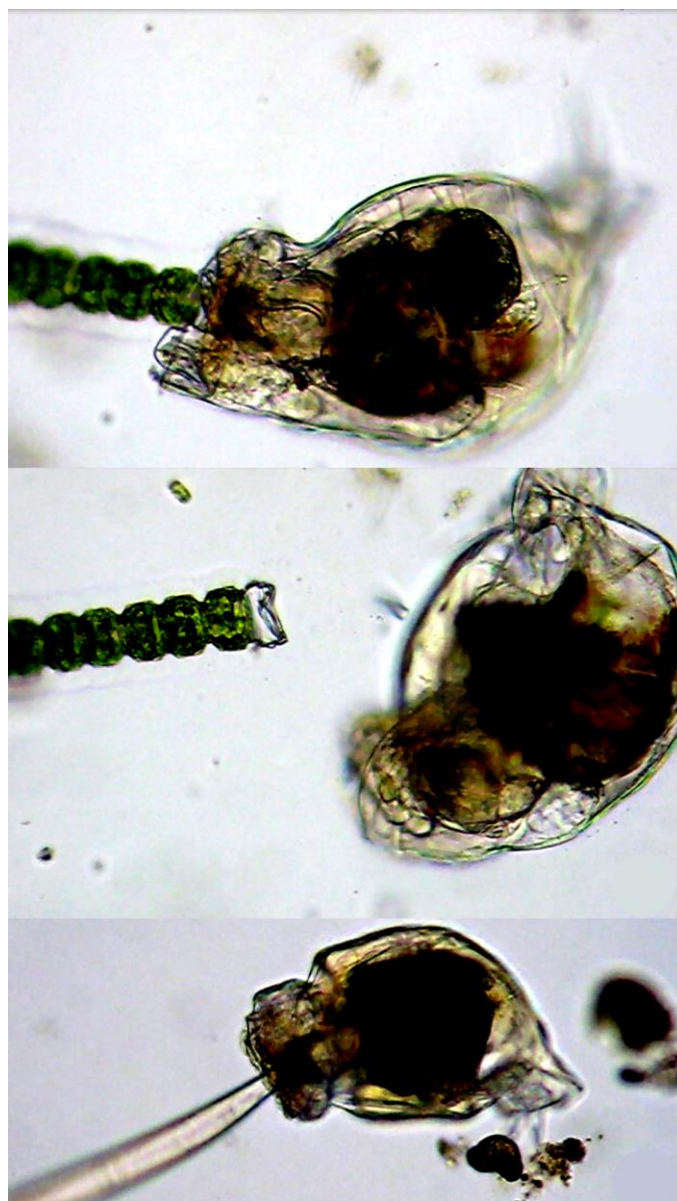


Рис. 11. Коловратка *Notommata collaris*, высасывающая содержимое водорослей

Дополнительная информация

В стабильных, благоприятных условиях в популяции коловраток присутствуют только самки, которые размножаются партеноге-

незом, т.е., производя на свет таких же самок. В неблагоприятных же условиях (например, угроза пересыхания водоема, приближение морозов) появляются гаплоидные самцы, оплодотворяющие самок, в результате чего образуются «зимние» или покоящиеся яйца с толстой защитной оболочкой. Из этих яиц выходят впоследствии (при благоприятных условиях) партеногенетические самки, и цикл повторяется. Некоторые коловратки (например бделлоидные – Bdelloidea) десятки миллионов лет обходятся без полового размножения. Удивительно, но в отсутствие этого важнейшего, как традиционно считается, фактора изменчивости они обогащаются десятками новых видов, предположительно – из-за способности использования генов других мелких существ (Марков, 2008; Gladyshev et al., 2008).

Некоторые коловратки способны впадать в криптобиоз (от греч. *kryptos* – тайный, скрытый и *bios* – жизнь) – процесс обезживания тканей, который известен у некоторых растений и животных с целью предотвращения смерти организма при длительном воздействии неблагоприятных условий окружающей среды либо отсутствии притока энергии. В этом состоянии химические процессы метаболизма приближаются к нулевому уровню.

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.
2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. – Самара : Офорт, 2007. 471 с.
3. Марков А. Горизонтальный обмен генами заменяет коловраткам половое размножение. URL: elementy.ru
4. Мухортова О. В. Некоторые особенности распределения видов – вселенцев зоопланктона в прибрежных биотопах (заросли макрофитов, галечное побережье) Саратовского водохранилища // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 1. С. 188–193.
5. Стойко Т. Г., Мазей Ю. А., Сенкевич В. А. Планктонные коловратки пензенских водоемов. Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. 166 с.
6. Gladyshev E. A., Meselson M., Arkhipova I. R.. Massive Horizontal Gene Transfer in Bdelloid Rotifers // Science. 2008. Vol. 320. P. 1210–1213.

Тип Скребни (*Acanthocapthala*)

Тело скребней цилиндрической или веретенообразной формы. Размер их колеблется в широких пределах (от 1,5 мм до 68 см). Снаружи тело паразитов покрыто кутикулой, под которой располагаются мышцы. Орган фиксации – хоботок, вооруженный крючками. Внутренняя полость занята органами выделения и мощно развитой половой системой. Скребни – раздельнополые биогельминты. У самцов два семенника с выводными протоками, 4–6 цементных желез, половая бурса и совокупительный орган (пенис). У молодых самок два яичника, маточный колокол, матка, вагина с наружным половым отверстием. По мере созревания самок яичники распадаются на яйцевидные клетки, свободно плавающие в полости тела, после оплодотворения которых происходит формирование и созревание яиц. Наружу яйца выходят через особый мышечный орган – маточный колокол. Он соединяется с маткой, переходящей в вагину, которая в задней части тела открывается половым отверстием. Зрелые яйца скребней выделяются во внешнюю среду. Они покрыты толстой скорлупой.

У скребней, паразитирующих в организме млекопитающих, промежуточными хозяевами являются различные насекомые (жуки), а у птичьих скребней – высшие ракообразные (бокоплавы и водяные ослики). Выделенные паразитами яйца содержат личинку – акантор, на одном из полюсов которой расположены эмбриональные крючья. В организм промежуточных хозяев яйца паразитов попадают вместе с кормом (органическими остатками), где личинка скребня развивается, проходя последовательно стадии преакантеллы и инвазионной акантеллы. Дефинитивные хозяева заражаются при поедании промежуточных хозяев, в теле которых находятся акантеллы.

Всего известно 750 видов: в России – 330, в Самарской Луке – 7 видов, обнаруженных в кишечниках рыб, обыкновенного ужа, мелких грызунов и насекомоядных (Кадастр ..., 2007), в Ульяновской области – 3 вида. О видах скребней в Пензенской области ничего не известно (табл. 10).

Таблица 10

Число видов скребней: 1 – в России
(URL: http://www.zin.ru/projects/zooint_r/);
2 – в Самарской Луке (Кадастр ..., 2007); 3 – в Ульяновской области
(Золотухин, Волкова, 2016)

Таксоны	1	2	3	4
Скребни	330	7	3 (10)	–

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

Дополнительная информация

В Ульяновской области описан один из скребней, паразитирующий в организме водоплавающих птиц (Игнаткин и др., 2014). Промежуточный хозяин скребня рачок водяной ослик (*Filicollis anatis* (Schrank, 1788)). Водяные ослики в биоценозах малых рек области заражены в 21 % случаев личинками скребней, при этом в одном рачке отмечалось по 1–2 личинки паразита. При этом водяные ослики наряду с бокоплавами доминировали по численности среди остальной мезофауны в местах, где на дне водоема были обильна листва кустарников и помет птиц, которые представляют собой лучший питательный материал для рачков. Так, плотность популяции этих ракообразных на мелководье составляла несколько десятков на 1 м². Источником распространения филиколлеза служат инвазированные утки и гуси, а также разные дикие водоплавающие птицы (утки, гуси, лысухи и др.), которые способны распространять это заболевание на значительные расстояния (Петроченко, Котельников, 1976).

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.
2. Игнаткин Д. С., Романова Е. М., Индирякова Т. А. Экологическая роль гидро- и амфибионтов в циркуляции трематодозов домашних птиц на территории Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 49–55.
3. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки: учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.
4. Петроченко В. И., Котельников Г. А. Гельминтозы птиц. М. : Колос, 1976. 351 с.

Тип Брюхоресничные (Gastrotricha)

Брюхоресничные черви – мелкие, едва достигающие 1–1,5 мм животные, вытянутой в длину червеобразной формы. Брюшная сторона тела покрыта ресничками, служащими для передвижения животного по субстрату; по этому признаку Gastrotricha напоминают турбеллярий. У пресноводных форм передний конец тела большей частью слегка обособлен в виде головного участка. Покровы характеризуются наличием мерцательного эпителия на брюшной

стороне тела, а также на головном участке. Остальная часть тела одета тонкой и нежной кутикулой. На конце тела имеются своеобразные «клеевые железы» грушевидной формы, открывающиеся на вершине особых трубчатых придатков. По расположению и строению они напоминают кожные железы прямокишечных турбеллярий. Встречаются как в морях, так и в пресных водах. Гастротрих всего известно 500 видов, в России – 60. В Ульяновской области упоминается два вида брюхоресничных червей и предполагается наличие 52 видов (Золотухин, Волкова, 2016). В Пензенской области брюхоресничные встречаются постоянно в пробах из разных водоемов, но их никто не изучал (табл. 11).

Таблица 11

Число видов гастротрих: 1 – в России
(URL: http://www.zin.ru/projects/zooint_r/);
2 – в Самарской Луке (Кадастр ..., 2007); 3 – в Ульяновской области
(Золотухин, Волкова, 2016)

Таксоны	1	2	3	4
Брюхоресничные черви	60	–	2 (52)	–

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1. Вып. 17. С. 106–110.
2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.

Тип Членистоногие (Arthropoda)

Это наиболее высокоорганизованный тип беспозвоночных животных. Он насчитывает около 1,5 млн видов и представлен водными и сухопутными животными, обладающими сегментированным телом и членистыми конечностями. Сегментация тела членистоногих гетерономная. Тело разделено на голову, грудь и брюшко. У паукообразных и некоторых ракообразных голова и грудь объединяются в головогрудь. Членистые конечности разделены на отделы, которые соединяются друг с другом и с телом суставами. Конечности дифференцированы по функциям – захват пищи, передвижение, дыхание и др. Тело покрыто хитиновой кутикулой, состоящей из липидов, протеинов, хитина, углекислой извести. Растут

членистоногие, только сбросив хитиновый покров во время линьки. Мускулатура представлена отдельными мышечными пучками, волокна которых имеют поперечнополосатую структуру. Полость тела (миксоцель) смешанная, образованная из первичной полости и слившихся целомических мешков. В ней располагаются внутренние органы. Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишок; пища обрабатывается секретами пищеварительных желез. Кровеносная система незамкнутая, имеется сердце. В кровеносной системе циркулирует гемолимфа, состав которой частично соответствует составу крови, а частично – составу целомической жидкости. Органы дыхания представлены жабрами, легкими и трахеями. Выделительная система состоит из нефридиев, а у наземных форм – мальпигиевых сосудов. Нервная система по строению сходна с нервной системой кольчатых червей. Происходит еще большее слияние ганглиев брюшной нервной цепочки. Артроподы обычно раздельнополы, часто выражен половой диморфизм, размножаются только половым путем. Развитие как прямое, так и с метаморфозом.

Подтип Хелицеровые (Chelicerata)

Надкласс Паукообразные (Arachnida)

Паукообразные, арахниды (лат. *Arachnida*) – надкласс членистоногих из подтипа хелицеровых (Chelicerata). Наиболее известные представители – пауки, скорпионы, клещи. Размеры паукообразных варьируются от сотен микрон (некоторые клещи) до 20 см. Традиционно в теле паукообразных выделяют два отдела – просому (головогрудь) и опистосому (брюшко). Просома состоит из 6 сегментов, несущих по паре конечностей: хелицеры, педипальпы и четыре пары ходильных ног. У представителей разных отрядов строение, развитие и функции конечностей просомы отличаются. Так, педипальпы могут использоваться как чувствительные придатки, служить для захвата добычи (скорпионы), выступать в качестве копулятивных органов (пауки). Большинство паукообразных не имеет мышц в дистальных отделах конечностей, поэтому для движения используется давление гемолимфы (пауки). Опистосома исходно состоит из 13 сегментов, первые семь из которых могут нести видоизмененные конечности: легкие, паутинные бородавки или половые придатки. У многих паукообразных сегменты брюшка сливаются друг с другом, вплоть до потери внешней сегментации у большинства пауков и клещей.

Органами дыхания служат трахеи или так называемые легочные мешки, иногда те и другие вместе. У некоторых мелких организмов газообмен осуществляется через всю поверхность тела. Пищеварительная система приспособлена к питанию полужидкой пищей. Выделительная система, кроме коксальных желез, представлена также мальпигиевыми сосудами. Нервная система паукообразных отличается разнообразием строения и отличается от других членистоногих тем, что в головном мозге отсутствует дейтоцеребрум из-за редукции придатков – антеннул. Из органов чувств хорошо развито осязание, у пауков особенно, зрение, органы химического чувства, представленные лировидными органами, рассеянными по всему телу. Все паукообразные раздельнополы. Половые отверстия располагаются на втором сегменте брюшка (VIII сегмент тела). Большинство откладывает яйца. Скорпионы и пауки имеют ядовитые железы, а пауки и ложноскорпионы – прядильный аппарат.

Паукообразные распространены повсеместно, преимущественно наземные обитатели, среди клещей много эктопаразитических форм. Паукообразные почти исключительно хищники, только некоторые клещи и пауки-скакуны питаются растительными веществами. Всего известно 75 000 видов паукообразных, в России – 4500.

Класс Пауки

Для Среднего Поволжья известно 560 видов пауков из 26 семейств (Краснобаев, Матвеев, 1993). Первые сведения о пауках Пензенской области появились в работах А. С. Скорикова (1903) и Н. С. Грезе (1911), в которых отмечалось наличие на территории бывшей Пензенской губернии двух видов. М. А. Пятин в период исследования в 1981–1984 гг. нашел 112 видов пауков, относящихся к 56 родам и 15 семействам. На территории участка «Островцовская лесостепь» заповедника «Приволжская лесостепь» зарегистрировано 128 видов пауков из 19 семейств (Полчанинова, 2008). Общий список пауков Пензенской области включает 195 видов из 21 семейства. Три вида пауков занесены в Красную книгу Пензенской области: южнорусский тарантул – *Lycosa singoriensis* Laxmann 1770 [син. *Allohogna singoriensis* (Laxmann, 1770)], аргиопа дольчатая – *Argiope lobata* (Pallas, 1772), черная толстоголовка – *Eresus kollari* Rossi, 1846 (табл. 12, рис. 12) (Красная книга..., 2019).

Число видов паукообразных: 1 – в России (Михайлов, 2016); 2 – в Самарской Луке (Кадастр ..., 2007); 3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016; Кузьмин, Азаркина, 2016); 4 – в Пензенской области (Пятин, 1988; Полчанинова, 2008; Желтикова и др., 2007, данные авторов)

Таксоны	1	2	3	4
Надкласс Арахнида	4500	440	496 (1212)	227
Пауки	2366	384	431(450)	195
Сенокосцы		3 (30–40)	10 (12)	?
Ложноскорпионы		1	5 (50)	?
Акариформные клещи		65	50 (700)	30
Паразитиформные клещи				2

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

Дополнительная информация

В 1988 г. наибольшее число видов пауков зарегистрировано в широколиственных лесах и в открытых биотопах (Пятин, 1988). Доминирующими в лесах были виды семейств Araneidae, Lycosidae, Linyphiidae, Saltoidae, а в открытых биотопах – Thomisidae. Часть из обнаруженных пауков синантропные: *Tegenaria domestica* (Clerck, 1757), *Larinioides ixobolus* (Thorell, 1873), *Salticus scenicus* (Clerck, 1757), *Theridium riparium* Blackw., 1834, *Pholcus phalangioides* (Fuesslin, 1775). По берегам рек, озер и болотам обитали *Pachygnatha clercki* Sundevall, 1823, *Tetragnatha montana* Simon, 1874, *Pirata piraticus* (Clerck, 1757), *Arctosa cinerea* (Fabricius, 1777). В стоячих водоемах обычен паук-серебрянка *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757).

Анализ фауны пауков Островцовского участка показал, что 128 видов примерно одинаково распределено в степных (70), луговых (69) и лесных (63) биотопах (Полчанинова, 2008). В степи сложился типичный аранеокомплекс с характерными степными доминантами и преобладанием семейств Linyphiidae, Araneidae, Lycosidae. Лесной аранеокомплекс отличается бедностью видового состава и находится на стадии формирования. Еще один вид – *Eresus kollari* Rossi, 1846, обнаруженный в Кунчеровской лесостепи, дополнил видовой список заповедника «Приволжская лесостепь» (рис. 12). Паук *E. kollari* строит паутинную трубку в почве, реже среди растений.

Наиболее широко представлено семейство Linyphiidae – 35 видов. Это мелкие пауки, строящие горизонтально расположенные сети, над которыми находятся многочисленные вертикальные перекрещивающиеся нити. Паук сидит на нижней поверхности сети

спиной вниз и ловит насекомых, отброшенных вертикальными нитями и упавших на сеть. В дневное время маленькие сети линифей, располагающиеся на ветках деревьев и кустарников, практически незаметны. Ранним утром, покрытые капельками росы, эти сети как бы «проявляются» и становятся хорошо заметными.

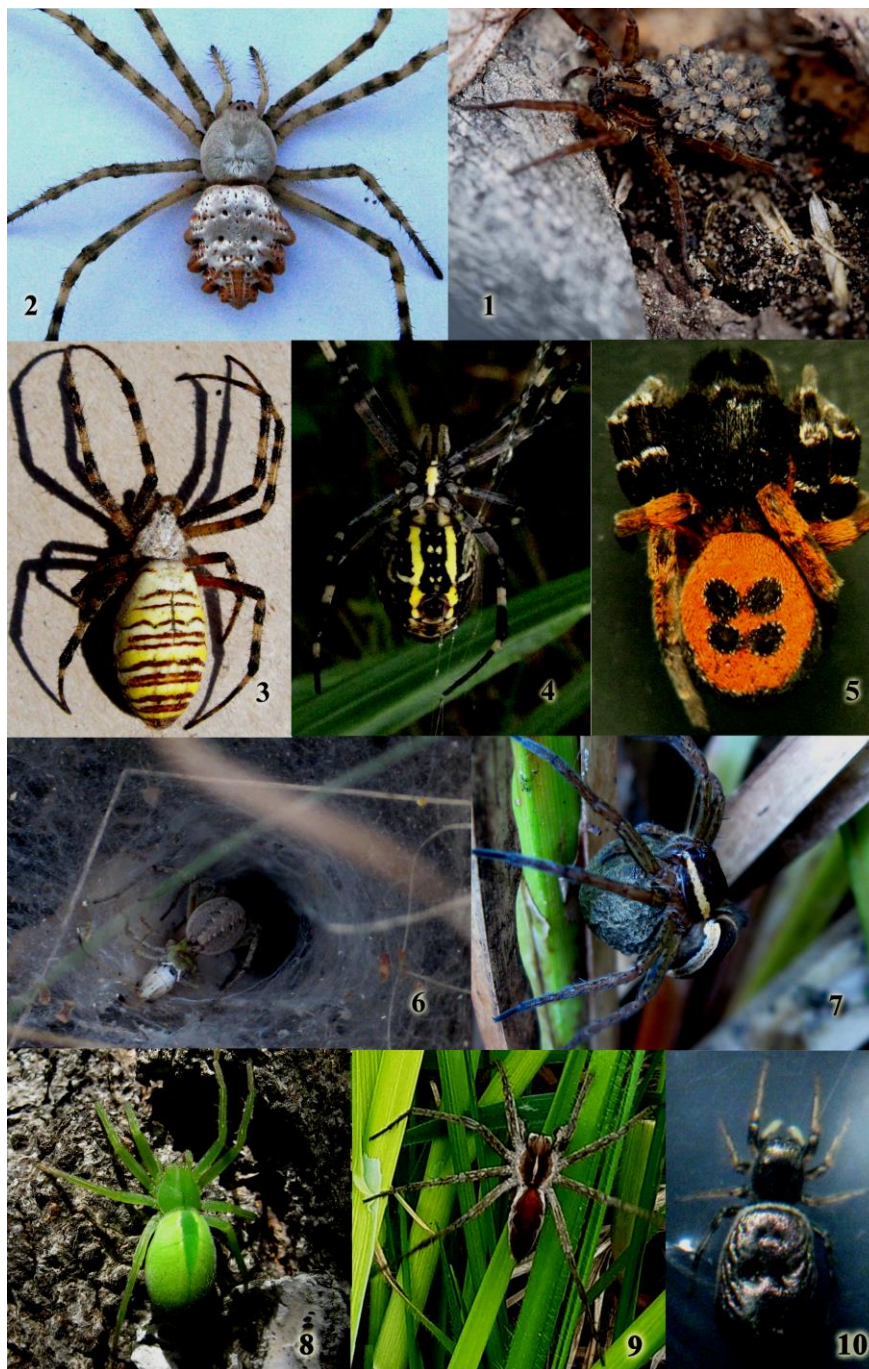


Рис. 12. Некоторые паукообразные:

- 1 – *Lycosa singoriensis* с детками на брюшке; 2 – *Argiope lobata*; 3, 4 – *Argiope bruennichi*; 5 – *Eresus kollari*; 6 – воронковый паук (*Agelena* sp.) с добычей; 7 – *Dolomedes* sp. с коконом; 8 – *Micrommata virescens*; 9 – паук-пизаурида (фото: А. Макеева); 10 – паук-скакун (*Heliophanus* sp.)

Много видов также из семейства кругопрядов (Araneidae) – 27. Среди них наиболее обычны крестовики как крестовик обыкновенный (*Araneus diadematus* Clerck, 1757). Следует назвать еще два вида аргиоп *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) и *Argiope lobata* Pallas, 1772. Второй вид был отловлен в 2010 г. во время полевой практики в окрестностях с. Бикмурзино Неверкинского района на лугу. Как выяснилось, годом раньше особь этого вида была сфотографирована аспирантом кафедры Е. Комаровой на огороде в с. Бессоновка (рядом с г. Пензой). Относительно недавно аргиопа считалась представителем природных зон пустыни, полупустыни и степи Евразии. В лесостепь этот вид пауков стал проникать во второй половине XX столетия. Он занесен в Красные книги Рязанской и Тамбовской областей.

В семействе пауки-волки (Lycosidae) – 23 вида средних и крупных размеров. Бродячие охотники или обитатели норок. Из отдельных представителей семейства следует назвать тарантула южно-русского (*Lycosa singoriensis* Laxmann, 1770). Это крупный (до 3,5 см) паук, обитающий в глубоких вертикальных норках в открытых ландшафтах активный ночью. Тарантул способен прокусить кожу человека и ввести в его организм свой яд. Укус тарантула болезнен, но не смертелен.

Из семейства *Agelenidae* обнаружены воронковые пауки, которые делают воронкообразную паутину. Паук пользуется паутиной для охоты и защиты. Он, как правило, сидит на паутине чуть глубже в воронке и ждет добычу, которая, чуть дотронувшись до выложенной паутины, моментально атакована. Убив добычу ядом, паук затаскивает ее к себе в воронку. Больше двух-трех недель паук на ней не задерживается. Воронковые пауки часто бывают агрессивны, но почти не опасны.

В городской черте обнаружен паук-нянька *Pisaura mirabilis* (Clerck, 1757) из семейства Pisauridae. Для вида характерно интересное брачное поведение. Самец вручает своей избраннице обернутую паутиной муху или другое насекомое. Если паук не находит насекомого, то в сверток помещает любой подходящий по величине предмет. В Пензенской и Ульяновской областях найден желтосумный колющий паук *Cheiracanthium punctorium* (Villers, 1789) из семейства Eutichuridae. Описаны случаи укусов им людей в г. Пензе и области (Полумордвинов, 2012).

Два вида пауков *Pseudicius encarpatus* (Walckenaer, 1802) из семейства Salticidae и *Phylodromus cespitum* (Walckenaer, 1802)

и из семейства Phylodromidae используются осами рода *Sceliphron* для выкармливания своих личинок (Полумордвинов, 2017).

Микромата зеленоватая (*Micrommata virescens* Clerck, 1757) – единственный представитель из семейства Пауки-спарассиды (Sparassidae) в средней полосе России. Нами этот вид обнаружен в г. Сердобске. Внешне этот паук напоминает бокохода, тем не менее спутать его ни с кем невозможно – он весь, от кончиков лапок до кончика брюшка, нежно зеленый (у самца зеленое облачение дополнено продольной красной полосой на брюшке). Живет микромата среди растительности, и пауки активны преимущественно в темное время суток. Охотятся из засады, добычу настигают прыжком (Сейфуллина, 2011).

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.
2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учебное пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.
3. Красная книга Пензенской области. Животные. Воронеж : Изд-во им. Е. А. Болховитинова, 2019. Т. 2. 264 с.
4. Краснобаев Ю. П., Матвеев В. А. Каталог пауков Среднего Поволжья. Самара, 1993. 73 с.
5. Краснобаев Ю. П. Каталог пауков (Aranei) Среднего Поволжья. Самара : Жигулевский гос. природный заповедник им. И. И. Спрыгина, 2004. 213 с.
6. Кузьмин Е. А., Азаркина Г. Н. Пауки-скакунчики (Aranei: Salticidae) Ульяновской области // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2016. № 1. С. 82–101.
7. Михайлов К. Г. Арахнология в России СССР // Аспекты биоразнообразия. Ч. 2 : сб. тр. Зоологического музея МГУ / сост. И. Я. Павлинов. М. : Товарищество научных изданий КМК : Зоологический музей МГУ, 2016. Т. 54. С. 655–691.
8. Полумордвинов О. А. Желтосумный колющий паук (*Cheiracanthium punctorium*) и случаи укусов им в Пензенской области // Природа Симбирского Поволжья : сб. науч. тр. Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2012. Вып. 13. С. 168–176.
9. Полумордвинов О. А. Первые находки *Sceliphron deformе* (Hymenoptera: Sphecidae) на территории Пензенской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2017. Вып. 14. С. 25–30.

10. Полчанинова Н. Ю. Материалы к фауне пауков (Araneae) Островцовского участка заповедника «Приволжская лесостепь» (Пензенская область) // Кавказский энтомологический бюллетень. 2008. Т. 4. Вып. 2. С.155–161.

11. Пятин М. А. Видовой состав, численность и биотопическое распределение пауков в Пензенской области // Фауна и экология паукообразных. Пермь : Перм. ун-т, 1988. С. 80–87.

12. Сейфуллина Р. Р. Пауки средней полосы России. Атлас определитель с обзором биологии пауков. М. : Фитон+, 2011. 608 с.

Клещи

Клещи — самая многочисленная группа паукообразных: в настоящее время описано более 54 тыс. видов. Группа объединяет три надотряда: акариформные клещи (Acariformes), паразитиформные клещи (Parasitiformes) и клещи-сенокосцы (Opilioacarina). Представители первых двух надотрядов имеют большое ветеринарное, медицинское и хозяйственное значение. Надотряд клещей-сенокосцев состоит из малоизученных хищных клещей.

Акариформные клещи — мелкие, часто микроскопические хелицеровые, наземные или вторичноводные. Эта группа клещеобразных насчитывает свыше 30 000 видов, причем эта цифра не полная. Благодаря интенсивному изучению клещей особенно в последнее время ежегодно появляются описания сотен новых видов. Акариформных клещей делят на сапротрофных (орибатиды), растительноядных (паутинные), хищных (фитосейиды), экто- и эндопаразитов. Они являются промежуточными хозяевами ленточного червя мониезии, возбудителями перьевых, волосяных и кожных инвазий (чесоточный клещ, железница угревая, пузатый клещ), тромбидиозов (краснотелки), вирусных заболеваний растений (галловые клещи), вредителями запасов зерна (амбарный клещ). К акариформным клещам относятся и многочисленные водяные клещи, обитающие в природных водоемах. В Тамбовской области, зарегистрировано 28 видов водяных клещей (Кириченко и др., 1995). Еще в этой области изучали хищных клещей фитосейид (семейство Phytoseiidae). Известно 23 вида, которые населяют растения и питаются на них различными беспозвоночными, в том числе опасными фитофагами-вредителями (Бегляров и др., 1985).

В Пензенской области акариформные клещи изучены слабо. В 2020 г. в Арбековском лесу были выявлены краснотелки, или

земляные клещи. У них бархатистая кожа, благодаря густым коротким волоскам с утолщенными концами. Взрослые клещи питаются растительной пищей, личинки паразитируют на пауках и насекомых (рис. 13).

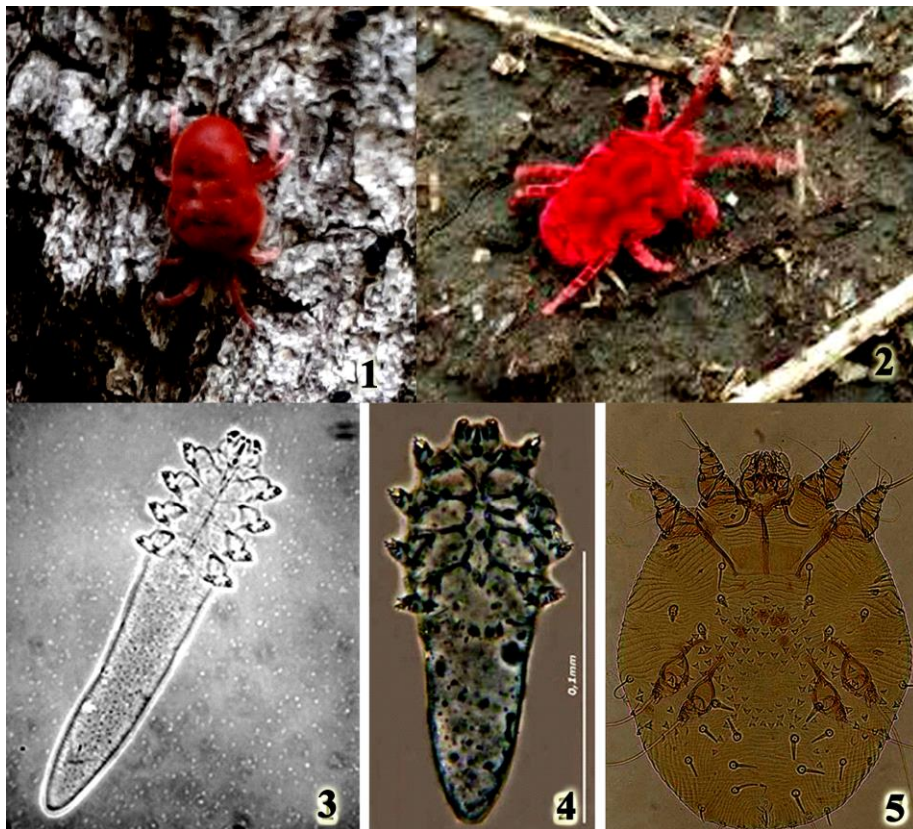


Рис. 13. Акариформные клещи:

1, 2 – клещи-краснотелки (Арбековский лес и на берегу Арбековского пруда; 2 – фото А. Щеглова); 3 – *Demodex folliculorum* (фото: Maria Cecília Zorat Yu); 4 – *Demodex brevis* (фото: Austin Whittall); 5 – *Sarcoptes scabiei* (URL: <https://www.vetstream.com/treat/felis/diseases/sarcoptic-mange>)

В домашней пыли жилых помещений г. Пензы выявлено 27 видов клещей, принадлежащих к 23 родам, 13 семействам и 2 отрядам (Желтикова и др., 2007). В этом исследовании отмечена очень высокая численность пироглифидных клещей (91 % от общей численности всех клещей). Эти организмы подозреваются в причастности к таким заболеваниям, как аллергический ринит, бронхиальная астма. Можно назвать еще два вида клещей из рода *Demodex* Owen, 1843. Виды *Demodex folliculorum* (Simon 1842) и *Demodex brevis* Акбулатова, 1963, размером 0,2–0,5 мм обитают в глубине сальных и мейбомиевых желез, в волосяных фолликулах человека и млекопитающих (см. рис. 13). Излюбленная локализация клеща – веки, кожа лица, область надбровных дуг, лоб, носогубные складки

и подбородок, наружный слуховой проход. Реже – грудь и очень редко – спина. Продукты жизнедеятельности клеща способствуют аллергизации организма, развитию розовых угрей на лице, себореи; вызывают специфическое поражение глаз – демодекозный блефарит и блефароконъюнктивит. Известен еще один опасный для человека клещ – чесоточный клещ, зудень *Sarcoptes scabiei* (Linnaeus, 1758). Это внутрикожный паразит, вызывающий чесотку у человека и многих других млекопитающих.

Паразитиформные клещи – их размеры средние и довольно крупные. На переднем конце тела четко обособлена головка – гипостом с колюще-сосущим хоботком (хелицеры) и пальпами. На лапках передних ног расположены чувствительные органы Галлера. Это хищные формы, эктопаразиты позвоночных и беспозвоночных животных. В Пензенской области из паразитиформных клещей наиболее изучены представители отрядов Ixodida (сем. Аргасовые клещи и сем. Иксодовые клещи) и Mesostigmata (Гамазовые клещи).

Аргасовые клещи, или аргазиды, имеют уплощенное, овальное тело длиной от 3 до 30 мм. Покровы кожистые, окраска у напившихся крови клещей лиловатая, у голодных – сероватая, желто-бурая. Самым известным представителем является персидский клещ или малэ (*Argas persicus* Oken, 1818) – внешне напоминает клопа (рис. 14).



Рис. 14. Персидский клещ (*Argas persicus*):
дорсальная и вентральная стороны (фото Daktaridudu)

В Европейской части России северная граница его распространения проходит через Тамбов, Саратов и Самару. На территории Пензенской области находки не исключены. По всему ареалу известен как паразит кур, гусей и прочих домашних птицы. Обитает в птичниках любого типа, заселяет также местообитания диких

птиц. Нередко нападают на людей. Массовое паразитирование ведет к падежу домашней птицы как от большой потери крови и интоксикации слюной, так и от спирохитоза. Вредоносность этих паразитов усугубляется тем, что они являются переносчиками и хранителями возбудителя боррелиоза кур и, возможно, туберкулезной инфекции (Филиппова, 1966).

Иксодовые клещи – паразиты млекопитающих, птиц и рептилий, специфические переносчики и хранители возбудителей ряда заболеваний человека и животных. Форма тела овальная, несколько суженная спереди (голодные клещи уплощены в спиннобрюшном направлении). Длина тела голодных клещей от 3 до 9 мм. Многие виды иксодовых клещей живут на пастбищах, лугах, в кустарниковых зарослях, лесах различного типа, нередко отмечаются в населенных пунктах. Отдельные виды приспособились к норовому образу жизни. Среди представителей этой группы часто встречается собачий клещ – *Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758, который является высоко специализированным кровососущим паразитом наземных позвоночных (рис. 15). В Пензенской области он основной переносчик возбудителя боррелиоза или болезни Лайма человека.



Рис. 15. Собачий клещ (*Ixodes ricinus*):
слева – активная форма, справа – напивавшийся
(фото InfluentialPoints)

К иксодовым клещам, которые наиболее распространены и часто встречаются на территории Пензенской области, относятся также пастбищные клещи – пироплазмозный (*Dermacentor marginatus* Sulzer, 1776) и луговой (*D. reticulatus* Fabricius, 1794) (Rubela et al., 2015). Оба дермацентора, паразитируя на диких и домашних млекопитающих (нападают и на человека). Они распространяют некоторые инфекционные и инвазионные болезни: пироплазмоз (бабезиоз) собак и лошадей, клещевой сыпной тиф, бруцеллез, ом-

ская геморрагическая лихорадка, чума, клещевой энцефалит, туляремия, листериоз, лихорадка Ку, клещевой боррелиоз (болезнь Лайма) и др. (рис. 16).

Некоторые иксодовые клещи стали эндопаразитами: они поражают воздухоносные пути позвоночных животных и трахеи членистоногих. За последние годы клещи из рода *Varroa*, которые питаются кровью пчелиных, вызвали серьезные затруднения в коммерческом пчеловодстве.



Рис. 16. Иксодовые клещи:

1 – *Dermacentor marginatus* (фото Lucarelli); 2 – *Dermacentor reticulatus* (фото Lucarelli); 3 – пчелы, пораженные клещом *Varroa* (<https://ooo-unipharm.com/article/w/varrooz>); 4 – клещ *Varroa* (фото П. Климова)

Дополнительная информация

В Пензенской области начало нападения иксодовых клещей на людей ежегодно регистрируется с середины марта – начала апреля. Сезон активности клещей продолжается до глубокой осени с небольшим спадом в летний период. Клещи способны подняться

на высоту до 1,5 м, приближение человека чувствуют за десятки метров, а свою жертву могут ждать четыре года. Пензенская область является регионом, где при укусе иксодовым клещом можно заразиться боррелиозом. А по клещевому энцефалиту Пензенская область остается неэндемичной. Правда, один случай все же был зарегистрирован – заболела жительница Каменского района. Однако, как выяснилось, энцефалит был завезен из Республики Башкортостан, где женщину укусил инфицированный клещ. В соседних с Пензенской областью регионах – Самарской, Ульяновской и Нижегородской – есть клещи-переносчики этого смертельно опасного заболевания.

В Самарской области в ходе исследований эктопаразитофауны мелких млекопитающих были обнаружены иксодовые клещи трех родов. Представители рода *Dermacentor* представлены тремя видами (*D. marginatus*, *D. pictus*, *D. reticulatus*), рода *Ixodes* – пятью видами и рода *Rhipicephalus* – одним видом (*Rhipicephalus rossicus*) (Кириллова, Кирилов, 2018).

За 60 лет изучения акаринофауны Ульяновской области на ее территории зарегистрировано обитание восьми видов иксодовых клещей: *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758), *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930), *I. trianguliceps* Birula, 1895, *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794, *Dermacentor marginatus* Sulzer, 1776, *Hyalomma plumbeum* Panz., 1795, *Haemaphysalis sulcata* Canestrini & Fanzago, 1878, *Rhipicephalus rossicus* Yakimov & Kol-Yakimova, 1911. К числу многочисленных и обычных отнесены пять видов родов *Ixodes* и *Dermacentor*, а остальные три вида – к числу редко встречающихся. В сборах за 2007–2009 гг. на «флаг» и с мелких лесных млекопитающих обнаружены те же пять видов иксодид, обычных для территории области (Губейдуллина, 2011).

Гамазовые клещи – очень мелкие клещи, размером от 0,2 до 2,5 мм, относятся к отряду Mesostigmata. Ведут хищнический или эктопаразитический образ жизни. Некоторые виды даже приспособились к эндопаразитизму. Все тело покрыто длинными щетинками. Ноги очень хорошо развиты. У паразитических видов хелицеры превращены в колющие стилеты. Ряд клещей этой группы часто образуют большие популяции в городах, обитая на чердаках старинных кирпичных домов и питаясь кровью голубей и воробьев. При этом они часто перемещаются в квартиры верхних этажей и нападают на людей и домашних животных. Множественные укусы паразитических гамазовых клещей вызывают у человека местные

поражения кожи – дерматиты. Ряд клещей этой группы имеют значение и как переносчики возбудителей некоторых вирусных, риккетсиозных и бактериальных заболеваний. Наиболее известный крысиный клещ – *Ornithonyssus bacoti* (Hirst, 1913) (рис. 17).



Рис. 17. Гамазовые клещи: слева – крысиный клещ – *Ornithonyssus bacoti*, справа – куриный или птичий клещ – *Dermanyssus gallinae*

Например, в г. Москва он впервые был отмечен в 1950 г., а с 1990-х гг. в Москве возникли очаги массового размножения этих клещей и, соответственно, вызываемого ими дерматита. В период 1990–1995 гг. было выявлено 186 очагов, в которых свыше 400 человек были поражены дерматитом. Помимо того, что крысиные клещи сами являются возбудителями крысиного клещевого дерматита, они переносят возбудителей везикулярного риккетсиоза, крысиного сыпного тифа, лимфоцитарного хориоменингита, желтушного лептоспироза и лихорадки Ку. Что касается желтушного лептоспироза (его возбудитель – бабезия), то им болеют в основном собаки, но могут заразиться и люди, особенно дети (бабезиоз). В 2005 г. зарегистрированы 742 случая этого заболевания в России у людей, а в 2006 г. – 648.

Еще один широко распространенный – куриный или птичий клещ – *Dermanyssus gallinae* (de Geer, 1778). Это паразит домашних и диких птиц. Размножается в курятниках и гнездах голубей в огромном количестве. Наносит большой вред птицеводству. Встречается на грызунах и летучих мышах.

На территории Пензенской области хорошо изучены гамазовые клещи, паразитирующие на летучих мышах. Из семейства Spinturnicidae встречаются семь видов: *Spinturnix acuminatus* (Koch, 1836), *S. plecotinus* (Koch, 1839), *S. kolenatii* Oudemans, 1910, *S. myoti*

(Kolenati, 1856), *S. mystacinus* (Koch, 1836), *S. helvetiae* Deunff, Keller, Allen, 1990, *S. nobleti* Deunff, Volleth, Keller, Allen, 1990 и *S. bregetovae* Stanyukovich, 1995. Спинурициды – крупные склеротизированные клещи ромбовидной либо яйцевидной формы, желто-коричневого цвета, паразитирующие преимущественно на крыловых перепонках летучих мышей (рис. 18).

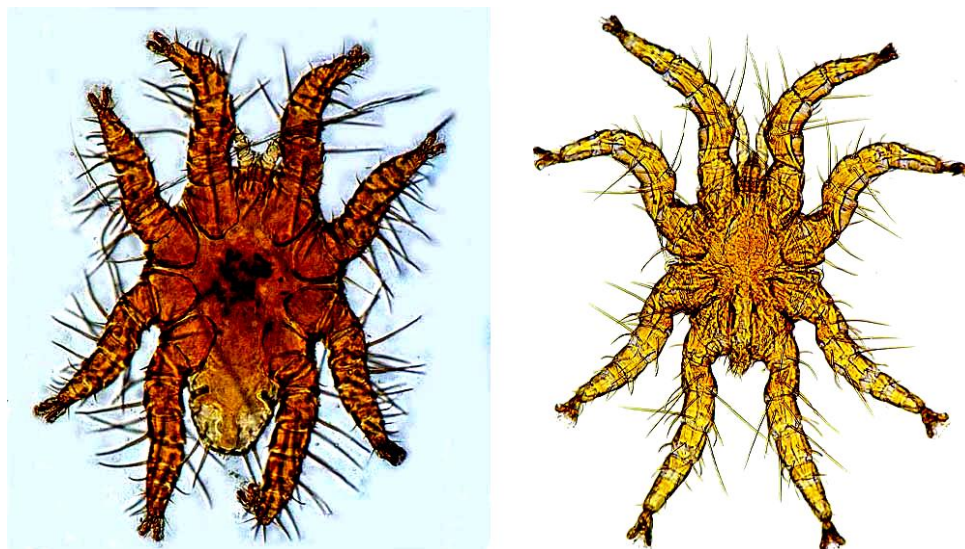


Рис. 18. Представители семейства Spinturnicidae, паразитирующие на летательных перепонках рукокрылых: слева – *Spinturnix kolenatii* (фото М. Орлова), справа – *Spinturnix myoti* (фото Paul Leroy)

В семействе Macronyssidae несмотря на то, что содержит паразитов рептилий, птиц и млекопитающих, большая часть видов – это специфические паразиты рукокрылых (рис. 19). Клещи рода *Macronyssus* слабо склеротизированы, светло-желтого либо красноватого цвета. В Пензенской области найдены три вида: *Macronyssus kolenatii* (Oudemans, 1902), *M. flavus* (Kolenati, 1856) и *M. cyclaspis* (Oudemans, 1906). Клещи рода *Steatonyssus* коричнево-бурого цвета. От остальных родов данного семейства представители рода *Steatonyssus* отличаются наличием двух спинных щитов и сильно склеротизированным задним краем стернального щита самок. В Пензенской области рукокрылых отмечено пять видов: *Steatonyssus spinosus* Willmann, 1936, *S. noctulus* Rybin, 1992, *S. superans* Zemskaya, 1951, *S. periblepharus* Kolenati, 1858, *S. occidentalis* (Micherdzinski, 1980). Все эти представители семейства *Macronyssidae* имеют большое эпидемиологическое значение, так как могут быть переносчиками широкого спектра бактериальных возбудителей (*Borrelia*, *Bartonella*, *Ehrlichia*), ряда простейших (бабезии) и вирусных инфекций.

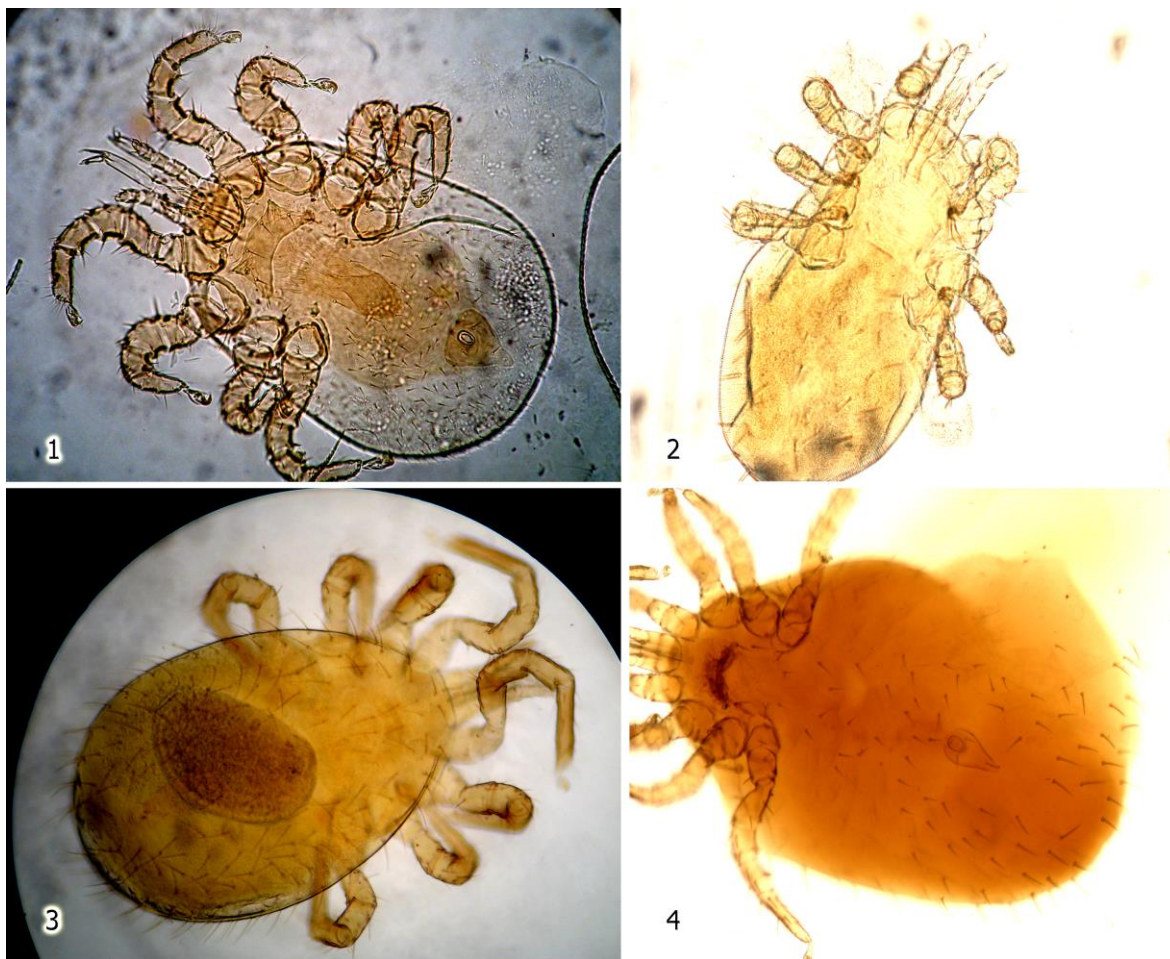


Рис. 19. Представители семейства *Macronyssidae*, паразитирующие на летательных перепонках рукокрылых:

1 – *Macronyssus flavus*; 2 – *Macronyssus cyclaspis*;
3 – *Steatonyssus spinosus*; 4 – *Steatonyssus periblepharus*

Дополнительная информация

В Самарской области в ходе исследований эктопаразитофауны мелких млекопитающих и рукокрылых были обнаружены представители отряда Mesostigmata, относящиеся к 11 родам (Кириллова, Кирилов, 2018). Род *Hirstionyssus* представлен 6 видами клещей: род *Laelaps* – 6 видами, род *Eulaelaps* – 1 видом, род *Ondatralaelaps* – 1 видом, род *Haemolaelaps* – 1 видом, род *Hyperlaelaps* – 1 видом, род *Myonyssus* – 1 видом, род *Haemogamasus* – 2 видами, род *Macronyssus* – 3 видами, род *Steatonyssus* – 1 видом и род *Spinturnix* – 3 видами. Из 35 зарегистрированных на мелких млекопитающих Самарской области видов иксодовых клещей и гамазовых 20 видов имеют эпидемиологическое значение: *Laelaps algericus*, *L. agilis*, *L. hilaris*, *L. pitymydis*, *L. muris*, *Ondatralaelaps multispinosus*, *Hirstionyssus criceti*, *H. isabellinus*, *H. macedonicus*, *H. musculi*, *H. sciurinus*, *Haemolaelaps glasgowi*, *Eulaelaps stabularis*, *Dermacentor marginatus*,

D. pictus, *D. reticulatus*, *Ixodes laguri*, *I. apronophorus*, *I. ricinus*, *I. persulcatus*.

Список литературы

1. Бегляров Г. А., Радецкий В. Р., Полякова А. Д. Материалы по фауне и численности хищных клещей фитосейид Тамбовской области // V Всесоюзное акарологическое совещание. Фрунзе, 1985. С. 29–30.
2. Губейдуллина А. Х. Экология иксодовых клещей (Ixodidae) в условиях трансформации ландшафтов Ульяновской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2011. 24 с.
3. Клещи домашней пыли жилых помещений г. Пензы / Т. М. Желтикова, М. В. Манжос, А. Б. Антропова, Д. Е. Митерева, Н. В. Архипова, А. Д. Петрова-Никитина // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2007. № 4. С. 44–46.
4. Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А. Обзор эктопаразитов позвоночных животных Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20, № 5. С. 180–195.
5. Кириченко Л. М., Алексеева И. А., Веревкина В. П., Мжельская Н. Ф. К фауне беспозвоночных р. Цна // Флора и фауна Черноземья. Тамбов, 1995. С. 59–64.
6. Филиппова Н. А. Аргасовые клещи (Argasidae). Фауна СССР. Паукообразные. М.; Л. : Наука, 1966. Т. 4, Вып. 3. 252 с.
7. Geographical distribution of *Dermacentor marginatus* and *Dermacentor reticulatus* in Europe / F. Rubela, K. Bruggera, M. Pfefferb, L. Chitimia-Doblerc, Yu. M. Didykd, S. Leverenze, H. Dautele, O. Kahl // Ticks and Tick-borne Diseases. 2015. Vol. 7. Iss. 1. P. 224–233.

Подтип Ракообразные (Crustacea)

Тело ракообразных разделено на сегменты, сгруппированные в голову, грудь и брюшко. Голова несет один или два глаза, две пары антенн и несколько пар челюстей; на груди и брюшке расположены ходильные или плавательные ноги, часто двуветвистые (на брюшке у некоторых отрядов ног нет). Часто все тело покрыто сверху защитным щитом (карапаксом) или с обоих боков – двустворчатой раковиной. В последнем случае сегменты тела более или менее сливаются, брюшко укорочено, и тело сходно с таковым двустворчатых моллюсков (отличаясь наличием грудных ног и антенн).

Ракообразные включают как крупные донные формы (например речные раки), так и очень мелкие и даже микроскопические виды, населяющие толщу воды, дно водоемов и даже паразитические. Число и строение конечностей и форма тела также сильно варьируются. В пресных водах ракообразные наиболее разнообразны в составе зоопланктона, составляя большую его часть. В основном это представители Cladocera, Copepoda и Calanoida – в просторечии «дафнии» и «циклопы» с характерными размерами 1–2 мм. Разнообразные представители Ostracoda и Harpacticoida также размером около 1 мм входят в сообщество мейобентоса. К макробентосу относятся немногие виды высших ракообразных – речные раки, бокоплавы и водяной ослик. Всего известно 40 000 видов ракообразных, в России – 1850 (табл. 13).

Таблица 13

Число видов ракообразных: 1 – в России (URL: http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r/); 2 – в Самарской области (Кадастр ..., 2007; Мухортова, 2008); 3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016); 4 – в Пензенской области (данные авторов)

Таксоны	1	2	3	4
Ракообразные	1850	141	69 (242)	123
Листоногие		1	1 (60)	7
Ветвистоусые		46	13 (50)	68
Веслоногие		51	8 (60)	41
Ракушковые		8	5 (30)	1
Карпоеды		2	2	1
Высшие раки		33	40	6

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов

Надкласс Жаброногие раки (Branchiopoda)

Листоногие раки (Phyllopoda). Это довольно крупные формы (до 7 см). По строению они легко разделяются на три группы: Жаброноги (Anostraca), Щитни (Notostraca) и Конхостраки (Conchostraca). Тело щитней сжато в спинно-брюшном направлении и покрыто щитом, а у жаброногов – с боков и лишено раковины. Тело конхостарк заключено в округлую двустворчатую раковину. Отделы тела: голова, трункус (состоит из 10–32 сегментов и несет ноги), абдомен и тельсон. Ноги у этих рачков листовидные. Абдомен заканчивается фуркой. Ротовые конечности: мандибулы и две пары максилл. Большинство из них биофильтраторы и хищники. Оплодотворенные яйца откладывают в воду или вынашивают под рако-

виной, возможно живорождение. Яйца листоногих переносят длительное высыхание и промерзание. Обитают в небольших постоянных стоячих и временных водоемах, иногда очень соленых.

В водоемах Пензенской области из листоногих раков отмечены два вида жаброногов – *Branchipus stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Chirocephalus josephina* (Grube, 1853), два вида щитней – *Lepidurus apus* Linnaeus, 1758 и *Triops cancriformis* (Bosc, 1801) и три конхостраки – *Cyzicus tetracerus* (Krynicky, 1830), *Limnadia lenticularis* (Linnaeus, 1761), *Lynceus brachyurus* Müller, 1776.

Ветвистоусые (Cladocera) – мелкие ракообразные (до 6 мм). Отделы тела: голова, туловище, покрытое двустворчатой раковиной. Первые антенны маленькие, а вторые – сильно развиты, ветвистые. Тело заканчивается постабдоменом, на конце которого находятся коготки. Большинство видов кладоцер первичные или вторичные фильтраторы. Во втором случае сначала соскребают пищу с субстрата, а затем отфильтровывают. Среди них встречаются трупоеды и эктопаразиты. Между постабдоменом и туловищем располагаются выросты, прикрывающие сзади выводковую камеру, куда откладываются яйца и где развиваются эмбрионы. Для кладоцер характерно чередование однополого (партеногенез) и двуполого (гамогенез) размножения. Обычен цикломорфоз. Многие ветвистоусые планктонные, но большинство связано с субстратом, немногие с поверхностной пленкой воды. В водных экосистемах области обнаружено 68 видов кладоцер (Стойко, Милованова, 1996; Стойко, Мазей, 2005; Сенкевич, Стойко, 2015; Сенкевич, 2019; Bashinskiy et al., 2019, Bekker et al., 2012). Три вида кладоцер встречались во всех пробах: *Bosmina longirostris* (O. F. Müller, 1785), *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller, 1785), *Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller, 1776) (рис. 20).

Еще несколько видов были отмечены только в одной из исследованных проб: *Alonopsis elongatus* (G.O. Sars, 1862), *Diaphanosoma mongolianum* (Ueno, 1938), *Iliocryptus cornutus* Mordukhai-Boltovskoi & Chirkova, 1972, *Moina rectirostris* (Leydig, 1860). В то же время среди зарослей макрофитов разнообразие ветвистоусых ракообразных было богатым. Фото некоторые из этих видов можно увидеть на рис. 19: *Picripleuroxus striatus* Schoedler, 1863, *Alona costata* Sars, 1862, *Oxyurella tenuicaudis* (Sars, 1862), *Streblocerus serricaudatus* (Fischer, 1849), *Lathonura rectirostris* (O.F. Müller, 1785), *Graptoleberis testudinaria* (Fischer, 1851).

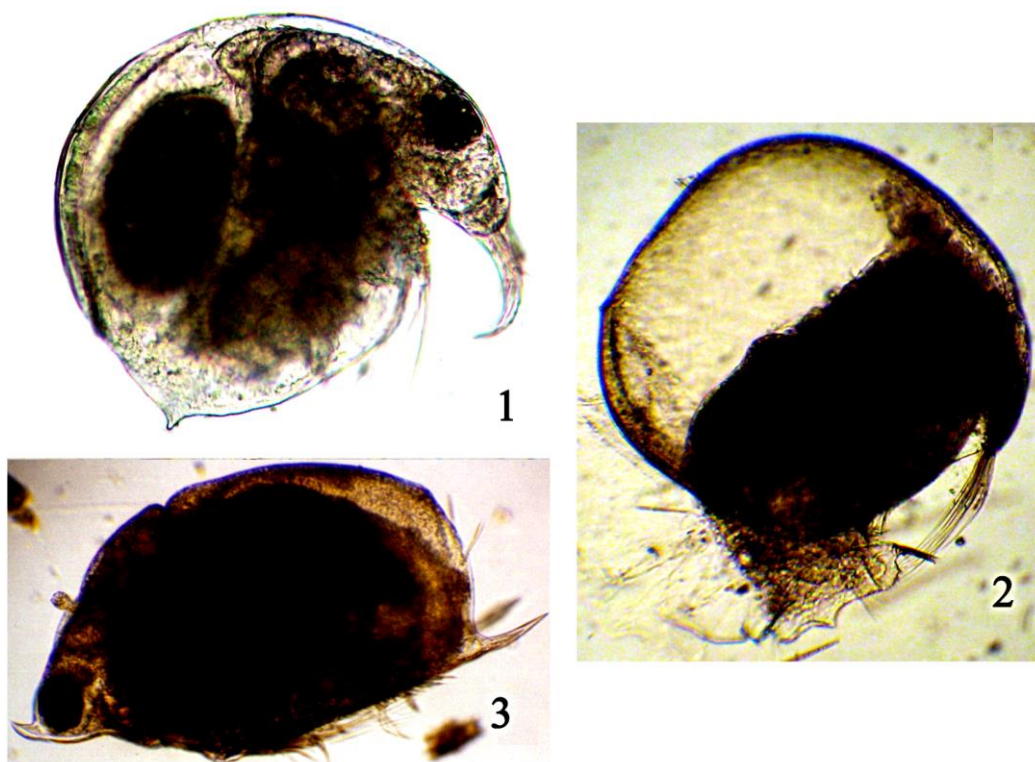


Рис. 20. Ветвистоусые ракообразные:
1 – *Bosmina longirostris*; 2 – *Chydorus sphaericus*;
3 – *Scapholeberis mucronata*

Примечателен факт нахождения в зарослях макрофитов старичных водоемов г. Пензы (в Сосновке, Ахунах, на Монтажном) вида *Eurycercus macracanthus* (Frey, 1973) – широко распространенного в Северной Евразии – от Дальнего Востока до бассейна Волги (Kotov, Bekker, 2016). Наиболее обычен он в бассейнах Амура и Лены (Bekker et al., 2012). Для территории европейской части России *E. macracanthus* считается редким видом (Kotov, Bekker, 2016). Второй вид этого рода *E. lamellatus* в наших водоемах более обычен.

Еще один зарослевый вид *Dunhevedia crassa* King, 1853 (рис. 21, поз. 7) южного происхождения отмечен в старичных водоемах р. Хопер (Подшиалина, 2016; данные авторов) и притоках р. Суры, выше города Пензы. Выявленный южный вид имеет короткий жизненный цикл и даже укороченный по сравнению с родственными таксонами эмбриональный период развития (Kotov et al., 2013). Это частично объясняет его обнаружение в пойменных водоемах с нестабильным гидрологическим режимом. Распространение южных видов на северные территории, в том числе и водных объектах малых рек и озер Пензенской области, требует специального исследования.

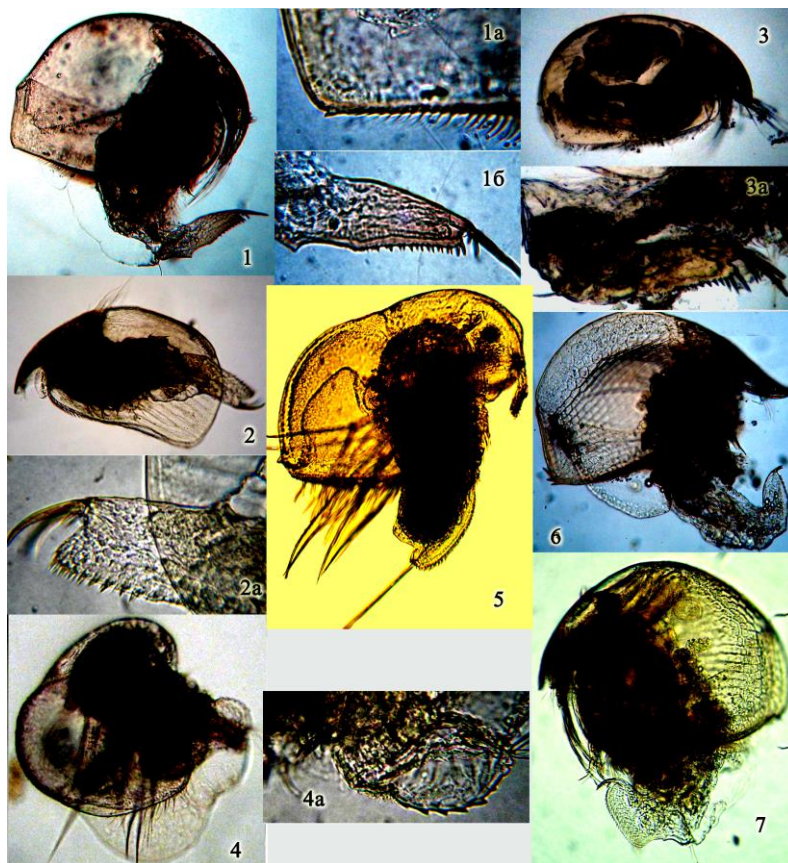


Рис. 21. Ветвистоусые ракообразные:

1, 1a, 16 – *Picripleuroxus striatus*; 2 – *Alona costata*; 3, 3a – *Oxyurella tenuicaudis*; 4, 4a – *Streblocerus serricaudatus*; 5 – *Lathonura rectirostris*; 6 – *Graptoleberis testudinaria*; 7 – *Dunhevedia crassa*

Примечательные еще два вида наших водных экосистем – хищные клadoцеры: *Leptodora kindtii* (Focke, 1844) и *Polyphemus pediculus* (Linnaeus, 1761) (рис. 22). Первый вид многочислен в Пензенском водохранилище в середине лета, а второй – весьма обычен в водоемах разного типа в прибрежной зоне.

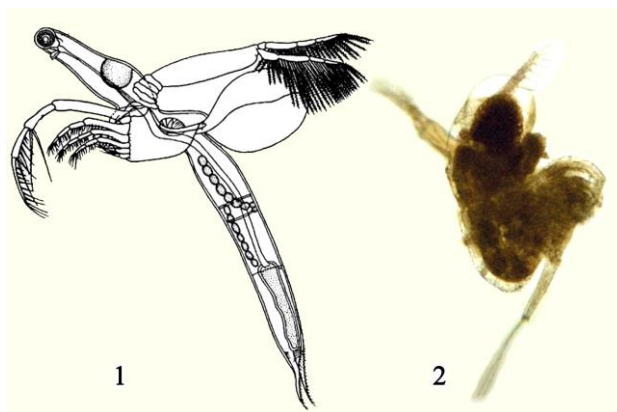


Рис. 22. Хищные клadoцеры:

1 – *Leptodora kindtii* (по: Lilljeborg, 1901); 2 – *Polyphemus pediculus*

Надкласс Челюстеногие (Maxillopoda)

Веслоногие (Copepoda). Это мелкие, чаще прибрежные или придонные формы. Отделы тела: цефалоторакс, торакс, абдомен, заканчивается фуркой. Первые антенны плавательные. В развитии проходят науплиальные и копеподитные стадии. Веслоногие по-разному добывают пищу. Среди них есть фильтраторы, хищники и хвататели. Свободноживущие копеподы делятся на отряды Calaniformes, Cyclopiformes и Harpacticiformes. Первый отряд объединяет планктонные формы. К планктонным пресноводным копеподам относятся ракообразные семейства Diaptomidae (рис. 23).

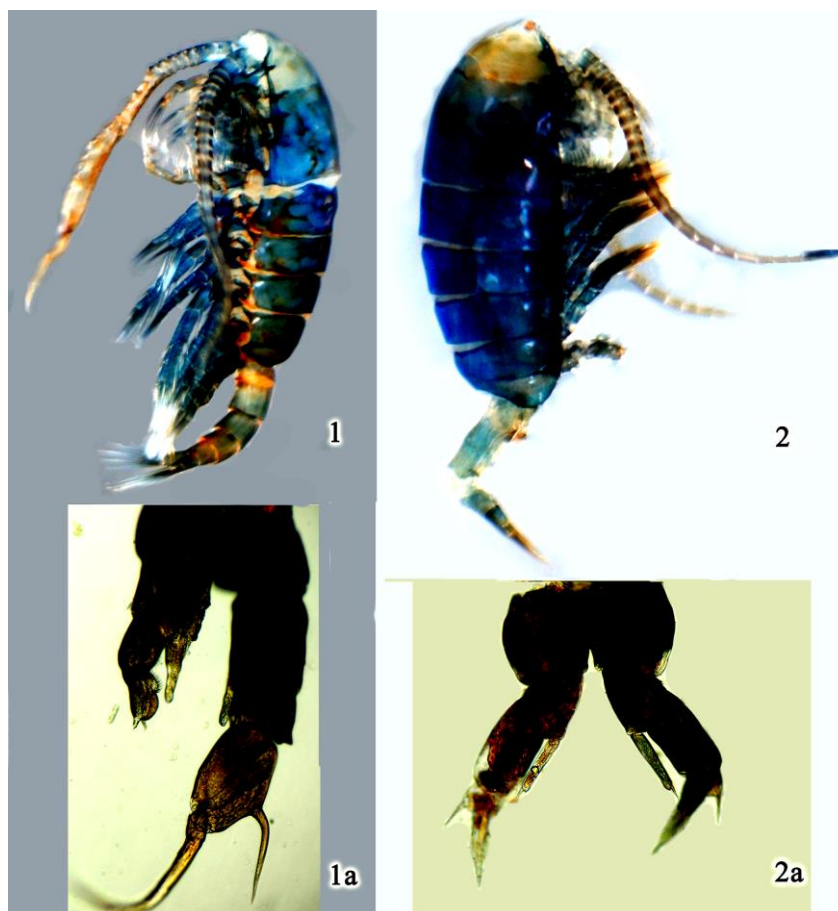


Рис. 23. Планктонный веслоногий рачок *Hemidiaptomus* sp.
из семейства Diaptomidae:

1 – самец; 1a – нога 5-й пары; 2 – самка; 2a – нога 5-й пары

Среди Циклопид нередки виды и даже роды, тяготеющие ко дну водоемов. Отряд Гарпактицид включает в себя исключительно мейобентические организмы. Всего в области известен 41 вид веслоногих. Почти во всех водных объектах отмечен циклоп *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857). К редким видам можно отнести *Hemidiaptomus*

rylovi Charin, 1928, *Cyclops insignis* (Claus, 1857), *Diacyclops limnobi-us* (Kiefer, 1936), *Eucyclops denticulatus* (Graeter, 1903).

Ракушковые раки (Ostracoda). Это преимущественно мелкие формы (не превышают 4 мм). Тело не сегментировано, заключено в двустворчатую раковину. Типичные представители бентоса и зарослей водной растительности. Обитают в постоянных и временных водоемах. В Самарской области отмечено 8, а в Ульяновской – 5 видов. В Пензенской области мало изучены.

В 2019 г. в небольшом пруду на территории Попереченской степи заповедника «Приволжская лесостепь» в зоопланктоне обнаружен рачок *Notodromas monacha* (O. F. Müller, 1776) (рис. 24). Этот вид широко распространен в Голарктике. Обитает как в постоянных, так и во временных водоемах. *N. monacha* «черная соломенная шляпка» – один из редких видов остракод, встречающихся в планктоне. Рачки являются прекрасными пловцами. Они передвигаются под поверхностной пленкой воды и потребляют в пищу сконцентрированный в пленке нейстон.

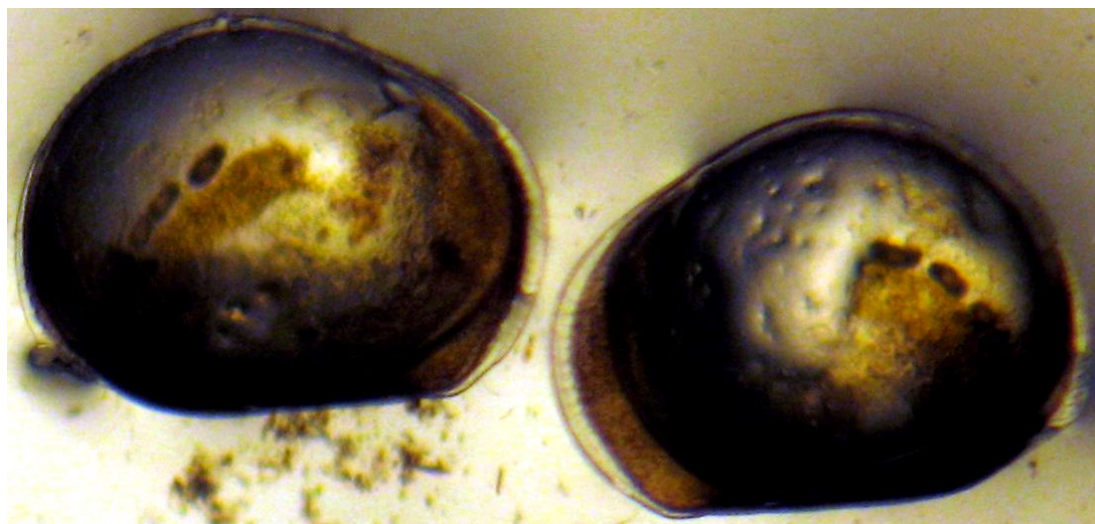


Рис. 24. Планктонный ракушковый рачок –
Notodromus monacha

Карпеды (Branchiura). Тело длиной до 8,5 см сплюснуто в спинно-брюшном направлении, брюшной отдел почти полностью редуцирован и имеет закругленные концы лопастей абдомена. Имеется 5 пар конечностей, из которых 4 задних двуветвистые. Во многих Пензенских водоемах распространен эктопаразитический рачок рыб – карповая вошь *Argulus foliaceus* (Linnaeus, 1758).

Надкласс Высшие раки (Malacostraca)

Это преимущественно формы средних и крупных размеров. Тело состоит из головы, торакса, абдомена. На голове есть рострум. Разросшийся назад конец головы образует карапакс. На конце брюшка находится тельсон. Голова имеет следующие придатки: две пары антенн, мандибулы, две пары максилл, три пары ногочелюстей. Грудных конечностей 7–8 пар. Конечности 2–3 грудных сегментов имеют хватательную функцию, часто преобразованы в клешни. Брюшные конечности, как правило, преобразованы в уropоды. К высшим ракообразным в пресных водоемах относятся Равноногие (Isopoda), Десятиногие (Decapoda) и Бокоплавы (Amphipoda). Из равноногих в нашей области живут мокрицы (*Oniscus asellus* Linnaeus, 1758) и водяной ослик (*Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758)). Рак узкопалый десятиногий (*Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823)) живет в р. Сура и многих прудах. В разных водоемах встречаются Бокоплавы: *Gammarus lacustris* Sars, 1863, *Gammarus pulex* (Linnaeus 1758), *Amphipoda* sp.

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.
2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.
3. Мухортова О. В. Сообщества зоопланктона пелагиали и зарослей высших водных растений разнотипных водоемов Средней и Нижней Волги : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тольятти : Изд-во ИЭВБ РАН, 2008. 24 с.
4. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Зоопланктон / под ред. В. Р. Алексеева, С. Я. Цалыхина. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. Т. 1. 495 с.
5. Подшивалина В. Н. К вопросу о встречаемости южных элементов фауны в составе планктона водоемов ненарушенных территорий Приволжской возвышенности // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. – 2016. Вып. 17. 179–182.
6. Сенкевич В. А., Стойко Т. Г. Структура зоопланктонных сообществ в пензенских прудах (2013 г.) // Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна: экологический сборник 5 : тр. молодых ученых Поволжья. Тольятти : Кассандра, 2015. С. 338–344.

7. Сенкевич В. А. Сообщества зоопланктона малых рек и искусственных водоемов лесостепной зоны западных склонов Приволжской возвышенности (на примере Пензенской области) : дис. ...канд. биол. наук. Пенза : Изд-во ПГУ, 2019. 191 с.

8. Стойко Т. Г., Милованова Г. Ф. Зоопланктон Сурского водохранилища // ПОЛЕ : науч.-попул. эколог. вестник. Пенза : Пензенский госпединститут им. В. Г. Белинского, 1996. – С. 40–48.

9. Стойко Т. Г., Мазей Ю. А. Фаунистический обзор организмов зоопланктона пензенских водных экосистем // Пензенское краеведение: опыт, перспективы развития. Пенза, 2005. Т. 2. С. 77–85.

10. Forest-steppe oxbows in limnophase – Abiotic features and biodiversity / I. V. Bashinskiy, V. A. Senkevich, T. G. Stoyko, E. A. Katsman, S. A. Korkina, V. V. Osipov // Limnologica. 2019. № 74. P. 14–22.

11. Bekker E. I., Kotov A. A., Taylor D. J. A revision of the subgenus *Eurycercus* (*Eurycercus*) Baird, 1843 emend. nov. (Cladocera: Eurycercidae) in the Holarctic with description of a new species from Alaska // Zootaxa. 2012. V. 3206. P. 1–40.

12. Kotov A. A., Saeheng S., Maiphae S., Van Damme K. Study of the embryogenesis of *Dunhevedia crassa* King, 1853 (Cladocera, Chydoridae) and a comparison of embryonic instar durations in different cladocerans // J. Limnol. 2013. Vol. 72. P. 564–572.

13. Kotov A., Bekker E. Cladocera: Family Eurycercidae (Branchiopoda: Cladocera: Anomopoda). Identification Guides to the Plankton and Benthos of Inland Waters. Weikersheim : Backhuys Publishers Margraf Publishers GmbH, 2016. 97 p.

Подтип Трахейнодышащие (Tracheata)

Надкласс Многоножки (Myriapoda)

Представители отдельных классов различаются между собой в основном числом пар максилл, расположением гонопоров, числом тергитов и тем, какие сегменты лишены ног. Хотя в целом это сугубо наземная группа, в каждом классе по несколько видов населяет морскую литораль. Всего известно 15 314 видов, в России – 264. Фауна многоножек в Пензенской области насчитывает 25 видов, относящихся к двум классам, 6 отрядам, 9 семействам и 19 родам (табл. 14).

Число видов многоножек: 1 – в России
 (URL: http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r/); 2 – в Самарской Луке (Кадастр ..., 2007); 3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016);
 4 – в Пензенской области (Волкова, 2015)

Таксон	1	2	3	4
Класс Губоногие (Chilopoda)	80	6	27	12
Класс Двупарноногие (Diplopoda)	180	8	25	13
Класс Пауроподы (Pauropoda)	2	1 (1–2)	1 (8)	?
Класс Симфилы (Symphyla)	2	1 (1–2)	5 (6)	?

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов

Класс Губоногие (Chilopoda)

Многоножки сильно или очень сильно вытянутые, дорсовентрально уплощенные с длиной тела до 27 см, с двумя парами максилл на голове и туловищем из 15–181 и более сегмента (их число всегда непарное) с ногами и двух хвостовых безногих сегментов – прегенитального и генитального. Все ноги имеют сходное строение, хотя иногда длина их возрастает спереди назад; только первая пара (это диагностический признак класса) видоизменена в хватательные органы – крупные когтевидные крючья с ядовитыми железами внутри. Известно 2832 вида, в России – 80. Их разделяют на четыре отряда (*геофилы*, *сколопендры*, *костянки*, *мухоловки*). В Самарской области отмечено 5 видов. В Пензенской области – 12 видов из 3 отрядов (Волкова, 2015). **Отряд Geophilomorpha** (геофилы): Сем. Geophilidae – *Arctogeophilus macrocephalus* Folkmanova et Dobroruka, 1960, *Clinopodes flavidus* C.L. Koch, 1847, *Geophilus proximus* C.L. Koch, 1847, *Pachymerium ferrugineum* (C.L. Koch, 1835); Сем. Linotaeniidae – *Strigamia pusilla* (Sseliwanoff, 1884); Сем. Schendylidae – *Escaryus retusidens* Attems, 1904. **Отряд Lithobiomorpha** (костянки): Сем. Lithobiidae – *Lithobius forficatus* (Linnaeus, 1758), *Lithobius melanops* Newport, 1845, *Monotarsobius crassipes* C.L. Koch, 1862, *Monotarsobius curtipes* C. L. Koch, 1847, *Monotarsobius sseliwanoffi* Garbowski, 1897. **Отряд Scutigeromorpha** (мухоловки): Сем. Scutigeridae – *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758).

Дополнительная информация

Геофилы охотятся на дождевых червей, заглатывают богатую гемоглобином кровь, наиболее глубоко уходят в почву, некоторые способны к свечению. Как и у большинства многоножек, перенос

спермы происходит с помощью наружного сперматофора, выдавливаемого из хвостового гонопора лишь после сложного ухаживания. Во всех группах, кроме одной, у самца из того же отверстия выдвигается прядильный аппарат, выделяющий несколько паутинных нитей для подвешивания сперматофора и направления к нему самки. Некоторые виды охраняют яйца, и даже молодь после вылупления. Необычно для представителей этой группы то, что у многих видов потомство выходит из яиц с полным набором сегментов и ног (в том числе, у форм с максимальным их числом), однако в более типичном случае у только что вылупившихся особей сегментов меньше, чем у взрослых, иногда всего четыре. У большинства видов количество боковых глазков достаточно велико, а в одной группе (отряд Мухоловки единственный случай среди многоножек) имеются даже крупные сложные глаза. Эти хищные артроподы ведут ночной образ жизни или обитают под поверхностью почвы, обнаруживая добычу (олигохет и членистоногих) с помощью антенн или, реже, ног. Некоторые группы глаз лишены. *Мухоловки* бегают по стенам, охотясь на мух. В период размножения самец и самка при встрече постукивают друг друга усиками. Потом самец откладывает на землю лимонообразный сперматофор, толкает на него самку, которая подхватывает половыми придатками.

Класс Двупарноногие (Diplopoda)

Тело может быть коротким и очень сильно вытянутым. Характерный признак – наличие «сдвоенных» сегментов: безногий первый сегмент, и следующие три сегмента с одной парой ног на каждом. У двупарноногих лишь одна пара максилл, большое число боковых простых глазков, собранных в группы, которые на первый взгляд можно принять за сложные. Затем следует ряд «колец» (от 5 до 85 и более) с двумя парами ног, ганглиев, остий сердца и т.д. в каждом, после чего идет один или несколько безногих сегментов, включая хвостовую зону их прироста. Скелет наружный обызвествленный. Такой скелет встречается лишь у диплопод. У самцов многих видов одна-две пары образуют копулятивные половые ножки, или для этого используют мандибулы. При копуляции самка и самец тесно сближают свои гонопоры или же (классический для многоножек способ) самец выделяет пакеты спермы и паутинные направляющие нити. У большинства диплопод в момент вылупления всего семь туловищных «сегментов». 12 000 видов делятся на 10 отрядов. Это медленно передвигающиеся потребители

разлагающихся растительных тканей в тех же местообитаниях, что и симфилы, т.е. в гниющих стволах, листовой подстилке. Самые крупные представители достигают в длину 28 см. Обычный в лиственных лесах нашей средней полосы *серый кивсяк*. В Самарской области отмечено 5 видов. В Пензенской области – 13 видов из 3 отрядов (Волкова, 2015).

Отряд Julida (кивсяки): Сем. Blaniulidae – *Blaniulus guttulatus* (Fabricius, 1798); Сем. Julidae – *Brachyiulus jawlowskii* Lohmander, 1928, *Brachyiulus pusillus* (Leach, 1814), *Leptoiulus proximus* (Nemec, 1896), *Megaphyllum rossicum* (Timotheew, 1897), *Megaphyllum sjalendicum* (Meinert, 1868), *Ommatoiulus sabulosus* (Linnaeus, 1758), *Rossiulus kessleri* (Lohmander, 1927). **Отряд Polyzoniida:** Сем. Polyzoniidae – *Polyzonium germanicum* Brandt, 1837. **Отряд Polydesmida (многосвязы):** Сем. Polydesmidae – *Brachydesmus superus* Latzel, 1884, *Polydesmus complanatus* (Linnaeus, 1761), *Polydesmus dentilulatus* C. L. Koch, 1847, *Strongylosoma stigmatosum* (Eichwald, 1830) (рис. 25).



Рис. 25. Двупарноногие многоножки

Класс Пауроподы (Pauporoda)

Эти крошечные существа (длиной менее 2 мм) обитают там же, где симфилы и диплоподы; они надкусывают гифы грибов и высасывают их содержимое с помощью передней кишки, работающей наподобие насоса. Их трудно заметить, хотя численность их часто весьма высока. У пауропод одна пара максилл, первый и два последних сегмента туловища лишены ног. Гонопор находится спереди (на третьем сегменте), у туловищных сегментов наблюдаются начальные этапы попарного слияния: общий тергит полностью или

отчасти покрывает сегменты I и II, III и IV, V и VI и т.д. Сегментов всего 11–12, последний сливается с тельсоном. У вылупившихся из яйца особей сегментов мало и в большинстве случаев три пары ног. Однако пауропода нельзя считать просто примитивным диплоподом, поскольку есть и отличительные признаки. Например, отсутствует сердце, а у большинства – и трахеи (если трахеи все же имеются, они очень слабо развиты). Кроме того, антенны ветвистые. Все виды слепые, мягкотелые и бесцветные. Их относят к единственному отряду. В Самарской области отмечен один вид.

Класс Симфилы (*Symphyla*)

Симфилы – мелкие (менее 8 мм) многоножки. На голове этих беспозвоночных две пары максилл и туловище из двенадцати сегментов с ногами и два терминальных безногих, последний из которых слит с тельсоном. Прядильные органы находятся на последнем сегменте тела. В отличие от губоногих у симфил тергитов больше, чем сегментов (до 24), что делает тело более гибким. Гонопоры вторично открываются на третьем сегменте. Единственная пара коротких трахей открывается дыхальцами на голове. Этот класс (симфилы) напоминает представителей надкласса *Hexapoda*, особенно первичнобескрылых насекомых. Сходны их ротовые придатки, развиты мелкие грифельки и коксальные мешочки, которые используются для поглощения влаги из окружающей среды. Симфилы выходят из яиц с неполным составом сегментов, не исключено, что *Hexapoda* произошли от симфилоподобных предков в результате пedomорфоза.

Среди двух видов этих мелких, слепых, мягкотелых и бледно-окрашенных многоножек, указанных для России, большинство растительноядные, питающиеся в основном мелкими живыми ко-решками и обитающие в почве, листовой подстилке, гниющей древесине, под камнями и т.п. Все виды относят к одному отряду. В Самарской области отмечен один вид.

Список литературы

1. Волкова Ю. С. К познанию многоножек Пензенской области // Природа Симбирского Поволжья. – Ульяновск : УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2015. Вып. 16. С. 72–75.
2. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.

3. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки : учеб. пособие / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.

4. Стойко Т. Г., Полумордвинов О. А. Расселение мухоловки *Scutigera coleoptrata* (Linnaeus, 1758) в Пензе / Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2004. Вып. 3. С. 176–177.

Надкласс Шестиногие (Hexapoda)

У протура, коллембола, диплура – внутреннее строение головы мало отличается от различных групп многоножек, зато бока ротовой полости срослись с боками нижней губы и выдвинулись наружу. Эта сложная структура образует полость, окружающую функционирующие ротовые части – мандибулы и максиллы. Кроме того, в этих трех группах отсутствуют сложные глаза. У видов протура и коллембола атрофировались брюшные дыхальца и церки. У протура нет глаз, почти исчезли антенны, зато передние ноги стали несколько похожими на антенны; у коллембола уменьшилось число брюшных сегментов, а остатки ног четвертого брюшного сегмента срослись и образовали прыгательную вилку. В отличие от насекомых у протур, коллембол и диплур отсутствуют крылья.

Класс Бессяжковые (Protura)

Бессяжковые представлены мелкими личинкообразными формами, лишенными усиков и глаз. Органы чувств у них в виде небольших бугорков по бокам головы. Ротовые органы погружены в особую капсулу и состоят из стилетообразных жвал и двух пар челюстей, вторая из которых соответствует нижней губе протур. Обе пары челюстей несут маленькие из трех-четырех члеников щупики. Верхняя губа представлена удлинённым отростком. Грудной отдел состоит из трех однородных сегментов. Ноги пятичлениковые, при этом лапка состоит из одного членика. Передняя пара ног служит органами осязания и, по-видимому, обоняния. Постэмбриональное развитие протекает с анаморфозом (личинка мало отличается от имаго, превращаясь во взрослое создание в процессе серии линек). Размеры имаго не превосходят 1,5 мм. Обитают в земле, под корнями, под корой старых пней, питаются растительным детритом. В мировой фауне известно 816 видов (Zhang, 2013), в России зарегистрировано 10, а в Самарской и Ульяновской областях по одному виду. В Пензенской области протуры не изучены (рис. 26, табл. 15).



Рис. 26. Представители шестиногих (Hexapoda):

- 1 – Protura (фото: Steffann Bionet-Skola. com, <https://livingwithinsects.wordpress.com/2014/05/17/living-with-protura-ii/>);
 2 – Diplura, *Campodea* cf. *staphylinus* (фото: Steve Nanz);
 3–6 – фото коллембол, обитающих в нашей области из сайта (Bellinger *et al.*, 2021, <https://collembola.org/index.html>): 3 – *Dicyrtoma fusca* (T. Barton),
 4 – *Pogonognathellus longicornis* (G. Spears); 5 – *Neanura muscorum* (S. P. Hopkin) 6 – *Protaphorura armata* (K. Hall)

Таблица 15

Число видов классов Бессяжковые, Ногохвостки, Вилохвостки надкласса шестиногих: 1 – в России (URL: http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r/), (Потапов, 2013, 2017. URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2669400>); 2 – в Самарской области (Сачков, Краснобаев, 1998); 3 – в Ульяновской обл.; 4 – в Пензенской области (Швеевкова, 2016)

Таксон	1	2	3	4
Класс Protura – Бессяжковые	10	1 (3)	–	–
Класс Collembola – Ногохвостки	600	60 (120)	–	166
Класс Diplura – Вилохвостки	30	3	–	–

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов

Класс Ногохвостки, или Коллемболы (Collembola)

Размеры ногохвосток чаще всего составляют 1–2 мм, а крупные представители европейской фауны не превышают 6 мм. Тело

ногохвосток покрыто многочисленными или более редкими волосками и щетинками различной длины, чешуйками. С каждой стороны головы на темном поле расположены 8 простых глазков. Усики 4–6-члениковые. У основания усиков находится постантеннальный орган для регистрации уровня влажности. Как и у насекомых, у коллембол имеется шесть ног, и их тело разделено на три отдела (голову, грудь и брюшко). У коллембол шесть брюшных сегментов. Уникальные признаки – специфические брюшные придатки: прыгательная вилка, зацепка и вентральная трубка. Вентральная трубка отходит от нижней поверхности первого брюшного сегмента – это мешковидное образование, из которого могут выдвигаться пузырьки или длинные лентовидные тяжи, служащие для газообмена, а частично для прикрепления к гладким поверхностям и пленке воды. С помощью вентральной трубки ногохвостка может переворачиваться после падений при прыжках. Снизу четвертого брюшного сегмента на непарном основании – манубрии прикреплена прыгательная вилка. В спокойном состоянии вилка подогнута под брюшко и закреплена зацепкой, расположенной на третьем сегменте брюшка. Коллемболы прыгают на несколько сантиметров. У обитателей нижних ярусов подстилки и почвы вилка укорачивается, а иногда и полностью исчезает.

Ногохвостки раздельнополые. Половое отверстие находится на пятом брюшном сегменте. Копулятивный орган отсутствует, и оплодотворение происходит путем захвата самкой пакетов спермы – сперматофоров, отложенных на субстрат. Число линек не фиксировано и варьируется от 3–4 до 12. Линьки могут продолжаться в течение всей жизни. Нимфы отличаются от взрослых особей меньшими размерами и пр.

Коллемболы являются одними из самых распространенных и разнообразных почвенных микроартропод. Эти животные встречаются от высокой Арктики до Антарктиды, на горных вершинах выше 5000 м и глубоко в пещерах до 1760 м. Они живут в почвах лесов, лугов, пахотных полей, на болотах, в тундрах и пустынях, а также в кронах деревьев, на зданиях в городах и даже на поверхности стоячей воды. Они играют важную роль в почвообразовании и почвенных пищевых сетях.

В мировой фауне насчитывается около 9000 видов (Potapov et al., 2020; Bellinger et al., 1996–2020), для отдельных регионов России выявлено порядка 400–450 видов (Бабенко, 2005; Потапов и др., 2021), в России отмечают около 600 (Потапов, 2013, 2017), в заповеднике «Приволжская лесостепь» – 166 (Швеенкова, 2016).

При исследовании коллембол Среднего Поволжья Алейниковой и Мартыновой (1966) зарегистрировано 65 видов коллембол, описано четыре новых для науки вида (табл. 16).

Таблица 16

Новые для науки виды коллембол, выявленные в лесостепи Среднего Поволжья: О, К, П, Б, ВС – участки заповедника «Приволжская лесостепь» (Островцовский, Кунчеровский, Попереченский, Борок и Верховья Суры)

№ п/п	Вид	Заповедник «Приволжская лесостепь»	Другие территории Пензенской области	Нацпарк «Самарская Лука»	Другие территории Среднего Поволжья	Другие территории России
1	<i>Najtiaphorura dobrolubovae</i> Shvejonkova & Potapov 2003	О, К	–	–	–	–
2	<i>Folsomia calcarea</i> Potapov 2018	–	–	+	–	–
3	<i>Folsomia kuznetsovae</i> Potapov 2009	–	+	–	–	+
4	<i>Folsomia volgensis</i> Martynova 1967	О, К, ВС, Б	–	–	+	+
5	<i>Folsomia tatarica</i> Martynova 1964	О, К, П, ВС, Б	–	–	+	–
6	<i>Oligaphorura humicola</i> Shvejonkova & Potapov 2012	–	+	–	–	+
7	<i>Oligaphorura mazeii</i> Shveenikova et Babenko 2021	К, Б, ВС	–	–	–	–
8	<i>Oligaphorura imosolica</i> Shveenikova et Babenko 2021	О, П	–	+	–	+
9	<i>Oligaphorura psammophila</i> Shveenikova et Babenko 2021	К	–	–	–	–
10	<i>Oligaphorura jiguliensis</i> Shveenikova et Babenko 2021	–	–	+	–	–
11	<i>Oligaphorura stojkoe</i> (Shvejonkova & Potapov) 2012	О, К	–	+	–	+
12	<i>Pseudofolsomia acanthella</i> Martynova 1967	П	–	–	+	+
13	<i>P. spinata</i> (Martynova 1964)	–	–	–	+	–
14	<i>Psyllaphorura silvestris</i> Shveenikova et Babenko 2021	ВС	+	+	–	+
15	<i>Psyllaphorura pseudopodis</i> Shveenikova et Babenko 2021	Б	–	–	–	–
16	<i>Stachorutes gracilis</i> Smolis & Shvejonkova 2006	К, Б	–	–	–	–
17	<i>Wankeliella</i> sp. n. (aff. <i>intermedia</i>)	О, К	–	–	–	–

Последующее исследование агроценозов (Зайнулгабидинов, 1992) позволило расширить фаунистический список до 107 видов. Эта цифра возросла почти вдвое (205 видов) при обобщении с нашими данными, в основном по территории заповедника «При-волжская лесостепь», также нами выявлено 13 новых для науки видов (см. табл. 16).

Большинство из новых видов приурочены к глубоким горизонтам черноземных почв, являются редкими, узкораспространенными или даже эндемиками. Только три вида отличаются наиболее широким распространением. *Folsomia volgensis* характерен для лесостепной зоны центральной Палеарктики (кроме Среднего Поволжья выявлен в Сибири и Казахстане). *Folsomia kuznetsovae* обитает во влажных биотопах лесной зоны Украины, Скандинавии и Европейской части России. Вид *Psyllaphorura silvestris* отмечен во влажных лесах, поймах рек, а также рядом с пещерами в различных точках лесной зоны России (Калужская и Свердловская области, Башкирия, Мордовия). Однако юго-восточная граница ареала двух последних видов регистрируется в лесостепной зоне Среднего Поволжья (Пензенская область).

Дополнительная информация

У коллембол хорошо прослеживается смена жизненных форм в разных средах жизни. Почвенные обитатели имеют голые бесцветные покровы, четко различимые сегменты брюшка, короткие антенны, короткие конечности, у них отсутствуют глаза и редуцирована прыгательная вилка. Поверхностные (атмобионтные формы) отличаются окрашенными покровами, часто в волосках и чешуйках, с глазами и хорошо развитой прыгательной вилкой, с длинными антеннами и конечностями. У ряда форм тело бывает шаровидной формы, брюшко слитное, но вилка, конечности и антенны также хорошо развиты. Промежуточные полупочвенные формы имеют глаза из меньшего числа простых глазков; ноги, прыгательная вилка, кожные щетинки и антенны короче, чем у поверхностных обитателей.

Типы ротовых аппаратов: жующий, «отгрызающий», колюще-сосущий. Ногохвостки с жующим аппаратом используют в пищу гифы и споры грибов, водоросли, бактерии, мертвые и разлагающиеся растительные остатки, а также пыльцу хвойных и живые ткани растений; хищников – коловраток, тихоходок, клещей, первично-бескрылых, а также трупы беспозвоночных и позвоночных живот-

ных. Виды с колюще-сосущим ротовым аппаратом, будучи сапрофагами, высасывают продукты разложения, содержащие микроорганизмы и простейших.

У коллембол выявлены различные формы полового поведения и «ухаживание» за самкой, самцы стимулируют самку антеннами и брюшком, направляя на отложенный сперматофор. Для *Vertagopus pseudocinereus* зарегистрировано «ухаживание» за самкой сразу нескольких самцов. В подобном случае возможна подмена сперматофора одного самца на сперматофор другого (Давыдова, Варшав, 2016).

Большинство видов ногохвосток принадлежит к мезофилам и гигрофилам. Благодаря высокой численности даже при малых размерах тела, ногохвостки играют существенную роль в процессах разложения органики. Отдельные виды имеют симбиотические связи с микроорганизмами, что расширяет возможности переработки растительной клетчатки. Для многих ногохвосток, обитающих в травостое, характерно питание пылью хвойных и живыми тканями растений. Ранней весной, в условиях повышенной влажности, они иногда повреждают всходы полевых и огородных культур.

Класс Вилохвостки (Diplura)

В настоящее время учеными описано 976 видов, включая один ископаемый (Zhang, 2013), около 30 из которых обитают в России (Бабенко, 2007, 2016. URL: <https://bigenc.ru/biology/text/1943116>). В Самарской области найдено три вида и, как считают Сачков и Краснобаев (1998), нахождение других видов маловероятно. По современным представлениям первые двуххвостки возникли в позднем каменноугольном периоде. Отечественная фауна изучена недостаточно. Вилохвостки питаются мелкими почвенными членистоногими и червями, а также мертвыми останками животного и растительного происхождения, гифами и спорами грибов, водорослями. Распространены главным образом в южных районах.

Список литературы

1. Алейникова М. М., Мартынова Е. Ф. Ландшафтно-экологический обзор фауны почвенных ногохвосток (Collembola) Среднего Поволжья // *Pedobiologia*. 1966. Bd. 6. S. 35–64.
2. Бабенко А. Б. Двуххвостки // Большая российская энциклопедия. М., 2007. Т. 8. С. 396.
3. Бабенко А. Б. Двуххвостки // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru> (дата обращения: 12.02.2021).

4. Зайнулгабидинов Э. Р. Изменение комплекса коллембол под влиянием техногенного засоления и рекультивации почв : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань : Институт биологии Казанского НЦ РАН, 1992. 18 с.

5. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.

6. Потапов М. Б. Ногохвостки // Большая российская энциклопедия. М., 2013. Т. 23. С. 260–261.

7. Потапов М. Б. Ногохвостки // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru> (дата обращения: 12.02.2021).

8. Сачков С. А., Краснобаев Ю. П. Беспозвоночные Самарской области : справочник. – Самара : Самарский университет, 1998. 83 с.

9. Швееенкова Ю. Б. Фауна коллембол (Hexapoda, Collembola) Кунчеровского участка заповедника «Приволжская лесостепь» // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». 2016. Т. 31. С. 161–166.

10. Швееенкова Ю. Б., Петрова А. В. Особенности видового состава коллембол (Hexapoda: Collembola) речных пойм лесостепи // Съезд Русского энтомологического общества. Новосибирск, 2017. С. 544–545.

11. Bellinger P. F., Christiansen K. A., Janssens F. (1996–2021): Checklist of the Collembola of the World [WWW Document]. URL <http://www.collembola.org> (accessed: 12.02.21).

12. Zhang Z.-Q. Phylum Athropoda. – In: Zhang Z.-Q. (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness (Addenda 2013) // Zootaxa / Zhang Z.-Q. (Chief Editor & Founder). Auckland : Magnolia Press, 2013. Vol. 3703, № 1. P. 17–26. URL: <http://dx.doi.org>

Тип Тихоходки (Tardigrada)

Тихоходки – микроскопические беспозвоночные, близкие к членистоногим. Тело у тихоходок полупрозрачное, из четырех сегментов и головы (0,1–1,5 мм). У них четыре пары простых ходильных ног с 4–8 длинными щетинковидными коготками на конце, причем последняя пара ног направлена назад. Мышечная система развита, передвигаются тихоходки со скоростью 2–3 мм в минуту. Антенны, органы дыхания и кровообращения отсутствуют. Пищеварительная система состоит из рта, глотки, слюнных желез, кишечника и ануса. В ротовой полости пара острых стилей.

тов, служат для прокалывания пищевых объектов. Нервная система состоит из надглоточного ганглия, окологлоточных коннективов и брюшной цепочки из пять пар ганглиев. Органы чувств представлены парой глаз и чувствительными сосочками на переднем и заднем концах тела. Все тихоходки раздельнополы. Развитие прямое с несколькими линьками. Живут они во влажных местах, во мху, входят в состав бентоса пресноводных водоемов.

В мировой фауне отмечается 400 видов, в России – 120 и в Ульяновской области – 2 (Золотухин, Волкова, 2016). Тихоходки обитают во многих водоемах, а также мхах и лишайниках Пензенской области, но видовой состав не изучен (рис. 27, табл. 17).

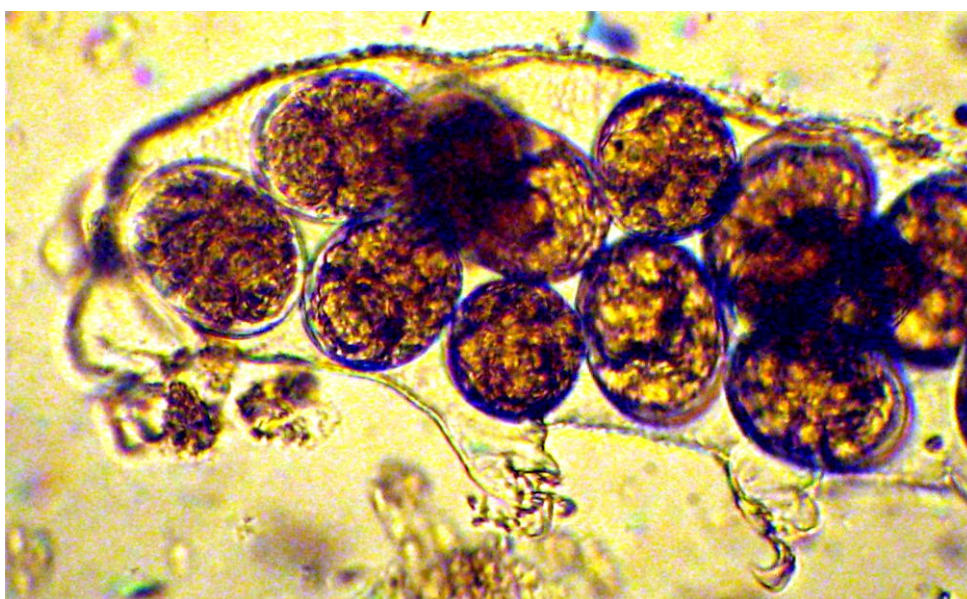


Рис. 27. Тихоходка

Таблица 17

Число видов тихоходок: 1 – в России
(URL: http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r/);
2 – в Самарской области (Сачков, Краснобаев, 1998); 3 – в Ульяновской
области (Золотухин, Волкова, 2016); 4 – в Пензенской области

Таксон	1	2	3	4
Тип Тихоходки – Tardigrada	120	?	–	–

Дополнительная информация

Наземные тихоходки часто встречаются во мху и лишайниках наряду с коловратками, нематодами, коллемболами и разнообразными одноклеточными. Они достаточно разносторонние в отношении образа жизни: могут быть фитофагами, хищниками, реже всего

каннибалами и паразитами. Наземные тихоходки способны впадать в анабиоз. В эксперименте они выдерживают кратковременное нагревание до 150 °С, охлаждение в течение нескольких часов до –270 °С, высушивание длительностью до двух лет, высокие дозы ионизирующей радиации (Тихоходки. Большая российская энциклопедия, 2016, 2017). Их высокая устойчивость и вместе с тем явная реакция на загрязнение позволяют предполагать возможность использования тихоходок в качестве биоиндикаторов условий в таких сильно нарушенных человеком условиях, как городская среда. К настоящему времени известно очень мало работ, посвященных распределению пресноводных и наземных тардиград по природным и городским средам, поэтому показателен результат дипломной работы под руководством К. В. Макарова, посвященный изучению видового состава и распределению таксонов в разных условиях обитания в г. Москве. Обнаружено 9 видов тихоходок (Состав... , 2018).

Список литературы

1. Бисеров В. И. Определительная таблица пресноводных тихоходок СССР // Зоологический журнал. 1989а. Т. 68, № 6. С. 56–65.
2. Бисеров В. И. Фауна тихоходок Европейской части России : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л. : Зоологический институт, 1989. С. 22–48.
3. Тихоходки // Большая российская энциклопедия. М., 2016. Т. 32. С. 196.
4. Тихоходки // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2017). URL: <https://bigenc.ru> (дата обращения: 12.02.2021).
5. Сачков С. А., Краснобаев Ю. П. Беспозвоночные Самарской области : справочник. Самара : Самарский университет, 1998. 83 с.
6. Состав и распределение тихоходок эпифитных мхов и лишайников в городе Москве : дипломная работа, 2018. URL: <https://knowledge.allbest.ru> (дата обращения: 02.02.2021).

Тип Круглые черви, или Нематоды (Nematoda)

Эти черви отличаются от Plathelminthes по следующим признакам. Кишка снабжена анальным отверстием. У Nematelminthes нет стволовых клеток, а у плоских червей есть клетки, которые размножаются в течение всей жизни животного. Чаще всего паренхима

отсутствует, и полость тела ограничена снаружи мышцами кожно-мускульного мешка, а изнутри – мышцами, прилежащими к кишке.

Круглые черви – представители червеобразных линияющих Ecdysozoa. В настоящее время описано более 15 тыс. видов паразитических и свободноживущих нематод, однако оценки реального разнообразия, основывающиеся на темпах описания новых видов (в особенности, специализированных паразитов насекомых) предполагают существование около миллиона видов. Нематоды являются второй по видовому разнообразию группой царства животных после насекомых.

Несмотря на разнообразные условия обитания, все нематоды имеют достаточно сходное строение. Причина этого заключается в необычайно эффективном устройстве их гидроскелета и кожно-мускульного мешка. В поперечном срезе тело идеально круглое, веретеновидной формы. Снаружи эпидермиса толстая многослойная кутикула. Мелкие нематоды обладают эвтелией, т.е. постоянством клеточного состава. При росте нематоды линяют четыре раза в жизни. Полость тела – псевдоцель. Пищеварительная система из трех отделов. Глотка трехгранная. Изгибаются только в спинно-брюшном направлении (а не вправо-влево, как у змей). Имеются специальные железы для выделения. Нервная система состоит из головного мозга и брюшного нервного ствола, органы чувств – сенсиллы, хеморецепторные боковые органы (амфиды) и др. Большинство нематод раздельнополы. Среди сапробиотических и зоопаразитических форм встречаются гермафродиты. Известны пресноводные и почвенные виды, которые размножаются строго партеногенетически. Оплодотворение всегда путем копуляции. Яйца (оболочка которых содержит хитин, который ни у каких нематод не встречается) развиваются вне организма самки. Эмбриональное и постэмбриональное развитие нематод детерминировано. Дробление билатеральное. Они свободноживущие и паразиты.

Всего известно 15 000 видов круглых червей, в России описано 4500. На территории Среднего Поволжья только у наземных позвоночных зарегистрирован к настоящему времени 171 вид нематод (Кириллова, 2010; Кириллов, Кириллова, 2016). В Ульяновской области есть информация о 12 видах нематод озерной лягушки (Индирякова, 2011). Среди круглых червей много паразитических форм, имеющих медицинское значение. В Пензенской области наиболее известные паразиты человека: аскарида *Ascaris lumbricoides* Linnaeus, 1758, острица *Enterobius vermicularis* Linnaeus, 1758, власоглав *Trichocephalus vulpis* (Linstow, 1902), трихинелла *Trichinella spiralis*, токсокары

Toxocara canis, *Toxocara cati* (Schränk, 1788) и *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), дирофилярии *Dirofilaria repens* Railliet & Henry, 1911 и *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856). Яйца аскариды, острицы и власоглава попадают в человека при несоблюдении правил личной гигиены с загрязненной пищей и водой; токсокар – при контакте с собаками и кошками; трихинеллы попадают в организм при употреблении в пищу зараженного мяса диких животных или свинины; дирофилярии – при укусе инфицированными комарами рода *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*. Борьба с паразитическими нематодами сводится к изгнанию гельминтов из организма хозяина (табл. 18).

Таблица 18

Число видов беспозвоночных животных: 1 – в России (URL: http://www.zin.ru/projects/zoo-int_r/); 2 – в Самарской области (Сачков, Краснобаев, 1998); 3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016); 4 – в Пензенской области (данные авторов)

Таксоны	1	2	3	4
Тип Нематоды – Nematoda	4500	57 (>80)	40 (300)	10

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

Дополнительная информация

Заболеваемость трихинеллезом в Пензенской области носит спорадический характер, на протяжении последних пяти лет регистрировались единичные завозные случаи заболевания (2006, 2007, 2008 гг. – по одному случаю), в 2010 г. случаев заболевания трихинеллезом не выявлено.

В последние годы наблюдается рост численности кошек (особенно бездомных) в мегаполисах в том числе и в Поволжье (Самара, Ульяновск, Волгоград и другие города России). При этом кошки оказываются зараженными паразитами, в том числе нематодами, что представляет серьезную опасность ввиду попадания яиц гельминтов во внешнюю среду и возможного заражения человека. Особую опасность представляет токсокароз кошек, вызываемый нематодой *Toxocara cati*. Заражение кошек токсокарами происходит алиментарно, внутриутробно, а также с молоком матери. Максимально инвазированы токсокарами бездомные котята. Заболевание проявляется в течение всего года, но в большей степени в летне-осенний период. Вторая нематода *Toxascaris leonina* паразитирует в тонком отделе кишечника кошек. Заболевание чаще регистрируется у котят в возрасте 3–6 месяцев и старше и, особенно, в сельской местности. Трихоцефалез вызывается нематодами вида *Trichocephalus vulpis*, ко-

торые паразитируют в толстом отделе кишечника. Питаясь кровью, *T. vulpis* вызывают отек и воспаление стенки кишечника, анемию и истощение хозяина (Архипов и др., 2003).

У нематоды *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788), выделяемой из легких лягушки, наблюдается правильное чередование двух поколений, одно из которых свободноживущее, другое – паразитическое. Поколение, паразитирующее в лягушке, состоит из гермафродитных особей и дает яйца, попадающие через кишечник наружу. Вылупляющиеся из яиц личинки развиваются в земле и превращаются в половозрелых самцов и самок, которые всю жизнь проводят вне тела хозяина. Потомство этого поколения для дальнейшего развития должно попасть непременно в лягушку.

Картофельная золотистая нематода (*Globodera rostochiensis* Wollenweber) – один из самых опасных врагов посадок пасленовых. Она попала в Европу из Южной Америки с импортированным оттуда картофелем. Появившись в 1913 г. в Германии, быстро распространилась везде, где выращивают и употребляют в пищу этот корнеплод.

Паразитические нематоды – микроскопически мелкие организмы, в среднем имеющие длину от 0,2 до 1,3 мм. Тело у личинок белое, короткое, удлиненное, не разделенное на членики и состоит из своеобразного кожно-мускульного мешка, покрытого сверху плотной кутикулой. Ротовая полость личинки снабжена особым колющим органом – подобием копья, которым нематоды прокалывают ткани растений и высасывают из них соки. Взрослые особи крупнее личинок и способны отложить до двух с половиной тысяч яиц, из которых появляются личинки. Развитие личинок этого паразита имеет много общего с насекомыми. Они тоже периодически линяют, сбрасывая старую кутикулу. Больше всего вреда нематода приносит там, где картофель сажают из года в год на одном месте. Пораженные золотистой нематодой кусты преждевременно желтеют и почти не дают клубней. Если выдернуть такое растение, то на корнях его можно рассмотреть очень мелких, не больше макового зернышка, самок. Они бывают белыми или желтыми, а цисты – золотисто-коричневыми. Осенью цисты осыпаются и остаются в почве зимовать. Цикл развития такой картофельной нематоды – ровно два месяца. Поэтому на ранних сортах, созревающих быстрее этого срока, она не успевает вырасти до конца. В настоящее время этот вредитель объявлен объектом как внешнего, так и внутреннего карантина. Отдел надзора Управления Россельхознадзора по Республике Мордовии и Пензенской области сообщает, что в Пензенском, Нижнеломовском, Мокшанском, Городищенском, Неверкин-

ском и Земетчинском районах области установлены карантинные фитосанитарные зоны по такому карантинному объекту, как золотистая картофельная нематода – специализированному паразиту картофеля, вызывающему заболевание глободероз.

Стеблевая нематода картофеля (*Ditylenchus destructor* Thorne, 1945), **свекловичная нематода** (*Heterodera schachtii* Schmidt, 1871). Образование опухолей – галлов – на корнях растения-хозяина вызывает другой вредитель – **южная галловая нематода** (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919)). Наибольший вред она приносит овощеводству в южных районах, где встречается в открытом грунте. На севере она встречается только в теплицах, повреждая главным образом огурцы и томаты. Основной вред наносят самки, самцы же, закончив развитие, выходят в почву и не питаются.

Обитающие в почве мелкие круглые черви разнообразны и многочисленны. Как и простейшие, нематоды обитают в тонких пленках воды или гниющих субстратах, а некоторые паразитируют на корнях растений. По оценкам ученых, численность их обычно составляет несколько миллионов на 1 м², на кислых почвах она может снизиться до нескольких сотен тысяч, а в особо благоприятных условиях возрастает до 50 млн. Все почвенные нематоды очень малы, длина их не превышает 1 мм. Исключение составляют мермитиды (*Mermitida*) – свободно живущие в почве нитевидные черви длиной до 15 см, личинки которых паразитируют на насекомых и некоторых других беспозвоночных. Мермитиды принадлежат к числу полезных нематод, ограничивающих численность вредных насекомых, и в настоящее время они широко используются в биологической борьбе с вредителями.

Список литературы

1. Архипов И. А., Тиханова Н. В., Кузьмичев В. В. Эпизоотология гельминтозов в урбанизированной местности // Материалы XI Международного ветеринарного конгресса. М., 2003. С. 42–43.
2. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.
3. Индирякова Т. А. Сравнительная характеристика гельминтофауны водных экосистем на территории Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. С. 70–75.
4. Кириллова Н. Ю. Экологический анализ нематод мышевидных грызунов Самарской Луки // Вестник СамГУ. Естественно-научная серия. 2010. № 6. С. 206–216.

5. Кириллов А. А., Кириллова Н. Ю. Гельминты наземных позвоночных в мониторинге паразитологической ситуации в Среднем Поволжье // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18, № 2. С. 403–407.

6. Сачков С. А., Краснобаев Ю. П. Беспозвоночные Самарской области : справочник. Самара : Самарский университет, 1998. 83 с.

Тип Волосатиковые (Nematomorpha)

В самостоятельный тип животных обособлен относительно недавно. Они живут преимущественно в насекомых, реже в других членистоногих. Представители этой группы имеют длинное, тонкое и гибкое тело, напоминающее струну. Во время копуляции во внешней среде волосатики часто сплетаются в сложные узлы; название одного из самых обычных родов *Gordius* происходит от «гордиева узла». Тело взрослой особи имеет 10–50 см в длину и только 1–3 мм в диаметре. Встретить их в природе достаточно трудно, поскольку они развиваются как эндопаразиты в полости тела водных и наземных членистоногих (ювенильный паразитизм) и покидают своих хозяев только для размножения, после чего погибают. Биология и жизненный цикл волосатиков идентичен нематодам из группы мермитид.

Тело волосатиков вытянутое, круглое в поперечном сечении. Кожно-мускульный мешок состоит из кутикулы, эпидермиса и слоя продольной мускулатуры. Полость – псевдоцель. Пищеварительная система взрослых волосатиков редуцирована, личинки питаются внекишечно. Выделительных органов нет. Нервная система состоит из головного мозга и брюшного нервного ствола. Волосатики раздельнополые. Самка откладывает икру на водные растения и охраняет. Из яиц выходят личинки длиной 50–100 мкм, способные выпячивать и втягивать передний конец тела (интроверт), при этом их ротовой конус совершает колющие движения. Личинки либо активно проникают в хозяина (чаще в водных личинок насекомых), либо с пищей, а затем в полость тела. При попадании в подходящего хозяина личинка утрачивает хобот, сбрасывает кутикулизированные части и начинает расти, получая пищу в основном из жирового тела хозяина. Хищные насекомые, охотящиеся на личинок, заражаются, и в их организме происходит окончательный метаморфоз, после чего созревшие особи вновь покидают хозяина, и цикл повторяется.

В мире отмечено 300 видов волосатиков. В Самарской области возможно обнаружение минимум 3–5 видов, один из которых уже найден (Сачков, Краснобаев, 1998). В Пензенской области обычен *Gordius aquaticus* Linnaeus, 1758 (табл. 19).

Таблица 19

Число видов волосатиков: 1 – в России
(URL: http://www.zin.ru/projects/zooint_r/); 2 – в Самарской области (Сачков, Краснобаев, 1998); 3 – в Ульяновской области (Золотухин, Волкова, 2016); 4 – в Пензенской области (данные авторов)

Таксон	1	2	3	4
Тип Волосатиковые – Nematomorpha		1 (3–5)	2 (6)	1

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

Тип Мшанки (Bryozoa)

Мшанки – наиболее распространенные колониальные беспозвоночные в пресных водоемах. Образуются в результате не доведенного до конца процесса почкования новых особей. Полость тела особей колонии общая. Отдельное животное имеет цилиндрическое тело из двух отделов. Передний с венчиком щупалец (лофофор), покрытый снаружи лишь тонкой и гибкой кутикулой может втягиваться внутрь заднего. По морфологии мшанки неоднородная группа. Мшанки – фильтраторы воды, питаются различными водными микроорганизмами, беспозвоночными. Мшанки входят в рацион очень редкого, занесенного в Красную книгу СССР, древнего животного – выхухоли. Под осень в теле мшанок появляются статобласты, представляющие собой кучки клеток, покрытые очень плотной оболочкой. По краям статобласты опоясаны замкнутыми воздушными полостями в виде плавательных поясов, которые позволяют этим образованиям плавать по поверхности воды. Статобласты служат для размножения и расселения мшанок. Там, где много мшанок, статобласты постоянно встречаются плавающими в воде, иногда в весьма больших количествах.

В мировой фауне 4000 видов мшанок, в России – 620, в Самарской Луке на настоящий момент известно 8 видов мшанок (Кадастр..., 2007), но и это число, как считают авторы, тоже не исчерпывающее. При планомерных исследованиях количество обитающих на территории области видов может вырасти до 10–12. Из восьми видов мшанок Самарской Луки две – венценосная *Fredericella sultana* (Blumenbach, 1779) и ползучая *Plumatella repens*

(Linnaeus, 1758) встречаются крайне редко, две (точечная *Hyalinella punctata* (Hancock, 1850) и хохлатая *Cristatella mucedo* Cuvier, 1798) были найдены всего один раз. На территории Ульяновской области отмечаются 3 вида мшанок: *Plumatella repens* (Linnaeus, 1758), *P. emarginata* Allman 1844 и *P. fungosa* (Pallas, 1768). Три вида – далеко не окончательное число видов Bryozoa для фауны Ульяновской области (Сагунов, Золотухин, 2016). В Пензенской области мшанок специально не изучали, однако во многих исследуемых пробах зоопланктона находили статобласты не менее трех видов мшанок (рис. 28, табл. 20).

Таблица 20

Число видов мшанок: 1 – в России (URL: <http://www.zin.ru>);
2 – в Самарской Луке (Кадастр ..., 2007); 3 – в Ульяновской области
(Золотухин, Волкова, 2016); 4 – Пензенская области (данные)

Таксон	1	2	3	4
Тип Мшанки – Bryozoa	620	8 (10–12)	3 (10)	3

Примечание. В скобках – предполагаемое число видов.

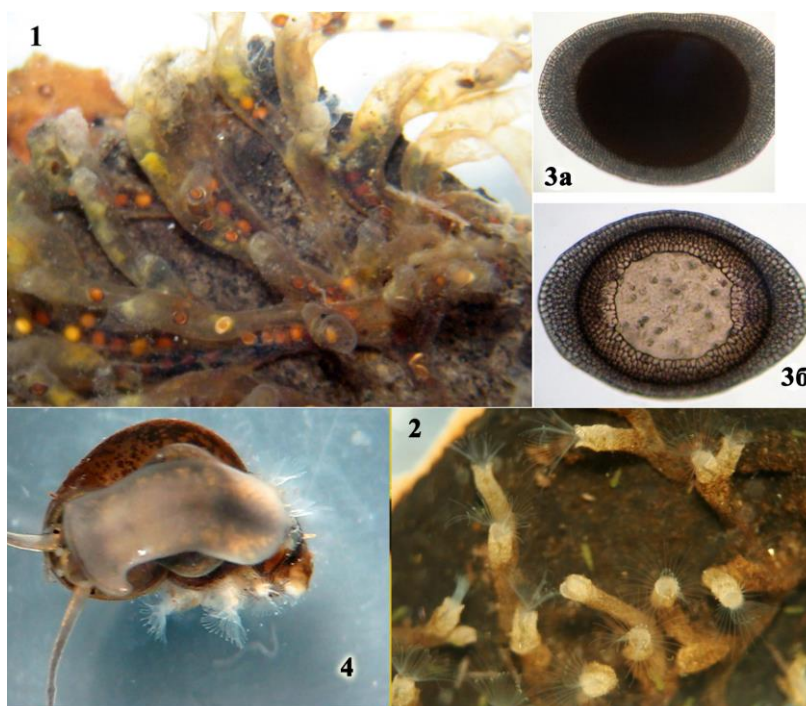


Рис. 28. Мшанка ползучая (*Plumatella repens*):

- 1 – мшанка со статобластами; 2 – колония фильтрующая; 3а – статобласт;
3б – статобласт с разрушенной оболочкой в центре;
4 – мшанка на раковине моллюска

Список литературы

1. Золотухин В. В., Волкова Ю. С. Итоги инвентаризации беспозвоночных животных Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. 2016. Ч. 1, Вып. 17. С. 106–110.

2. Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки / под ред. Г. С. Розенберга. Самара : Офорт, 2007. 471 с.

3. Сагунов Б. А., Золотухин В. В. Мшанки (Bryozoa) – новый для области тип беспозвоночных // Природа Симбирского Поволжья. Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2016. Вып. 17. С. 145–147.

Заключение

Таким образом, в настоящем пособии представлены результаты исследований некоторых групп беспозвоночных животных. Имеются в нем и данные о животных (паразитах человека и животных) специально нами не исследуемых, но встречающихся очень широко, в том числе и на близлежащих территориях. Вполне возможно, что не все данные об известных животных соседних областей нами учтены. Тем не менее в пособии подведен некоторый итог исследования беспозвоночных в области.

Задания для студентов

1. Заполнить предлагаемую таблицу (все цифры выбрать из текста).

Обобщение предложенного для изучения биоразнообразия
в Пензенской и в близко расположенных областях

Таксоны	В мире	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
PARAZOA					
Тип Porifera Губки					
Класс Demospongiae					
METAZOA					
Тип Mezozoa					
Тип Cnidaria					
Класс Hydrozoa					
<i>Подотдел Спиральные</i>					
Тип Annelida					
Класс Oligochaeta					
Класс Hirudinea					
Тип Mollusca					
Класс Gastropoda					
Класс Bivalvia					
Тип Plathelminthes					
Класс Turbellaria					
Класс Trematoda					
Класс Aspidogastrea					
Класс Monogenea					
Класс Cestoda					
Тип Acanthocephala					
Тип Rotifera					
Тип Gastrotricha					
<i>Подотдел Экзувальные (Линяющие)</i>					
Тип Arthropoda (кроме насекомых)					
Надкласс Arachnida					
Надкласс Crustacea					
Надкласс Myriapoda					
Класс Chilopoda					
Класс Diplopoda					
Класс Paucopoda					
Класс Symphyla					
Надкласс Hexapoda					

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
Класс Protura					
Класс Collembola					
Класс Diplura					
Тип Tardigrada					
Тип Nematoda					
Тип Nematomorpha					
Подотдел Лофофоровые (Щупальцевые)					
Тип Bryozoa					

2. Изучив текст, составить список видов, занесенных в Красную книгу Пензенской области (а можно и других областей для ориентации).

3. Изучив текст, описать инвазионные виды, сделать их рисунки и дать пути их проникновения на территорию области.

4. Какие виды (их таксономическое положение) на территории области описаны как новые для науки.

5. Какие экологические группы коловраток, каково их соотношение? Объясните причину выявленного соотношения.

6. Сколько биоиндикаторов среди выявленных коловраток? Какие виды показатели эвтрофных условий?

Учебное издание

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ
ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Составители:

Стойко Тамара Григорьевна,
Сенкевич Виктория Александровна,
Смирнов Дмитрий Григорьевич,
Швеенкова Юлия Борисовна

Редактор *Т. В. Веденеева*

Технический редактор *С. В. Денисова*

Компьютерная верстка *С. В. Денисовой*

Подписано в печать 15.06.2021.

Формат 60×84¹/₁₆. Усл. печ. л. 5,81.

Тираж 40. Заказ № 245.

Издательство ПГУ

440026, Пенза, Красная, 40

Тел./факс: (8412) 66-60-49, 66-67-77; e-mail: iic@pnzgu.ru



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ
ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Учебно-методическое пособие

ПЕНЗА 2021