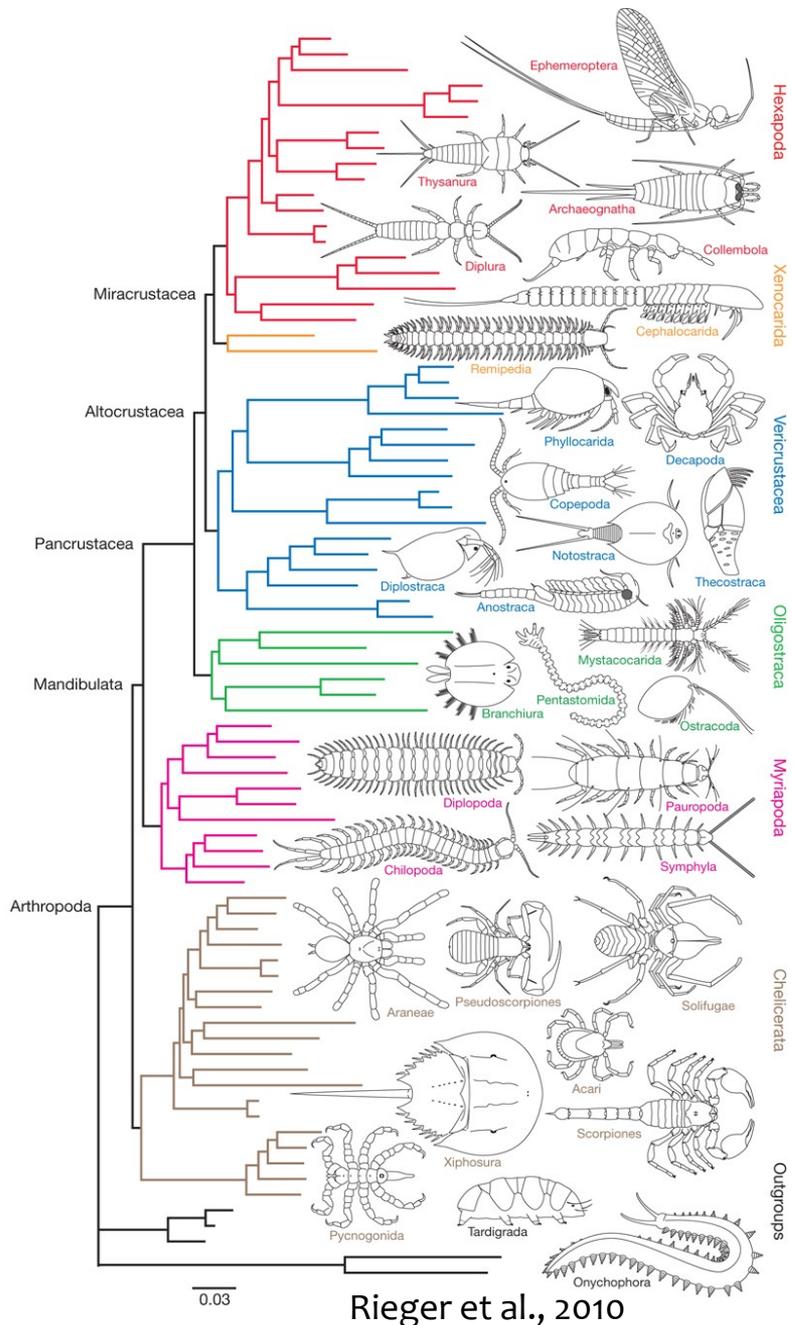


Тип Arthropoda Класс Myriapoda



Положение Myriapoda в системе артропод



Based on likelihood analyses of 62 nuclear protein-coding genes. Branch lengths are proportional to the amount of inferred sequence change, with the topology and analytical conditions identical to the degen1 analysis in [Fig. 1](#). Line drawings of representatives of the major taxonomic groups show the morphological disparity across Arthropoda. Scale bar, nucleotide changes per site.

Филогения многоножек на основе морфологических признаков

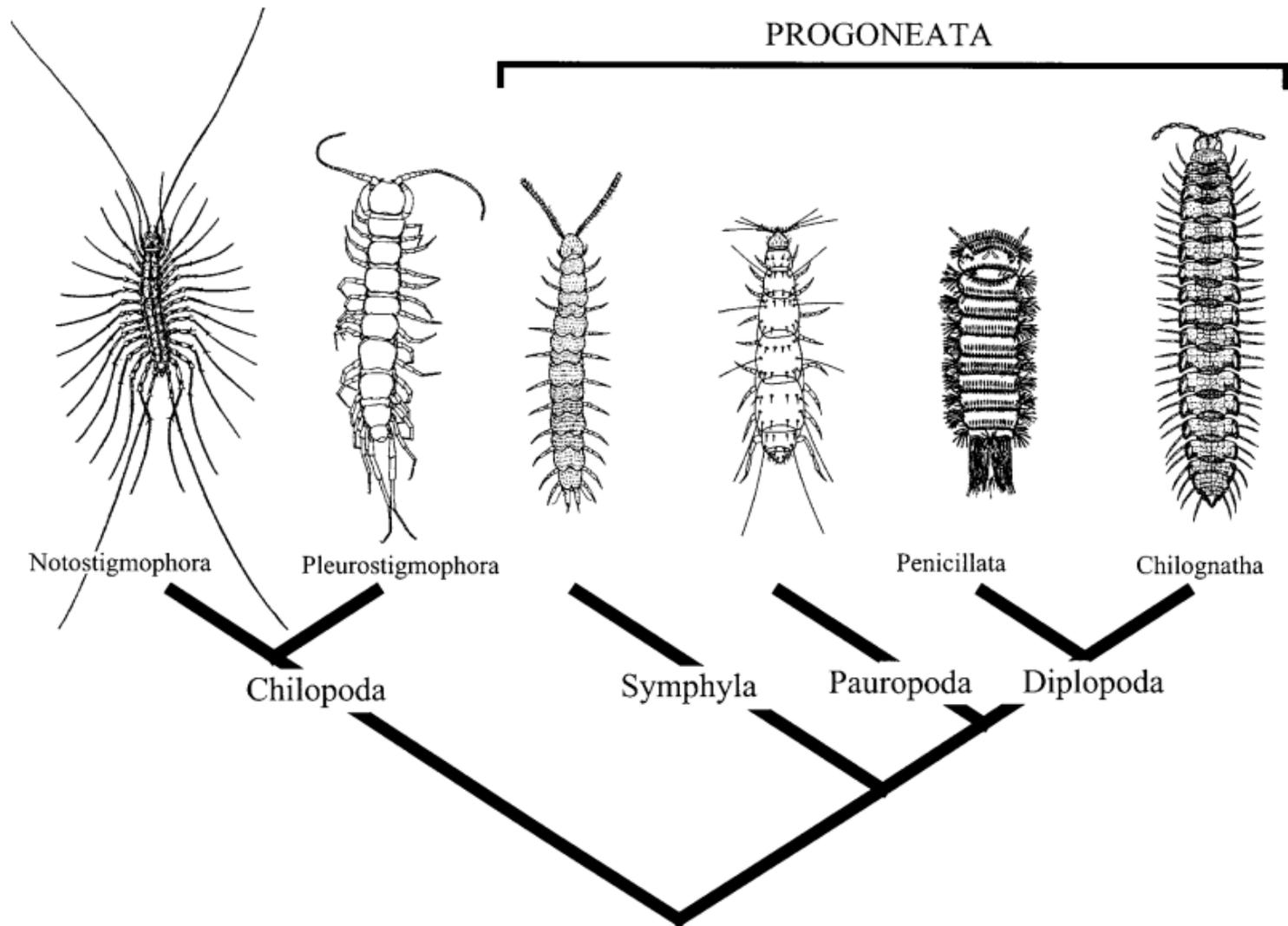


Fig. 6.2. Relationships within Myriapoda based on morphological evidence and showing exemplar organisms (Progoneata following Dohle, 1980, 1998). Illustrations sourced as follows: Notostigmophora (Snodgrass, 1952); Pleurostigmophora (Eason, 1964); and Penicillata, Chilognatha, Symphyla and Pauropoda (Eisenbeis & Wichard, 1985).
Edgecombe, Giribet, 2002

Филогения многоножек на основе молекулярных данных

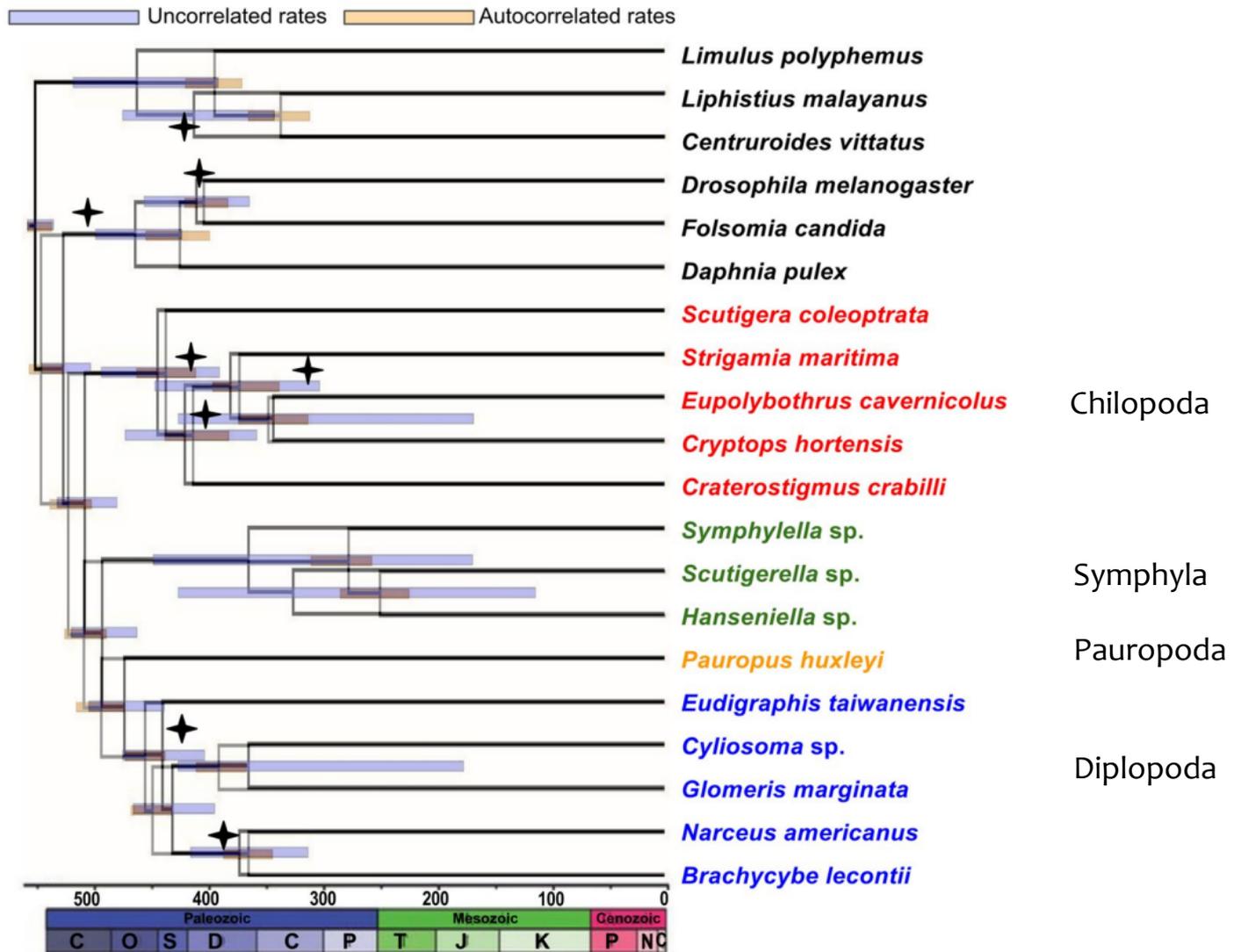


Figure 3. Chronogram of myriapod evolution based on matrix 1 (PhyloBayes analysis) with 95% highest posterior density (HPD) bars for the dating under the uncorrelated (blue) or autocorrelated (pink) model. Nodes that were calibrated with fossils are indicated with a diamond placed at the age of the fossil.

План строения многоножек



Две тагмы:

Голова

Гомономно сегментированное туловище с одинаково устроенными конечностями

Но действительно ли тело многоножек гомономно?

Chilopoda. Разнообразие

Lithobiomorpha



bugguide.net

Scutigeroomorpha



<http://taxondiversity.fieldofscience.com>

Scolopendromorpha



<http://www.realmonstrosities.com>

Geophilomorpha



bmig.org.uk

Chilopoda. Голова и её придатки

Lithobius



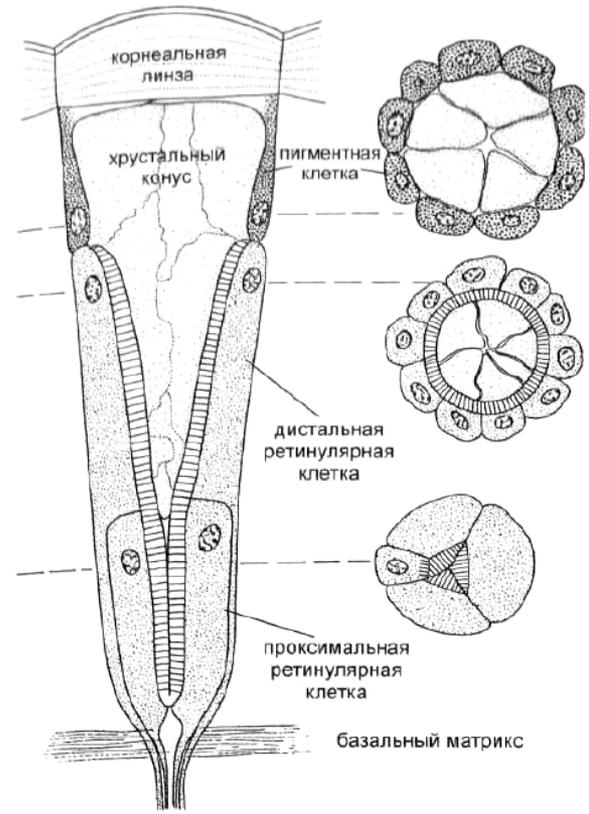
Scutigera



Scolopendra



Geophilus



Илл. 810. Омматидий *Scutigera coleoptrata*. Три поперечных среза на уровне пунктирных линий. Из Adensamer (1984) и Paulus (1979).

Вестхайде, Ригер, 2008

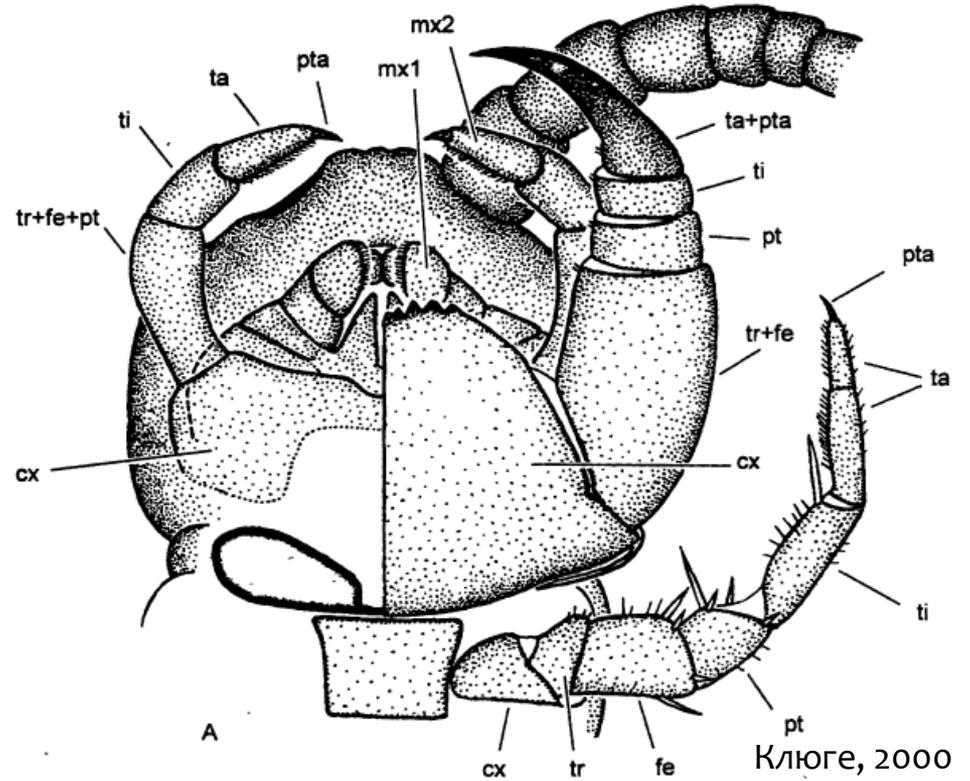
Chilopoda. Ротовой аппарат

Голова *Lithobius* вид снизу



www.bioimages.org.uk

Голова *Lithobius* вид снизу



Chilopoda. Питание



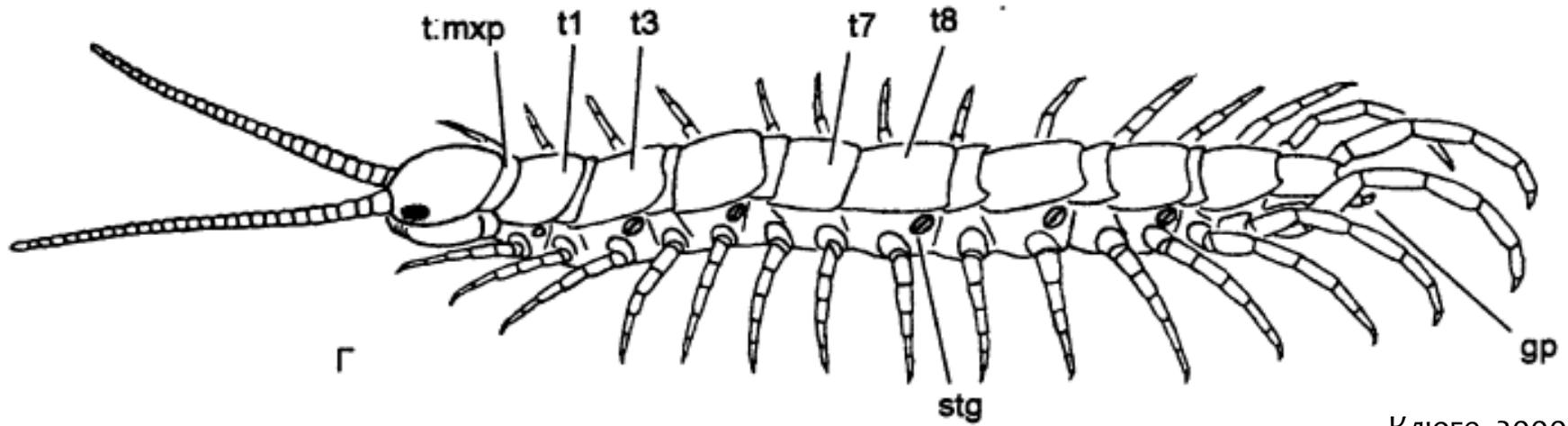
Рис. 93. Геофил *Geophilus longicornis* на дождевом черве.
Гиляров, 1984

Scutigera, поймавшая муху



bugguide.net

Chilopoda. Тагмизация на примере *Lithobius*



Клюге, 2000

Chilopoda. Варианты тагмизации

Scutigera – исчезновение коротких сегментов, компактизация



www.the-piedpiper.co.uk

Scolopendra, *Geophilus* – тенденция к гомономной сегментации

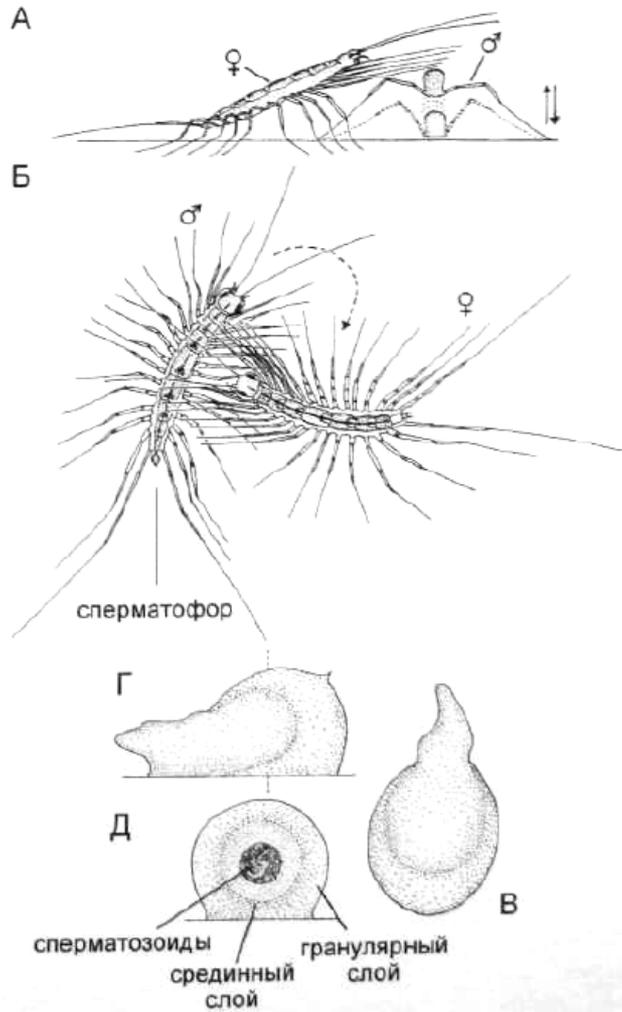


eol.org



www.pestium.uk

Chilopoda. Спаривание, брачное поведение

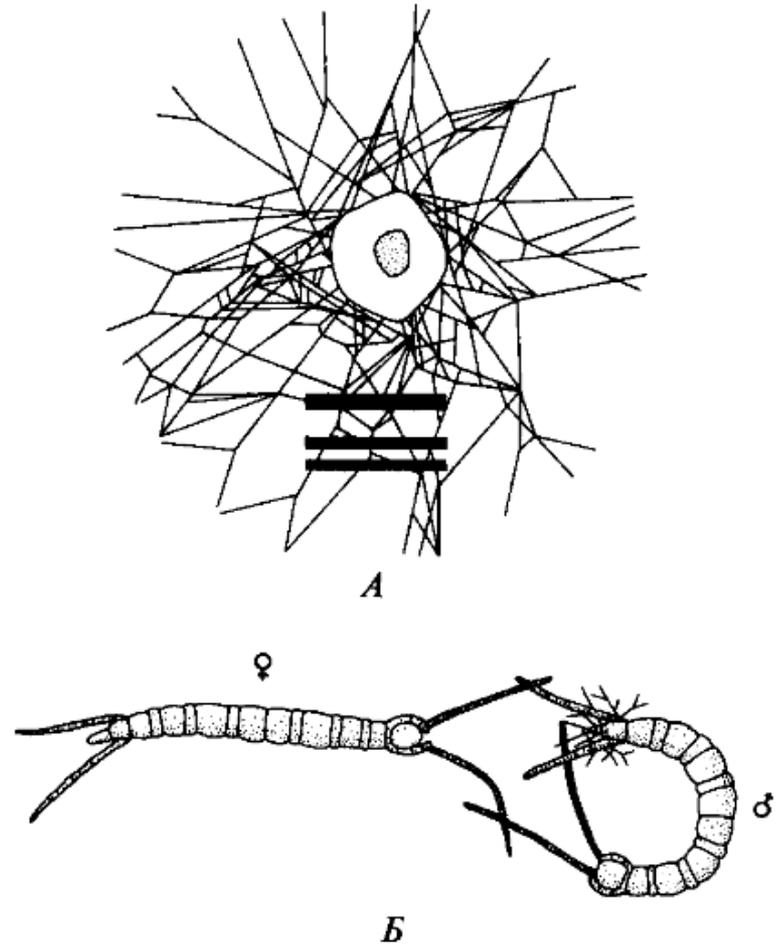


Илл. 817. *Scutigera coleoptrata* (Notostigmophora). Спаривание и передача сперматофора.

А — самка застыла с поднятым передним концом; самец ориентирован перпендикулярно и совершает быстрые движения. Б — самка остаётся неподвижной, самец выделяет сперматофор. После этого самец поворачивается по направлению стрелки и двигает самку к сперматофору. В–Д — сперматофор сверху (В), вид сбоку (Г) и поперечный срез (Д). Из Klingel (1960).

Вестхайде, Ригер, 2008

Lithobius forficatus



Рупперт, Фокс, Барнс, 2008

Chilopoda. Збота о потомстве

Geophilus vittatus



bugguide.net

Scolopendra sp.



www.projectnoah.org

Chilopoda. Развитие

Scutigera sp. нимфа второго возраста



www.uky.edu

Нимфа *Lithobius* sp.



www.invasive.org

5602038

Symphyla

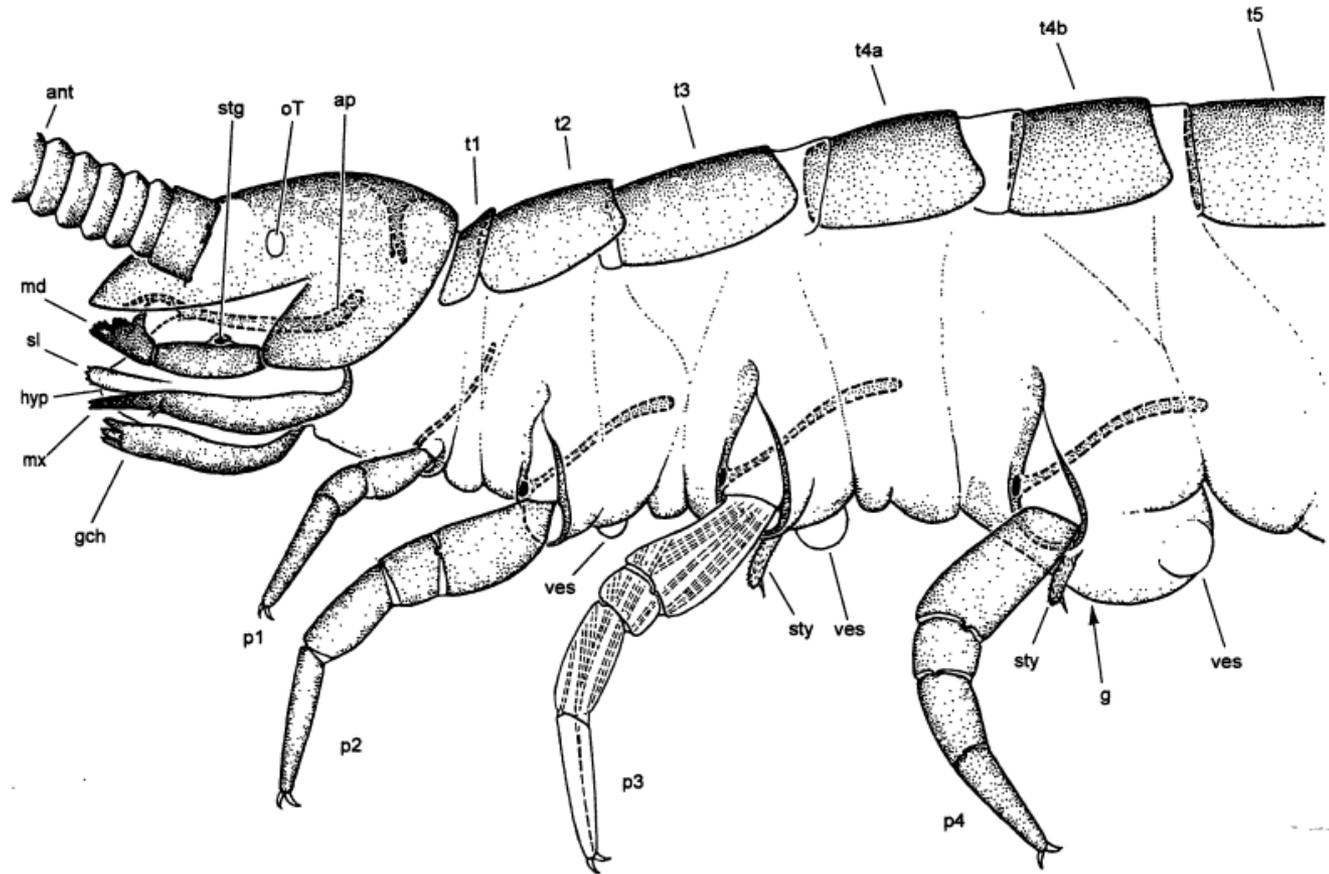
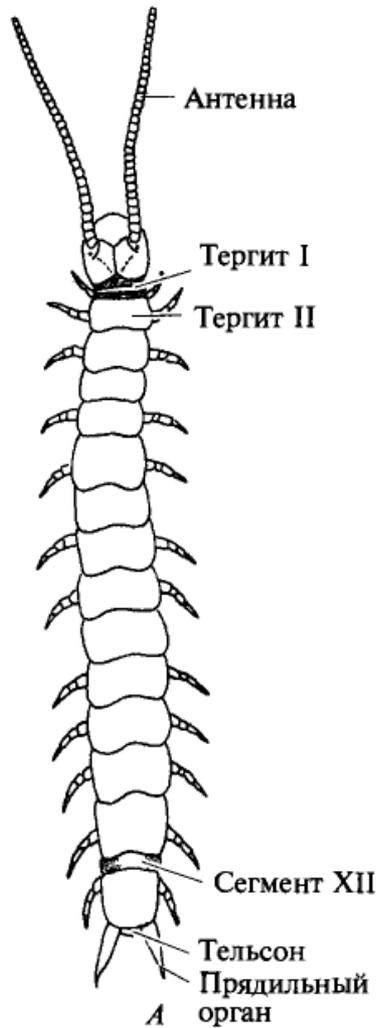
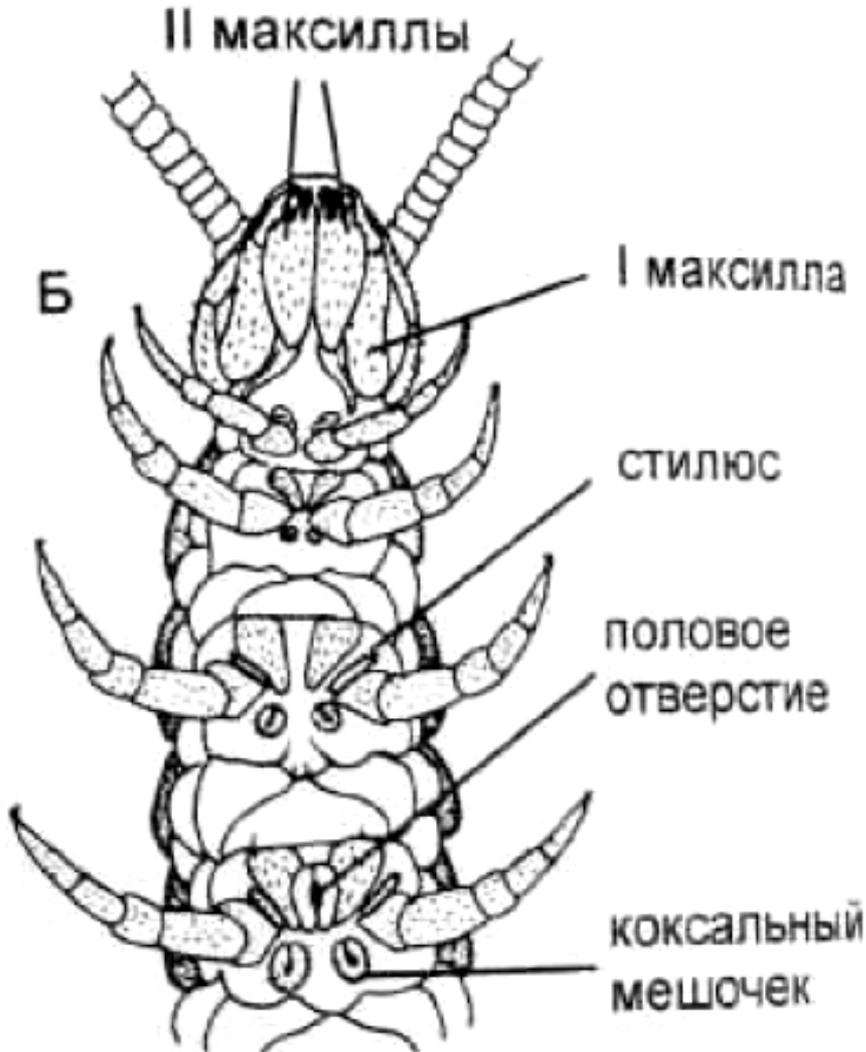


Рис. 22
Symphyla: *ScutigereUa carpatica* Juberthie-Jureau et Tabacaru, 1968, передняя часть тела сбоку, прерывистой линией показаны лежащие внутри тела аподема фультуры и коксальные аподемы (ориг.).

Условные обозначения: ant — антенна; ap — аподема фультуры; g — генитальное отверстие; gch — гнатохиллярый; hyp — гипофаринкс; md — мандибула; mx — максилла; oT — орган Темешвари; p1—p4 — ходильные ноги I—IV пар; sl — суперлингва; stg — стигма (дыхальце); sty — стилус (грифелек); t1—t5 — тергиты, соответствующие I—IV парам ног; ves — втяжной пузырек.

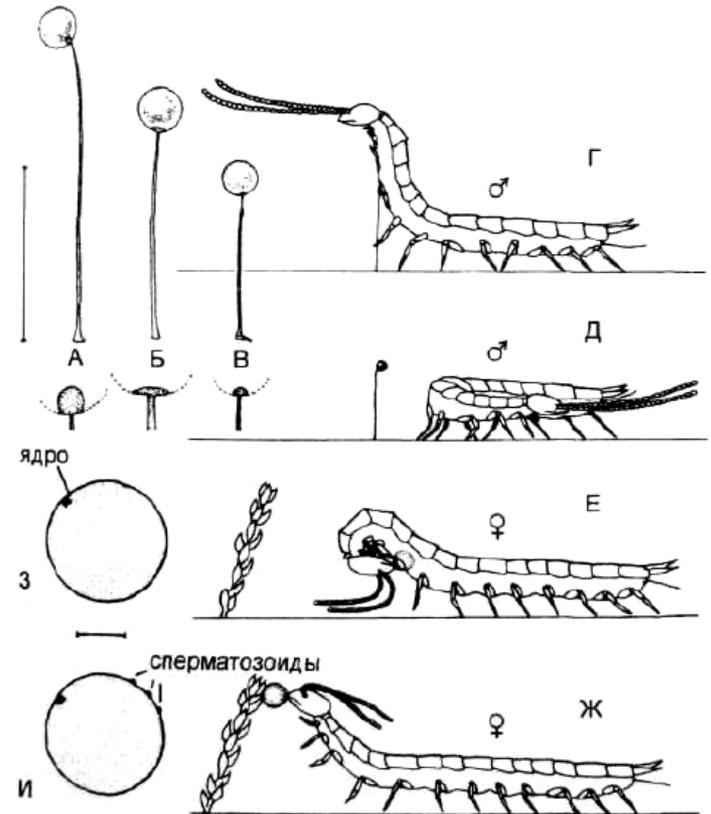
Symphyla

Scutigrella immaculata, вид снизу



Вестхайде, Ригер, 2008

Размножение симфила



Илл. 820. Symphyla. Размножение.

А-В — сперматофоры (ниже увеличена головная часть): *Scutigrella usca* (А), *S. pagesi* (Б), *S. remyi* (В). Г-И — откладка сперматофора самцом, яйцекладка и оплодотворение у *S. silvatica*. Самец откладывает сперматофор из полового отверстия (Г), а потом уползает от отложенного сперматофора (Д). Самка при откладке яйца подхватывает его своими челюстями (Е), помещает на стебелёк мха и покрывает яйцо слизью и спермой из ротового преддверия, яйцо при этом оплодотворяется (Ж). Яйцо по выходе из полового отверстия самки (З), под хорионом яйца находится ядро. Поверхность яйца ещё без характерной скульптуры; на поверхности сперматозоиды (И). Масштаб 0,5 мм. Из Juberthie-Jureau (1963).

Вестхайде, Ригер, 2008

Symphyla. Развитие



© Ken Gray Insect Image Collection, (CC BY 4.0)



Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org



© Sequoia Janirella Wrens, (CC-BY-NC)

Diplopoda. Разнообразие

Penicillata (*Polyxenus* sp.)



Pentazonia (*Glomeris marginata*)



Gelminthomorpha – Colobognatha
(*Polyzonium* sp.)



Gelminthomorpha –
Polydesmida



bmig.org.uk

Gelminthomorpha –
Juliformia



Diplopoda. Среди них есть и настоящие “millipedes”

Самка *Illacme plenipes* с 618 ногами



wikipedia.org

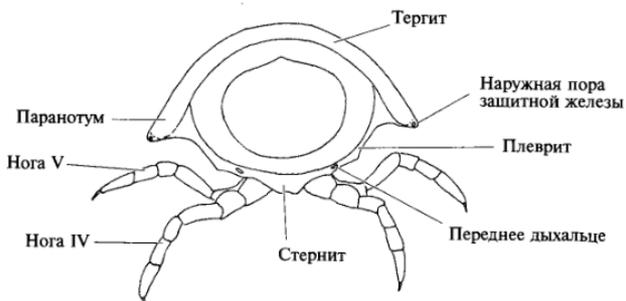
Самка *Eumillipes persephone* с 1306 ногами



wikipedia.org

Diplopoda. Внешняя морфология

Поперечный срез двойного сегмента *Apheloria*



Рупперт, Фокс, Барнс, 2008

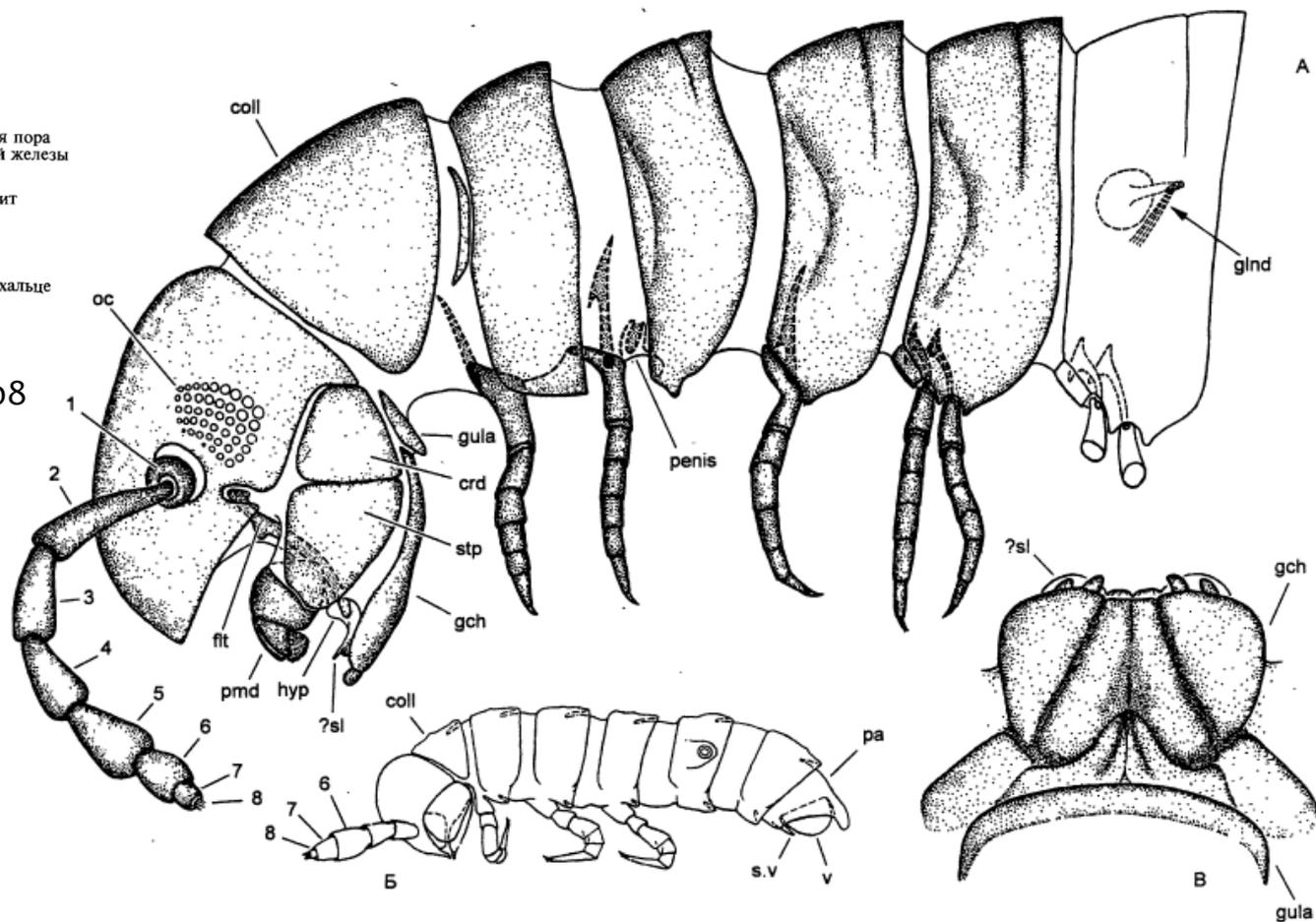


Рис. 26
Diplopoda (ориг.).

А — *Julus/fg7* gen. sp., неполовозрелый самец, передняя часть тела, сбоку (схематизировано, сегменты и ротовые придатки неестественно раздвинуты), показана защитная железа с замыкательным аппаратом и его мышцей (*gland*).

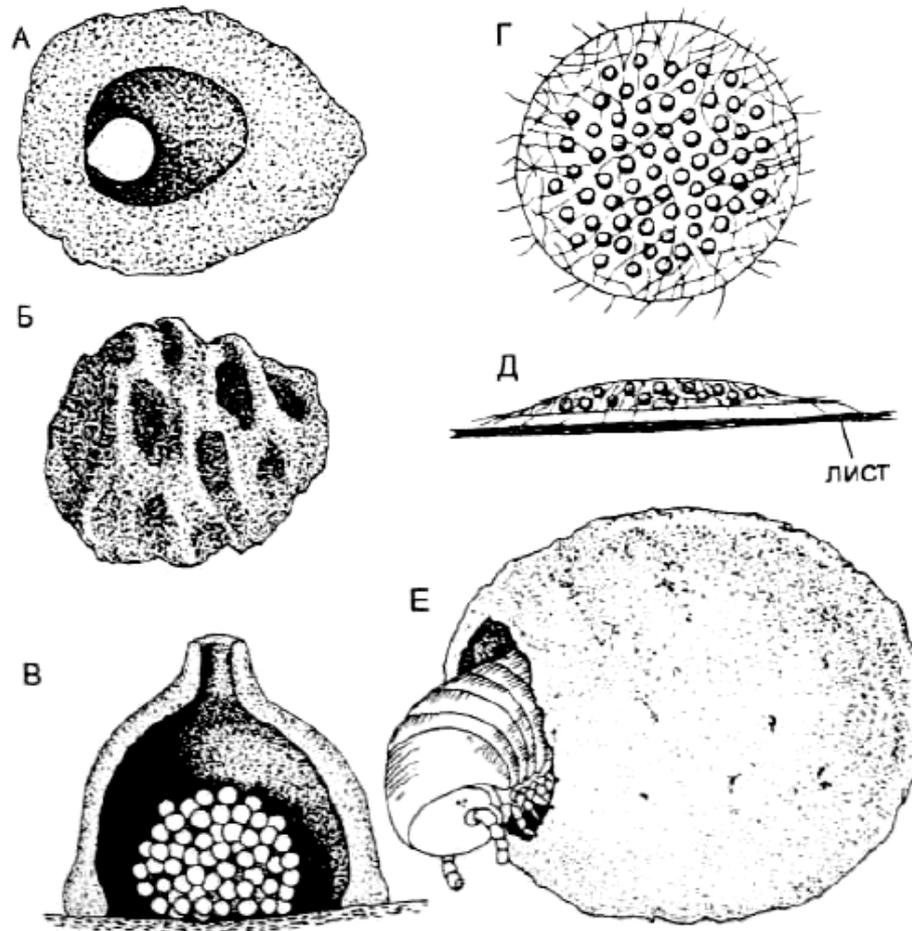
Б — *Polydesmus* sp., личинка первого возраста. В — *Glomeris* sp., гнатохиларий, вентрально.

Условные обозначения: 1–8 — членики антенны; coll — коллюм; crd — кардо мандибулы; ft — фультура; gch — гнатохиларий; gland — защитная железа; hyp — гипофаринкс; oc — агрегированный сложный глаз; pa — преанальное кольцо тельсона; pmd — премандибула; ?sl — предполагаемая суперлингва; stp — стипес мандибулы; s.v — вентральная чешуйка тельсона; v — вальва тельсона.

Diplopoda. Спаривание

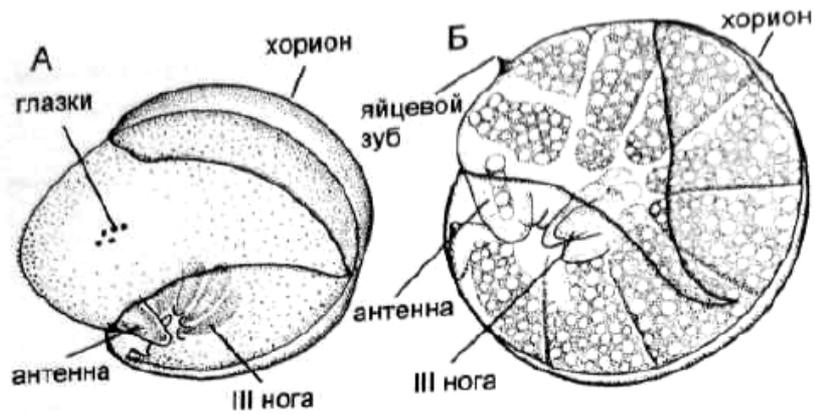


Diplopoda. Откладка яиц



Илл. 833. Diplopoda. Яйцевые камеры и яйцевые паутины.
А — *Glomeris marginata*, яйцевая камера открыта, чтобы показать положение яйца. Б — *Glomeris intermedia*, яйцевая камера со скульптурированной поверхностью. В — *Brachydesmus superus*, куполовидная яйцевая камера, открыта с одной стороны. Г, Д — *Craspedosoma alemannicum*, яйцевая паутина (кокон) сверху и сбоку. Е — *Pachybolus ligulatus*. Личинка II стадии вылезает из почвенной колыбельки. А, Б — по фотографиям Juberthie-Jupeau (1967); В — из Stephenson (1960), Г, Д — из Verhoeff (1928); Е — из Demange и Gasc (1972).

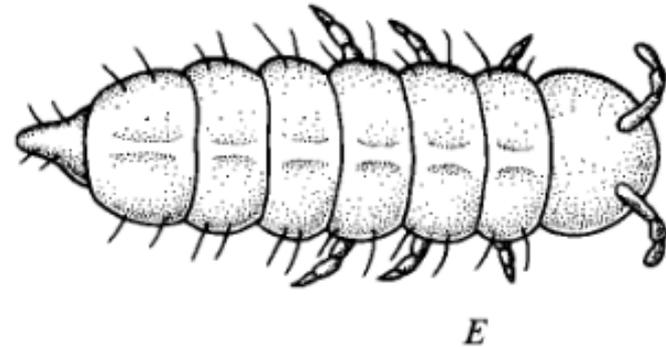
Diplopoda. Развитие



Илл. 835. Пулоидная стадия Diplopoda.
А — *Polyxenus lagurus* (Diplopoda). Пигментированные глазки и зачатки первых трёх пар ног просвечивают через эмбриональную кутикулу. Б — *Oxidus gracilis*. Хорион разорван, эмбриональная кутикула с непарным яйцевым зубом. А — с изменениями из Schömann (1956) и Seifert (1960, в 1961). Б — оригинал W. Dohle, Берлин.

Вестхайде, Ригер, 2008

Личинка 1го возраста Diplopoda



Рупперт, Фокс, Барнс, 2008

Нимфы диплопод из семейства Polydesmidae



www.naturespot.org.uk

Pauropoda

Pauropus huxleyi

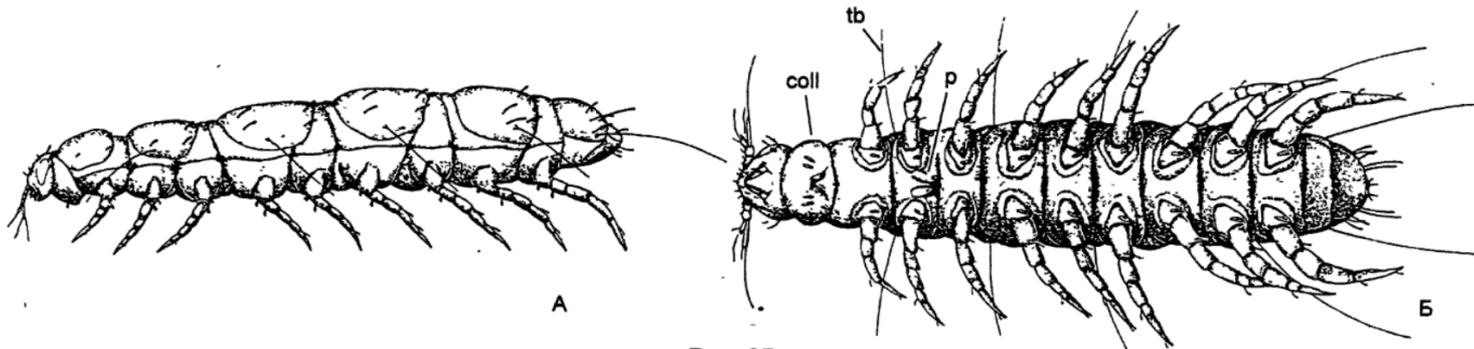


Рис. 27.
Pauropoda: *Pauropus sylvaticus* Tiegs, 1943 (по Tiegs, 1947).

А — латерально, Б — самец, вентрально.

Условные обозначения:
coll — коллюм; tb — трихоботрия; p — пенис.

Клюге, 2000

Pauropoda

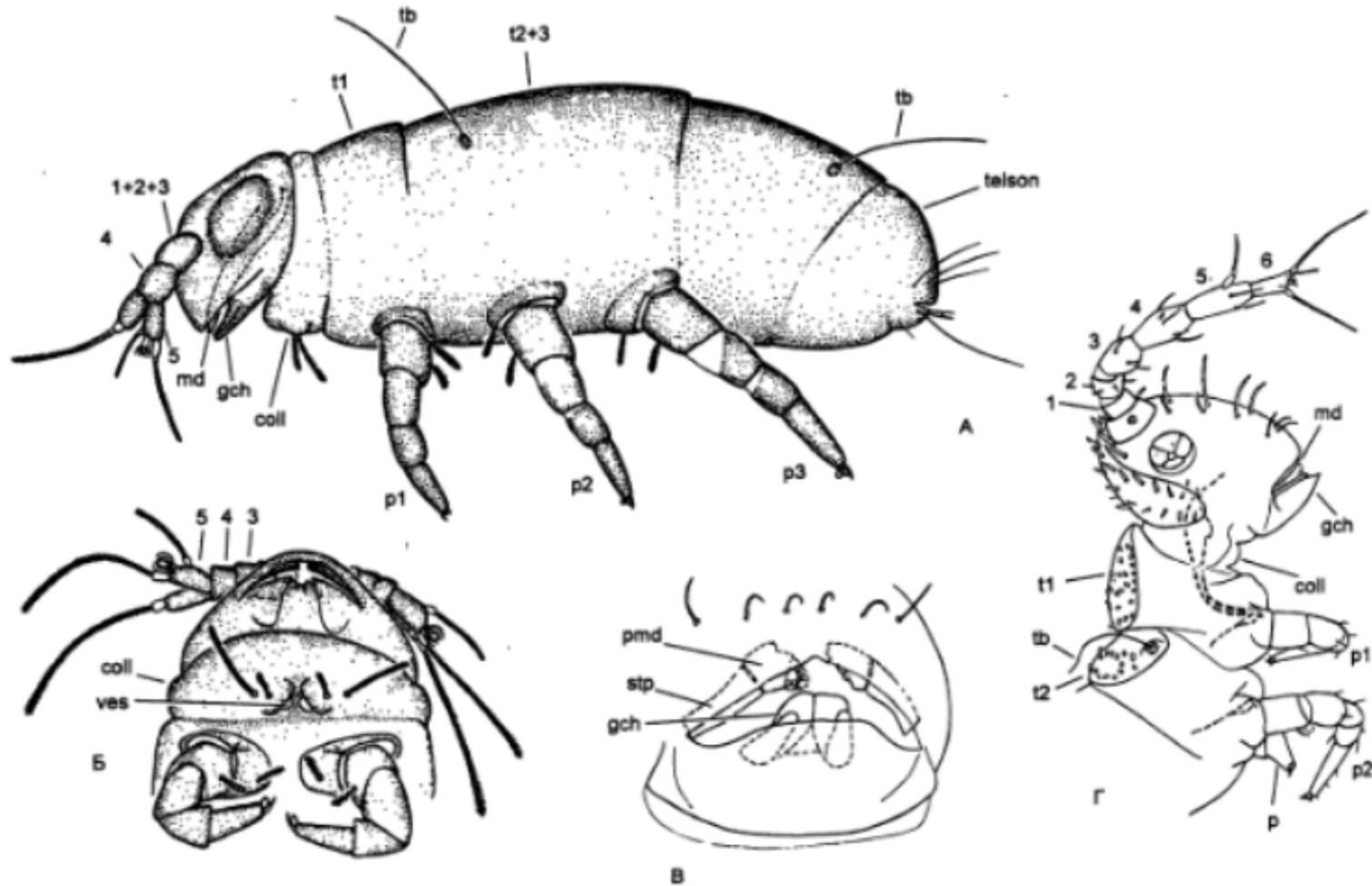
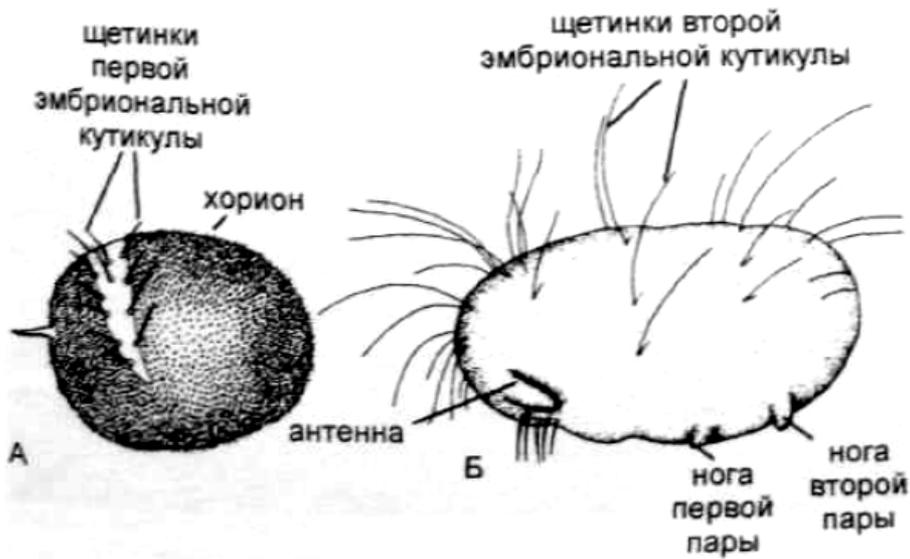


Рис. 28

Pauropoda.

А-Б — Tetramerocerata: *Allorauropus* sp. (ориг.): А — личинка I возраста, сбоку; Б — имаго (при том же увеличении), передняя часть тела вентрально.
 В-Г — Hexamerocerata: *Rosettauropus temporalis* Hühner, 1968, имаго (по Hühner, 1968, с упрощениями):
 В — фрагмент головы вентрально, Г — передняя часть тела сбоку (прерывистой линией показаны коксальные аподемы и трахеи, впадающие в основании передней пары аподем).
 Условные обозначения: 1-6 — членики антенн; coll — коллюм; gch — гнатохиларий; md — мандибула;
 p — пенис; p1-p3 — ходильные ноги I-III пар; pmd — премандибула; stp — стипес; t1-t3 — тергиты, соответствующие I-III парам ног; tb — трихоботрия; ves — втяжной пузырек.

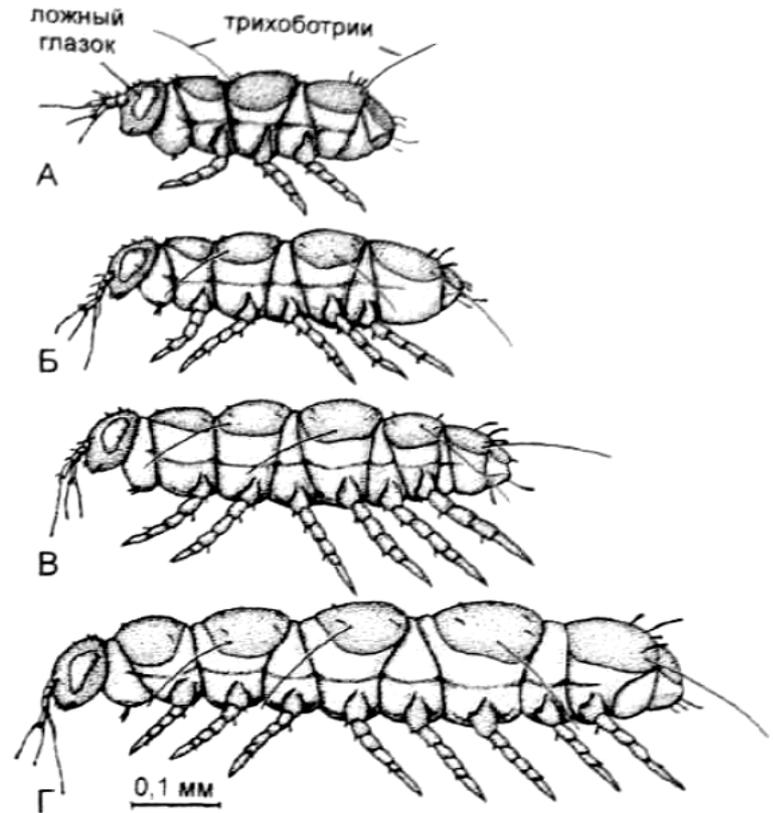
Paupopoda. Развитие



Илл. 823. Яйцо и пупоидная стадия *Pauropus silvaticus* (Paupopoda).

А — яйцо с хорионом, разорванным щетинками первой эмбриональной кутикулы. Б — пупоидная стадия. Удалены остатки хориона, blastодермальной кутикулы и первой эмбриональной кутикулы. Из Tiegs (1947).

Вестхайде, Ригер, 2008



Илл. 824. Постэмбриональные стадии *Pauropus silvaticus* (Paupopoda).

А — I стадия с тремя парами ходильных ног. Б — II стадия с пятью парами ходильных ног. В — III стадия с шестью парами ходильных ног. Г — IV стадия с восемью парами ходильных ног. Из Tiegs (1947).

Вестхайде, Ригер, 2008

