

57(0756)
к 901

В. Ф. Кулеш, В. В. Маврищев

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

ПО КОМПЛЕКСНОЙ
БИОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКОЙ
ПРАКТИКЕ



(ЭКОЛОГИЯ)

УДК 57(075.8)

ББК 28.8я73

К 901

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ.
рекомендовано секцией естественных и сельскохозяйственных наук
(протокол № 8 от 15.10.05)

Рецензент доктор биологических наук, заведующий лабораторией
гидроэкологии Института зоологии НАН Беларуси *В. М. Байчоров*

Кулеш, В. Ф., Маврищев, В. В.

К 901 Самостоятельная управляемая работа студентов по комплексной биолого-методической практике (экология) : учеб.-метод. пособие / В. Ф. Кулеш, В. В. Маврищев. — Мн. : БГПУ, 2005. — 66 с.

ISBN 985-435-950-6.

В пособии рассматриваются вопросы проведения экологической практики, овладения методами полевых исследований. Даются направление и содержание самостоятельной управляемой работы по проблемам экологии, профессиональной специализации и научных исследований.

Адресуется студентам факультета естествознания БГПУ, преподавателям, учителям, всем интересующимся экологией и охраной окружающей среды.

УДК 57(075.8)

ББК 28.8я73

ISBN 985-435-950-6

© Кулеш, В. Ф., Маврищев, В. В., 2005

© УИЦ БГПУ, 2005

ТЕМА. 3. ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НИШИ И ЭТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ

Задание 3.1 Колониальный образ жизни и значение рыжих лесных муравьев в лесных биоценозах

Цель работы: показать колониальный образ жизни и значение рыжих лесных муравьев в лесных биоценозах (сосняк, смешанный лес, березняк, ельник).

Особенности жизненного цикла. Муравьи относятся к отряду перепончатокрылых (Hymenoptera) — насекомые с полным превращением. Это общественные животные, для которых характерен ярко выраженный колониальный образ жизни. Средним по размеру считается муравейник высотой 0,5—0,75 м. В любое время года в гнезде муравейника находятся несколько десятков маток и несколько десятков тысяч рабочих муравьев.

Основу питания почти всех муравьев составляют два компонента — белковый и углеводный. В качестве источника белковой пищи используются различные беспозвоночные, главным образом насекомые. Средняя по своим размерам колония муравьев истребляет в сутки более 10 тыс. насекомых. Муравьи охотятся на них или собирают трупы. Основным источником углеводной пищи служит для муравьев падь — сладкое выделение тлей и других хоботных насекомых (червецов, щитовок, некоторых цикадок). Тли снабжают муравьев пищей а муравьи защищают их от врагов, переносят их на свежие побеги растений. Связь муравьев с тлями (**трофобиоз**) — один из наиболее ярких примеров симбиоза в мире насекомых.

Таким образом, жизнь муравьев связана с деревьями, на которых они находят насекомых для питания и тлей, сахаристые выделения которых также используются ими для питания. Часто таким деревом является береза. От каждого гнезда к деревьям идут муравьиные тропы, длина которых 10—20 м. По стволам тех деревьев, на которых имеются колонии тлей, всегда ходят муравьи, причем у муравьев, спускающихся вниз, брюшко часто сильно раздуто от пади и даже

просвечивает. Проследив за маршрутами муравьев, поднимающихся вверх, легко обнаружить тлей на концах тонких веток.

Для смешанных лесов за норму принято наличие 160 муравьиных семей на 1 км² (1,6 муравейника на 1 га).

Материалы и оборудование: компас, рулетка, линейка, пинцет, чашки Петри, лупа.

Ход работы

1. Определить количество и размер муравейников в различных лесных биоценозах.
2. Определить форму, размер муравейника по высоте и диаметру его купола, характер вала. Рассмотреть и описать строительный материал гнезда. (Формы куполов и характер вала приведены на рис. 3.1.1 [Длусский, Букин, 1986]).
3. Описать местоположение муравейника: дать характеристику растительности (хвойный, лиственный лес, подлесок и т. п.), назвать основные виды деревьев, кустарников, трав, встречающихся у муравьиных троп.
4. Отыскать муравьиные тропы и обозначить их на плане местности. Отметить деревья, к которым они идут. Направление троп определить по компасу; длину и ширину троп измерить рулеткой.
5. На каждой тропе (на расстоянии 2 м от муравейника) в течение 30 минут отлавливать всех возвращающихся муравьев, определить видовой состав их добычи.
6. Определить, что приносят муравьи в муравейник в течение первой половины светового дня. Сделать примерный расчет количества животных, истребляемых муравьями в течение суток, месяца, сезона. Полученные данные занести в итоговую таблицу (3.1.1).
7. Сделать учет количества муравьиных гнезд на исследуемой территории. Учесть действие антропогенного фактора.
8. Показать функциональную роль и значение лесных рыжих муравьев для лесных биоценозов.

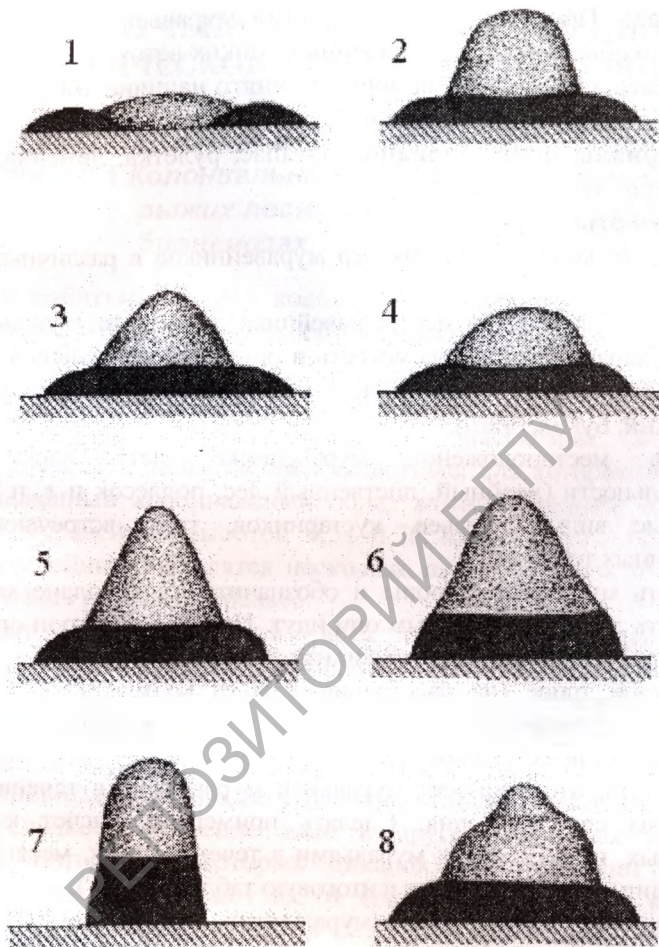


Рис. 3.1.1. Форма куполов и характер вала гнезд рыжих лесных муравьев: 1 — плоский купол, 2 — усеченноконический купол, 3 — конический купол, 4 — сферический купол, 5 — высококонический купол с внешним валом, 6 — высококонический купол со скрытым валом, 7 — столбчатый купол со скрытым валом, 8 — шлемовидный купол

Таблица. 3.1.1. Характеристика муравьиных троп и видовой состав их добычи

№ тропы	Растение, к которому ведет тропа	Длина тропы, м	Ширина тропы, м	Направление	Добыча		
					вид	Количество	
						шт.	%

Задание 3.2. Жизненный цикл ручейников и их роль в функционировании водных биоценозов

Цель работы: найти и описать стадии жизненного цикла. Определить экологическую нишу личинок ручейников различных видов, различных экологических групп в водных биоценозах.

Особенности жизненного цикла. Отряд Ручейники (Trichoptera) относится к отделу насекомых с полным превращением. Во взрослом состоянии все ручейники ведут наземно-воздушный одиночный образ жизни. Это довольно нежные насекомые, похожие на волосатых молей (рис. 3.2.1). Отличить ручейников от бабочки легче всего именно по крыльям — у бабочки крылья покрыты чешуйками, а у ручейников волосками. В спокойном состоянии их темноокрашенные крылья складываются кровлеобразно на спине. Взрослые ручейники не питаются, но могут пить воду. Эти малозаметные, невзрачные насекомые летают неохотно и вяло.

После спаривания самки ручейников откладывают в воду студенистые комочки зеленоватых или желтоватых яиц — кладку. Форма кладки разнообразная — мешковидная, шаровидная, в виде кольца. У ряда видов яйца приклеиваются к твердому субстрату клейким веществом.

Из яиц выходят личинки. По своему строению и образу жизни личинки ручейников делятся на две экологические группы — камподоидные и гусеницевидные [Яшнов, 1969]. После нескольких (не более 6 линек) личинки превращаются в куколок, по многим признакам, напоминающих взрослых насекомых с длинными антеннами, хорошо

развитыми грудными ногами и зачатками крыльев. На конце тела расположены длинные палочковидные анальные придатки, несущие на себе щетинки и шипики. Жизнь куколки легко проследить на примере стенофила (*Stenophylax* sp.) Перед окукливанием личинка прикрепляет чехлик к камню, заплетает его концы так, чтобы в каждом было отверстие для свободного доступа воды. Куколка внутри чехлика все время делает колебательные движения, упираясь в стенку чехлика выростом на основании брюшка. Ко времени созревания куколка прорывает своими мощными челюстями, непохожими на личиночные (практически отсутствующие челюсти у взрослых ручейников), передний конец чехлика, и выйдя из него, начинает быстро плавать на спине как клопы-гладыши, делая гребные движения длинными, снабженными плавательными волосками, средними ногами. Добравшись до камня, растения или берега, куколка цепляется за него и выползает из воды.

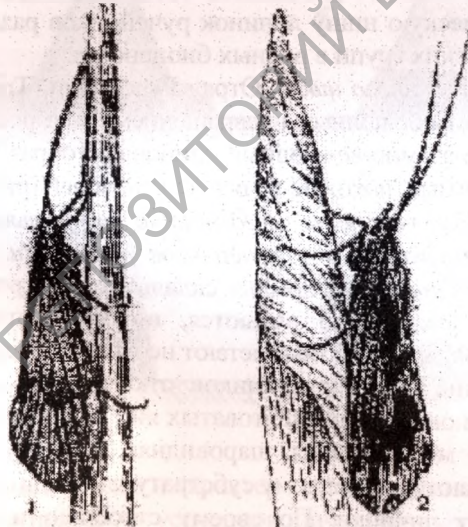


Рис. 3.2.1. Внешний вид имаго ручейников:

1 — *Stenophylax permisyus*; 2 — *Phryganea grandis*

Отличительные видовые признаки личинок ручейников

Камподеовидные личинки в большинстве — хищники, ведут свободный образ жизни и домика не строят, но личинки некоторых видов относятся к числу пассивных фильтраторов и строят из паутины ловчие сети.

Местообитание — *текущая вода, реки, ручьи*. Наиболее часто встречаются личинки *Hydropsyche ornata*.

Голова личинки небольшая, не согнута по отношению к продольной оси тела. Спинная сторона всех трех грудных сегментов склеротизированная с одинаковыми квадратными темноокрашенными щитками, с черными краями и пятнами. Брюшко покрыто короткими темными волосками. Прицепки сильно развитые, двучленистые. Базальный членик длинный, темноокрашенный, на конце с пучком длинных черных щетинок. Длина личинки 22 мм (рис. 3.2.2). Личинки переносного домика не строят. Сооружают ловчую камеру на камнях, упавших в воду сучках, одна сторона камеры образована сетью из правильных прямоугольных ячеек.

Гусеницевидные личинки составляют большинство видов и после выхода из яйца начинают сразу же строить себе паутиный чехлик из шелковой нити, который инкрустируется подходящими для этой цели мелкими частицами субстрата. В качестве строительного материала для постройки домика используются песчинки, мелкие камешки, детрит, раковины мелких моллюсков, части листьев и стеблей растений. Большинство личинок питается растительной пищей. Личинки многих видов имеют характерные домики, у других видов он варьирует по форме. Домики тех личинок, которые живут на дне построены из тяжелого материала, песка или камешков, раковин моллюсков, пропитанных водой кусочков дерева. В противоположность этому у личинок, живущих среди растений около поверхности воды и способных к непродолжительному плаванию, домики легче или лишь немного тяжелее воды, материалом для них служат листья и стебли растений.

Местообитание — *прибрежная растительность, заросшие растениями водоемы*.



Рис. 3.2.2 Личинки ручейников [Яшнов, 1969]:

A — B — личинка *Hydropsyche ornatula*, общий вид (*A*), прицепка (*B*), ловчая сеть (*B*); *Г, Д* — куколка *H. ornatula*, анальные придатки (*Г*), домик (*Д*); *Е* — личинка *Rhyacophila nubila*; *Ж* — куколка *Rh. nubila*, домик снизу; *З* — личинка *Neureclipsis bimaculata*, общий вид (*З*), ловчая сеть (*И*); *1* — трахейные жабры, *2* — анальные папиллы

Личинки (*Phryganea* sp.) крупные, достигают в длину 30—40 мм. Голова продолговатая, расположена под тупым углом к продольной оси тела. Грудные ноги хорошо развиты, с темными полосами, коготки длинные изогнутые. Брюшко широкое. Домик построен из различных растительных прямоугольной формы кусочков, расположенных по спирали, достигает в длину 50 мм (рис. 3.2.3).

Личинки (*Grammotaulis* sp.) по внешнему виду сходны с личинками лимнофилюса, отличаются следующими признаками — голова коричневая или красновато-коричневая с темными точками. Длина личинок достигает 28 мм. Домик почти цилиндрический, из растительных частей, уложенных по спирали и крышеобразно заходящих друг на друга (рис. 3.2.4).

Местообитание — *заросшее дно озер и прудов, лужи и другие мелкие водоемы.*

Личинки и куколки (*Limnophilus* sp.) многочисленных видов лимнофилюса, отличаются следующими признаками. Тело цилиндрическое, голова загнута книзу, а первый сегмент груди значительно меньше других сегментов тела. Ноги первой пары сегментов значительно короче остальных ног. Длина личинок достигает 25 мм. Домики — разнообразные, часто неправильной формы и построены из самого различного мелкого твердого материала, который лежит на дне: мелкие набухшие затонувшие палочки, маленькие раковины моллюсков, хвоинки, пластинки яски и т. п. (рис. 3.2.5).

Местообитание — *ручьи, быстротекущие реки, прибойная часть озер.*

Личинки (*Stenophylax* sp.) по внешнему виду сходны с личинками лимнофилюса, отличаются следующими признаками: имеют лишь одни одиночные трахейные жабры, на голове находятся многочисленные мелкие черные точки, грудные сегменты окрашены светлее головы. Длина личинок 25 мм. Домик цилиндрически изогнутый, на заднем конце закруженный, построен из крупных песчинок (рис. 3.2.4).

Местообитание — *стоячие водоемы с илистым или песчаным дном.*

Личинки и куколки (*Molanna angustata*) характеризуются следующими признаками: тело уплощено, голова яйцевидно-овальная, посреди с темным рисунком. Верхняя сторона первого и второго грудных сегментов склеротизирована, на втором сегменте разделена поперечным швом. Домики характерной формы, построены из песчинок с большими боковыми выростами, придающими им вид щита. Куколки слегка сжаты в дорсо-вентральном направлении (рис. 3.2.6).

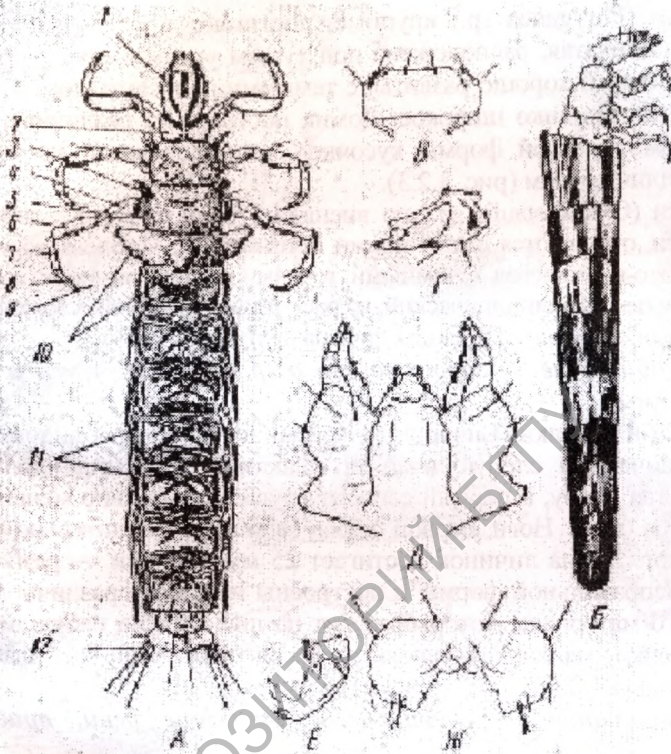


Рис. 3.2.3. Личинки ручейников [Яшнов, 1969]:

А — личинка *Phryganea grandis*, общий вид; Б — Е — личинка *Ph. striata*, в домике (Б), верхняя губа (В), мандибула (Г), максиллы и нижняя губа (Д), крючок прицепки (Е); Ж — куколка *Ph. striata*, анальные придатки: 1 — голова; 2 — первый грудной сегмент; 3 — третий грудной сегмент; 4 — тазик; 5 — вертлуг; 6 — бедро; 7 — голень; 8 — лапка; 9 — коготок; 10 — выросты на первом брюшном сегменте; 11 — трахейные жаберы; 12 — прицепка

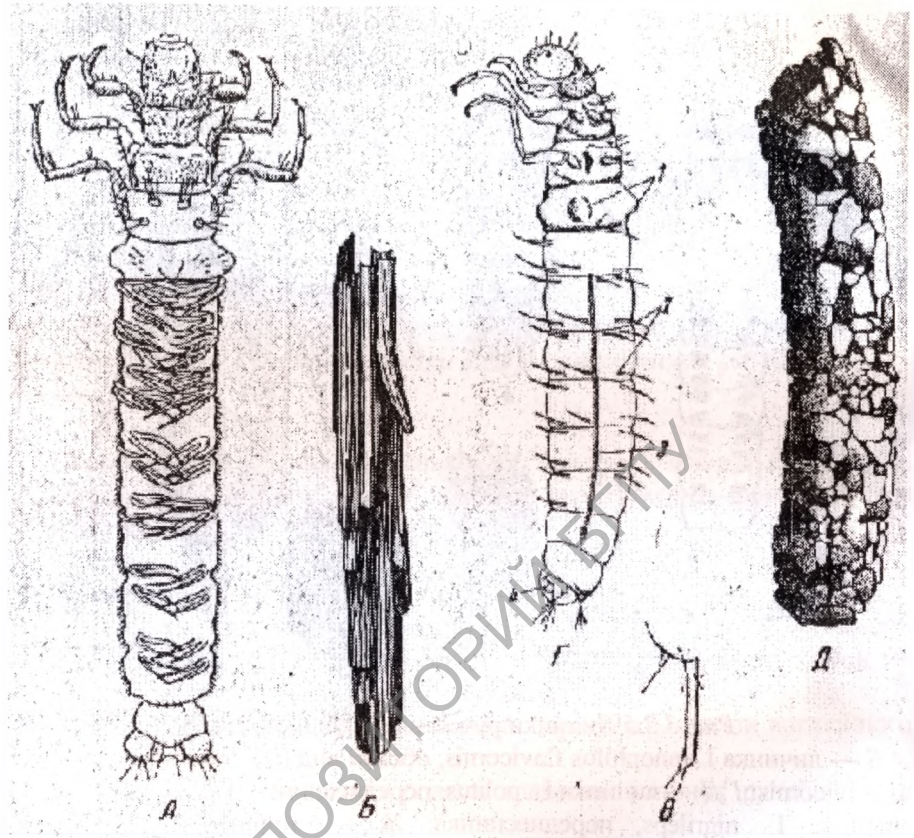


Рис. 3/2.4. Личинки ручейников [Яшнов, 1969]:

А, Б — личинка *Grammotaulius atomarius*, общий вид (А), домик (Б); В — куколка *G. atomarius*, анальный придаток; Г, Д — личинка *Stenophylax stellatus*, общий вид (Г), домик (Д): 1 — выросты на первом брюшном сегменте; 2 — трахейные жабры; 3 — боковая линия; 4 — прицепка

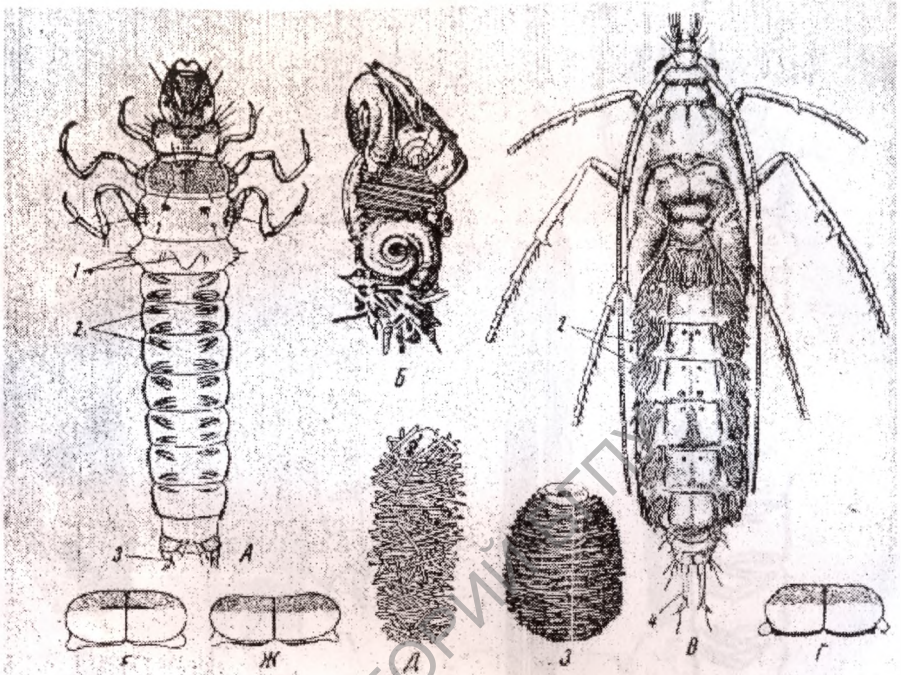


Рис. 3.2.5 Личинки ручейников [Яшнов, 1969]:

А, Б — личинка *Limnophilus flavicornis*, общий вид (*А*), домик (*Б*); куколка *L. flavicornis*; *Г, Д* — личинка *L. politus*, переднеспинка (*Г*); домик (*Д*); *Е* — личинка *L. nigripes*, переднеспинка; *Ж* — личинка *L. rhombicus*, переднеспинка; *З* — личинка *L. stigma*, домик: *1* — выросты на первом брюшном сегменте; *2* — трахейные жабры; *3* — прицепка; *4* — анальный придаток

Местообитание — прибрежная часть озер и рек.

Личинки и куколки (*Leptocerus* sp.). Личинки отличаются от других родов следующими признаками: тело цилиндрическое, спинная сторона первого и второго грудных сегментов склеротизирована, третий сегмент широкий кожистый, брюшко толще первых грудных сегментов, длина личинок достигает 11 мм. Домики строят из песчинок или секрета желез.

Куколки отличаются длинными антеннами, закрученными вокруг тела. На конце тела длинные палочковидные придатки (рис. 3.2.7).

Материалы и оборудование: скребок, сачок для ловли водных животных, линейка, пинцет, чашки Петри, емкости для сбора личинок и куколок, лупа.

Ход работы

1. Определить скопления ручейников в различных водных биоценозах. Определить плотность на 1 м² площади дна. Измерить длину домиков и построить размерные гистограммы.
2. Описать местоположение водного биоценоза, дать характеристику растительности дна, прибрежной части.
3. Определить экологические группы и роды. Рассмотреть и описать строительный материал домиков личинок ручейников. Описать экологические ниши личинок ручейников.
4. Отыскать куколки и взрослых особей. Зарисовать стадии жизненного цикла.
5. Показать функциональную роль и значение личинок ручейников в водных биоценозах.

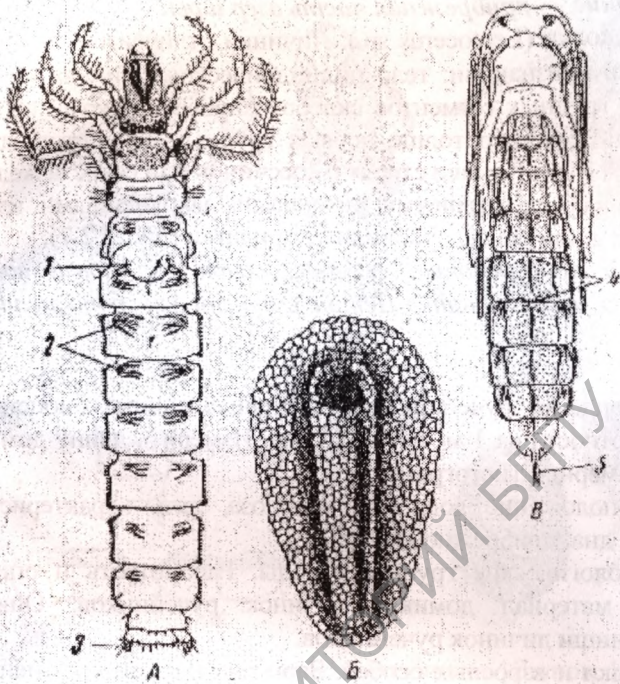


Рис. 3.2.6. Личинки ручейников [Яшнов, 1969];

А, Б — личинка *Molanna angustata*, общий вид (А), домик (Б); В — куколка *M. angustata*: 1 — вырост на первом брюшном сегменте; 2 — трахейные жабры; 3 — прицепка; 4 — прицепной аппарат; 5 — анальные придатки

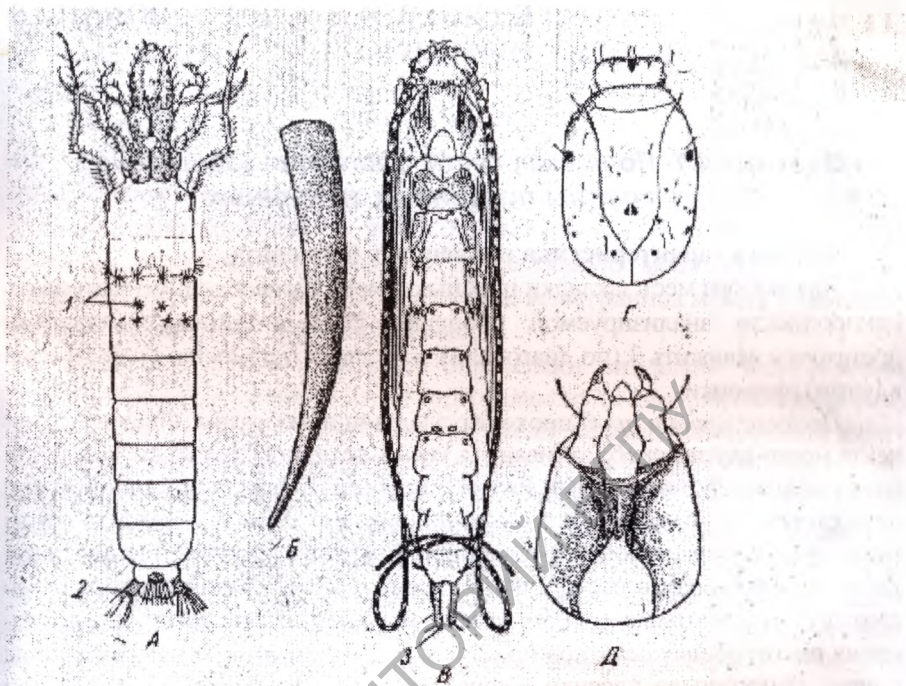


Рис. 3.2.7. Личинки ручейников [Яшнов, 1969];

A, Б — личинка *Leptocera aterrimus*, общий вид (*A*), домик (*Б*); *В* — куколка *L. aterrimus*; *Г, Д* — голова личинки *L. cinereus*, сверху (*Г*) и снизу (*Д*); *1* — трахейные жабры; *2* — прицепка; *3* — анальный придаток