

А. Г. Шаров

FUCELLIA FUCORUM MG. (DIPTERA, MUSCIDAE) НА РЫБНЫХ ПРОМЫСЛАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Изучение биологии *Fucellia fucorum* Mg. явилось необходимым по ряду причин: во-первых, обилие этого вида и приуроченность к рыбным промыслам ставили вопрос о его роли в рыбном хозяйстве; во-вторых, необходимо было дать описание личиночных стадий, ибо многие местные работники часто смешивают *F. fucorum* Mg. с *Piophilha casei* L., личинки которой, известные под названием „прыгунов“, на Дальнем Востоке являются одним из основных вредителей продукции рыбного хозяйства; кроме того *F. fucorum* Mg. в промысловых поселках стал синантропным видом и с этой стороны тоже заслуживал внимания.

Изучение производилось на рыболовной базе Славянковского рыбокомбината Приморского края летом 1940 г.

Описание личиночных стадий

Личинка первой стадии (рис. 1—2)

Длина от головного до анального конца колеблется в пределах от 1.4 мм до 2.2 мм при средней длине 1.8 мм. Тело состоит из 12 видимых сегментов, I сегмент образует голову. II и XII сегменты на переднем конце несут гребневидные шипики, причем II сегмент имеет их лишь на вентральной стороне. Передние дыхальца отсутствуют. „Голова“ впереди несет парные выросты, на вершине которых расположены две пары органов чувств (*мщ*) — так называемые максиллярные щупики и антенны. На нижней стороне „головы“ личинки, над ротовым отверстием, расположены два ряда сильно хитинизированных зубцов, поддерживаемых при помощи парных хитиновых пластинок (*пл*). С каждой стороны голова имеет два околоротовых канала (*к*), которые впадают в рот. Эти каналы служат для отфильтровывания пищи от крупных твердых частиц. Ротовая полость переходит далее в глотку, которая над перекладиной инфрагипостомального склерита делает резкий изгиб. В этом же месте в нее впадает проток слюнной железы (*с*). Ниже места его впадения глотка внутри имеет косо идущие глоточные каналы (*ж*), которые, как и околоротовые, образуют фильтрационную систему.

Ротоглоточный аппарат, состоящий из трех склеритов, расположен в пределах II сегмента, заходя лишь передней частью в головной.

Передний мандибулярный склерит (*зуб*) (*э*) — непарный, заостренный на вершине, с тупым выступом на вентральной стороне. Высота его в 1.5 раза больше ширины в дорзовентральном направлении.

Мандибулярный склерит на уровне границы I и II сегментов сочленен с промежуточным инфрагипостомальным склеритом, напоминающим по форме букву Н (*пс*). Передние концы его отстоят друг от друга гораздо меньше, чем задние. Ширина его в фронтальной плоскости в средней части в 4 раза меньше длины. На уровне середины II сегмента промежуточный склерит сочленяется с цефалофарингеальным (*цф*). Последний состоит из 2 пластин, расположенных дорзовентрально.

На вентральной стороне они плотно срослись с глоткой. Здесь они более прозрачны, чем в остальной части, с веерообразно расходящимися темными жилками хитина и образуют две пары отростков: передние, при помощи которых каждая из пластин сочленяется с соответствующей продольной пластинкой промежуточного склерита, и задние — свободные. На дорзальной стороне головоглоточного склерита, в передней части, пластинки соединены мостиком, имеющим куполообразную форму. Он служит местом прикрепления мышц. В задней части каждая из пластин несет острый отросток.

Личинка II стадии (рис. 3—4)

Длина в начале стадии колеблется в пределах от 1.8 до 2.7 мм, в конце стадии — 3.5—4 мм. Средняя длина личинки 2.7 мм. II сегмент на переднем конце несет черепично расположенные языковые выросты. III и XII сегменты на переднем конце имеют ряды мелких шипиков. По бокам, на границе II и III сегментов, находятся передние дыхальца (рис. 3), состоящие из 10—11 веерообразно расходящихся лопастей, которые сливаются в общий ствол (атриум), продолжающийся далее в трахейный ствол.

На выростах „головы“ находятся парные органы чувств: антенны (рис. 4, *а*) и максиллярные щупики (*мщ*), а также впервые появляющиеся у личинки II стадии две пары добавочных органов чувств, одни из которых (*д*), расположенные близ максиллярных щупиков, имеют грибовидную форму, другие, расположенные на вентральной стороне у оснований выростов головы, имеют дискоидальную форму.

Структура фильтрационной системы личинки II стадии резко отлична от таковой у личинки I стадии. Околоротовые каналы в числе 8—9 образуют сложную фильтрационную систему; они продолжают и вперед на выросты головы, образуя сложную сеть каналов. Фильтрационная система личинки II стадии близка к таковой личинки III стадии (см. ниже).

Глотка имеет внутри прямые, параллельно идущие глоточные каналы (*гк*), которые начинаются на уровне сочленения промежуточного и ротоглоточного склеритов и продолжают до конца глотки. Ротоглоточный склерит построен значительно сложнее, чем у личинки I стадии. Передний отдел его состоит из парных ротовых крючьев (*рк*), сильно вытянутых (средняя длина их в 5 раз меньше длины) и заостренных на переднем конце, причем концы крючьев загнуты вниз под углом, близким к прямому. В средней части ротовые крючья имеют прозрачный, слабо склеротизованный участок. Вентрально от ротовых крючьев расположены две пары дополнительных склеритов. Ротовые крючья подвижно сочленены с промежуточным (инфрагипостомальным) склеритом. Последний массивнее и короче, чем у личинки I стадии. Средняя ширина его составляет половину длины. Передние концы продольных пластин отстоят друг от друга почти на таком же расстоянии, как и задние.

Цефалофарингеальный склерит (*цф*) также более массивен и сильнее склеротизован, чем у личинки I стадии. Мостик (*м*), соединяющий пластины головоглоточного склерита, имеет сетчатую структуру.

Личинка III стадии (рис. 5—9)

Длина ее в начале стадии равна 4.5 мм, в конце — 6.5 мм. II—XII сегменты на переднем конце несут язычковые выросты (*я*), расположенные наподобие черепицы.

Передние дыхальца (рис. 6), как у личинки II стадии, 10—11 лучевые, но атриум гораздо короче и шире. Задние дыхальца (рис. 7) хорошо развиты, с тремя неправильной формы щелями. На выростах головы расположены четыре пары органов чувств (рис. 9); три из них — антенны (*а*), максиллярные щупики (*мщ*) и добавочные, имеющие грибовидную форму (*д₁*), расположены почти рядом на вершине выростов. На вентральной стороне выростов, ближе к их основанию, находится четвертая пара органов чувств (*д₂*). Нижняя губа (*нг*), закрывающая ротовое отверстие, имеет двучленистые щупики (*нш*). Основной членник имеет дисковидный орган чувств (*д₃*).

Фильтрационная система более разветвленная, чем у личинки II стадии. На выростах головы она состоит из неправильной сети каналов, которые у основания выростов впадают в околоротовые каналы. Околоротовые каналы (*ок*), число которых близ ротового отверстия колеблется от 10 до 12, дихотомически ветвятся по направлению к периферии от 1 до 5 раз. Между выростами головы проходит центральный канал, впадающий в ротовое отверстие. Глотка такого же строения, как у личинки II стадии. Головоглоточный скелет более мощный, чем на II стадии. Ротовые крючья (рис. 8, *рк*) сильно склеротизованы, более короткие, лишь в 2.5 раза меньше ширины в основной части. Концы крючьев менее загнуты вниз. У молодой личинки они острые, у более взрослой — тупые. Это происходит от того, что личинки живут среди песка и галечника. Передвигаясь среди них, они стачивают концы крючьев. Крючья у основания расширены, с отверстием, расположенным ближе к вентральной стороне. Дополнительные склериты (*дс*) в том же числе, но они относительно меньше, чем у личинки II стадии. Промежуточный склерит (инфрагипостомальный) (*пс*) более короткий; средняя ширина его составляет $\frac{2}{3}$ длины, а строение в основном такое же, как и на II стадии. Цефалофарингеальный склерит (*цф*) в общем такой же формы, как

Рис. 1. Головной отдел личинки *Fucellia fucorum* Mg. I стадии сбоку.

а — антенны; *мщ* — максиллярные щупики; *пл* — хитиновые пластинки; *к* — околоротовые каналы; *з* — мандибулярный склерит (зуб); *пс* — промежуточный (инфрагипостомальный) склерит; *с* — проток слюнной железы; *цф* — цефалофарингеальный склерит.

Рис. 2. Головной отдел личинки II стадии снизу.

ик — глоточные каналы. Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

Рис. 3. Передние дыхальца личинки II стадии.

Рис. 4. Головной отдел личинки II стадии сбоку.

а — антенны; *д₁* — добавочные органы чувств; *мщ* — максиллярные щупики; *рк* — ротовые крючья; *дс* — дополнительные склериты; *пс* — промежуточный склерит; *цф* — цефалофарингеальный склерит; *м* — мостик; *ик* — глоточные каналы.

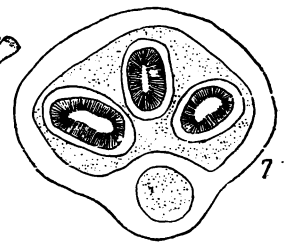
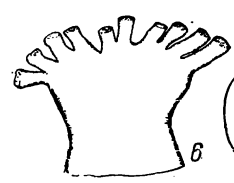
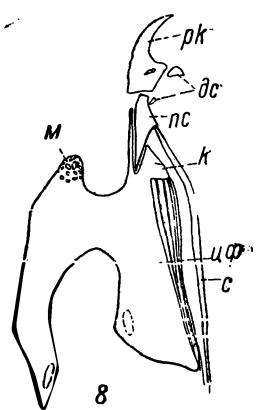
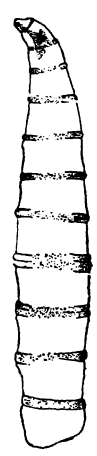
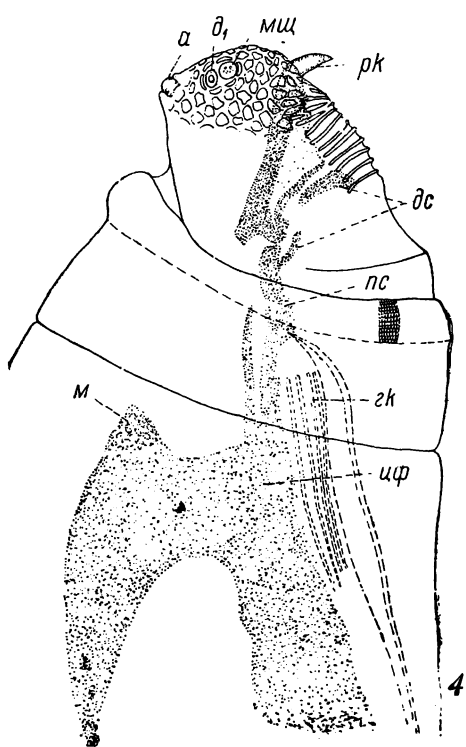
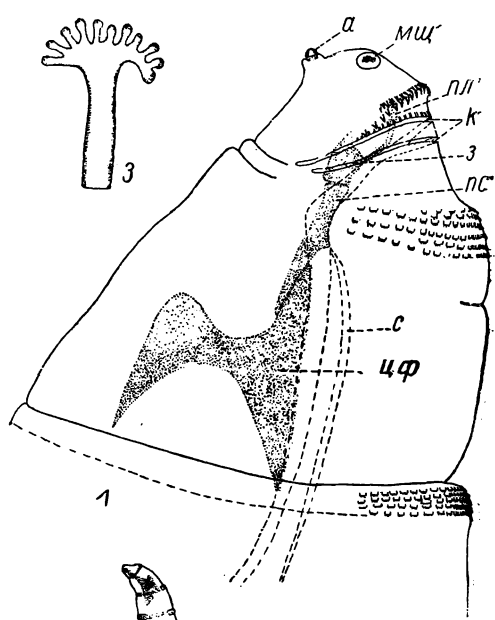
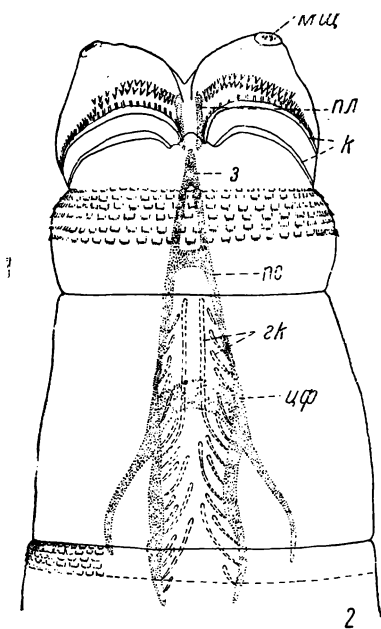
Рис. 5. Общий вид личинки III стадии.

Рис. 6. Передние дыхальца личинки III стадии.

Рис. 7. Задние дыхальца личинки III стадии.

Рис. 8. Ротоглоточный скелет личинки III стадии.

рк — ротовые крючья; *дс* — дополнительные склериты; *пс* — промежуточный склерит; *м* — мостик; *к* — глоточное кольцо; *цф* — цефалофарингеальный склерит; *с* — проток слюнной железы.



у предыдущей стадии. Передние вентральные отростки срослись и образовали кольцо (*κ*), охватывающее глотку. Задние вентральные отростки расширенные, имеют на своей стороне слабо хитинизированный участок. Задние дорзальные отростки близ своего конца также имеют слабо хитинизированный участок овальной формы.

Развитие личинки

Количество откладываемых самкой яиц колеблется от 45 до 60. Среднее количество яиц (по шести вскрытиям самок) равно 55.

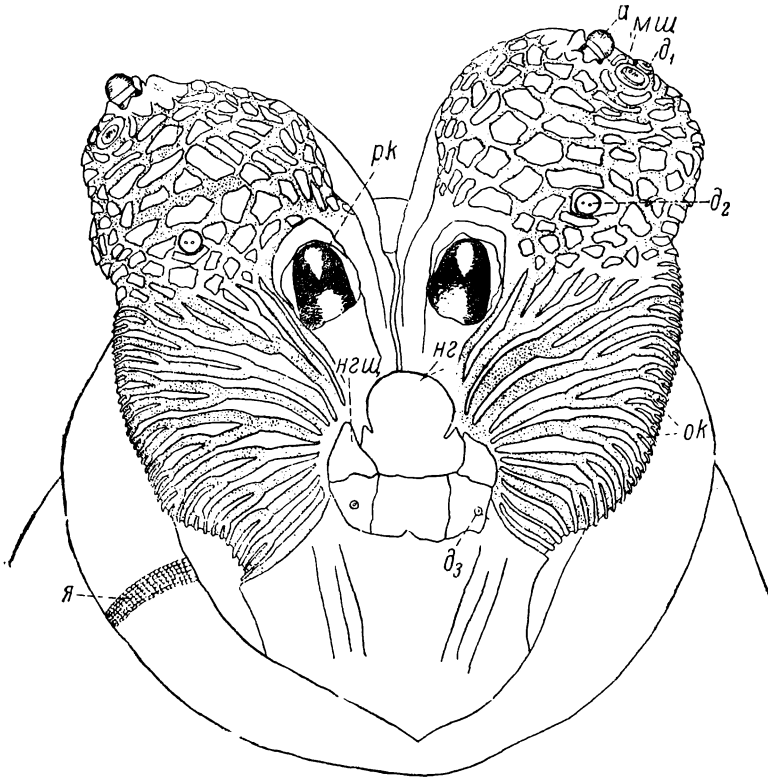


Рис. 9. Головной отдел личинки III стадии снизу.

α — антенны; *мш* — максиллярные шупики; *δ1*, *δ2*, *δ3* — добавочные органы чувств; *рк* — ротовые крючья; *ок* — околоротовые каналы; *нш* — нижняя губа; *ниш* — нижнегубные шупики; *я* — хитиновые язычковые выросты.

Яйца откладываются кучками. Фаза яйца продолжается около суток. Личинка I стадии через сутки линяет во II стадию. II стадия длится 2 суток, III—7—8 суток. К концу III стадии личинки укорачиваются, становятся шире, превращаются в ргаерира, а затем и в ложнококон. Куколки развиваются около 10 дней, а при более высокой температуре — 7—8 дней. Личинки в естественных условиях живут тесными кучками. Окукление также происходит вместе.

В течение первого дня личинка III стадии растет сравнительно медленно, затем, в период между вторым и пятым днями, происходит интен-

сивный рост, после чего наступает замедление роста и даже сокращение длины за счет увеличения в толщину.

Принимая продолжительность всего цикла в 20—25 дней, можно предположить, что за лето вид имеет 4—5 генераций.

Описание промысла

База „Нерпа“ расположена на западном берегу залива Петра Великого в 90 км севернее бухты Посьет. Основная работа на базе — лов и засолка рыбы, а побочная — туковаренное производство за счет бракованной рыбы. Засольный и туковаренный цехи находятся непосредственно на берегу бухты Славянка.

Лов сардины производится при помощи длинных (до километра) крупноячеистых сетей, которые расставляются на пути косяков рыбы. Часть рыбы застревает в ячейх. Сети с запутавшейся в них рыбой грузят на кавасаки — особый вид рыболовного катера — и везут на пристань. Там сети освобождаются, и рыбу укладывают на тележки, носилки или тачки; при этом часть рыбы падает на бухту. Она или отцепляется от сети, или выбрасывается рабочими как порченная (раздавленная, разорванная). Рыба, которую уложили в тару, доставляется в засольный цех. Засольный цех представляет собою длинное деревянное помещение с цементным полом, в котором сделаны глубокие (до 2 метров) цементные засольные чаны. Здесь в цехе рыбу моют, еще раз сортируют и укладывают в засольные чаны.

Для предохранения рыбы от заселения личинками мух применяют так называемый „ледяной засол“: укладывают слоями сначала рыбу, затем соль, потом лед, опять рыбу и т. д.

Освободившуюся тару тщательно моют водой. Шелуха, кровь, сок и некоторая часть жира увлекаются при этом водой на цементный пол, стекают далее в цементный желоб и затем по другому желобу, уже деревянному, стекают в бухту.

Бракованная рыба поступает в туковаренный цех. Там она сваливается на цементную площадку, откуда подается в специальную машину, которая выжимает из рыбы жир, сок и кровь. Оставшаяся сухая масса (тук) используется как удобрение, а из жидкой части отгоняется жир, который затем очищается и используется как смазочное масло. Сок и кровь с некоторой примесью жира стекают в бухту по канавке, вырытой в мелком галечнике.

Места нахождения личинок

Главная масса личинок *F. fucorum* Mg. развивается обычно там, куда попадают или отходы рыбного хозяйства или сок, жир и кровь рыбы. Кроме того личинки, правда в меньшем количестве, встречаются в гниющих водорослях.

Местами массового выплода личинок служат участки почвы, песок, мелкий галечник, пропитанные этой жидкостью (сок, жир, кровь рыбы). Это создает благоприятные условия для развития не только *F. fucorum* Mg., но и других мух. Проба, взятая в месте наибольшей плотности населения личинок, дала 400 личинок в 250 см³ почвы, что составляет, приблизительно, 1.600 личинок в 1 литре.

Жидкость попадает в такие места, стекая с рыбы. Так как рыба поступает непрерывно, то земля все время остается влажной.

Несколько меньше личинок выплывает в тех местах, где жидкость содержит некоторое количество соли, слишком большая концентрация которой, как будет выяснено ниже, действует губительно на личинок.

Наконец, личинки *F. fucorum* Mg. были найдены под рыбой, выкинутой штормом на берег. Часть бракованной рыбы сваливается в бухту, так что дно бухты всегда усеяно рыбой. И достаточно небольшого шторма, чтобы эта рыба была выброшена на берег. Она немедленно же заселяется личинками зеленой мясной мухи *Lucilia sericata* Mg., а под рыбой, в песке, питаясь за счет стекающего туда „бульона“, приготовленного из рыбы личинками *L. sericata* Mg., развиваются личинки *F. fucorum* Mg.

Опытные данные

Параллельно с изучением биологии *F. fucorum* Mg. в естественной обстановке, нами ставился ряд опытов для более деятельного выяснения ее биологии. Опыты в лабораторных условиях ставились в двух направлениях: во-первых, для подтверждения выводов, сделанных из наблюдений над личинками в естественной обстановке, во-вторых, для выяснения пригодности продукции рыбного хозяйства, с одной стороны, и его отбросов — с другой, для питания личинок.

К опытам первого типа относятся следующие:

Опыт 1. Личинки *F. fucorum* Mg. в песке, смоченном жидкостью из проточной канавки.

Опыт 2. Личинки *F. fucorum* Mg. в пробирке, стенки которой смачивают тем же раствором.

В обоих случаях личинки вполне нормально проделывали свой цикл развития, что полностью подтверждает предположение о питании личинок за счет сока, крови и, частично, жира.

Опыт 3. Личинки *F. fucorum* Mg. посажены на несоленую рыбу. Развитие личинки шло вполне нормально. Личинки „бульон“ не готовили, а питались за счет продуктов разложения, всасывая их с поверхности. Это подтверждает лишь то, что личинки могут развиваться за счет несоленой рыбы и в естественных условиях.

Опыт 4. Личинки посажены на гниющие водоросли. Личинки нормально заканчивали свой цикл развития.

Ко второй серии опытов относятся следующие:

Опыт 1. Личинки *F. fucorum* Mg. посажены на соленую рыбу. Во всех случаях личинки гибнут на другой же день или через день. Вывод: личинки не могут питаться за счет готовой продукции засолочного цеха и, следовательно, в этом отношении безопасны.

Опыт 2. Личинки в песке, смоченном тузлуком (тузлуком называется рассол, образующийся в засолочных чанах при засолке рыбы). Личинки гибнут на другой же день. Вывод: личинки не могут развиваться за счет тузлука, падающего в землю.

Опыт 3. Личинки в песке, смоченном маслом. Во всех случаях личинки гибнут через 3—4 дня. Вывод: личинки не могут жить в песке, пропитанном маслом (вокруг туковаренного цеха имеются места, в которых песок всегда пропитан маслом).

Из опытов видно, что большая концентрация соли (в тузлуке 24⁰/₀) и значительная примесь масла губительны для личинок. Однако небольшое содержание этих веществ не влияет заметным образом на развитие личинок.

Личинки *F. fucorum* Mg. чрезвычайно живучи: в спирту и в морилке с цианистым кали они живут несколько часов. При обработке канавки хлорной известью личинки уходят глубже в землю, а когда действие хлорной извести прекращается, поднимаются на поверхность. При этом количество их нисколько не уменьшается. Мухи в лабораторных условиях откладывали яйца на несоленую рыбу и песок, смоченный жидкостью, взятой из проточной канавки.

Из всего вышесказанного вытекает, что *F. fucorum* Mg. не является вредителем рыбного хозяйства, а питается лишь за счет его отходов. С другой стороны, имагинальная фаза посещает самые загрязненные места (свалки, уборные), а затем часто залетает в засольницу и в жилые места и может служить переносчиком различных инфекций. С этой стороны *F. fucorum* Mg. для нас не безразлична. Поэтому необходимо проводить с ней борьбу, наравне с комнатной мухой *Musca domestica* L. и другими синантропами.

Мероприятия по предупреждению и борьбе с *Fucellia fucorum* Mg.

Хлорирование, которое применяется против *F. fucorum* Mg., не дает положительных результатов.

Необходимым условием профилактики должно быть санитарное ведение хозяйства. В частности: 1) ни в коем случае нельзя сваливать бракованную рыбу в море у самого берега. Если это необходимо, то сваливать ее надо на расстоянии 100—200 м от берега, с таким расчетом, чтобы она не могла быть выброшена прибоем на берег; 2) необходимо следить за тем, чтобы сок, жир и кровь и отбросы рыбного хозяйства не попадали в почву. Для этого необходимо цементировать канавки, по которым отбросы туковаренного производства сливаются в бухту, затем устраивать цементные дорожки от пристани к засольным цехам со скатом к середине, чтобы сок и кровь, стекая по ней в море, не попадали в песок; наконец, необходимо следить за чистотой берега: рыбу, выброшенную на берег, следует собирать и отвозить в море, подальше от берега. Водоросли, выкинутые штормом, необходимо убрать в места, где они могли бы быстро высохнуть.

Все перечисленные мероприятия направлены не только против *F. fucorum* Mg., но и против других мух, живущих в этих же условиях, в частности *Piophilina casei* L.

В заключение приношу свою благодарность руководившему моей работой Е. С. Смирнову за многие ценные советы и указания и Б. А. Вайнштейну за товарищескую помощь.

ЛИТЕРАТУРА

- Олсуфьев Н. Г. 1924. Этюды по паразитам азиатской саранчи (*Locusta migratoria*) из отряда двукрылых и их сверхпаразитам. Изв. прикл. этном., IV, I — Lowe B. Th. 1890—1892. The anatomy, physiology, morphology and development of the blowfly. London. — Keilin D. 1917. Recherches sur les Anthomyides à larves carnivores. Parasitology, 9, 3. — Thompson M. Observations on the biology and larve of the Anthomyidae. Parasitology, 29, 3.

Кафедра энтомологии
Московского Государственного
университета.