

Zap. Russ. Geogr. Obsch. Vlad. Otd. 1928
(n.s. Vol. 1) Vol. 18.

Izvost. Otd. Gos. Russk. Geogr. Obsch. 1 (18): 1-47.

Муравьи Южно-Уссурийского края.

(С 26 рисунками).

Н. Н. Кузнецов-Угамский. (Ташкент).

Настоящая статья является результатом наблюдений производившихся мной летом 1926 года во время экскурсии в Южно-Уссурийский край и обработки собранной при этом коллекции. Сравнительно незначительная длительность периода полевых работ (с середины июля по конец августа) не дает основания говорить о том, что приведенные ниже 31 форма исчерпывает состав мирмекофауны этого края, с другой стороны, совершенно несомненно, что основные черты этой фауны выявляются вполне определенным образом и дальнейшие исследования вряд ли внесут существенные поправки в ее характеристику, так как все формы, играющие более или менее заметную роль в ландшафте не могли остаться незамеченными. Ввиду того, что систематическая часть работы несколько разрослась в объеме, главы, касающиеся вопросов экологии и зоогеографии я предполагаю дать в дальнейшем, ограничиваясь здесь только указанием на некоторые общие характеристические черты фауны.

Мирмекофауна Южно-Уссурийского края составляется из форм экологически связанных с условиями оптимального, или даже чрезмерного увлажнения. Представители циклов форм, центры дифференциации которых лежат в засушливых областях внутренней Азии здесь отсутствуют совершенно; имеющиеся кое где менее увлажняемые места, как то южные склоны, песчаные пространства и т. д. все населены форма-

Zapiski Vladivostockogo otdela Gosudarn.
russko. geogr. obshchestva, Vladivostok.

ми, обитающими в соседних оптимально увлажняемых местах. Основной контингент форм этой фауны складывается из представителей циклов, основной ареал которых занимает бореальную зону палеарктической области, причем формы Уссурийского края отличаются, за редким исключением, от соответствующих им форм, обитающих западнее. В отличие от фауны Сибири имеется некоторое (очень небольшое) число реликтовых форм, обладающих разорванным ареалом и связанных экологически с лиственными лесами. Совершенно отсутствуют эмигранты из тропических областей юго-востока Азиатского континента.

1. *Camponotus herculeanus japonicus*, Maур.

Имеющиеся у меня многочисленные экземпляры черного кампонотуса я отношу к названной форме в соответствии с схемой, данной Эмери в 1908 году (Deutsch. Ent. Zeitschr., 1908 p. 165—205).

От *Campr. herculeanus japonicus* var. *aterrimus*, Em. (у Рuzского—Муравьи России, 1905, стр. 238. *C. pennsylvanicus aterrimus* Em.) отличается довольно грубым прилегающим опушением брюшка, заметным при самом слабом увеличении.

От *C. herc. saxatilis*, Rez., к которому он несомненно весьма близок и с которым вполне идентичен по характеру окраски, легко отличается во первых сильно блестящими и редко пунктированными мандибулами, во вторых наличием выдающейся вперед прямоугольной пластинки лицевого щитка. Кроме того у нашей формы продольный киль посередине лицевого щитка выражен сильнее, особенно в нижней своей части.

Ареал распространения этого подвида, как теперь выясняется, весьма широк. Он заселяет Японию, откуда и был прежде описан, затем встречается на континенте Азии доходя на запад до самого Енисея (Усть-Ербинская прист., Минусинск—см. Рuzский, 1925). Повидимому обычен уже в

Забайкальи, в пределах же Уссурийского края весьма характерен для фауны. Муравей этот был обнаружен мной с самого начала экскурсий в окрестностях Владивостока. Он очень обычен в районе станции Океанской, встречаясь там повсеместно, и сразу бросаясь в глаза своими солидными размерами. Рабочие чрезвычайно изменчивы по величине и пропорциям тела. Очень трусливы: будучи обеспокоены не делают попыток к обороне, но поспешно убегают прочь. Движения их в достаточной мере уверенны и быстры. Гнезда устраивают в разных условиях: иногда при основании деревьев (липа, дуб и пр.), иногда просто в земле, минирюя почву своими ходами. Брачного полета, а равно и крылатых особей наблюдать не приходилось, но 8 августа в старом пне была найдена в соседстве с многочисленными *Acanthomyops niger* и *Dolichoderus quadripunctatus sibiricus*, единственная оплодотворенная самка сидевшая в небольшой камере, выгрызенной в древесине. Повидимому это основательница новой колонии, а следовательно брачный полет имел место незадолго перед этим. М. Д. Рузский для окрестн. Минусинска (Тагарский остров) отмечает ♂ и ♀ 19 августа, 1915, не говоря однако, были ли они крылатыми и где пойманы, в гнезде, или на свободе: для Лиственничного на Байкале им указаны самки 18-VII-16, но в каких условиях они обнаружены, неизвестно. Можно думать, что брачный полет у этого муравья приурочен к июлю и началу августа. Если так, то лет нашего подвида, по сравнению с близкими *C. her. saxatilis* и *C. herculeanus* во времени несколько запаздывает. Впрочем и у *C. h. saxatilis* в различных частях его ареала мы видим картину неодинаковую: в Европе лет (по Рузскому) начинается в конце мая, а в Забайкалье совершается в июне—июле, на Урале также запаздывает—июль, август. Самый характер брачного полета подлежит еще выяснению. Летит ли он большими роями, или рассеянно, днем, или в темное время суток и т. д.—все это должно быть выяснено будущими исследователями Дальнего Востока.

Экологическая физиономия этой формы в достаточной мере неопределенна. Он гнездится и в лесистых местностях, и вблизи самой воды (около ст. Океанской наблюдал гнездо на самом берегу моря, метра на полтора над уровнем воды при отливе) и, наконец: на склонах холмов, довольно сухих и покрытых редкой и слабой луговой растительностью, или среди зарослей лещины. Вполне очевидно, что такое безразличие в смысле выбора местообитания есть в значительной мере результат подвижности типа гнездостроения и связанной с этим способности менять конструкцию гнезда в связи с особенностями каждого местообитания.

В Южно-Уссурийском крае *C. h. japonicus* замещает, очевидно, других представителей своего цикла и в частности тип *C. herculeanus*, который будучи чрезвычайно распространен в западной части Палеарктики (в ее лесных областях) и особенно на севере ее, доходя до параллели Соловецких островов, совершенно отсутствует в Уссурийском крае, встречаясь в то же время и на побережья Тихого океана, только гораздо севернее, в районе Аяна, Охотска и Петропавловска на Камчатке. В Забайкалье, а также в восточной части Сибири находится зона контакта многих производных цикла *Campr. herculeanus*. *C. h. var. montanus*, Ризку идя с запада достигает (по Ризскому 1924) Хабаровска, отмечен кроме того на Амуре для окрестностей Сретенска и ст. Поворной.

Местонахождения: ст. Океанская, Сад-Город, Никольск-Уссурийский, ст. Усури Уссурийской жел. дор., ст. Тигровая, Сучанской узкоколейки, Сучан, вершина сопки Чандалаза.

2. *Camponotus herculeanus saxatilis*, Ruz. (=?*C. h. sachalinensis*, For. ?)

Если приведенная синонимия правильна, то названную форму следует именовать *C. h. sachalinensis*, For., что

будет нелогично, так как ареал ее очень широк и Сахалин является только его крайним восточным пределом.

От предыдущего подвида отличается матовыми, скульптированными мандибулами, более слабым килем лицевого щитка и отсутствием выдающейся лопасти на последнем. Несомненно, оба эти подвида очень близки между собой и быть может должны составить особую сист. единицу более высокого порядка, которую можно параллелизовать с *Camponotus heerculeanus* i. sp. Ареал более широк: распространен по всей Сибири и на запад от Уральского хребта до Поволжья. Особенно часто в Поволжье встречается в лесах по правому нагорному берегу Волги. Севернее идет на запад до реки Вятки (Рузский, 1905). Самое западное местонахождение — Васильсурск. В Сибири повсеместен, встречаясь вместе с *C. heerculeanus* в лесах. На восток идет до Охотска и Камчатки.

Экологически подобно предыдущему не дает резкой картины: по Рузскому характерен в особенности для скал, каменистых склонов, россыпей; наряду с этим встречается и в лесах, как хвойных, так и лиственных различного состава (в басс. Вятки по Селенкину — дуб, вяз, клен и др.).

В Южно-Уссурийском крае обнаружен однажды в Сучане, между шахтами № 1 и № 2, на невысоких горках с сильно потравленными лиственными лесами. Гнездится в рыхлом песчаном грунте; иногда при основании деревьев. Столь же труслив, как и предыдущий.

3. *Camponotus marginatus quadrinotatus*, For.

М. Д. Рузский (Русск. Энт. Об. 1925) выделяет особую форму *var nigricolor* пова, отличающуюся чисто черной окраской тела рабочей особи. Без желтых пятен на первых двух сегментах брюшка. Однако вряд ли такое выделение целесообразно, так как окраска у этого вида довольно изменчива и, в частности у моих экземпляров желтые пятна на брюшке почти исчезающие. Найден только однажды в доме в селении Кангауз, Сучанской ж. д. ветки. Рузский описы-

ваёт свою var *nigricolor* из окр. ст. Козловской в низовьях р. Уссури.

Эта форма очень любопытна с точки зрения географической. Она относится к довольно гетерогенному циклу *Samponotus marginatus*, Latr., обладающему голарктическим распространением и разбивающемуся на ряд местных форм различного порядка. В пределах Паласарктики характерен для Средиземья, Гималаев и в меньшей степени Туркестана. На север дальше Среднего Поволжья и Чернигова не идет.

Взято только 2 мелких рабочих.

4. *Formica fusca japonica*, Motsch.

F. f. var. japonica, Motsch. (= *F. f. var. nipponensis*, For.)—Emery, 1909.

Я считаю эту форму не за *varietas*, а за особый подвид, так как она обладает собственным ареалом (в Уссурийском крае типичной *F. fusca* я не видал, хотя М. Д. Рузский приводит ее для Хабаровска; впрочем мои данные относятся только к южной части края на юг от Имана), постоянными внешними признаками (простая окраска, скульптура) и легко распознается. Более вопиющенна, чем *F. fusca*, но подобно последней образует смешанные колонии с *F. sanguinea*. От *F. fusca*, наш подвид отличается следующими признаками: во первых более значительным ростом рабочих особей, во вторых более частой и грубой поверхностной скульптурой тела, благодаря чему муравей становится совершенно матовым, теряя окончательно блеск, в третьих окраска более темная, тогда как у типа ноги и усики красноватые или красновато-коричневые, у *F. fusca japonica* и те и другие окрашены так же, как и все остальное тело, черное, или только немного светлее.

Поведение также отличает наш подвид от типичной формы видового цикла. Муравей более активно обороняется будучи обеспокоен, хотя, конечно, слабее, чем это делает *F. rufa* или даже *F. exsecta*, Около ст. Тигровой мне однаж-

ды пришлось быть свидетелем нападения *F. sanguinea* на гнездо *F. fusca japonica*. Война была весьма ожесточенная и велась с переменным успехом. У самого входа в гнездо трупы нападающих. Сантиметров в 13—15 от входа в гнездо оживленная борьба между нападающими и защитниками. Муравьи хватают друг друга за ноги, челюсти и усики. В пылу борьбы многие из борющихся то и дело всползают на невысокую траву, растущую на месте битвы. Особого порядка в действиях обеих сторон незаметно. Особенно энергичная борьба сосредоточена в одном пункте. Красные *F. sanguinea* и их черные противники сплелись здесь в густую, кишачую массу, которая то подходит к самым входам в гнездо, то снова откатывается назад в зависимости от того, на чью сторону падает минутный перевес. Однако, положение черных становится, повидимому, критическим. В то время как одни ведут оборону гнезда, другие появляются из под земли, держа в челюстях своих личинок и куколок, и поспешно уносят их в сторону от места сражения. Скоро бегство становится массовым. Порядка и здесь не видно. Некоторые с куколками зачем то всползают на растения и затаскивают свою молодежь на высокую полынь и на кусты малины. Много брошенных куколок и личинок валяется вокруг самых входов гнезда. На них никто не обращает внимания, ни свои, ни враги, изредка поодиночке проникающие к самому входу в обход места сражения. Поле битвы постепенно отодвигалось все дальше и скоро борьба перенеслась в густые заросли травы по сторонам. На том месте, где только что кипела борьба, трупы сражавшихся. Часто можно видеть единоборство, иногда двое черных нападают на одного красного.

Несмотря на то, что успех как будто бы выпал на долю обороняющихся, красные с тем же упорством продолжали борьбу. Я наблюдал ее часа 2, но так и не мог дожидаться конца.

Цикл *Formica fusca* L. обладает голарктическим распространением. На юг его представители идут до Алжира и Гималаев. В Северной Америке живут викарирующие

формы. В Сибири повсюду весьма обыкновенна типичная *F. fusca*. Она же встречается в Туркестане, в горах Центрального Тянь-шаня. Обычна на Камчатке (Рузский, 1920). Что касается распространения южнее, на Амуре и в Уссурийском крае, то вопрос не совсем ясен. Я встречал только *F. f. japonica*, М. Д. Рузский приводит для Амура и окрестностей Хабаровска и типичную форму вида, указывая кроме того для окр. Хабаровска и *F. f. nipponensis*, For.

Повидимому в районе последнего мы имеем зону контакта обеих форм.

Ареал *F. f. japonica*, Motsch. обнимает Японию, Уссурийский край, повидимому также Маньчжурию и северо-восток Китая. Рузским приводится для провинции Кансу по материалам Потанина.

Крылатые самки в гнездо были находимы в начале августа (Сучан, 7-вiii); ♂ не находил. Экологически *F. f. japonica* связана по преимуществу с широколиственными лесами, но наряду с этим живет и на лугах и на более или менее сухих холмах, устраивая свои гнезда в земле, подобно тому, как это делает типичная форма вида в Европе. Иногда повидимому является даже хищником: в окрестностях ст. Океанской я находил перед входами в гнездо разрозненные части тела более крупного черного кампонотуса. В районе Сучана я встречал ее колонии среди зарослей кустарников и на горах поросших травой.

Местонахождения: Окр. Владивостока, Океанская, Кедровая падь, Тигровая, Сучан, Никольск-Уссурийский, Иман, ст. Усури, Усур. жел. дор., Басаргин, перев. Сихота-Алин по Сучанской жел. дор.

5. *Formica fusca picea*. Ny b.

Этот подвид резко отличается от предыдущего гладким и сильно блестящим телом. По строению заднеспинки часто представляет переход к *F. fusca picea* var *Ruz.*

Экологически это подвид весьма загадочный, так как в разных частях своего ареала оказывается приуроченным к резко различным местообитаниям. Так в Западной Европе это типичный обитатель болот, тогда как на Дальнем Востоке он наиболее обычен на лугах и среди лиственных зарослей предпочитая места с песчаным грунтом. Невольно является предположение, что здесь смешиваются две различные формы.

Долгое время этот подвид смешивался с *F. f. gagates*. но по схеме данной Эмери (1909) оба подвида различимы и морфологически иным строением заднеспинки, и географически, так как последний свойствен южной Европе, тогда как наш подвид распространен на севере и на востоке, встречаясь от Финляндии и Швеции далее на восток до Камчатки. Викарные формы имеются в Северной Америке. Очень обычен в Нагорной Азии и в Тибете достигает наивысших пунктов обитания на высотах до 15000 футов.

Гнездится или просто в земле, минируя почву своими ходами, или под камнями, или же в невысоких кочках обычно густо заросших травой. В последних условиях я обнаружил этот подвид в окрестностях ст. Уссури, на обширной занятой лугами почти совершенно горизонтальной равнине идущей по границе с Китаем. Крылатые самцы и самки в гнезде, помещавшемся под камнем, были обнаружены на Басаргине 1 августа. По данным Рузского для Тибета (1915) крылатые появляются с конца июля до второй половины сентября. Близ ст. Уссури крылатые ♀ и ♂ были найдены в гнезде 19 августа. Брачного полета не наблюдал. Можно думать, что оба пола развиваются в гнезде одновременно.

Местонахождения: Ст. Уссури, Океанская, мыс Басаргин, Владивосток: Тигровая.

6. *Formica fusca picea* var. *inplana*. Ruz. 1915.

Как уже сказано, эта форма соединяется с предыдущей рядом постепенных переходов, так что в некоторых случаях

трудно сказать с которой же из них мы имеем дело. Так 19 августа в окрестн. ст. Уссури мной были находимы мелкие рабочие (дл. тела в средн. 4 милл.), которых я называю var. *riceoiprana*. Они отличаются более редкими отстоящими волосками на теле и промежуточными признаками в строении заднеспинки.

Var. *inplana* описана первоначально из Нагорной Азии (Пайдам: верховья Голубой реки), позднее была указана с Камчатки. Можно думать, что здесь мы имеем только форму, связанную в своем существовании с определенной внешней обстановкой. Экологически связана с песчаными пространствами: в связи с этим устраивает гнезда по долинам рек в толщах песчаных наносов или под камнями. Я встречал ее колонии по самому берегу моря на Басаргине, в нижнем течении реки Кедровки, где она между прочим образует смешанные колонии с рабовладельцем *F. sanguinea*.

Местонахождения: Кедровая падь перед впадением в море: мыс Басаргин (форма скорее промежуточного типа).

7. *Formica rufa pratensis*. De Geer.

Типичные представители подвида попадались мне в лесах Южно-Уссурийского края. Это единственная в этом крае форма, которая строит высокие куполообразные гнезда из натаскиваемых муравьями частиц растительного происхождения. Гнездится всегда в более затененных местах, под покровом деревьев. Сами гнезда никогда не бывают столь выпуклы, как гнезда типичной *F. rufa* где либо на севере, в этом следует усматривать большую биологическую целесообразность, так как развитие выпуклых элементов гнезда в условиях достаточно теплого климата Южно-Уссурийского края (см. мои статьи 1925 г.) является излишним. В связи с этим нелишне будет указать на одну весьма интересную подробность гнездостроения *F. fusca japonica* которую пришлось мне наблюдать в районе станции Тигровой. Про-

ходя от Тигровой по напр. к ст. Держаново по горе заросшей высокой, по пояс и густой травой я находил там местами небольшие голые, свободные от травы песчаные площадки, разрывая которые я сейчас же, непосредственно под поверхностью земли неизменно находил в большем или меньшем количестве личинок и куколок этого муравья. Закономерность здесь вполне очевидна. Густой и высокий травянистый покров мешает непосредственному проникновению лучей солнца, необходимых для развития молодежи. Аккумуляция солнечного тепла достигается здесь не созданием купола, который находясь среди густой и высокой травы все равно не мог бы выполнить своего назначения, а расположением этой молодежи тотчас же под поверхностью земли на открытых местах. В данном случае очевидно, и плешины среди травы явились результатом работы самих муравьев. Вообще в обследованном мной районе куполовидные гнезда встречались только в более затененных местах и были выражены менее типично, чем в Евр. России и Сибири. В этом отношении можно говорить об аналогии между Уссурийским краем и восточными штатами Северной Америки. Там куполовидные гнезда, принадлежащие виду *Formica exsectoides* представляют собой настоящую редкость.

В районе Сучана я находил этот вид в долинах небольших ручьев, среди древесной и кустарниковой растительности. Приходилось наблюдать муравьев ползающими по веткам и листьям деревьев. Муравьи весьма агрессивны и, будучи обеспокоены, энергично обороняются, загибая вперед конец брюшка и выпуская на нарушителя их покоя едкую жидкость анальных желез.

Вообще поведение характерное для *F. rufa* Европы.

Типичная *F. rufa* в пределы Южно-Уссурийского края повидимому не заходит, по большей мере она может встретиться высоко в горах, в зоне хвойной тайги северного типа. В то же время она по отзыву М. Д. Рузского обыкновенна на Камчатке и на Сахалине. Показана для окрестностей Хабаровска.

Очень характерно то обстоятельство, что *F. rufa pratensis* в Сибири (по Рузскому) живет в лесах, и в степи — ковыльной, солончаковой и каменисто-кустарниковой. В Уссурийском крае, поскольку дают основание говорить мои личные наблюдения, она свойственна исключительно лесам, не встречаясь на более или менее открытых местах.

Ареал обнимает лесные и степные области Палеарктики. Местонахождения: Сучан; ст. Тигровая.

8. *Formica rufa truncicola*, Nvl. var. *yessensis*, For.

Эта форма отличается некоторыми второстепенными признаками от типа *Formica truncicola*, но возможно представляет собой особый подвид, распространенный на востоке Палеарктики начиная с Томской губ. В Сибири до Байкала лежит зона контакта обеих форм, причем там они дают, как оказывается, ряд переходных форм, так что практически граница между ними стирается.

В Южно-Уссур. крае представляет редкость.

Местонахождение: Никольск-Уссурийский; перев. Сихото-Алин, по Сучанской жел. дор.

9. *Formica uralensis*, Ruzsky.

Резко очерченный вид, повсюду редкий и встречающийся спорадически. Он был описан с Урала, затем найден в разных местах Сибири, в центральной России недалеко от Москвы на Кольском полуострове, и недавно даже обнаружен в Германии, именно на одном торфяном болоте несколько севернее Кенигсберга (см. E. Skwarra, 1926.) Что касается деталей распространения его на восток от Урала, то мы сейчас располагаем следующими данными: на Алтае (Рузский, Мат. по мирмекологии Сибири 1915) он был найден в долине р. Аргута между Катунскими и Чуйскими белками; и на пути между Муютой и Аносом: позднее Рузский (1925) приводит его еще для курорта Карачи окрест-

ностей Минусинска, Тагарской остр. где он найден на сыроватом лугу, для Урянхайского края и для окрестностей Туруханска, где гнездо обычного типа находилось среди болота на сухой кочке. Отмечая последнее местонахождение, Рузский говорит, что оно интересно в двух отношениях: «во первых так как указывает на высокий северный пункт распространения названного вида, во вторых на его широкую приспособленность к разнообразным местам обитания, принимая во внимание, что это в сущности есть типичный степняк». Мне кажется, что как раз эта именно широкая приспособленность вида к различным внешним условиям не дает нам никакого основания считать его за степняка, наоборот вся совокупность имеющихся данных побуждает считать его за форму довольно эластичную в смысле выбора местообитания, форму эвриадаптивную. В экологии этого вида наибольший интерес как раз представляет неопределенность местообитаний, уже бывшая предметом обсуждения со стороны других авторов. (Сводка данных см. Е. Skwarra, 1. с.).

Мне кажется весьма любопытным тот факт, что на Урале этот вид (Киселева, 1923) живет на травянистых склонах гор, поросших редкими деревьями: березами, дубами и др. по Рузскому он обитает кроме того на ковыльной кустарниковой и каменистой степи. В окрестностях Минусинска он обитает уже на сыроватом лугу. В Уссурийском крае он по моим наблюдениям живет уже на довольно влажных равнинных пространствах в окрестностях жел. дор. станции Уссури на низменной равнине тянущейся вдоль реки Сунгачи. Единственное гнездо, найденное мной, было очень невелико, всего около 30 сантиметров диаметром и располагалось на небольшой травянистой кочке. Растительность — своеобразные местные луга с густой по пояс травой и кустарниками *Spiraea* и *Betula*. Вместе с рабочими были найдены крылатые самцы и самки вполне отвечающие описанию Рузского (1905). Гнездо было обычного устройства и по тому на описании его я не останавливаюсь, упомяну только крупные, длиной до трех дюймов растительные обломки

наполняющие воронку гнезда. Таких обломков в гнездах других муравьев я никогда не находил. Муравьев я нашел перед вечером наугад копнув лопаткой попавшуюся на глаза кочку. Рабочие были довольно вялы, хотя и пытались обороняться, пользуясь своими челюстями. Самцы и самки, как это всегда наблюдается, поспешно уползли вглубь гнезда.

Совокупность данных об экологии этого вида побуждает считать его скорее видом луговым и болотным, так как только на Урале он живет в степи, на восток же и на запад от Урала занимает нормально или даже избыточно увлажняемые места.

Местонахождение: окр. ст. Уссуря, 21—VIII/1926.

10. *Formica sanguinea*. Latr. var. *clavator*, Ruiz.

Уссурийские представители вида отличаются от типа и по характеру окраски подходят к описанию var *clavator*, Ruiz. (Муравьи России, 1905, стр. 420). Поэтому я решаюсь поместить их здесь под этим названием, тем более, что недавно М. Д. Рузский уже привел эту форму для Амурской области (бл. ст. Буссе). До сих пор эта форма была известна с Кавказа, так что теперь мы стоим перед необходимостью констатировать разорванный ареал. Однако, я думаю, что критическое изучение материала по *F. sanguinea* даст нам иные результаты. Весьма возможно, что аналогично *F. fusca japonica* нам придется выделить особые дальневосточные подвиды или *patio* для *F. truncicola* и *F. sanguinea*. Пластические признаки местных *F. sanguinea* варьируют в значительных пределах. Так у крупных рабочих из Кедровой пади затылочный край головы с заметной вырезкой, голени средних и задних ног с рядами щетинок, чешуйка также с явственной вырезкой. У рабочих собранных вблизи станции Тигровой вырезка чешуйки или присутствует, или ее вовсе нет. Шипики на голених средних и задних ног сидят более правильными рядами, чем у типичной формы вида и более многочисленны.

Гнезда обыкновенно устраивает в земле в самых разнообразных условиях: в лесах (избегает особенно затененных мест), на лугах, по склонам холмов с сыпучим песчаным грунтом и около скал. Очень редко живет один, без рабов, чаще же держит рабов, вербуя их из числа представителей *Formica fusca japonica* и гораздо реже *F. fusca rusea*. В конструкции гнезда сильно выражена тенденция к редукции выпуклых элементов.

Крылатые самцы и самки в гнезде отмечены для Кедровой пади 24 июля.

Вид палеарктический, на юге правда встречающийся исключительно высоко в горах. Известен из северной Индии и Гималаев, и Тибета и из гор Туркестана. Водится в Японии и повидимому отсутствует на Камчатке. В пределах Нагорной Азии водятся два близких вида: *F. adelungi*, For. и *F. sentshuensis*. Ruz.

Местонахождения: Океанская; Кедровая падь; Тигровая; Сучан; Владивосток; сопка Чандалаза.

11. *Formica sanguinea arenicola* subsp. nov.

Отличается от типичной формы и от распространенной в Уссурийском крае *F. sanguinea* var. *claviger* следующими признаками; размеры тела значительно более мелкие (длина тела 5,5—7,0 милл.); заднеспинка с более длинной и менее выпуклой горизонтальной поверхностью; красное пятно при основании брюшка едва заметно, лицевой щиток с более резким килем.

В качестве раба держит *F. fusca japonica*. Гнездо в песчаном грунте по правому холмистому берегу реки Уссури в окрестностях одноименной железнодорожной станции.

Местонахождение: ст. Уссури.

12. *Formica exsecta exsecta*. Nyl.

В Уссурийском крае представители этого вида встречаются нечасто и в общем облике фауны играют второстепен-

ную роль, по крайней мере в посещенных мной районах. Бореально-палеарктический вид. В Сибири повсеместно но далеко на север повидимому не идет. Встречается в Манчжурии и в Монголии.

В Сучанском районе недалеко от станции Тигровой в старом горелом лесу среди зарослей травы, ивы, березы, осины и кустов малины я наблюдал на значительной территории многочисленные холмики этого вида, обычной для этого муравья архитектуры и размеров. Высота конусов не превышала 30 сантиметров. Почти всегда эти холмики проросли травой.

Местонахождение: ст. Тигровая, Уссури.

13. *Formica exsecta pressilabris*. Nyl.

Распространение аналогично предыдущей форме. Экологически отличается от последней являясь в значительной части своего ареала обитателем степей, сосновых боров, лесостепей и горных лугов на Кавказе и Алтае. В Японии не найден и повидимому в Уссурийском крае достигает крайних восточных пределов своего распространения. Редкость представителей вида в Уссурийском крае быть может объясняется преобладающим лесистым характером ландшафта, при котором муравьи не находят себе достаточных возможностей существования, так как здесь редко где можно найти те тонкие обломки стеблей травянистых растений, которые у них идут на постройку насыпного конуса. Приморский климат края, большое количество влаги и сравнительно высокая температура лета содействуют буйному росту травы и тем самым ухудшают положение наших муравьев. Колонии *F. exsecta pressilabris* были находимы мной в широкой долине реки Тигровой среди лесов смешанного типа с преобладанием лиственных пород, причем гнезда всегда располагались на открытых поросших травой лужайках, что как будто подтверждает высказанные здесь предположения.

Крылатые самцы и самки найдены в гнезде 5 августа.

Местонахождение: Тигровая.

14. *Acanthomyops fuliginosus orientalis*, Kar, 1912.

Все собранные мной в Уссурийском крае представители вида *Acanth. (Dendrolasius) fuliginosus*, Latr. оказались принадлежащими к особой систематической единице, которую Караваев выделяет в качестве особого подвида. Признаки, отличающие этот подвид от типа следующие: Нижнечелюстные щупальца довольно длинные 6-члениковые: их третий членик самый длинный, следующие—каждый короче предыдущего (у типа два последних равны между собой), чего здесь нет). Нижнегубные щупальца очень короткие, 4 члениковые. Голова без выемки на затылочном краю, или по большей мере едва заметно выемчатая (у типичной формы имеется сильная вырезка на затылке), с широко закругленными задними углами. Лобная площадка очень маленькая поперечная, хотя и вполне ясно ограниченная. Глаза выпуклые, средней величины, лежат ближе к затылочному краю головы. Чешуйка плоско-округленная. Профиль груди как у типа. Поверхность тела гладкая и сильно блестящая.

Главные отличия: отсутствие выемки на затылочном крае головы и иное устройство челюстных щупалец. Признаки эти, как показал просмотр нескольких десятков экземпляров, вполне константны, оправдывая выделение описываемого подвида.

Распространен по всей Палеарктике и, насколько мне известно, нигде не дает обособленных форм, так что описываемый подвид является первой новой единицей подчиненной виду *A. c. fuliginosus*. Найден в северо-восточной части Туркестана в виде типичной формы, неотличимой от европейской. В Сибири повидимому довольно редок, живет там, как кажется, в березовых лесах. Указан М. Д. Рузским и для Дальнего Востока—окрестности Хабаровска: крылатые самцы и самки 5 августа 1916., но я почти уверен, что последнее указание относится к описываемому сейчас подвиду. Выяснить это окончательно, а также определить западную гра-

ницу *A. f. capitatus* надлежит будущему исследователю Приморья.

Экологически описываемый подвид отличается от типичной формы. Последняя в своем существовании связана исключительно с лиственными лесами устраивая свои гнезда в естественных полостях деревьев обыкновенно при основании ствола. Самые гнезда принадлежат к категории так наз. «картонных гнезд» и состоят из многочисленных полостей, разгороженных тонкими перегородками, состоящими из переработанной муравьями растительной массы. Дальневосточный подвид встречается и в таких местах, где деревьев вовсе нет. Мне пришлось на полуострове Басаргине наблюдать, как муравьи вереницами ползали по коре деревьев, одни поднимались вверх, другие спускались вниз навстречу первым. Интересно, что спускавшиеся вниз обладали раздутыми, ненормально большими брюшками. Очевидно на дереве эти муравьи чем то питались. По коре деревьев муравьями прогрызаются особые дорожки, которые иногда вбуравливаются в кору наподобие туннелей. Характерно еще что муравьи всегда ползают по дорожкам целыми вереницами, напоминая в этом отношении туркестанских мессоров.

Муравьи весьма деятельные с уверенными и быстрыми движениями. Будучи обеспокоены поспешно разбегаются по сторонам.

Обладают сильным ароматическим запахом.

Длина тела 3,8—4,0 милл.

Местонахождения: Океанская; Ст. Уссур; Басаргин; Владивосток; Сучан; дол. речки Лозовый ключ в Сучанском районе (экземпляры с более светлыми усиками и ногами).

Maxillartaster 6-gliedrig; das 3-te Glied ist am längsten. Labialtaster 4-gliedrig; sehr kurz. Hinterrand des Kopfes nicht ausgeschnitten, höchstens nur schwach ausgerandet mit breit abgerundeten Seitenecken. Stirnfeld klein, quer, aber deutlich abgegrenzt. Thoraxprofil wie bei der typischen Form. Körperoberfläche glatt, stark glänzend. Schwarz. Länge—3,9—4,0 mill. Süd-Ussuri Gebiet.

15. *Acanthomyops niger*. L.

Один из самых обычных представителей фауны края. Встречается здесь повсеместно, гнездясь в самых разнообразных условиях. Гнезда его в соответствии с местом и материалом также далеко неодинаковы. Их можно находить под камнями, в земле, в старых гнилых пнях деревьев. Иногда (Океанская) в оставленных постройках *Ac. fuliginosus capitatus*. В выборе местообитания по моим наблюдениям весьма безразличен, встречаясь равным образом и в лесах и на открытых местах, на лугах и на склонах холмов с редкой растительностью лугового типа. Вертикальная локализация также весьма широкая: начиная от самого берега моря и кончая вершиной сопки Чандалазы (высшая точка достигнутая мной, около 700 метров над ур. моря).

Крылатые самцы и самки в гнездах были находимы 24 июля в долине Кедровой пади. Позднее в течение конца июля и в августе они бывали находимы почти в каждом разрываемом гнезде повсеместно. При этом чаще оба пола вместе, реже представители только одного пола: очевидно раздельное появление полов представляет у них явление факультативное. Брачный полет совершается по ночам. Период совершения полета, очевидно растягивается на значительный срок. Первые крылатые самки на лету ловились мной 25-го июля в долине Кедровой пади. Позднее в первой половине августа крылатые самцы и самки в изобилии прилетали вечерами на свет на ст. Тигровой и в Сучане. Приходилось встречать вылет крылатых из гнезда и днем (Сучан), но дневной лет менее распространен, чем ночной, судя по изобилию прилетавших на свет муравьев.

Поведение муравьев при вылете из гнезда вполне аналогично тому, как это наблюдается у *Acanthomyops flavus*. (см. ниже).

Вид широко распространенный, голарктический.

Местонахождения: Владивосток; Океанская; Никольск-Уссурийский; Иман; Усури; Сучан; Тигровая; Кедровая падь; Сихото-Алин по Сучанской жел. дор.

16. *Acanthomyops niger* var. *minimus*, Nov.

Сложение тела скульптура и опушение как у типа: в частности на рукояти усиков присутствуют характерные грубые отстоящие щетинистые волоски. Размеры, однако, гораздо меньше: длина тела всего 2,5—3,2 милл.

Körpergestalt. Skulptur und Behaarung wie bei der typischen Form, aber viel kleiner—Länge 2,5—3,2 Mill.

Местонахождение: ст. Океанская.

17. *Acanthomyops niger alienus*, Foerst.

Голарктический подвид, ареал которого, по сравнению с ареалом типичной формы занимает более южные области. Он встречается в Средиземьи, Туркестане, северной Индии в Тибете. На север идет до 60-ой параллели. По общему облику сходен с *A. niger* var. *minimus*, отличаясь отсутствием отстоящих волосков на рукояти усиков.

Экологически, насколько я заметил, рознится от типичной формы, избегая сильно затененных, избылующих растительностью мест и предпочитая более сухие, с редкой травой склоны (по преимуществу южные) невысоких холмов (Ник.-Уссур.). В районе ст. Уссури встречал его гнездящимся по возвышенному правому берегу реки Уссури, на открытых полянках среди густых зарослей травы и кустарников.

Местонахождения: полуостров Басаргин, Океанская; Никольск-Уссурійский; вершина Чандалазы; ст. Уссури.

18. *Acanthomyops bicornis affinis*. Schenck.

Экология этого вида и его распространение пока выяснены недостаточно, но, повидимому, это широко распространенная голарктическая форма, приуроченная главным образом к степным местообитаниям.

Последние местонахождения к востоку: Калган в Китае (экспедиция графа Зичи) и окрестности Хабаровска (Русский, 1925).

Местонахождение: мной найден лишь однажды в окрестностях Никольска-Уссурийска, близ жел. дор. линии в версте с небольшим от Областной с-х. станции на восток от нее, на цветущем, разнотравном лугу. Гнездо в форме сильно-уплощенного земляного купола поросшего травой. Кроме рабочих в гнезде обнаружены многочисленные крылатые самцы и самки.

19. *Acanthomyops flavus*, De Geer.

Повсеместно по всей Европе за исключением крайнего юга, на Кавказе, в Сибири. В Туркестане только высоко в горах Тянь-шяня, довольно редко.

Для Нагорной Азии не показан вовсе.

Указан Русским для Хабаровска (1925).

Все муравьи ловившиеся мной в Уссурийском крае обладали весьма явственным ароматическим запахом, следовательно, они должны быть отнесены к установленной М. Д. Русским разновидности *A. flavus* var. *odoratus*. Рус. Указанные Русским отличия между обеими формами в строении чешуйки, соединяющей грудь и брюшко, вряд ли могут быть приняты во внимание, так как указанный признак варьирует в довольно значительных пределах.

Экологически это вид довольно неопределенный, так как живет он в самых разнообразных условиях, предьявляя как кажется, более строгие требования только к относительной влажности субстрата.

Он никогда не встречался мне на сухих склонах холмов, дающих приют для *A. niger alienus*, равным образом не находил я его ни разу в затененных местах в лесу. Зато там где имеются густые, разнотравные луга наш муравей почти всегда налицо. Он легко мирится и с близостью человека, гнездясь в изобилии по выгонам и пустырям вблизи поселений. Его гнезда того же типа, что и в Европе. Он живет чаще всего в невысоких земляных холмиках имеющих форму уплощенного купола; часто такие гнезда густо

зарастают невысокой травой и представляются обычными кочками и только раскопав такую кочку можно бывает убедиться, что она вся заполнена муравьями и их личинками и куколками. Как известно, муравьи ведут весьма открытый образ жизни, питаюсь в значительной мере за счет выделений тлей, культивируемых ими на корнях растений и на поверхности земли обычно не показываются. Крылатые самцы и самки были находимы в гнездах совместно в Никольско-Уссурийском 30 июля (самцов было непропорционально мало), на Басаргине 1 августа. Интенсивный лет самцов и самок сразу пришлось наблюдать 27 августа на полуострове Басаргине. Многочисленные рабочие суетились вокруг входов в гнезда находясь в состоянии чрезвычайного возбуждения. Стоило только протянуть к ним палец и он сразу же покрывается муравьями, стремившимися прокусить кожу. Они не пропускали мимо и других мелких насекомых пробежавших случайно около их гнезда. Среди рабочих сразу же бросались в глаза гигантских (по сравнению с рабочими) размеров крылатые самки и небольшие, тонкие самцы. И те и другие выходили из под земли на воздух и свет, приводили себя в порядок, чистили усики, вползали на растущие поблизости травинки и затем поднимались на воздух.

Лет происходит повидимому иногда раздельный, чаще же оба пола летят совместно. В одном месте мне пришлось наблюдать массу самцов этого вида набившихся в тенета какого то паука, очевидно, что летели они сплошным роем наткнулись на паутину и в ней застряли. Многие были еще живы, следовательно, это были участники того же полета, который я одновременно наблюдал. Погода в день полета казалась бы была не совсем для полета удобная; весь день время от времени перепадали дожди, было очень сыро, многочисленные сети паутины блестели от мельчайших капелек дождя насевших на них. Несмотря на это лет был весьма интенсивный, и не только у *A. flavus*. В этот же день и даже в то же время (около 4—5 час. пополудни) я наблюдал там не менее интенсивный лет *Myrmica* (см. ни-

же). Интересно еще, что такое совпадение во времени отнюдь не является случайностью, так как наблюдения сделанные в Англии и там привели к констатированию одновременного лета у представителей тех же родов *Acanthomyops Mutisa*.

Местонахождения: Владивосток, у Чуркина мыса, гнезда под камнями на сопках: Океанская; мыс Басаргин; Никольск-Уссурийский: Иман; ст. Усури; Сучан; Тигровая.

20. *Acanthomyops carniolicus*, Маур.

Этот вид очень интересен по особенностям географического распространения. Область обитания его велика, но распространен он спорадически. Его изолированные местонахождения известны из Каталонии, Пьемонта, южной Франции, Крайны в Австрии, Закавказья, окрестностей Казани, Белебея, Акмолинской области, окрестностей Минусинска, Забайкалья и теперь указывается для южно-уссурийского края. Кроме того мной в мае 1923 года этот вид был обнаружен в Туркестане, в предгорьях Таласского Алтая, в невысоком горном хребте Дуаны-Тау на восток от Чимкента. Однако К. Эмери, ныне покойный, которому я посылал экземпляры на проверку сообщал мне, что это не *Ac. carniolicus*, а другой, новый вид. Тщательно сравнивая свои экземпляры с типичными *Ac. carniolicus* в Зоологическом музее Академии Наук СССР я не мог обнаружить у Туркестанских экземпляров особенностей, которые оправдывали бы их выделение в особый вид. Возможно, что Эмери не решился причислить их к *Ac. carniolicus* только на основании географических соображений считая невозможным существование в Туркестане последнего вида в силу удаленности Туркестана от основного ареала вида.

Морфологические особенности *Ac. carniolicus* настолько характерны, что смешать его с какой либо другой видовой группой совершенно невозможно. Если даже в дальнейшем окажется, что в разных частях своего обширного

ареала этот вид располагается на единицы высшего порядка, факт широкого распространения его по территории Палеарктики останется таким же, каким он рисуется нам и сейчас.

Единственное гнездо этого вида было найдено по соседству с гнездом *Ac. bicornis affinis* (см. выше) на разнотравном лугу, среди густой травы, на небольшой сравнительно открытой площадке. Гнездо имело вид плоского земляного холмика, заросшего редкой травой, диаметром немного менее одного аршина. Найдены в гнезде только рабочие особи.

Местонахождение: Никольск-Уссурийский.

21. *Dolichoderus quadripunctatus sibiricus*. Em.

Этот вид в целом характеризуется весьма любопытным распространением, обладая в сущности двумя резко разобщенными ареалами: восточным и западным. Западный ареал обнимает южную и отчасти среднюю Европу, Крым, Кавказ и отчасти Поволжье, где вид идет довольно далеко к северу, достигая поскольку известно места впадения Камы в Волгу. Восточный ареал отброшен далеко на восток и известен до сих пор слабо. Насколько известно в настоящее время, он обнимает Приморье на север по крайней мере до Хабаровска (несомненно северная граница вида будет продвинута дальнейшими исследованиями значительно выше) и идет на запад по Амуру, но как далеко неизвестно.

Восточный ареал обладает особым вышеназванным подвидом, отличающимся несколько более темной окраской тела, более плотным сложением его и более грубой скульптурой, но в общем весьма близко стоит к основной, западной форме вида.

Экологически этот муравей представляет собой весьма определенную картину. Это типичная форма листовенных лесов в своем существовании тесно связанная с присутствием деревьев, на которых и можно наблюдать наших муравьев ползающими по стволам. Гнездится он или под корой де-

решев, или же вытачивает ходы и полости в самой древесине, обыкновенно низко над землей, чаще даже при самом основании. В последнем случае ходы муравья устраиваются и в земле. Колонии обыкновенно невелики по числу особей.

Движения муравьев характерные, медленные и неторопливые.

Попадался мне неоднократно в широколиственных лесах Южно-Уссурийского края и в молодых лиственных зарослях *Corylus* и др.; иногда встречается и среди населенных пунктов селясь на деревьях и в пнях.

Местонахождения: Тигровая, Сучан, Уссури, перевал Сихото-Алин, Сучанской жел. дор.

22. *Liometopum microcephalum*. Panz.

Этот весьма характерный муравей, принадлежащий к той же систематической группе, что и предыдущий вид (подсем. *Dolichoderinae*) имеет много общего с последним и в смысле экологии и в отношении строения ареала. Здесь мы также имеем дело с разорванным ареалом, причем если оставить в стороне Северную Америку, где живет близкая форма *Liometopum microcephalum occidentale* Em., в Старом Свете можно различать два аналогичных ареала. На западе наш вид населяет южную Европу (полуострова Балканский и Аппенинский и бассейн Дуная). Малую Азию, Кавказ и отчасти южное Поволжье (Сарепта). Восточный ареал недавно искали на юго-востоке Азии в Ассоме и Бирмании, где живет особый вид *L. lindgreni* For., (см. Н. Кузнецов, Бюлл. САГУ, № 12, 1926 г.), но оказалось, что на Дальнем Востоке, в Приморьи живет типичный *L. microcephalum*, а следовательно аналогия с распространением *Dolichoderus quadripunctatus* получается полная. Интересно, что и в отношении экологии между этими формами мы замечаем такое же полное соответствие.

Оба вида являются обитателями лиственных лесов и гнездятся в древесине деревьев. Русский говорит, что на

Кавказе *Liometopum microscephalum* гнездится преимущественно на дубе. Однако, по наблюдениям в Уссурийском крае этого сказать нельзя и в выборе дерева муравей повидимому довольно безразличен. Колонии весьма многочисленны. Муравьи обычно бродят повсюду, уползая на несколько десятков саженей в сторону от своего гнезда. Наблюдая ползающих по земле муравьев чрезвычайно трудно сказать, где же собственно расположено гнездо. В противоположность упоминавшемуся выше *Acanthomyops fuliginosus capitatus* рабочие нашего муравья не прокладывают дорожек, по которым совершается движение взад и вперед, но бродят повсюду в окрестностях гнезда в поисках добычи. Между прочим, весьма интересно здесь подчеркнуть, что наличие или отсутствие инстинкта, побуждающего муравьев проводить дороги в места, которые ими постоянно посещаются, связывается определенным образом с их способом питания. Так, вышеупомянутый *Ac. fuliginosus capitatus* является муравьем растительноядным, с этим вполне гармонирует его медлительность и отсутствие поспешности в движениях. Характерную картину в степной и особенно пустынной зоне Палеарктической области представляет муравей — жнец из рода *Messor*; он также проводит во все стороны от своего гнезда длинные радиально идущие дорожки, и также отличается сравнительной медлительностью своих движений. И тот и другой — муравьи растительные. Противоположность им составляют, кроме *Liometopum microscephalum* еще муравьи из рода *Cataglyphis*, живущие в тех же областях, где обитают мессоры. Способ питания у них однако совершенно другой. Это муравьи-охотники, гоняющиеся за своей добычей круглый день. Дорожек они не делают, так добыча их ползает повсюду и убегая от преследования конечно не станет сообразоваться с прокладываемыми муравьями путями.

Вполне понятно, что отсутствие строго зафиксированных путей, по которым происходит передвижение муравьев и вместе с тем относительная быстрота их движений являют-

ся необходимыми условиями, без коих немислимо существование муравья-охотника, принужденного гоняться за быстро бегущей добычей.

Обратно, наличие радиальных дорожек, разбегающихся во все стороны от гнезда и облегчающих доставку в гнездо зерен и других продуктов весьма облегчает деятельность ратительных форм. Кроме того последние не нуждаются в чрезмерном развитии способности быстро бегать, так как их добыча неподвижна и никуда убежать не может. Во всем этом нельзя не усмотреть значительной биологической целесообразности. Аналогия между *Liometopum* и *Cataglyphis* этим вполне не исчерпывается, оба муравья обладают кроме того способностью и привычкой загибать брюшко вверх; однако значение этого акта в обоих случаях неодинаково. У *Liometopum microscephalum* это связано с процессом выделения ароматических выделений анальных желез, чем муравей защищается от своих врагов, тогда как у *Cataglyphis* анальные железы отсутствуют и задирание брюшка вверх имеет механическое значение, перемещая центр тяжести тела вперед и более равномерно распределяя тяжесть тела между всеми тремя парами ног.

Liometopum microscephalum в форме североамериканской разновидности *var. occidentale*, Emery была указана недавно (Рузский, 1925 г.) для окр. Хабаровска. Имеющиеся у меня экземпляры обладают прилегающим опушением брюшка с волосками на первом сегменте расходящимися назад и в стороны; на следующих сходящимися назад и к середине, а следовательно относятся к типичной европейской форме, а не к *var. occidentale*, Em., у которой расположение прилегающих волосков иное. Мне думается, указание М. Д. Рузского на *var. occidentale* под Хабаровском нуждается в подтверждении. Мало вероятно, чтобы в Приморье жили обе формы одновременно.

Местонахождения: Сучан; подъем на сопку Чандалазу.

23. *Tetramorium caespitum*, L.

Этот чрезвычайно широко распространенный, палеарктический вид к моему удивлению оказался довольно редким в Уссурийском крае. Являясь в Европейской России весьма характерным обитателем лугов, здесь он явно предпочитает места более сухие и чаще всего поселяется на открытых местах, свободных от буйной травяной растительности, столь характерной для ландшафта Уссурийского края вообще. Неоднократно приходилось находить его гнезда на южных склонах холмов, где он живет в соседстве с *Asanthomyces niger alienus*. *Tetramorium caespitum* представляет собой полиморфный видовой цикл, дающий в разных частях своего ареала ряд особых форм. Ввиду того, что в настоящее время К. В. Арнольди предпринята обработка наших представителей рода я оставляю собранных мной в Уссурийском крае муравьев без более точного определения.

Местонахождения: Океанская; Владивосток; Тигровая; Сучан.

24. *Leptothosax nassonovi*, Ruz. Subsp. *firssovi*, nov. (см. рис. 5).

♀ Этот характерный лептоторакс, отличающийся главным образом длинными, кривыми зубцами заднеспинки, распространен в восточной России (на запад до Симбирска), южной Сибири, в Забайкалье, Манчжурии и на Амуре в окрестн. Хабаровска. По указанию М. Д. Рузского это типичный степной вид, встречающийся кроме степи еще только в сосновых борах.

Имеющиеся у меня экземпляры (только рабочие) отличаются от типа *S. nassonovi* наличием правда редких и единичных, волосков на ногах и иным устройством стебелька. Именно, первый членик стебелька не образует острого угла, но сверху широко закруглен (см. рис. 5), кроме того его задняя покатая поверхность у нашего подвида сильно выпуклая, тогда как у типа она или слабо выпуклая, или,

чаще ровная. Рукоять усиков далеко не достигает до заднего края головы. Булава усиков трех-члениковая, по длине чуть длинее проксимальной части жгутика.

Окраска желтовато-красная: голова и брюшко более темные. Усики желтые, только булава их несколько темнее.

Длина тела 2.6 милл.

Местонахождение: ст. Океанская. Найдены только рабчие.

Я называю этот интересный подвид в честь М. А. Фирсова, хранителя Музея во Владивостоке, своим содействием много помогавшего успеху моей экскурсии в Приморье.

♂ Unterscheidet sich von der typischen Form hauptsächlich durch die längeren, etwas gebogenen Epinotumdornen. Erstes Petiolusglied oben nicht eckig, aber breit abgerundet (vgl. Abb. 5). Fühlerschaft den Hinterrand des Kopfes nicht erreichend. Fühlerkeule 3-gliedrig, ein wenig länger als der proximale Geißelteil. Körperfärbung gelblich-rot; Kopf und Hinterleib dunkler. Fühler gelb, nur die Keule dunkler gefärbt.

Körperlänge 2.6 mill.

25. *Mychothorax muscorum oceanicum* subsp. nov.

Вид в целом обладает голарктическим распространением и свойствен главным образом поясу хвойных и лиственных лесов, как на севере, на низменностях, так и в южнее лежащих местностях, в горах, на значительных высотах над уровнем моря. Так, на Кавказе он заходит вверх до верхнего предела лесов и даже проникает в область альпийских лугов. В Уссурийском крае он встречается редко и попадает на глаза ползающим по коре деревьев.

♀ Устанавливаемая мной форма отличается от типичного *Mychothorax muscorum* прежде всего характером опушения тела, в общем значительно более редкого; голени ног голые и только на бедрах заметны единичные торчащие во-

лоски. Шипы заднеспинки гораздо короче ее основной поверхности, почти вдвое. Редкие отстоящие волоски на теле гораздо короче, чем у *M. muscorum*, с притупленными концами.

Первый узелок стебелька без передней цилиндрической части, сверху остро-угловатый (см. рис. 12); образуемый им угол более острый, чем у основной формы вида; снизу и спереди этот членик с закругленным выступом, более широким, чем аналогичный выступ у типа. Окраска красновато-коричневая: голова, брюшко, утолщенные части бедер и трехчлениковая булава усиков темно-буроватые.

Длина тела 2.8 милл.

Описываемая форма резко отличается от *M. hirticornis*, Em. рядом признаков и в том числе иным характером волосков покрывающих тело. Несомненно, ничего общего между ними нет. С другой стороны и от *M. muscorum* typ. Отличается достаточно резко и вероятно должна быть отнесена к более высокой систематической категории, чего я, имея только один экземпляр сделать не решаюсь.

Местонахождение: ст. Океанская.

♀ Unterscheidet sich vom typischen *Mychothorax muscorum* folgenderweise: Körper im ganzen bedeutend spärlicher behaart: Beine ganz nackt, nur auf den Schenkel befinden sich die einzelnen abstehenden Haarchen.

Epinotumdornen viel kürzer als die Basalfläche des Epinotums. Erstes Stielchenglied kurz, oben scharfeckig, fast zugespitzt (vgl. Abb. 12), ventral mit einem schräg nach vorn und unten gerichteten adgestumpften Fortsatz, welcher breiter als bei typischen Form ist.

Körperfärbung rötlich-braun; Hinterleib, verdickte Schenkelteile und Fühlerkeule dunkel braunlich.

Körperlänge 2.8 Mill.

26. *Mychothorax acervorum*, Fabr.

Этот вид широко распространен в Палеарктической области повсюду, где имеются леса, безразлично, хвойные, или

лиственные. Далеко на юг не идет. В Средней Азии изредка встречается только высоко в горах системы Тянь-шаня; на Кавказе среди березовых лесов и сосновых боров. По словам М. Д. Рузского, в горах он даже переходит верхнюю границу леса и поселяется на альпийских лугах гнездясь под камнями, тогда как обычно его гнезда устраиваются под корой, или в стволах и древесине деревьев.

В пределах Южно-Уссурийского края я находил этого муравья в районе станции Тигровой. В одном старом пне в пределах лежащего при станции поселка я обнаружил одновременно и *Muchothorax acervorum* и *Dolichoderus quadripunctatus sibiricus*. Кроме того в этом же пне была обнаружена единственная оплодотворенная самка *Comptonotus herculeanus japonicus*.

Колония *Muchothorax acervorum* была сравнительно небогата особями и состояла из обыкновенных рабочих и самок. Последние находились в значительном меньшинстве. При ближайшем исследовании оказалось, что эти самки обладают хорошо выраженным диморфизмом, различаясь как относительной величиной тела, так и пластическими признаками (см. рис. 8, 9).

Длина тела крупных самок оказалась равной 3,5—3,7 милл., мелкие же были не более 2,8 милл., то есть значительно менее. Из сравнения пластических признаков явствует, что мелкие самки имеют более короткие относительно шипы заднеспинки и иначе устроенный первый членик стебелька, который сверху образует заостренный угол. Этот факт диморфизма самок нуждается в критической проверке, в силу своей необычности.

Местонахождение: ст. Тигровая.

27. *Muchothorax acervorum orientalis* subsp. nov.

♂ Устанавливаемый подвид отличается от типичного *Much. acervorum* главным образом иным строением груди (см. рис. 11). Перетяжка между средне— и заднеспинкой не-

сколько слабее, чем у типа: шипы заднеспинки около основания быстро суживаются и затем до самого конца сохраняют почти одну и ту же толщину, заканчиваясь тупо. Длина этих шипов значительно короче основной поверхности заднеспинки. Метастернальные зубчики не выражены. Первый членик стебелька сверху закруглен, а не угловатый в отличие от типа, с несколько вогнутой передней покатостью и выпуклой задней.

Голова прямоугольная с параллельными боковыми сторонами, широко закругленными задними углами и легкой выемкой посредине затылочного края. Поверхность головы с неправильными продольными морщинками и с редкими продольными мелкими точками в промежутках между этими морщинками. Лицевой щиток выдается вперед полукругом, посредине переднего края с легкой выемкой, по бокам которой располагаются несколько (5) неправильных зубчиков, более крупных ближе к средней линии и сходящих на нет по направлению к бокам. По переднему краю лицевого щитка кроме того сидят в один ряд несколько щетинистых волосков. Опушение тела как у типа.

Длина 3—3,3 милл.

Описываемый подвид был встречен лишь однажды в широколиственном лесу обычного для Южно-Уссурийского края типа.

Местонахождение: перевал Сихото-Алин по линии Сучанской жел. дор. за Кангаузом.

♀ *Mesoepinotaleinsenkung* etwas schwächer als bei der typischen Form. Epinotundornen nahe der Basis jäh verdünnt und dann bis zum Ende fast gleich breit; am Ende abgestumpft; bedeutend kürzer als die horizontale Fläche des Epinotums (vgl. Abb. 11). Metasternaldornchen nicht ausgebildet.

Erstes Stielchenglied oben abgerundet, aber nicht eckig gebogen, wie bei dem Typus, vorn, im Profil betrachtet, etwas concav, hinten gewölbt.

Kopf rechteckig, mit fast parallelen Seiten, breit abgerundeten Seitenecken und schwach ausgebuchtetem Hinterrand. Oberfläche des Kopfes unregelmässig längsgerunzelt; dazwischen fein und spärlich punktiert. Clypeus vorn halbkreisförmig hervorragend, in der Mitte des Vorderrandes leicht ausgerandet, beiderseits (vgl. Abb. 19), fein und unregelmässig gezähnt.

Länge 3—3,3 Mill.

28. *Myrmica sulcinodis vicaria* subsp. nov.

♂ Шипы заднеспинки короче ее основной поверхности; при основании широкие быстро суживающиеся и на конце заостренные. Длина тела менее, чем у типичной формы, 4—4,5 милл. (а не 4,8—6 милл., как у последней).

Покатая поверхность располагающаяся между шипами заднеспинки гладкая и блестящая. Метастернальные зубцы направлены вверх и заострены. Коричневато-красная. Голова и брюшко более темные.

Весьма возможно, что этот подвид приближается к *Myrmica sulcinodis dershavini*, Ruzsky, описанной М. Д. Рузским с Камчатки по единственной бескрылой самке.

Длина 3,7—4 милл.

Местонахождение: Сучан.

♀ Epinotumdornen kürzer als die Basalfläche des Epinotums; an der Basis breit, dann stark verjüngt und am Ende zugespitzt. Kleiner als die typische Form: Körperlänge 4—4,5 Mill. Abschüssige Fläche des Epinotums zwischen Epinotumdornen glatt und stark glänzend. Metasternaldornchen etwas nach oben gerichtet und zugespitzt. Bräunlich-rot; Kopf und Hinterleib dunkler.

Körperlänge 3,7—4 Mill.

29. *Myrmica scabrinodis lobicornis*, var. *littoralis*, nov.

♀ Эта форма отличается от типичной *Myrmica scabrinodis lobicornis* следующими признаками: рукоять усиков на

гибе с очень слабым зубцом; лобная площадка легко продольно исстрихованная; шипы короче основной поверхности заднеспинки; пространство между ними гладкое и блестящее; метастернальные зубчики притуплены.

Окраска как у типа, красновато-коричневая с более темными головой и брюшком.

Длина тела 3,6—5,2 милл.

♀ (См. рис. 19) более темная, чем у *M. scabrinodis lobicornis*, Nyl. Верх груди, а также каждого из члеников стебелька черные, или по меньшей мере темно-бурые. Голова темная, черно-коричневая. Бока груди бледные, желтовато-коричневые, с двумя расплывчатыми пятнами на мезоплеврах и при основании шипиков заднеспинки. Усики и в особенности ноги светло-желтые. Ноги окрашены светлее, чем у рабочих.

Длина тела 5—5,7 милл.

♂ (См. рис. 16, 18). Заднеспинка с двумя короткими, широкими при основании и приостренными зубцами (у типа *M. sc. lobicornis* зубцы притуплены). Покатая поверхность заднеспинки между шипами сильно блестящая, но не гладкая, а с тонкой микроскопической скульптурой. Отстоящие волоски на теле довольно обильны, в особенности на верхней стороне груди, на члениках стебелька и на брюшке, за исключением верхней поверхности первого сегмента, где они более редкие.

Окраска темная. Весь черный, только сочленения ног, лапки и жгутик усиков в его дистальной части красноватые.

Длина тела 5—5,4 милл.

Как отмечал в свое время (Deutsche Entomol. Zeitschrift, 1908) Эмери, новая обработка видов и более мелких систематических единиц рода *Murgisa* была бы весьма ценным предприятием и в отношении возможности получить материал для решения вопросов видообразования и связанных с ними проблем; при этом такая обработка должна базироваться на возможно более богатом материале. Дело в том, что виды этого рода весьма гетерогенны и разбиваются

на многочисленные локальные и экологические формы, до сих пор очень слабо изученные. Кроме того сказывается повидимому и гибридизация между близкими формами, сильно облегчаемая тем обстоятельством, что брачный полет имеет у них характер массового явления и совпадает во времени для нескольких форм. Совокупительный аппарат самца с слабо развитыми хитиновыми образованиями, и кроме того в пределах рода устроенный довольно однообразно также вряд ли может явиться серьезным препятствием при совокуплении представителей соседних видов.

В силу всего этого систематика видов рода до сих пор находится не на высоте и даваемые здесь описания новых форм (*M. sulcinodis*—исключение) являются провизорными и истинное положение их в системе видовых циклов должно сделаться ясным только после монографической обработки рода. Не выделить эти формы совершенно я не мог, так как отличия их от европейских слишком очевидны и значительно превышают амплитуду индивидуальной изменчивости.

Описываемая форма повидимому близка к *M. sc. lobicornis* var *yessensis*, For., но каковы их истинные отношения, сказать, не имея сравнительного материала, не решаюсь.

Местонахождение: Океанская; мыс Басаргин; Тигровая; ст. Уссури.

♀ Fühlerschaft an der Basis plötzlich geknickt und an der geknickten Stelle schwach gezähnt. Stirnfeld leicht längsgestrichelt. Epinotumdornen kürzer als die horizontale Fläche des Epinotums, ihr Zwischenraum glatt und stark glänzend. Metasternaldornchen abgestumpft. Rötlich-braun, Kopf und Thorax dunkler gefärbt.

Länge 3,6—5,2 Mill.

♀ Vgl. Abb. 19 Färbung dunkler als bei *M. scabrinodis lobicornis*.

Länge 5—5,7 Mill.

♂ Vgl. Abb 16,18. Epinotum mit zwei kurzen, breiter an der Basis und am Ende zugespitzten Zähnen (bei typischen *M. sc. lobicornis* sind diese Zähne abgestumpft); ihr Zwischenraum stark glänzend, aber nicht glatt, sondern fein mikroskopisch skulptiert. Abstehende Behaarung ziemlich reich. Dunkel gefärbt; schwarz, nur die Beingelenke, Tarsen und distale Hälfte der Fühlergeißel rötlich.

Länge 5—5,4 Mill.

30. *Myrmica scabrinodis ussuriensis*, nov. subsp.

♀ По строению рукояти усиков приближается к *M. sc. lobicornis* из Забайкалья (см. Рузский, Муравьи России, 1905, стр. 694), именно рукоять сильно сплющена с боков с сильно выдающимся; притупленным зубом на месте сгиба. Отличается от *M. sc. lobicornis* совершенно гладкой и сильно блестящей лобной площадкой. Лицевой щиток с легкой выемкой посередине переднего края. Узелки стебелька грубо морщинистые, матовые. Первый при рассмотрении сбоку угловатый, щипики заднеспинки с широким основанием, быстро суживающиеся и на конце заостренные, короче основной поверхности заднеспинки. Метастернальные зубцы притуплены. Покатая поверхность заднеспинки между щипками гладкая, блестящая. Спинной профиль груди ровный с еле заметным углублением между средне и заднеспинкой. В этом отношении наблюдается сходство с *var. deplanata*, *Ruzsky*, 1905. Все тело с довольно частыми и длинными отстоящими волосками. Грудь, конечности и верхние челюсти красно-коричневые; голова и брюшко темно-бурые.

Длина тела 4,8—5,0 милл.

Описываемый подвид дает своеобразную комбинацию признаков, характерных для гетерогенного цикла форм, объединяемых подвидовым названием *Myrmica scabrinodis*, *Nyl.*, почему на мой взгляд и заслуживает особого выделения.

Местонахождение: Никольск-Уссурийский.

♀ Фühlerschaft wie bei *Myrmica scabrinodis lobicornis* aus Transbaikalien (vgl. Ruzsky, Formicariae Imperii Rossici, 1905. S. 694abb.), von der Seiten deutlich comprimiert, an der geknickten Stelle scharf gezahnt-vgl. Abb. 21. Stirnfeld ganz glatt und glänzend. Clypeus in der Mitte des Vorderrandes leicht ausgebuchtet. Stielchenglieder grob gerunzelt und matt, das erste im Profil betrachtet eckig (vgl. Abb. 20). Epinotumdornen an der Basis breit, dann jäh verjüngt und am Ende zugespitzt, kürzer als die Horizontalfläche des Epinotums; ihr Zwischenraum glatt und stark glänzend. Metasternaldornchen abgestumpft. Mesepinotaleinsenkung nur schwach angedeutet. Rötlich-braun, Kopf und Hinterleib schwarzlich-braun.

Körperlänge 4,8—5 Mill.

31. *Myrmica ruginodis orientalis*, Karavajev, 1926 (рис. 22—26)

Таксономическая ценность описываемой формы для меня неясна и потому она описывается под неопределенным названием *varietas*. Несомненно отличаясь от типа и пластическими и цветовыми признаками, она в то же время дает не качественно отличные особенности, но только иную комбинацию свойственных этому виду признаков, в силу чего для более точной таксономической категоризации надо иметь представление об относительной ценности каждого из них, а этого как раз недостает.

♀ Шипики заднеспинки более длинные чем у *M. lacinodis* typ. и в этом смысле наша форма приближается к *M. l. ruginodis*, отличаясь в то же время от последней гладким и сильно блестящим пространством между основаниями шипиков. Метастеральные зубы приострены или пригуплены. Лобная площадка сильно блестящая и гладкая, иногда же с очень слабой, видимой только в микроскоп поперечной штриховкой. Первый членик стебелька сверху угловатый. Членики стебелька сверху тонко скульптурированные и потому очень слабо блестящие, почти матовые.

Окраска как у типичной формы изменчивая. Основной тон красновато-коричневый; брюшко темнее, но никогда не бывает почти совершенно черным, как у *Murgisa scabripedis lobicornis* var. *littoralis*.

Длина тела 4—4,5 милл.

♀ Черно-коричневая, середина среднеспинки, лоб и темя почти совершенно черные. Более светлые, красновато-коричневые бока головы, узкие полоски по швам, разграничивающим различные склериты груди, низ члеников стебелька и конец брюшка. Верхние челюсти желтовато-коричневые. Скульптура тела как у типичной формы.

Длина тела 5,7—6,2 милл.

♂ Скульптурой тела и, в частности головы, устройством усиков, опушением и окраской сходен с типичной формой вида. Усики, верхние челюсти и ноги окрашены светлее, чем остальное тело. Основной тон окраски черный, или черно-коричневый, но у некоторых экземпляров окраска светлее и все насекомое окрашено в грязный коричневатый тон.

Длина тела нормально 5—5,5 милл., но у меня имеются и мелкие экземпляры, длина которых падает до 4,3 милл. в целом широко распространен в бореальной зоне Палеарктики.

Биологически описываемая форма сходна, поскольку об этом позволяют говорить мои наблюдения, с типичной европейской формой вида.

Экскурсируя по лиственным лесам Южно-Уссурийского края, я много раз встречал рабочих этого вида ползающими под листьями деревьев и кустарников. Их можно было обнаружить в самых глухих тенистых частях леса. Гнездятся всюду, где есть древесная растительность.

27 августа на полуострове Басаргине вблизи Владивостока после 4 часов пополудни наблюдался интенсивный массовый лет этого муравья. Лет имел характер настоящего роения и сопровождался чрезвычайным возбуждением среди муравьев-рабочих. Они суетились по земле, только что покинув свои подземные обиталища, чистились и затем массажи

поднимались на воздух. В полете принимали участие оба пола одновременно.

Местонахождения: Океанская, Тигровая, Басаргин, перев. Сихота-Алин по Сучанской жел. дор.

♀ Epinotumdornien länger als bei typischen *M. laevinodis*, Nyl. (vgl. Abb. 22), ihr Zwischenraum glatt und stark glänzend. Metasternaldornchen verschieden: zugespitzt oder abgestumpft. Stirnfeld glatt und glänzend, oder äusserst fein mikroskopisch quergestrichelt. Erstes Stielchenglied im Profil eckig. Stielchenglieder oben fein skulptiert, schwach glänzend, fast matt. Körperfärbung veränderlich, der Grundton rötlich-braun, Hinterleib stets dunkler gefärbt. Länge 4—4,5 mill.

♀ Schwarz-bräunlich. Mandibeln gelblich-braun. Kopfseiten, verschiedene Thoraxsclerite abgrenzenden Nähte, Stielchenglieder unten und Hinterleibsende rötlich-braun. Länge 5,7—6,2 Mill.

♂ Schwarz, oder schwärzlich-braun; Fühler, Mandibeln, und Beine heller gefärbt, oder ganz schmutzig bräunlich.

Länge 5—5,5 Mill.; es gibt auch bedeutend kleinere Exemplare bis 4,3 Mill. lang.

ЛИТЕРАТУРА.

(Приводятся только работы касающиеся Уссурийского края и прилежащих частей Сибири, после 1905 года и работа Skwatta, относящаяся к одному из затрагиваемых в статье видов).

Каравасев, В. А. О муравьях палеарктической области. Русск. Энтом. Обзор. XII, 1912 г.

„ „ Мирмекологични фрагменти. Тр. физ.-Мат. Відділу Української Академії Наук. Год не указ.

М. Д. Рувский. Муравьи России, Казань, 1905, 1907.

„ „ Муравьи Камчатки. (На оттиске издание и год не указаны 1923 ?).

„ „ О зоологических исследованиях в Енисейской губ. произведенных летом 1915 г. Изв. Томск. Унив. LXV, 1916.

- М. Д. Рузский. Муравьи из Забайкальской области. Русск. энт. Обзор. 1903, № 3—4.
- „ „ Муравьи Сургутского уезда, Тобольской губ. Русск. Энт. Обзор. 1914 № 1.
- „ „ Краткий отчет о зоологической экскурсии в Томской губ. в 1914 году. Изв. Томск. Унив. 1915.
- „ „ Новый вид муравья лептоторакса из Сибири. Изв. Томск. Унив., том 74, 1924.
- „ „ Материалы по фауне курорта „Караинское озеро“. Изв. Томск. Унив., том 75, 1925.
- „ „ Систематический список муравьев, водящихся в Сибири. Изв. Томск. Унив., том 76, 1925.
- „ „ Материалы по мирмекологии Сибири. Вып. 1-ый. О мирмекологической фауне Томской губ. и некоторых других местностей Сибири. Томск, 1915.
- „ „ Новые данные по фауне муравьев Сибири. Русск. Энт. Обзор., XIX, 1925.

Skwarra, E.—Mitteilung über das Vorkommen einer für Deutschland neuen Ameisenart *Formica uralensis*, Ruzsky in Ostpreussen.

Entomol. Mitteil.. XV, Nr. 3—4, 1926.

Приведен список литературы о *Form. uralensis*.

Р И С У Н К И.

1. *Acanthomyops fuliginosus capitatus*, nov. subsp.—Голова.
2. *Acanthomyops fuliginosus capitatus*, nov. subsp.—Нижнечелюсти. щупальце.
3. *Acanthomyops fuliginosus capitatus*, nov. subsp.—Нижнегубное щупальце.
4. *Acanthomyops fuliginosus capitatus*; nov. subsp.—Профиль груди.
5. *Leptothorax nassonovi firssovi* subsp. nov.—Стебелек.
6. „ „ „ „ „ —Усык.

7. *Mychothorax acervorum* Fabr.—Нормальная самка: профиль груди и стебелек.
8. *Mychothorax* „ „ —Мелкая самка: профиль груди и стебелек.
9. *Mychothorax* „ „ —Профиль груди и стеб. рабоч.
10. „ „ *orientalis* subsp. nov.—Голова рабочего.
11. „ „ „ „ „ —Профиль груди рабоч.
12. „ „ *muscorum oceanicum* subsp. nov.—Стебелек и задне-грудь рабочего.
13. *Myrmica sulcinodis vicaria* subsp. nov.—Профиль груди и стебелек рабочего.
14. *Myrmica sulcinodis* „ subsp. nov.—Усик рабочего.
15. „ *scabrinodis lobicornis* var. *littoralis* nov.—Стебел. рабоч.
16. „ „ „ „ „ „ —Стебел. самца.
17. „ „ „ „ „ „ —Рукоять усика рабочего.
18. „ „ „ „ „ „ —Усик самца.
19. „ „ „ „ „ „ —Стебел. самки.
20. „ „ *ussuriensis* subsp. nov.—Стебелек рабочего.
21. „ „ „ „ „ „ —Рук. усика его же.
22. „ *ruginodis orientalis*, Karawajew. —Стебелек рабоч.
23. „ „ „ „ „ „ —Усик рабочего.
24. „ „ „ „ „ „ —Стебелек самки.
25. „ „ „ „ „ „ —Стебелек самца.
26. „ „ „ „ „ „ —Усик самца.

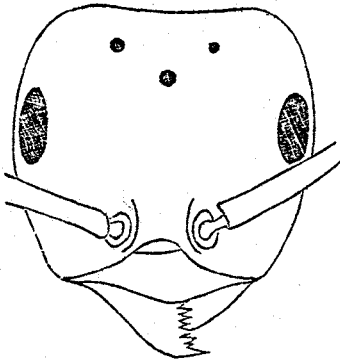


Рис. 1.

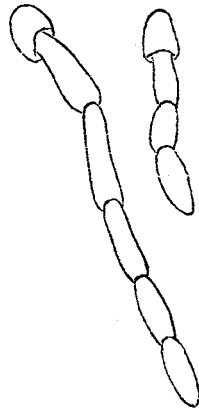


Рис. 3.

Рис. 2.

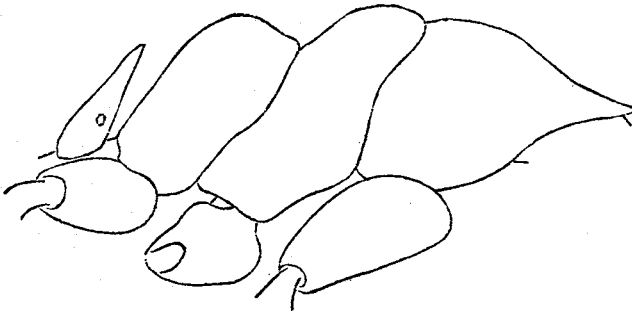


Рис. 4.

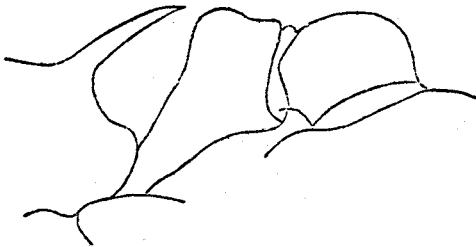


Рис. 5.

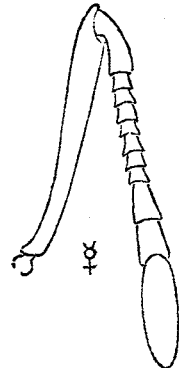


Рис. 6.

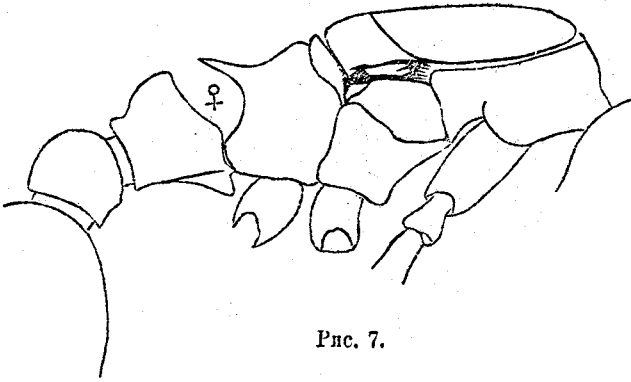


Рис. 7.

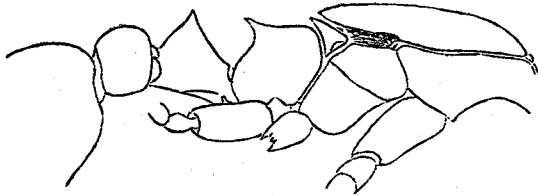


Рис. 8.

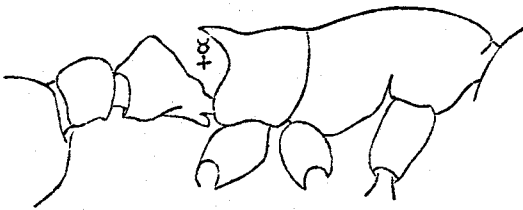


Рис. 9.

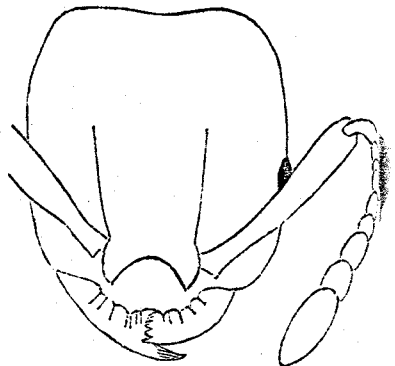


Рис. 10.

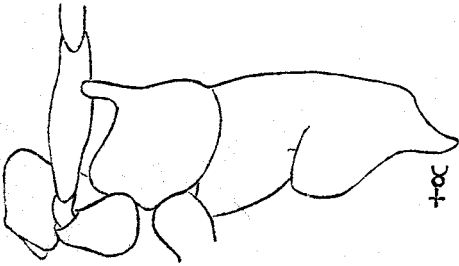


Рис. 11.

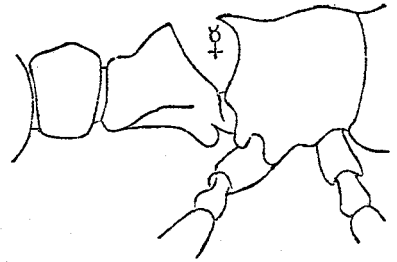


Рис. 12.

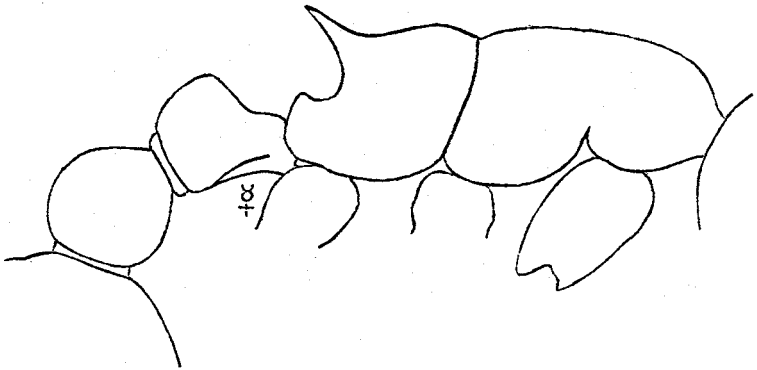


Рис. 13.

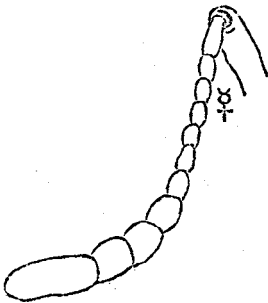


Рис. 14.

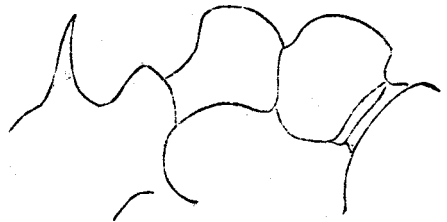


Рис 15.

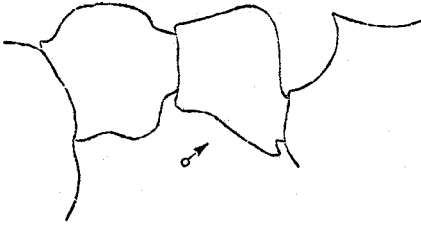


Рис. 16.

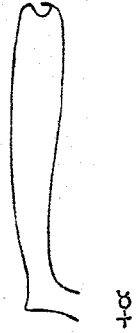


Рис. 17.

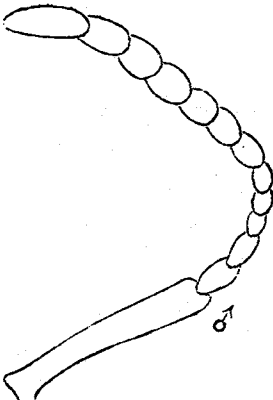


Рис. 18.

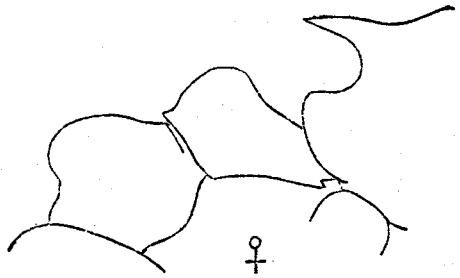


Рис. 19.

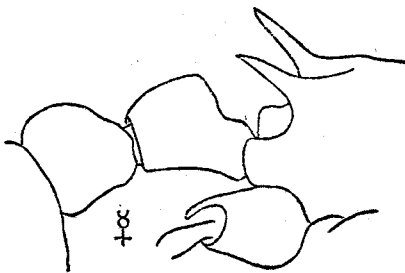


Рис. 20.



Рис. 21.

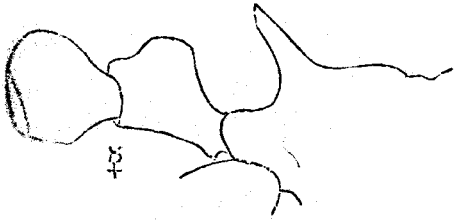


Рис. 22.

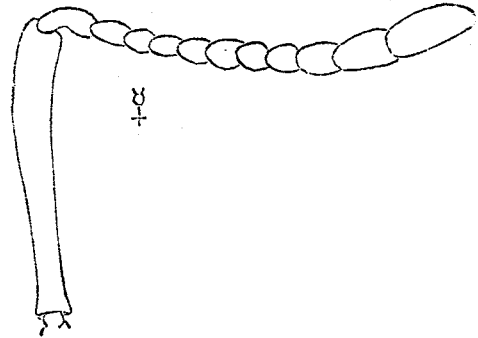


Рис. 23.

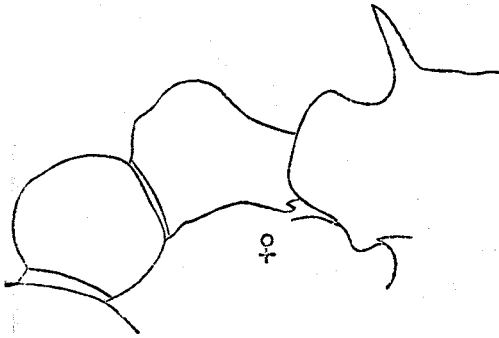


Рис. 24.

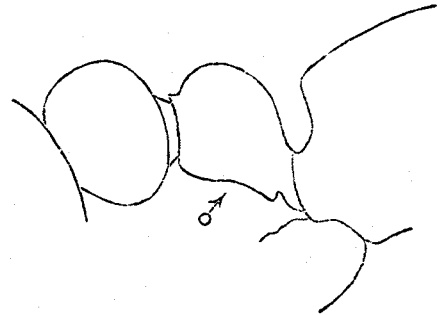


Рис. 25.

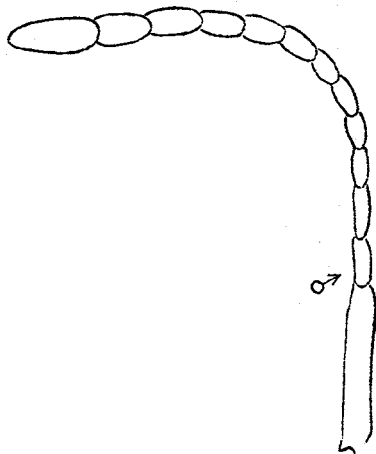


Рис. 26.