

136236

K.P.

595.7  
Е-ЧО  
136236

СТВЕННЫЙ ТИМИРЯЗЕВСКИЙ  
ССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

# ТРУДЫ

И.И.ЕЖИКОВ и П.А.НОВИКОВ  
О полиморфной изменчивости  
стазы рабочих у муравьев

И.И.ЕЖИКОВ  
О полиморфных изменениях  
величины тела у муравьев

СВЕВРНЫЙ ПЕЧАТНИК  
ВОЛОГДА 1926



ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ТИМИРЯЗЕВСКОГО НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА

изучения и пропаганды естественно-научных основ диалектического  
материализма

---

Отделение биологических факторов социальных явлений

СЕРИЯ I Отд. IV

Выпуск I

von I. I. Jezhikov und P. A. Novikov

Ueber die polymorphe Variabilität des  
Arbeiterstandes bei den Ameisen

---

I. I. Jezhikov

Ueber die polymorphen Veränderungen  
der Körpergrösse bei den Ameisen

---

„СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК“  
ВОЛОГДА, 1926

# ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТИМИРЯЗЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

---

И. И. Ежиков и П. А. Новиков

—  
I

## О полиморфной изменчивости стазы рабочих у муравьев

---

И. И. Ежиков

## О полиморфных изменениях величины тела у муравьев

„СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК“  
ВОЛОГДА  
1926

Типо-литография Акц. О-ва „Северный Печатник“.  
Гублит № 909 (Вологда). \_\_\_\_\_ Тираж 1000 экз.

# **О полиморфной изменчивости стазы рабочих у муравьев**

**И. И. Ежиков и П. А. Новиков**

## О полиморфной изменчивости стазы рабочих у муравьев.

Полиморфные социальные насекомые имеют по меньшей мере три рода особей: самцов, самок и так называемых рабочих, представляющих из себя измененных самок. Стаза рабочих нередко обнаруживает дальнейшую дифференцировку, распадаясь на подстазы или касты; среди перепончатокрылых особенно хорошо бывает выражено это явление у муравьев,— у некоторых видов их рабочие разделяются на собственно рабочих и на так называемых динэргатов или солдат, которые отличаются от обыкновенных рабочих более крупной головой и мощными верхними челюстями. При этом может быть два случая: или динэргаты и типичные рабочие совершенно обособлены друг от друга как по величине тела, так и по другим морфологическим признакам, или же обе эти касты связываются промежуточными особями, получающими в этом случае название десмергатов. В этом последнем случае крайние формы называются также просто малыми и большими рабочими; в каком случае крайние формы можно считать настоящими кастами, и в каком им можно придавать значение лишь больших и малых рабочих, этот вопрос может быть разрешаем лишь отдельно для каждого конкретного примера.

Различия между крупными и мелкими рабочими имеют, по нашему мнению, различное биологическое значение и могут быть разделены на следующие три категории: 1) Признаки, сближающие больших рабочих с самками, в виду того, что большие рабочие являются филогенетически более древними, малые—появившимися позднее; такими признаками являются более высокая и широкая грудь у боль-

ших рабочих и, быть может, их сравнительная коротконогость, так как у самок ноги также сравнительно коротки. 2) Признаки большего „орабочения“ мелких рабочих по сравнению с более крупными, так как у мелких особей тип рабочих в общем выражен сильнее. Так как рабочие особи отличаются более развитым мозгом и психическими способностями, чем самки, то и относительно органов чувств можно ожидать, что у мелких рабочих они более развиты. К этой категории признаков можно отнести более развитые глаза мелких рабочих и, быть может, более длинную рукоять их антенн по сравнению с теми же органами у более крупных рабочих. 3) Специфические признаки крупных рабочих,ственные исключительно им одним. К этой категории можно отнести большую ширину головы у крупных рабочих особей по сравнению с более мелкими и более сильно развитые верхние челюсти у них.

В нашей русской фауне муравьи с ясно выраженной кастой динергатов весьма редки; имеются, однако, виды (*Camponotus herculeanus* L., некоторые виды рода *Formica* и пр.), у которых рабочие особи весьма варьируют по величине тела. Можно говорить о существовании у этих видов больших и малых рабочих, связанных переходными особями. Такое разнообразие в величине тела первоначально возникло, вероятно, в результате неодинакового питания личинок в условиях общественной жизни: у рабочих особей шмелей и ос колебания в величине тела обусловливаются, как известно, главным образом именно этим фактором и могут считаться одним из первых результатов влияния общественного образа жизни; именно, у ос величина рабочих увеличивается весьма ясно в течение лета, так как постепенно увеличивается число взрослых особей, выкармливающих личинок. Значительная изменчивость величины тела в свою очередь создает подходящие условия и для дальнейшей дивергенции стазы рабочих: совершенно ясно, что сильно разнящиеся по величине рабочие уже не будут выполнять одну и ту же работу, и что более доступно одним из них, делается менее доступным для других. Новая общественная среда создала условия для появления неодинаковой величины рабочих особей, а последнее

привело к выполнению неодинаковых функций, т.-е. к разделению труда, с которым в свою очередь связано существование целого ряда морфологических признаков.

Мы поставили себе задачей учесть возможно точнее морфологические различия между мелкими и крупными рабочими и попытаться уяснить их функциональное значение, приведя их в связь с разделением труда среди особей того и другого рода. Иными словами, мы имели в виду выявить тот слабо выраженный полиморфизм признаков, существование которого можно предполагать для стазы рабочих у некоторых видов муравьев.

Простое описание такого рода, как это практикуется в систематике, не улавливает часто довольно существенных морфологических различий и не дает возможности численно характеризовать изменения в степени развития признаков; естественно было поэтому воспользоваться методикой вариационной статистики (биометрии). Применение методов биометрии к изучению полиморфизма общественных насекомых в указанном направлении, насколько мы знаем, еще не было предпринято. Имеющиеся немногие биометрические работы по общественным насекомым<sup>1)</sup> посвящены главным образом изучению сравнительной изменчивости стаз последних без прямого отношения к вопросу о полиморфной изменчивости какой-либо стазы. Лишь в совместной работе A. Wright, A. Lee и K. Pearson'a по изменчивости ос (*Vespa vulgaris*) мы находим следующие существенные для нас замечания. „Сравнительно большая абсолютная изменчивость рабочих при сравнении с таковой маток и самцов указывает, что рабочие сами по себе могут быть дифференцированы, т.-е. между ними могут быть подклассы (subclasses), обязанные дифференцированным функциям или дифференцирован-

<sup>1)</sup> Сюда относятся работы: a) A. Wright, A. Lee and K. Pearson. A cooperative study of queens, drones and workers in «*Vespa vulgaris*». «Biometrika», vol. V, part IV, June 1907. b) E. Warren. Some statistical observations on Termites mainly based on the work of the late Mr. G. D. Haviland. «Biometrika», vol. VI, № 4, 1909. c) D. B. Casteel and E. F. Phillips. Comparative variability of Drones and Workers of the Honey Bee. «Biol. Bullet.», vol. VI, p.p. 18—37, 1903, и немногие другие.

ному питанию". И несколько далее: „Более высокая коррелятивная связь признаков крыла рабочих, быть может, указывает на дифференциацию класса на подгруппы (subgroups), допущение, уже сделанное в отношении изменчивости". Мы полагаем, что высокая индивидуальная изменчивость какого-либо признака (выраженная коэффициентом изменчивости) сама по себе еще не свидетельствует о наличии полиморфной изменчивости, так как может зависеть от широких колебаний величины тела, вызванных случайными различиями в условиях питания личинок. Но если изменчивость данного признака значительно превосходит изменчивость какого-либо другого признака, не имеющего полиморфного значения и отражающего лишь изменения величины тела, то эта непропорциональность указывает, что более изменчивый признак испытывает полиморфные изменения. Точно так же сильная индивидуальная изменчивость признаков (выраженная в коэффициентах изменчивости) при одновременно высокой корреляции между ними (выраженной в коэффициентах корреляции) служит, по нашему мнению, указанием на то, что признаки изменяются и распределяются не случайным образом, и что существуют определенные сочетания размеров признаков, характеризующие целые группы особей; иными словами, в таком случае мы имеем указание на полиморфное изменение признаков.

Материалом для настоящей работы послужили рабочие особи следующих видов муравьев: *Camponotus herculeanus* L. из окрестностей Москвы, в количестве 80 особей, составлявших почти все население одного гнезда;

*Messor structor* из Туркестана, в количестве 200 особей, взятых из одного гнезда;

*Formica rufa* L. из-под Москвы, в количестве 150 особей из одного гнезда.

Мы остановились на этих видах муравьев, как наиболее подходящих для нашей цели, руководясь прежде всего данными систематиков. Так, для *Camponotus herculeanus* неоднократно указывалось, что крупные рабочие отличаются от мелких более широкой и квадратной головой, в то время как у малых рабочих голова более продолговатая, закруглен-

ная сзади, с относительно более длинной рукоятью антенн и относительно же более крупными глазами; кроме того, у крупных особей грудь более широкая и высокая, у мелких же—относительно более длинные ноги. С другой стороны, прежде чем приступить к самой работе, мы произвели измерения с разведывательною целью у рабочих преимущественно обычных средне-русских видов муравьев. Именно, были измерены длина и ширина головы<sup>1)</sup> у рабочих следующих видов:

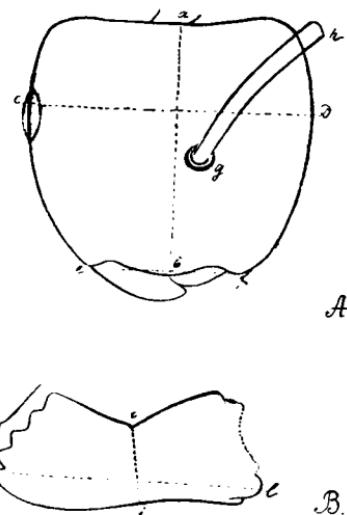


Рис. 1. Признаки головы и челюстей, взятые для измерения у *Camponotus herculeanus*, *Messor structor* и *Formica rufa*.

НАЗВАНИЕ ВИДА.	Число особей.	Самый мелкий рабочий.		Самый крупный рабочий.	
		Длина головы.	Ширина головы.	Длина головы.	Ширина головы.
<i>Tetramorium caespitum</i> . . . . .	15	3,1	2,8	3,6	3,4
<i>Myrmica laevigata</i> . . . . .	15	4,5	3,6	5	4,3
<i>Myrmothorax acervorum</i> . . . . .	15	3,5	2,8	3,9	3,2
<i>Plagiolepis</i> sp. (из Туркестана) . . . . .	15	1,55	1,7	2,2	1,9
<i>Lasius flavus</i> . . . . .	15	4,1	4,1	4,8	4,5
<i>Lasius niger</i> . . . . .	15	3,9	4,1	4,6	4,6
<i>Lasius fuliginosus</i>	12	5,2	5,2	6	6
<i>Messor barbarus</i> <i>meridionalis</i> (из Туркестана) . . . . .	25	3,4	3,3	7,15	7,6

1) В качестве пробных были взяты для измерения признаки головы, так как различие между большими и малыми рабочими сказывается на них в первую очередь.

У всех этих видов, кроме *Messor barbarus*, крупные особи рабочих обнаружили форму головы, не отличающуюся заметным образом от таковой мелких особей; и у крупных, и у мелких особей первых четырех видов ширина головы менее ее длины—голова удлиненная; у видов рода *Lasius* голова приближается к округленно-квадратной, но между крупными и мелкими особями по форме головы различий также не заметно; поэтому мы и не подвергли эти виды дальнейшему изучению. Наоборот, *Messor barbarus* обнаружил довольно резкую разницу между крупными и мелкими рабочими; но так как это различие оказалось еще более сильно выраженным у *Messor structor*, мы и избрали для более подробного изучения этот последний вид.

Переходим после сказанного к изложению фактического материала по каждому виду в отдельности<sup>1)</sup>.

*Camponotus herculeanus*<sup>2)</sup>.

Для измерения были взяты следующие признаки:

а) Длина головы от затылочного края ее до конца наличника (*clypeus*) (ab).

б) Задняя ширина головы в месте наибольшей ширины последней (cd).

с) Длина правой верхней челюсти (kl).

д) Ширина правой верхней челюсти в месте ее наибольшего сужения (ij).

е) Длина режущего края той же челюсти (m).

ф) Ширина 2-го стернита брюшка в месте его наибольшего сужения.

Последний признак взят нами в качестве признака более или менее нейтрального, т.-е. непосредственно не связанного или мало связанного с разделением труда среди рабочих: в

1) Измерения производились в поле зрения микроскопа с помощью окуляр-микрометра. Следует заметить, что по причинам случайного характера признаки *Messor structor* измерялись одним микрометром, а признаки всех других видов—другим, так что единицы измерения в обоих случаях неодинаковы.

2) Колонии *Camponotus herculeanus* обыкновенно находятся в твердом субстрате; поэтому рабочим приходится прокладывать ходы в твердой древесине пней и т. п., что требует большой физической силы и соответственной прочности верхних челюстей.

ряду других признаков этот признак, по нашим предположениям, должен был отличаться наименьшей изменчивостью.

Индивидуальная изменчивость всех этих признаков, выраженная в коэффициентах изменчивости, оказалась весьма значительной (см. табл. № 1): наибольший коэффициент изменчивости (ширины верхней челюсти) равен  $20,69 \pm 1,82$ , наименьший (у ширины 2-го абдоминального стернита)— $9,83 \pm 0,96$ .

Для промеров длины признаков коэффициенты изменчивости в общем оказались меньшими, чем для промеров их в ширину:

Длина головы:  $C = 13,40 \pm 1,09$ . — Ширина головы:  $C = 18,42 \pm 1,94$ .

Длина верх. челюсти:  $C = 14,12 \pm 1,18$ . — Ширина верх. челюсти:  $C = 20,69 \pm 1,82$ .  
Длина<sup>1)</sup> реж. края верх. челюсти:  $C = 18,93 \pm 1,61$ .

Ширина 2-го абдом. стернита:  $C = 9,83 \pm 0,96$ .

Таким образом, взятые нами признаки головы и верхних челюстей при общей сильной изменчивости их значительно более варьируют в своей ширине, чем в длине. Этот факт, а также то обстоятельство, что изменчивость в разных признаках весьма различна (ср., напр., С для ширины головы и для ширины 2-го абдоминального стернита) исключают возможность объяснения широкой индивидуальной изменчивости изученных признаков у *Camponotus herculeanus* одними лишь колебаниями величины тела вследствие условий личиночного питания. Последнее вызвало бы значительно более пропорциональное изменение признаков.

Обращаясь к коррелятивной связи признаков рабочих у *Camponotus herculeanus*, мы констатируем прежде всего, что все взятые нами признаки связаны друг с другом весьма значительной положительной корреляцией: из вычисленных для десяти пар признаков коэффициентов корреляции (см. табл. 2) наибольший (между длиною и заднею шириной головы) оказался равным  $+0,945 \pm$

<sup>1)</sup> Длина режущего края верхней челюсти по существу есть ширина последней.

$\pm 0,012$ , наименьший (между длиною и шириной верх, челюстей) —  $+0,702 \pm 0,059$ ; коэффициенты корреляции всех остальных пар признаков укладываются между этими двумя крайними коэффициентами. С нашей точки зрения, весьма существенно то, что коэффициенты корреляции признаков у *Catoponotus herculeanus* велики, несмотря на очень высокие коэффициенты изменчивости этих признаков. Наличие широкой абсолютной изменчивости признаков и сильной коррелятивной связи между ними свидетельствует о полиморфном изменении рабочих особей.

Из отдельных примеров корреляции признаков у *Catoponotus herculeanus* отметим следующие (см. таблицу № 2):

1) Ширина головы у рабочих наиболее тесно связана с ее длиной и слабее — с признаками челюстей. Напр., коэффициент корреляции ширины головы с ее длиной равен  $+0,945 \pm 0,012$ , а коэфф. корреляции ширины головы с длиной реж. края челюсти —  $+0,814 \pm 0,041$ .

2) Длина и ширина верхней челюсти слабее связаны коррелятивно друг с другом, чем с признаками головы. Так, коэффициент корреляции ширины верхней челюсти с длиною головы равен  $+0,88 \pm 0,027$ , а коэфф. корреляции ширины верхней челюсти со своей собственной длиной — лишь  $+0,702 \pm 0,059$ ; коэфф. корреляции длины верхней челюсти с шириной головы равен  $+0,915 \pm 0,021$ , а коэфф. корреляции длины верхней челюсти с собственной шириной — всего лишь  $+0,702 \pm 0,059$ . Длина верхней челюсти, повидимому, более отражает на себе изменения в ширине головы, ширина же ее более связана с длиной головы.

3) Длина режущего края верхней челюсти коррелятивно связана со всеми прочими признаками относительно слабее: максимальный коэфф. корреляции мы видим у ней с шириной головы ( $+0,814 \pm 0,041$ ). Если даже с таким весьма полиморфным признаком, как задняя ширина головы, длина режущего края связана не столь сильно, как некоторые другие признаки, то мы можем утверждать, что этот признак в ряду других признаков наименее полиморфен и для нас особенного интереса не представляет.

Относительно полиморфного значения отдельных признаков *Camponotus herculeanus* (см. таблицы №№ 1 и 2) на основании полученных нами данных можно утверждать следующее. На первом месте должна быть поставлена задняя ширина головы, как весьма изменчивая индивидуально, так и связанная наибольшей корреляцией с некоторыми другими признаками; следовательно, этот признак является наиболее полиморфным. Длина головы также имеет полиморфное значение: хотя индивидуальная изменчивость ее относительно ниже, однако, она связана высокой корреляцией с таким полиморфным признаком, как задняя ширина головы. Длина верхней челюсти характеризуется сравнительно невысоким коэффициентом изменчивости, но тесно коррелятивно связана с задней шириной головы. Ширина верхней челюсти при максимальной индивидуальной изменчивости сильно связана с длиной головы. Наконец, длина режущего края верхней челюсти, весьма изменчивая сама по себе, едва ли имеет большое отношение к полиморфизму рабочих особей, так как обнаруживает несколько более слабую коррелятивную связь с другими признаками.

Для нас, далее, весьма важным является вопрос о том, какое же функциональное значение имеют полиморфно изменяющиеся признаки *Camponotus herculeanus*. Наиболее интересным в этом отношении является сравнение формы головы у различных рабочих. Как это видно и из биометрических данных, задняя ширина головы изменчивее, чем ее длина, и при переходе от мелких рабочих к более крупным возрастает быстрее последней. Если взять отношение задней ширины головы к длине ее, то у мелких рабочих оно будет представлять собою правильную дробь, так как у них голова в длину больше, чем в ширину; у крупных особей это отношение представится в виде неправильной дроби вследствие резкого преобладания ширины головы над ее длиной, и, наконец, у определенной группы особей средней величины тела это отношение приближается к единице. Отношение ширины головы к ее длине определяет в основном форму головы: мелкие рабочие будут особями узкоголовыми (или длинноголовыми), крупные же, наоборот,

характеризуются резкой широкоголовостью (или короткоголовостью). Считая форму головы, выраженную отношением ее ширины к длине, за самостоятельный признак, мы учли индивидуальную изменчивость этого признака: она оказалась  $= 6,68 \pm 0,59$ .

Полагая, что изменчивость отношения ширины головы к ее длине далеко не полностью отражает изменения в форме головы у рабочих особей, мы обратились к изучению полиморфных изменений в форме головы путем непосредственного сравнения последней у рабочих разных размеров тела (см. рис. 2).

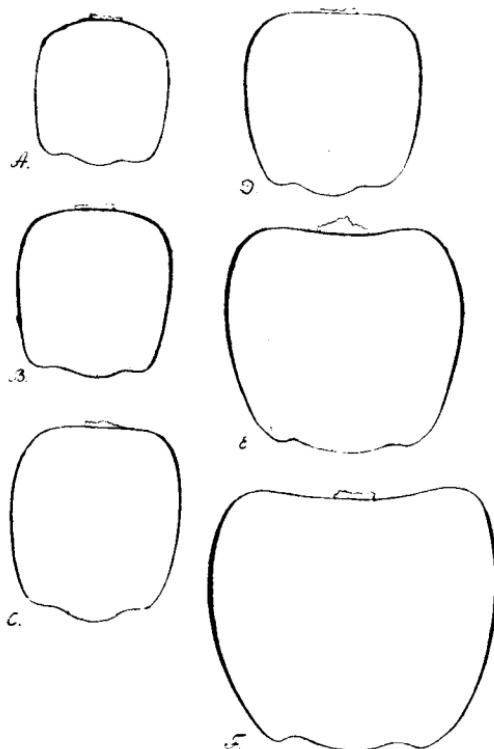


Рис. 2. Форма головы у рабочих *Camponotus herculeanus*.

- A — длина головы 8,7, ширина — 7,9.  
B — длина головы 9,7, ширина — 8,7.  
C — длина головы 10,9, ширина — 10.  
D — длина головы 11,8, ширина — 10,8.  
E — длина головы 10,2, ширина — 13.  
F — длина головы 13,8, ширина — 13.

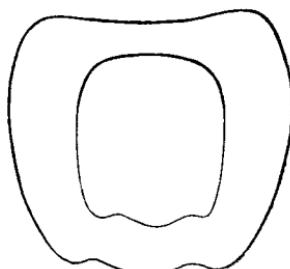
Увеличение одно и то же.

Сравнивая головы рабочих в порядке возрастания величины особей, мы замечаем следующие изменения в форме головы: а) боковые стороны головы постепенно округляются: почти параллельные друг другу у самых мелких рабочих, они являются резко выпуклыми книзу у самых крупных; б) одновременно затылочный край головы, явно выпуклый и округленный у самых мелких рабо-

чих, постепенно делается вогнутым; с) в связи с изменением формы затылочного края головы задне-боковые стороны последней по мере

укрупнения особей начинают заметно выдаваться в виде округленных выступов. Все эти изменения особенно резко бросаются в глаза при сравнении крайних особей, — самых мелких с самыми крупными, что и сделано нами на рис. 3, А, на котором голова мелкого рабочего вписана в голову самого крупного. Сопоставляя таким же образом форму верхней челюсти у рабочих всех размеров тела (см. рис. 4 и рис. 3, В), мы замечаем более быстрое возрастание челюсти в ширину, чем в длину (что установлено нами и биометрически), и слабо выраженное сглаживание зубцов режущего края, которые из острых становятся более тупыми и округлыми на концах.

Описанные изменения в форме головы естественно связать с расположением в голове мышц челюстного аппарата. В работе Ch. Janet<sup>1)</sup> и особенно в работе Н. В. Насонова<sup>2)</sup> описано и изображено на рисунках расположение и места прикрепления к частям головного скелета главнейших челюстных мышц. Оказывается, что как-раз части наружного скелета головы, связанные с прикрепляющимися к ним мощными аддукторами верхних челюстей (особенно их *fascia lateralis* по Janet) и другими мышцами челюстного



4.



3B.

Рис 3. Крайние формы головы и верхних челюстей у рабочих *Camponotus herculeanus*.

А. Голова мелкого рабочего вписана в голову крупного.

В. Челюсть мелкого рабочего вписана в челюсть крупного.

Увеличение В больше, чем А.

<sup>1)</sup> Ch. Janet. Anatomie de la tête du *Lasius niger*. 1905.

<sup>2)</sup> Н. В. Насонов. Материалы по анатомии муравья *Lasius flavus* Fabr.

аппарата и являются наиболее изменчивыми (см. рис. 5). С увеличением роста рабочих особей наблюдается в общем увеличение площади прикрепления челюстных мышц путем округления боковых сторон головы и образования заднебоковых выступов. Таким образом, все эти изменения идут



Рис. 4. Форма верхних челюстей у *Camponotus herculeanus* s.

- A — длина головы 8,5, ширина — 7,7.
- B — длина головы 9,5, ширина — 8,6.
- C — длина головы 10,9, ширина — 10,6.
- D — длина головы 11,8, ширина — 12.
- E — длина головы 13,0, ширина — 13,8.

Размеры головы приведены, как указание на величину особи.

Увеличение А—Е одинаково.

параллельно с разрастанием челюстных мышц и, с другой стороны, с уже отмеченным нами усиленным увеличением ширины верхних челюстей. Непосредственно ширина по-

следних от ширины мышц не зависит, так как мышц внутри верхних челюстей нет; вернее представлять себе эту зависимость так, что прочность верхних челюстей, как важного рабочего органа, зависит от их ширины. Что касается длины верхних челюстей, то функциональная связь этого признака и шириной головы вполне вероятна.

Для нашей цели весьма существенным является самый характер вариационного ряда полиморфно изменяющегося признака. При наличии среди рабочих более или менее резко выраженного диморфизма в смысле распадения всей стазы на две „подстазы“, мы должны ожидать бимодальности в вариационных рядах

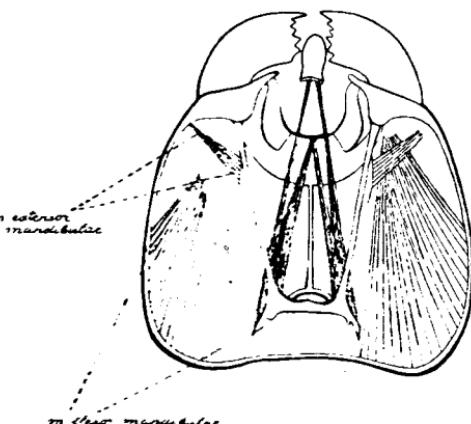


Рис. 5. Расположение верхнечелюстных главнейших признаков. мышц в голове крупного рабочего *Camponotus herculeanus*.  
Бимодальность обнаружена в следующих вариационных рядах:

Длина головы.	Задняя ширина головы.
7—8—9—10—11—12—13—14.	7—8—9—10—11—12—13—14—15.
1 5 11 8 23 17 13	7 9 4 8 16 16 9 7

Для обоих вариационных рядов вычислен отрицательный эксцесс: в обоих случаях он оказался одинаковым ( $Ex = -1,93$ ) и весьма значительным.

Переходим к изложению данных по изменчивости рабочих особей у *Messor structor*<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Этот вид муравьев живет на мягком субстрате (в земле); по способу своего питания принадлежит к зерноядным; зерна злаков размельчаются на куски крупными рабочими, т. к. мелкие на это неспособны.

Материал был получен из Туркестана от Н. Н. Кузнецова. Измерены были следующие признаки у 200 экз. рабочих этого вида из одного гнезда (см. рис. 1):

- а) Длина головы—так же, как у *Camponotus herculeanus*.
- б) Задняя ширина головы—тот же признак, что у *Camponotus herculeanus*.
- в) Передняя ширина головы—в области прикрепления к голове верхних челюстей (ef).
- г) Диаметр правого глаза—параллельный длине головы.
- е) Длина рукоятки правой антенны (gh)
- ж) Ширина 2-го стернита брюшка—так же, как у *Camponotus herculeanus*.

Таким образом, для *Messor structor* у нас отсутствуют промеры верхних челюстей, как уже менее интересные; вместо этого взяты вновь, кроме передней ширины головы, еще два новые признака — диаметр глаза и длина рукоятки антенны, из того соображения, что у крупных рабочих в общем усиленно развиваются голова и челюсти, а у мелких — органы чувств (глаза, антенны). Так, у самых мелких рабочих *Messor structor*, при длине головы от 3,2 до 3,5 делений окуляр-микрометра, отношение диаметра глаза к длине головы колеблется в пределах от 0,220 до 0,235, а длина рукоятки антенны, отнесенная к длине головы, — в пределах от 0,939 до 1,063. У самых же крупных рабочих, при длине головы от 7,4 до 7,8, первое отношение изменяется в пределах 0,176—0,192, второе—от 0,824 до 0,885. Следовательно, у мелких особей глаза и антенны относительно более развиты, чем у крупных.

Индивидуальная изменчивость признаков у рабочих *Messor structor* значительно превышает в нашем случае изменчивость признаков *Camponotus herculeanus* (см. табл. № 1). Так, наибольший коэффициент изменчивости (у задней ширины головы) оказался равным  $30,53 \pm 1,81$ , наименьший же (длина рукоятки антенны)— $20,07 \pm 1,12$ . Характерно, что ширина 2-го стернита брюшка не является здесь наименее изменчивым признаком ( $C=23,97 \pm 1,39$ ): у этого вида второй абдоминаль-

ный стернит по своей изменчивости гораздо ближе, например, к задней ширине головы, чем соответственно у *Camponotus herculeanus*. Несомненно, что этот признак, довольно нейтральный у предыдущего вида, у *Messor structor* захвачен полиморфной изменчивостью; по крайней мере он изменяется довольно пропорционально другим полиморфным признакам, чего почти не наблюдалось у рабочих *Camponotus herculeanus*<sup>1</sup>). Что касается признаков общих по обоим видам, то задняя ширина головы у *Messor structor* также наиболее изменчива; за ней следует длина головы.

При наличии огромной индивидуальной изменчивости измеренных признаков рабочих этого вида и коррелятивная связь между ними оказывается еще более сильной, чем между признаками *Camponotus herculeanus*. Хотя коэффициенты корреляции вычислены не для всех пар признаков (см. табл. № 2), однако, все они в общем выше коэффициентов корреляции для предыдущего вида. Так, коэффициент корреляции между задней шириной головы рабочего и ее длиной для *Camponotus herculeanus* равен  $+0,95 \pm 0,012$ , а для *Messor structor*  $+0,97 \pm 0,005$  и т. д.

Почти все коэффициенты корреляции умышленно вычислялись нами с наиболее полиморфным признаком,—с задней шириной головы. Так как все они при этом оказались весьма большими, то мы можем считать все измеренные у рабочих этого вида признаки явно полиморфными. Наконец, следует указать, что задняя ширина головы большей коррелятивной зависимостью связана с передней шириной и с длиной головы, чем с другими признаками (см. таблицу № 2).

Изменчивость формы головы у рабочих этого вида с количественной стороны практически неразличима от таковой предыдущего вида: коэффициент изменчивости отношения задней ширины головы к длине ее у *Messor structor* равен  $6,01 + 0,33$ ; ошибка разности этих коэффициентов для обоих видов равна  $0,68$ , а сама разность  $-0,67$ .

<sup>1</sup>) Повидимому, брюшко крупных особей более близко по развитию склеритов к животу самки, чем у мелких рабочих.

—Изменение формы головы у рабочих *Messor structor* при переходе от мелких особей и крупным обнаруживает некоторые отличия от аналогичного явления у предыдущего вида (см. рис. 6), а именно: а) не столь резко про-

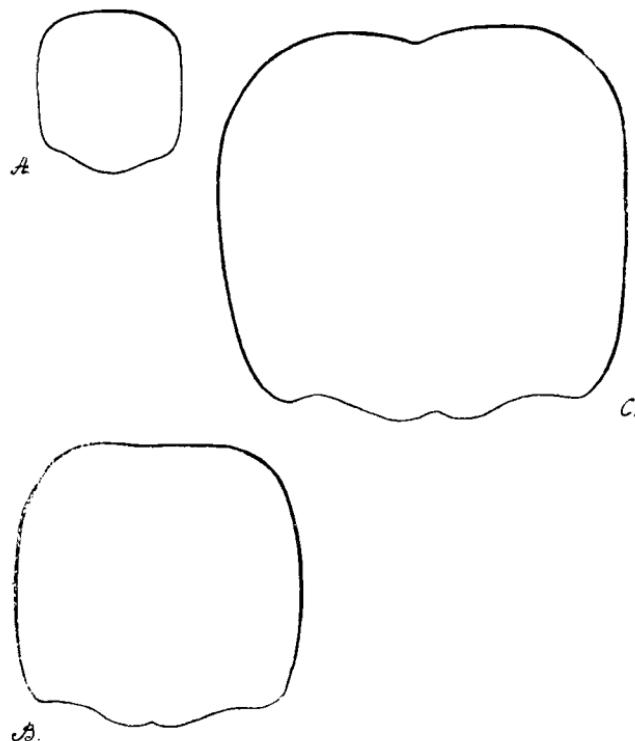


Рис. 6. Форма головы у мелких и крупных рабочих *Messor structor*.

А — ширина головы=3.

В — ширина головы=5,8.

С — ширина головы=8,7.

Масштаб увеличения один и тот же.

является округление боковых сторон головы; б) гораздо слабее выражены задне-боковые выступы головы; с) переход выпуклого затылочного края мелких рабочих в вогнутый край крупных выражен вполне, но у крупных особей затылочный край не образует такого ровного и плавного изгиба, как у *Camponotus herculeanus*, а представляет собою угол, вершиной своей направленный к пе-

реднему концу головы; d) режущий край челюстей не обнаруживает отчетливо выраженного округления зубцов с увеличением роста особей и даже у особей средних по величине тела иногда обнаруживает сложность и крайнее разнообразие в форме, величине и размещении зубцов, к тому же довольно острых (см. рис. 7).

Вариационные ряды изученных признаков у *Messor structor* обнаруживают следующие интересные особенности (см. табл. № 4):  
a) Весьма резкую асимметрию ряда. Вполне возможно, что численное преобладание мелких рабочих в материале есть дело случая, так как взятый из гнезда материал не исчерпывал собою всего рабочего населения колонии: крупные особи, для нас особенно интересные, могли во время сбора материала находиться вне гнезда, и попали в материал в меньшинстве. Такая возможность вполне допустима, так как известно, что у некоторых видов муравьев мелкие рабочие занимаются работами в гнезде (разведением грибных садов у некоторых видов, уходом за личинками и т. п.). В таком случае полное рабочее население гнезда могло бы дать гораздо более резкую картину дивергенции стазы рабочих у *Messor structor*.  
b) Заметные колебания частот в правой половине ряда, относящегося к крупным рабочим. c) Отсутствие более или менее резких намеков на бимодальность вариационных рядов,—за исключением ряда ширины 2-го стернита брюшка, который мы здесь считаем не лишним привести.



Рис. 7. Форма верхней челюсти ее режущего края у рабочих разных размеров.

A — ширина головы = 3.  
B — ширина головы = 5,8.  
C — ширина головы = 8,1.  
Масштаб увеличения один и тот же. При С нет соотв. режущего края, так как он занял бы слишком много места.

Ширина 2-го абдоминального стернита *Messor structor*.

Шир. стерн.	1	—	1,15	—	1,30	—	1,45	—	1,60	—	1,75	—	1,90	—	2,05
Частоты	24	29	47	25	19	8	16	2							
			—2,20	—2,35	—2,50	—2,65									
			8	4	3										

Принимая во внимание, что количество особей, вошедших в состав вариационных рядов, довольно значительно (до 200), мы считаем указанные особенности вариационных рядов *Messor structor* заслуживающими внимания.

Третий вид муравьев, подвергшийся биометрическому изучению на большом количестве особей,—*Formica rufa*—обнаружил довольно слабую изменчивость рабочих особей. Причина этому отчасти случайная: материал в количестве 150 рабочих особей был взят из одного очень большого гнезда и, повидимому, составлял небольшую часть населения последнего и притом группу особей случайно довольно мономорфную. В таком случае понятна весьма слабая изменчивость у рабочих этого вида даже в наиболее полиморфных, с нашей точки зрения, признаках. Так, для задней ширины головы коэффициент изменчивости оказался равным всего лишь  $5,13 + 0,81$ , а для длины головы  $—4,47 \pm 0,28$ ; средняя ошибка разности коэффициентов изменчивости этих признаков равна  $0,42$ , а сама разность  $—0,66$ . Коэффициент корреляции для единственной взятой пары признаков—задней ширины и длины головы—равен  $+ 0,89 \pm 0,017$ ; следовательно, он меньше, чем у двух предыдущих видов. Наконец, изменчивость формы головы, выраженной в виде отношения ее ширины к длине, крайне незначительна: коэффициент изменчивости этого отношения равен всего лишь  $3,40 \pm 0,21$ . Все эти данные указывают, по нашему мнению, на то, что наш материал по этому виду обнаруживает слабую полиморфную изменчивость (даже в таком признаке, как ширина головы) вследствие случайной мономорфности его; да и на глаз все 150 особей рабочих не обнаруживали бросающихся в глаза различий, как в общей величине тела, так и в форме головы.

Настоящая работа не исчерпывает, конечно, вопроса о полиморфной изменчивости внутри стазы рабочих муравьев,

даже у изученных видов, тем более, что она производилась в зимнее время над материалом, случайно оказавшимся в нашем распоряжении, а не собранным специально для разработки этой темы. Она лишь дает общую картину этой изменчивости и указывает основные направления последней. Большие рабочие изменяются в направлении динэргатов, либо приобретая более крупную, но мало отличающуюся по форме голову (*Messor*), либо обнаруживая значительные и совершенно специфические, связанные с сильным развитием мускулатуры верхних челюстей особенности не только в величине, но и в форме головы (*Camponotus*); в обоих случаях верхние челюсти становятся более мощными, увеличиваясь более в ширину, чем в длину, и приобретая более ровный, менее зазубренный край. Последний признак интересно сопоставить с полным отсутствием зубов у некоторых видов, имеющих резко обособленных динэргатов. С другой стороны, близость динэргатов к самкам, выражющаяся у некоторых видов в строении груди <sup>1)</sup>, в нашем случае получает выражение в изменчивости брюшных стернитов *Messor structor*. Мелкие рабочие наиболее удалились от типа самки и развили не столько верхние челюсти, сколько нервную систему и органы чувств; глаза и антенны у *Messor structor* служат тому примером; слабое у малых рабочих развитие верхних челюстей и их мускулатуры в связи с формой головы также достаточно ясно. Однако, дать более точную биометрическую характеристику основных групп, „подстаз“ среди рабочих какого-либо сильно полиморфного вида путем изучения взятого из гнезда смешанного материала довольно трудно; мы надеемся в ближайшем будущем подойти к этому вопросу, воспользовавшись несколько иными приемами.

В заключение считаем должным выразить благодарность Государственному Тимирязевскому Научно-Иследовательскому Институту, предоставившему возможность приступить к разработке этой интересной темы, а также Н. Н. Кузнецову за предоставление материала по *Messor structor*.

<sup>1)</sup> У термитов солдаты, несомненно, древнее и ближе к половым особям, чем рабочие.

## **Приложение.**

Таблица № 1.

Коэффициенты вариации признаков у *Camponotus herculeanus*, *Messor structor* и *Formica rufa*.

Название признака.	<i>Camponotus herculeanus.</i>	<i>Messor structor.</i>	<i>Formica rufa.</i>
Длина головы . . . . .	$C = 13,40 \pm 1,091.$	$C = 24,514 \pm 1,873.$	$C = 4,47 \pm 0,28.$
Задняя ширина головы . . .	$C = 18,42 \pm 1,935.$	$C = 30,532 \pm 1,811.$	$C = 5,13 \pm 0,31.$
Передняя ширина головы . . .		$C = 26,720 \pm 1,527.$	
Диаметр глаза . . . .		$C = 20,961 \pm 1,139.$	
Длина верхней челюсти . . .	$C = 14,12 \pm 1,183.$		
Ширина верхней челюсти . . .	$C = 20,69 \pm 1,822.$		
Длина режущ. края верхн. челюсти .	$C = 18,93 \pm 1,609.$		
Длина рукоятки антенны . . .		$C = 20,0696 \pm 1,192.$	
Ширина 2-го стернита брюшка . .	$C = 9,83 \pm 0,96.$	$C = 20,967 \pm 1,389.$	

Таблица № 2.

Коэффициенты корреляции признаков у *Camponotus herculeanus*, *Messor structor* и *Formica rufa*.

Название признака.	<i>Camponotus herculeanus.</i>	<i>Messor structor.</i>	<i>Formica rufa.</i>
Длина головы . . . . .	+ 0,95 + + 0,902.	+ 0,96 + + 0,906.	0,89 ± 0,017.
Задняя ширина головы . . .	+ 0,94 + + 0,912.	+ 0,97 + + 0,904.	
Передняя ширина головы . . .	+ 0,84 + 0,946. + 0,84 + 0,935.	+ 0,88 + 0,971. + 0,88 + 0,971.	
Диаметр глаза . . . . .	+ 0,95 + + 0,901.	+ 0,95 + + 0,901.	
Длина верхней челюсти . . .	+ 0,88 + 0,941. + 0,88 + 0,941.	+ 0,92 + 0,941. + 0,92 + 0,941.	
Ширина верхней челюсти . . .	+ 0,80 + + 0,80 +	+ 0,78 + 0,922. + 0,78 + 0,922.	
Длина режущ. края верхн. челюсти	+ 0,90 + + 0,90 +	+ 0,92 + 0,942. + 0,92 + 0,942.	
Длина рукоятки антенны . . .	+ 0,95 + 0,946. + 0,95 + 0,946.	+ 0,90 + 0,908. + 0,90 + 0,908.	+ 0,94 + 0,93.
Ширина 2-го стернита брюшка .			

Примечание. Концы фигурной скобки указывают на признаки, для которых дан коэффициент корреляции.

Таблица № 3.

Вариационные ряды признаков у *Camponotus herculeanus*  
и их константы.

I. Длина головы.

Длина . . . 7 — 8 — 9 — 10 — 11 — 12 — 13 — 14.

Число вари-  
ант (n) . . . 1 5 11 8 23 17 13

$$n = 78.$$

$$M = 11,42 \pm 0,173 \text{ ед. изм.}$$

$$\sigma = \pm 1,58 \text{ ед. изм.}$$

$$C = 13,40 \pm 1,091.$$

$$Ex = - 1,93.$$

II. Задняя ширина головы.

Ширина . . . 7 — 8 — 9 — 10 — 11 — 12 — 13 — 14 — 15.

Число вари-  
ант (n) . . . 7 9 4 8 16 16 9 7

$$M = 11,29 \pm 0,239 \text{ ед. изм.}$$

$$\sigma = 2,08 \text{ ед. изм.}$$

$$C = 18,42 \pm 1,955.$$

$$Ex = - 1,93.$$

III. Длина правой верхней челюсти.

Длина . . . 4 — 4,5 — 5 — 5,5 — 6 — 6,5 — 7 — 7,5.

Число вари-  
ант (n) . . . 4 10 10 13 19 12 6

$$n = 74.$$

$$M = 5,88 \pm 0,097 \text{ ед. изм.}$$

$$\sigma = 0,88 \text{ ед. изм.}$$

$$C = 14,12 \pm 1,183.$$

V. Ширина правой верхней челюсти.

Ширина . . . 1 — 1,5 — 2 — 2,5 — 3 — 3,5 — 4.

Число вари-  
ант (n) . . . 2 18 21 27 1 1

$$n = 70.$$

$$M = 2,82 \pm 0,057 \text{ ед. изм.}$$

$$\sigma = 0,48 \text{ ед. изм.}$$

$$C = 20,69 \pm 1,822.$$

V. Длина режущего края верхней челюсти.

Длина . . . 1,5 — 2 — 2,5 — 3 — 3,5 — 4 — 4,5.

Число вари-  
ант(n) . . . 3 20 26 18 6 1

$$n = 74.$$

$$M = 2,80 \pm 0,062 \text{ ед. изм.}$$

$$\sigma = \pm 0,53 \text{ ед. изм.}$$

$$C = 18,93 \pm 1,609.$$

VI. Ширина 2-го стернита брюшка.

Ширина . . 4 — 4,3 — 4,6 — 4,9 — 5,2 — 5,5 — 5,8 — 6,1 — 6,4 — 6,7 — 7.

Число вари-

ант(n) . . . 1 2 5 6 9 17 8 1 2 1

$$n = 52.$$

$$M = 5,433 \text{ ед. измер.}$$

$$\sigma = \pm 0,334 \text{ ед. измер.}$$

$$C = 9,83 \pm 0,96.$$

VII. Отношение задней ширины головы к ее длине.

Величина от-

ношения . 0,82 — 0,86 — 0,90 — 0,94 — 0,98 — 1,02 — 1,06 — 1,10 — 1,14.

Число вари-

ант(n) . . . 4 4 10 12 20 16 9 1

$$n = 76.$$

$$M = 0,985.$$

$$\sigma = \pm 0,066.$$

$$C = 6,68 \pm 0,5929.$$

Таблица № 4.

Вариационные ряды признаков *Messor structor* и их константы.

I. Длина головы.

Длина . . . 3 — 3,5 — 4 — 4,5 — 5 — 5,5 — 6 — 6,5 — 7 — 7,5 — 8.

Число вари-

ант(n) . . . 11 52 41 29 20 14 9 10 6 8

$$n = 200.$$

$$M = 4,788 \text{ ед. измер.}$$

$$\sigma = \pm 1,174 \text{ ед. измер.}$$

$$C = 24,514 \pm 1,373.$$

II. Передняя ширина головы.

Длина . . . 2 — 2,5 — 3 — 3,5 — 4 — 4,5 — 5 — 5,5 — 6 — 6,5 — 7.

Число вари-  
ант(п) . . 3    58    53    31    14    16    12    7    5    1

$n = 200$ .

$M = 3,658$  ед. измер.

$\sigma = \pm 0,977$  ед. измер.

$C = 26,720 \pm 1,527$ .

III. Задняя ширина головы.

Ширина . . 2,5 — 3,1 — 3,7 — 4,8 — 4,9 — 5,5 — 6,1 — 6,7 — 7,3 — 7,9 — 8,5 — 9,1.

Число вари-  
ант . . 5    49    48    30    17    13    10    12    5    9    2

$n = 200$ .

$M = 4,759$  ед. измер.

$\sigma = \pm 1,453$  ед. измер.

$C = 30,552 \pm 1,811$ .

IV. Диаметр глаза.

Величина 0,7 — 0,8 — 0,9 — 1 — 1,1 — 1,3 — 1,3 — 1,4 — 1,5 — 1,6.

Число вари-  
ант(п) . . 25    55    41    24    17    18    6    9    3

$n = 198$ .

$M = 0,997$  ед. изм.

$\sigma = \pm 0,208$  ед. измер.

$C = 20,861 \pm 1,139$ .

V. Длина рукоятки антенны.

Длина . . 3 — 3,4 — 3,8 — 4,2 — 4,6 — 5 — 5,4 — 5,8 — 6,2 — 6,6 — 7.

Число вари-  
ант(п) . . 6    36    40    28    22    16    14    12    12    1

$n = 187$ .

$M = 4,571$  ед. измер.

$\sigma = \pm 0,917$  ед. измер.

$C = 20,0696 \pm 1,122$ .

VI. Ширина 2-го стернита брюшка.

Ширина . . 1 — 1,15 — 1,30 — 1,45 — 1,60 — 1,75 — 1,90 — 2,05 — 2,20 — 2,35 — 2,50 — 2,65.

Число вари-  
ант(п) . . 24    29    47    25    19    8    16    2    8    4    3

$n = 185$ .

$M = 1,524$  ед. изм.

$\sigma = \pm 0,363$  ед. изм.

$C = 23,967 \pm 1,389$ .

Таблица № 5.

Вариационные ряды *Formica gufa* и их константы.

I. Длина головы.

Длина . . . 7 — 7,2 — 7,4 — 7,6 — 7,8 — 8 — 8,2 — 8,4 — 8,6 — 8,8 — 9 — 9,2.

Число вари-  
ант(n) . . 1 1 3 5 4 10 26 30 35 29 6

$n = 150$ .

$M = 8,506$  ед. изм.

$\sigma = 0,38$  ед. изм.

$C = 4,47 \pm 0,28$ .

II. Ширина головы (задняя).

Ширина . . 6,6 — 6,8 — 7 — 7,2 — 7,4 — 7,6 — 7,8 — 8 — 8,2 — 8,4 — 8,6 — 8,8 — 9

Число вари-  
ант(n) . . 1 5 4 3 8 17 25 44 29 8 3 3

$n = 150$ .

$M = 7,985$  ед. изм.

$\sigma = \pm 0,41$  ед. изм.

$C = 5,13 \pm 0,31$ .

III. Отношение задней ширины головы к ее длине.

Величина от-  
ношения . 0,990 — 0,993 — 0,996 — 0,999 — 0,994 —

Число вари-  
ант(n) . . 5 14 32 42 36 12 3 3 2  
— 1,007 — 1,020 — 1,033.  
0 1

$n = 150$ .

$M = 0,999$ .

$\sigma = \pm 0,032$ .

$C = 3,40 \pm 0,21$ .



Корреляция длины головы с задн. шириной ее у *Camponotus herculeanus*.

Длина, головы	Ширина головы.	7—8.	8—9.	9—10.	10—11.	11—12.	12—13.	13—14.	14—15.
7—8.									
8—9.	5								
9—10.	2	8	1						
10—11.		1	3	5					
11—12.				3	15	3			
12—13.					1	13	3		
13—14							6		7

$$r = +0,945 \pm 0,012.$$

$$R \frac{X}{Y} = 0,896. \quad R \frac{Y}{X} = 1,29.$$

Корреляция длины головы с длиною прав. верхн. челюсти у *Camponotus herculeanus*.

Длина головы.	Длина манд.	4—4,5.	4,5—5.	5—5,5.	5,5—6.	6—6,5.	6,5—7.	7—7,5.
7—8.								
8—9.	3		2					
9—10.		8	2					
10—11.				7	1			
11—12.				1	12	6	1	
12—13.						10	5	1
13—14.						2	6	4

$$r = +0,844 \pm 0,035.$$

$$R \frac{X}{Y} = 1,548. \quad R \frac{Y}{X} = 0,455.$$

Корреляция длины головы с шириной верхн. челюсти у *Campodonotus herculeanus*.

Шир. манд.	1—1,5.	1,5—2.	2—2,5.	2,5—3.	3—3,5.
Длина головы.					
7—8.	1				
8—9.	1	4			
9—10.		10			
10—11.		5	3		
11—12.			14	6	
12—13.			6	10	
13—14.				11	1

$$r = + 0,88 \pm 0,027.$$

$$R \frac{X}{Y} = 2,81 \quad R \frac{Y}{X} = 0,278.$$

Корреляция ширины головы с длиной прав. верхн. челюсти у *Campodonotus herculeanus*.

Длина манд.	4—4,5.	4,5—5.	5—5,5.	5,5—6.	6—6,5.	6,5—7.	7—7,5.
Шир. головы.							
7—8.	3	3					
8—9.		7	2				
9—10.			4				
10—11.				3			
11—12.					5	1	
12—13.					11	2	1
13—14.					1	7	1
14—15					1	2	3

$$r = - 0,53 \pm 0,021.$$

$$R \frac{X}{Y} = 2,8 \quad R \frac{Y}{X} = 0,364$$

Корреляция длины головы с длиною режущего края правой верхн.  
челюсти у *Camponotus herculeanus*.

Длина р. края.	1,5—2	2—2,5.	2,5—3.	3—3,5.	3,5—4.	4—4,5.
Длина головы.						
7—8.	1					
8—9.		5				
9—10.	2	8				
10—11.		4	4			
11—12.		3	13	4		
12—13.			7	8	1	
13—14.			1	6	4	1

$$r = + 0,802 \pm 0,042.$$

$$R \frac{y}{x} = 0,277. \quad R \frac{x}{y} = 2,315.$$

Корреляция ширины головы с шириной верхней челюсти у  
*Camponotus herculeanus*.

Ширина верхн. чел.	1—1,5.	1,5—2.	2—2,5.	2,5—3.	3—3,5.	3,5—4.
Шир. головы.						
7—8.	1	5				
8—9.		9				
9—10.		4				
10—11.		1	5	1		
11—12.			12	3		
12—13.			3	11		
13—14.			2	7		
14—15.				5	1	

$$r = + 0,782 \pm 0,046.$$

$$R \frac{y}{x} = 0,231. \quad R \frac{x}{y} = 3,388.$$

Корреляция ширины головы с длиною реж. края правой верхн. челюсти у *Camponotus herculeanus*.

Шир. головы.	Длина р. края.	1,5—2.	2—2,5.	2,5—3.	3—3,5.	3,5—4.	4—4,5.
7—8.			6				
8—9.	2	7					
9—10.		2	2				
10—11.		3	4				
11—12.		2	10	2			
12—13.			5	9			
13—14.			1	5	3		
14—15.			1	2	2		1

$$r = + 0,814 \pm 0,041.$$

$$R \frac{x}{y} = 3,195. R \frac{y}{x} = 0,208.$$

Корреляция длины верхн. челюсти с длиною ее режущего края у *Camponotus herculeanus*.

Длина манд.	Длина реж. края.	1,5—2.	2—2,5.	2,5—3.	3—3,5.	3,5—4.	4—4,5.
4—4,5.		1	3				
4,5—5.	2	8					
5—5,5.		5		5			
5,5—6.		3	9		1		
6—6,5.		1	8	9		1	
6,5—7.			4	5		3	
7—7,5.				3	2		1

$$r = + 0,805 \pm 0,041.$$

$$R \frac{y}{x} = 0,69. R \frac{x}{y} = 1,261.$$

Корреляция длины режущего края с шириной верхн. челюсти у  
*Camponotus herculeanus*.

Шир. в. чел.	1-1 <sub>5</sub> .	1 <sub>5</sub> -2.	2...2 <sub>5</sub> .	2 <sub>5</sub> -3.	3-3 <sub>5</sub> .	3 <sub>5</sub> -4.
Длина р. края.						
1,5—2.	2	1				
2—2,5.	1	15	4			
2,5—3.		2	16	8		
3—3,5.			4	14		
3,5—4.				4	1	1
4—4,5.				1		

$$r = + 0,810 \pm 0,040.$$

$$R \frac{y}{x} = 0,734. \quad R \frac{x}{y} = 0,894.$$

Корреляция длины правой верхн. челюсти с ее шириной у  
*Camponotus herculeanus*.

Ширина манд.	1-1 <sub>5</sub> .	1 <sub>5</sub> -2.	2-2 <sub>5</sub> .	2 <sub>5</sub> -3.	3-3 <sub>5</sub> .	3 <sub>5</sub> -4.
Длина манд.						
4—4,5.	2	2				
4,5—5.		10				
5—5,5.		5	5			
5,5—6.		1	12			
6—6,5.			6	13		
6,5—7.			2	10		
7—7,5.			1	3	1	1

$$r = + 0,702 \pm 0,059.$$

$$R \frac{y}{x} = 0,895. \quad R \frac{x}{y} = 1,210.$$

№ 1.

Корреляция задней ширины головы с длиною головы у *Messor structor*.

Длина головы. Задняя шир. гол.	3—3 <sub>5</sub> .	3 <sub>5</sub> —4.	4—4 <sub>5</sub> .	4 <sub>5</sub> —5.	5—5 <sub>5</sub> .	5 <sub>5</sub> —6.	6—6 <sub>5</sub> .	6 <sub>5</sub> —7.	7—7 <sub>5</sub> .	7 <sub>5</sub> —8.
2 <sub>5</sub> —3 <sub>1</sub> .	5									
3 <sub>1</sub> —3 <sub>7</sub> .	6	42								
3 <sub>7</sub> —4 <sub>3</sub> .		10	37	2						
4 <sub>3</sub> —4 <sub>9</sub> .			4	25	1					
4 <sub>9</sub> —5 <sub>5</sub> .				2	15					
5 <sub>5</sub> —6 <sub>1</sub> .					4	9				
6 <sub>1</sub> —6 <sub>7</sub> .						5	5			
6 <sub>7</sub> —7 <sub>3</sub> .							4	8		
7 <sub>3</sub> —7 <sub>9</sub> .								2	3	
7 <sub>9</sub> —8 <sub>5</sub> .									3	6
8 <sub>5</sub> —9 <sub>1</sub> .										1

$$r = +0,966 \pm 0,005.$$

№ 2. Корреляция задней ширины головы с передней шириной ее у *Messor structor*.

Задн. шир. гол.	Передн. шир.	2—2,5.	2,5—3.	3—3,5.	3,5—4.	4—4,5.	4,5—5.	5—5,5.	5,5—6.	6—6,5.	6,5—7.
2,5—3,1.	1	4									
3,1—3,7.	2	44	2								
3,7—4,3.		10	39								
4,3—4,9.			11	18							
4,9—5,5.				13	4						
5,5—6,1.					10	3					
6,1—6,7.						10					
6,7—7,3							3	9			
7,3—7,9.								2	3		
7,9—8,5.								1	3	4	
8,5—9,1.									1	1	1

$$r = + 0,974 \pm 0,004.$$

Корреляция диаметра глаза с задней шириной головы у *Messor structor*. № 3.

$$r = +0,918 \pm 0,012.$$

№ 4. Корреляция длины рукояти антенны сзадней шириной головы у *Messor structor*.

		8,5—9,1.						
		7,9—8,6.						
		7,8—7,9.						
		6,7—7,8.						
		6,1—6,2.						
		5,6—6,1.						
		4,9—5,5.						
		4,3—4,9.						
		3,7—4,3.						
		3,1—3,7.						
		2,5—3,1.						
Задн. шир. гол.	Длина рукояти.	3—3,4.	3	3				
		3,4—3,8.	2	32	2			
		3,8—4,2.		7	32	1		
		4,2—4,6.			14	14	1	
		4,6—5.			11	10		
		5—5,4.				6	9	
		5,4—5,8.				5	8	2
		5,8—6,2.					9	3
		6,2—6,6.					1	2
		6,6—7.						1

$$\Gamma = + 0,941 \pm 0,008;$$

Корреляция задней ширины головы с шириной 2-го стернита брюшка у *Messor structor*.

$$r = +0,940 \pm 0,008.$$

№ 6. Корреляция диаметра глаза с длиной рукоятки антennы у Messor structor.

Диаметр глаза.	0,7—0,8.	0,8—0,9.	0,9—1.	1—1,1.	1,1—1,2.	1,2—1,3.	1,3—1,4.	1,4—1,6.	1,5—1,6.
Длина рукояти антennы.	3	3	10	3	3	3	2	2	1
	17	19	22	5	5	5	7	6	8
3,4—3,8.				3	5	2	8	2	4
3,8—4,2.								2	6
4,2—4,6.									1
4,6—5.									1
5—5,4.									
5,4—5,8.									
5,8—6,2.									
6,2—6,6.									
6,6—7.									

$$r = +0,949 \pm 0,075,$$

№ 1. Корреляция длины головы с задней шириной ее у *Fornicaria rufa*.

Длина головы.	Ширина головы.	7—7,2.	7,2—7,4.	7,4—7,6.	7,6—7,8.	7,8—8.	8,2—8,4.	8,4—8,6.	8,6—8,8.	8,8—9.	9—9,2.
9,6—9,8.	9	1									
6,8—7.	6,8—7.		1	1	2						
7—7,2.	7,2—7,4.			3		3					
7,2—7,4.	7,4—7,6.				2						
7,4—7,6.	7,6—7,8.					4	4	5	1	1	1
7,6—7,8.	7,8—8.						4	10	10	1	
7,8—8.	8—8,2.							2	8	14	5
8—8,2.	8,2—8,4.								5	21	7
8,2—8,4.	8,4—8,6.									7	15
8,4—8,6.	8,6—8,8.										1
8,6—8,8.	8,8—9.									1	1
8,8—9.	9—9,2.									2	1

$$r = 0,89 \pm 0,017, R \frac{Y}{X} = 0,96.$$

# **Ueber die polymorphe Variabilität des Arbeiterstandes bei den Ameisen.**

**Von I. I. Jezhikov und P. A. Novikov.**

Der Arbeiterstand bei einigen Ameisenarten weist eine weite Variabilität auf, sowohl in der allgemeinen Körpergrösse, als auch in der Grösse einzelner Organe im besonderen. Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck festzustellen, ob nicht diese Variabilität eine polymorphe ist, d. i. ob nicht der Arbeiterstand eine Differenzierung in Unterstände aufweist; deshalb haben wir mit Hilfe der Variationsstatistik die Variabilität einiger Merkmale der folgenden Arten von Ameisen untersucht:

1) *Camponotus herculeanus* an 80 Exemplaren, welche fast die ganze Bevölkerung eines Nestes ausmachten, das unweit Moskaus aufgefunden wurde. Für die Messung zwecks der Untersuchung der Variabilität wurden folgende Merkmale genommen (Abb. № 1): a) die Länge des Kopfes von dem Nackenrande bis zum Ende des Clypeus; b) die hintere Breite des Kopfes, an der Stelle der grössten Breite desselben; c) die Länge des rechten Oberkiefers; d) die Breite des rechten Oberkiefers an der Stelle seiner grössten Verengerung; e) die Länge des Schneiderandes desselben Kiefers; f) die Breite des zweiten Sternits vom Abdomen. Das letzte Merkmal (f) ist genommen worden, weil es zur Arbeitsteilung am wenigsten Beziehungen hat.

2) *Messor structor*, in der Zahl von 200 Exemplaren, aus einem Neste in Turkestan. Der Messung wurden (Abb. № 1) unterworfen: a) die Länge des Kopfes; b) die hintere Kopfbreite; c) die vordere Kopfbreite, an der Stelle, wo die Oberkiefer befestigt sind; d) der Durchschnitt (der Diameter) des rechten Auges, der Kopflänge parallel; e) die Länge des Stieles der rechten Antenne; f) die Breite des zweiten Sternits des Abdomens.

3) *Formica rufa*, in der Anzahl von 150 Exemplaren aus einem Nesleeder Nähe Moskaus. Gemessen wurde nur die Länge und Breite des Kopfes.

Wir haben uns bemüht mit Hilfe von biometrischen Handgriffen die morphologischen Unterschiede zwischen den kleinen und den grösseren Arbeitern dieser Ameisenarten zu berechnen, den von uns in der Variabilität einiger Merkmale der Arbeiter vorausgesetzten Polymorphismus herauszufinden. Kriterium der Polymorphie des variierenden Merkmals erscheint, unserer Meinung nach, seine hohe individuelle Variabilität (ausgedrückt durch den Koeffizienten der Variation) gleichzeitig mit der hohen Korrelation dieses Merkmals mit anderen Merkmalen (gemessen durch den Koeffizienten der Korrelation).

#### I. *Camponotus herculeanus*.

Die individuelle Variabilität der Merkmale ist recht bedeutend (Taf. № 1),—von  $20,69 \pm 1,82$  (der Koeffizient der Variation der Breite des Oberkiefers) bis  $9,83 \pm 0,96$  (der Koeffizient der Variaton der Breite des 2-ten Abdomensternits). Eine paarweise Vergleichung der Längenmasse der Merkmale mit ihren Breitenmassen (die Länge des Kopfes mit seiner Breite, die Länge des Oberkiefers mit seiner Breite und mit der Länge des Schneiderandes u. s. w.) zeigt, dass die Merkmale des Kopfes und der Oberkiefer viel mehr in ihrer Breite als in der Länge variieren. Ausserdem sind die verschiedenen Merkmale in verschiedenem Grade variabel. Dieses unverhältnismässige Wachsen verschiedener Merkmale lässt sich nicht durch die verschiedenen Ernährungsbedingungen der Larven allein erklären.

Die Korrelation der Merkmale bei den Arbeitern des *Camponotus herculeanus* ist auch sehr bedeutend und positiv: für verschiedene Merkmale schwanken die Koeffizienten der Korrelation (Taf. № 2) zwischen  $+0,945 \pm 0,012$  (die Länge des Kopfes mit seiner hinteren Breite) und  $+0,702 \pm 0,059$  (die Länge der Oberkiefer mit ihrer Breite). Die Übereinstimmung einer hohen individuellen Variabilität der Merkmale mit einer starken Korrelation derselben untereinander bei den Arbeitern von *Camponotus herculeanus* weist darauf hin, dass die Merkmale der Arbeiter dieser Art eine Veränderung polymorphen Charakters erfahren.

Das am meisten polymorphe Merkmal ist die hintere Kopfbreite; dank derselben erscheinen die kleinen Individuen der Arbeiter

schmalköpfig, die grossen — breitköpfig. Diese Veränderung der Kopfform hat eine funktionelle Bedeutung. Bei dem allmählichen Übergange von den kleinsten Arbeitern bis zu den grössten wird folgendes beobachtet (Abb. № 2): a) die abgeplatteten flachen Seiten des Kopfes wölben sich; b) der Rand des Hinterkopfes wird aus einem gewölbten zu einem konkaven; c) die hinteren seitlichen Teile des Kopfes verwandeln sich in ein Paar gerundeter Vorsprünge (auf Abb. 3A ist die Kontur des Kopfes des kleinen Arbeiters in die Kontur des Kopfes des grössten Arbeiters hineingezeichnet). Nach Ch. Janet, N. V. Nassonow, wie auch nach unseren Beobachtungen erscheinen die seitlichen und hinteren Vorsprünge des Kopfes als Stelle der Befestigung mächtiger Adduktoren der Oberkiefer. Auf diese Weise gehen die Veränderungen des hinteren Teiles des Kopfes parallel mit dem Wachsen der Kiefermuskel.

II. *Messor structor*. Die individuelle Variabilität der Merkmale bei den Arbeitern von *Messor structor* überwiegt dieselbe bei *Camponotus herculeanus* (Taf. № 1): der Koeffizient der Variation schwankt für verschiedene Merkmale zwischen  $30,53 \pm 1,81$  (die hintere Kopfbreite) und  $20,7 \pm 1,12$  (die Länge des Antennestieles). Die Breite des 2-ten Abdominal-sternits erscheint hier nicht als ein weniger variables Merkmal ( $c=23,97 \pm 1,39$ ); folglich ist dieses Merkmal bei *Messor structor* schon von der polymorphen Variabilität ergriffen. Die Korrelation der Merkmale bei *Messor structor* ist ebenfalls viel stärker als dieselbe der Merkmale der vorhergehenden Art (Taf. № 2). Also müssen die Merkmale der Arbeiterindividuen bei *Messor structor*, die eine hohe individuelle Variabilität gleichzeitig mit starker korrelativer Abhängigkeit unter sich haben, als polymorph veränderliche anerkannt werden.

III. *Formica rufa*. Trotz der Erwartungen erwies sich die individuelle Variabilität (Taf. № 1) als verhältnismässig schwach; augenscheinlich lässt sich das dadurch erklären, dass das Material aus einem sehr grossen Neste genommen wurde, also nur einen sehr kleinen Teil desselben bildete und zufälliger Weise erwiesen sich alle Individuen als monomorph.

Die Variationsreihen (Taf. № 3) für einige Merkmale des *Camponotus herculeanus* (I und II — für die Kopflänge und die hintere Kopfbreite) und *Messor structor* (die Breite des 2-ten Abdominalsternits) aufweisen die Bimodalität. Nichtsdestoweniger können wir

einstweilen keine biometrische Charakteristik der Unterstände geben und wir begnügen uns mit Hilfe der elementaren Methoden der Variationsstatistik auf das Vorhandensein polymorphen Variabilität überhaupt bei den Arbeiterindividuen der untersuchten Arten hinzuweisen.

---

# **О полиморфных изменениях величины тела у муравьев**

**И. И. Ежиков**

## О полиморфных изменениях величины тела у муравьев.

Полиморфизм муравьев поражает обилием различных форм, в которые он выливается; в наиболее полной из имеющихся по этому вопросу сводок, принадлежащей Wheeler'у (1913), насчитывается для всех известных родов и видов в совокупности 27 форм; из них 7 форм самцов, 7—самок и 11—рабочих особей (остальные две—гинандроморфы и эргатандроморфы, т.-е. фэрмы со смешанными признаками обоих полов). Такое многообразие объясняется большим количеством родов и видов, дающим богатый материал для исследований систематического и зоогеографического характера добытый при этих исследованиях материал по полиморфизму несмотря на свою обширность, нередко представляет значительные трудности при попытке выяснить происхождение той или иной формы. Лишь немногочисленные, сравнительно, факты допускают более или менее ясное истолкование или указывают хотя бы возможность такового. В настоящей работе я остановлюсь на некоторых из таких фактов.

Именно, на полиморфных изменениях величины тела и связанных с нею признаков. Самцы, самки и рабочие особи, отличающиеся меньшей или большей, чем обычно, величиной тела, получили особые названия (*Micraphe*, *Масрапег*, *Microgype*, *Масгогипе*, *Micregate*, *Масгегате*); нет однако никакого сомнения в том, что наряду с формами, выработавшимися филогенетически и наследственными, в эти же категории попадают у мирмекологов и просто крайние варианты индивидуальной изменчивости. Следующие примеры могут служить иллюстрациями последнего случая. Особенно крупные особи находимы в больших гнез-

дах с многочисленным населением; особенно мелкие—в искусственных гнездах; в тех случаях, когда новая колония основывается одиночной самкой, которая одна выкармливает свое первое потомство, это последнее бывает представлено микрэргатами; связь с условиями питания довольно ясна в приведенных примерах; она ясна также и в нижеследующем случае, наблюдавшемся мною у *Formica pratensis*.

Осенью, приблизительно к середине сентября макрэргаты попадаются в естественных гнездах заметно чаще и имеют несколько отличный вид: брюшко раздуто довольно значительно; вскрытие показывает сильное развитие жирового тела и более зрелые яичники. Эти особи находятся в гнезде в состоянии личинок в то время лета, когда большинство личинок на рабочих особей уже окуклились или уже вывелись и потому не требуют для себя забот со стороны кормящих рабочих; последние выкармливают меньшее количество личинок, чем ранее, и поэтому на каждую отдельную личинку приходится больше пищи; естественно, что последние рабочие получаются и наиболее крупными. После вылупления из коконов эти макрэргаты уже не находят в гнезде личинок, которых надлежало бы кормить и, следовательно, оставляя для себя больше пищи, питаются лучше; отсюда сильное развитие жирового тела у них и созревание яиц в яйцевых трубочках.

Мы должны признать, таким образом, в осенних макрэргатах простые модификации; вряд ли следует придавать им особое наименование гинекоидов, как это иногда делается, чтобы отметить поверхностное сходство с плодными самками способность откладывать яйца; термины „гинекоиды“, „гинекоидные рабочие“ применяются и в других случаях, когда дело идет явным образом о наследственных формах; разобраться в этих последних явлениях, а также в том, что собственно представляют собою эргатоморфные самки и эргатогини, не представляется пока возможным.

Еще одним примером микро- и макроформ модификационного порядка могут служить весенние и осенние половые особи. Известны случаи, когда самцы и самки могут появляться в два срока: одна партия вылетает осенью,

другая—ранней весной; в таких случаях весенние особи оказываются меньше по величине, чем осенние (напр., у *Mutilla*<sup>1)</sup> *structor* по *Lespés* [1863]). Наиболее вероятно допустить, что развитие половых особей прерывается зимним периодом; неуспевшие вывестись осенью самцы и самки зимуют, вероятно, на поздних стадиях развития и во время этого перерыва успевают несколько израсходовать пищевые запасы своего организма.

Значительно большее количество изменений величины тела у муравьев относится к категории наследственных, сложившихся в течение филогенетической истории. Приведу немногие примеры. Рабочие особи *Pheidolegeton diversus* колеблются по длине тела от 2,5 до 15,0 mm.; рабочие бразильских видов *Atta* — от 2,0 до 15,0; между крупными и мелкими формами имеются постепенные переходы, но различия между крайними формами столь значительны, что говорить о влиянии условий питания в течение развития, как о единственной причине такого разнообразия, затруднительно; к в некоторых родах (*Machaeromyrmex*, *Cataglyphis*) промежуточные особи между большими и малыми рабочими более редки, чем крайние формы; к сожалению, такие случаи еще не были подвергнуты биометрическому исследованию, которое, вероятно, подтвердило бы данное толкование и обнаружило бы у рабочих особей, помимо величины, и другие отличия<sup>2)</sup>). У *Egebomutilla longii* объем тела рабочей особи относится к объему тела самки, примерно, как 1 : 150; рабочие очень бледно окрашены и почти слепы. В этом случае более крупные формы рабочих особей исчезли, и остались самые мелкие<sup>3)</sup>), — разительный контраст величины самки и рабочей создался здесь путем уменьшения последней; в других случаях этот контраст мог произойти и иначе — путем увеличения размеров тела плодной самки; такое увеличение допускают, например, для

<sup>1)</sup> *Messor*.

<sup>2)</sup> Я не останавливаюсь здесь сколько-нибудь подробно на вопросе о морфологических отличиях и степени обоснованности «подстаз» больших и малых рабочих у *Atta*, *Messor*, *Cataponotus* и др., так как это является предметом особой работы.

<sup>3)</sup> То же имеет место у *Carebara*.

многих видов р. *Lasius*, самцы которых непропорционально малы по сравнению с самками и лишь немного крупнее рабочих. Филогенетическое уменьшение величины тела также описано для плодных самок; они смогли в некоторых случаях стать даже меньше больших рабочих; здесь мы подходим к довольно темному вопросу о том, что представляют собою микрогини.



Рис. 1. *Myrmica ruginodo-laevinodis*. Нормальная самка.

Под названием микрогин описываются, несомненно, не всегда однородные случаи малой величины самок. Эта малая величина может зависеть от недостаточного питания в личиночном состоянии, если эта недостаточность не достигает той степени, при которой личинка меняет направление развития и превращается в рабочую. В других случаях понижение питания могло иметь место в тот сравнительно поздний период жизни личинки, когда принадлежность к стазе плодных самок уже определилась окончательно, и голодание может повести только к карликовости самки, но не превратить ее в рабочую. Трудно сказать, как велико может быть уменьшение размеров тела при таких условиях; в последнем случае—голодании на поздних стадиях—самка, быть может, окажется иной раз даже меньше наиболее крупных рабочих.

Известны, однако, виды, плодные самки которых отличаются постоянно малой величиной (*Aphaenogaster tenebricosa*, виды группы *Formica microgyna*); таких самок тоже называют микрогинами, но допустить и для них недостаточность питания во время развития довольно трудно;

естественное объяснение, уже приведенное выше,—что самки уменьшились филогенетически, в то время, как рабочие особи оставались прежней величины.

Микрогины отмечены в родах *Mutisia* и *Leptothorax*, у *Fomicoxenus nitidulus*, *Pheidole ceres*, *Formica fusca*, *Aphaenogaster tenesseensis* и у 6—7 видов из группы *Formica microgyna*. Из других признаков, помимо величины тела, относительно микрогин из-

тно очень мало; отмечалось, что грудь у микрогин относительно более узка по сравнению с нормальными самками; Ch. Janet (1902) отметил, что у микрогин *Mutisia rugifera* число яйцевых трубочек в каждом яичнике меньше 12—количества, свойственного, по этому автору, нормальным плодным самкам; Janet считает этих микрогин за переходные формы между самками и рабочими.

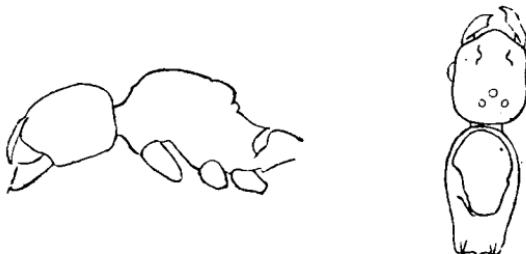


Рис. 2. Микрогина (зарисов. при том же увеличении, что и рис. 1).

В моем распоряжении оказались микрогины *Mutisia ruginodo-laevipodus*, собранные В. В. Алпатовым под Москвой (Сокольники) и любезно мне, предоставленные. В составе сбора я насчитал 29 рабочих особей, 12 мелких самок и 4 более крупных. Длина тела четырех крупных самок достигала 7 mm.—величины довольно большой, но все же не исключительной для данного вида; рабочие имели в длину 5—5,5 mm., тоже были из крупных; микрогины занимали промежуточное по величине положение—5,5—6,0 mm. (рис. 1 и 2). Приведенные промеры грубоваты; однако, более точные измерения едва ли внесли бы что-либо новое, так как число имевшихся особей было слишком невелико. Не обнаружив заметных отличий во внешних признаках, я обратился

к сравнению яичников нормальных самок<sup>1)</sup> и микрогин. Количество яйцевых трубочек в одном яичнике у самки *Mugmisa ruginodo-laevinodis* колеблется, по моим наблюдениям, от 8 до 12. Исследование яичников микрогин и нормальных самок в описываемом случае обнаружило следующие количества трубочек (число для правого и левого яичника одной и той же особи соединены чертой; вскрыты были три нормальных самки и восемь микрогин).

Норм. самки: 8—9; 10—11; 11—12.

Микрогины: 8—8; 8—9; 9—9; 8—10; 9—10; 10—11, 11—12; 12—12.

Таким образом, микрогины весьма мало отличаются по числу яйцевых трубочек от нормальных самок; но, все же, отличаются: малые числа встречаются у микрогин несколько чаще. Во всяком случае, изменчивость микрогин не вышла из обычных для самки данного вида границ—от 8 до 12. Можно считать довольно вероятным, что 8 есть минимальное для самки данного вида<sup>2)</sup> число трубочек яичника; как бы ни были неблагоприятны условия развития, самка не будет иметь яйцевых трубочек меньше восьми; число 12 представляет собою, наоборот, максимальный предел, который достигается лишь при наиболее благоприятных внешних условиях. Таким образом, я готов допустить изменчивость числа яйцевых трубочек у самок под влиянием условий питания во время развития, но в узких пределах. Так как распадение зачатка яичника на трубочки происходит у личинки в довольно поздний период ее жизни, недостаточное питание до момента закладки трубочек или, быть может, и в самое время этой закладки может отразиться на числе трубочек у самки и на величине ее тела; последнего может и не случиться, если остальной период развития пройдет при благоприятных условиях питания и потери будут компенсированы. Наоборот, самое сильное голодание личинки после того, как все яйцевые трубочки у нее уже заложены, не может повести к уменьшению

<sup>1)</sup> Когда в гнезде, кроме микрогин, находят и нормальных самок, последних нередко называют, под впечатлением контраста в величине тела, макрогинами; в сущности, это обычные, нормальные самки.

<sup>2)</sup> Так же и для *M. laevinodo-ruginodis*.

количества последних, и, таким образом, выведенная карликовая самка будет иметь большое число трубочек яичника. Поэтому, если самки сильно варьируют по величине в зависимости от условий питания в личиночной жизни, ожидать, что изменчивость числа яйцевых трубочек обнаружит большую связь с величиной тела, не приходится. Как ни мало, следовательно, различие в яичниках у микрогин и нормальных самок в нашем случае, ему можно придавать значение и объяснять появление микрогин условиями развития личинок. Против такого толкования говорит существование перерыва в величине тела между микрогинами и нормальными самками; если этот hiatus не есть случайность (число особей слишком невелико) и не зависит от резко различных условий развития тех и других особей, то придется допустить внутренние причины явления.

Параллельно с изменениями величины тела изменяются и некоторые другие признаки; весьма вероятно, что эта корреляция имеет своим источником общую зависимость различных признаков от одного и того же условия—питания личинки. Но, помимо условий развития, изменчивость тех же самых признаков может зависеть, конечно, и от наследственных факторов. Так, количество фасеток глаз у рабочих особей меньшее, чем у самок муравьев, что стоит в связи с меньшей величиной тела рабочих; у самцов число фасеток наибольшее, хотя по величине они обычно меньше самок. Forel нашел следующие количества фасеток: *Formica pratensis* — у ♂ 1200, у ♀ 830 и у ♂ 600; *Taripotoma erraticum* ♂ 400, ♀ 260, ♂ 100; *Solenopsis fugax* ♂ 400 ♀ 200, ♂ 6—9; *Ponera punctatissima* ♀ 100—150, ♂ 1—30. Мне пришлось наблюдать, что количество фасеток у рабочих особей уменьшается в связи с уменьшением величины тела. В последнем случае изменчивость зависит, отчасти, от условий питания личинок; различие между полами—наследственного характера и не стоит в связи с величиной тела, различие же между стазами—рабочими и самками—отчасти, вероятно, относится к категории наследственных между-стазовых отличий, отчасти же создается в онтогенезе каждый раз заново под прямым влиянием разницы в питании. Более

полные статистические данные могли бы содействовать выяснению этих вопросов.

В довольно редких случаях число члеников антенн у рабочих особей муравьев может колебаться в связи с величиной тела. Так, у *Solenopsis geminata* рабочие имеют 10-члениковые усики, но наиболее крупные особи могут иметь 11 члеников; у *Anomma wilwerthi* число члеников колеблется от 8 (у мелких особей) до 11 (у крупных).

Другие органы, варьирующие у рабочих особей муравьев параллельно с изменениями величины тела,—яичники<sup>1)</sup>. Количество яйцевых трубочек уменьшается в связи с уменьшением величины (у тех видов, конечно, у которых число трубочек в каждом яичнике больше 1,—у *Catoprotus herculeanus*, *Formica rufa*, *F. pratensis*). Что это уменьшение вызывается недостаточным питанием личинки, было подтверждено экспериментально; было также показано, как именно происходит в онтогенетическом развитии закладка большего или меньшего числа трубочек. Возможно, что и у самок количество трубочек в яичниках колеблется в узких, вероятно, пределах в связи с величиною тела и под влиянием условий питания в личиночном состоянии; нужно, однако, иметь в виду что недостаточное питание в одном периоде развития может отразиться на величине и не затронуть яичников, а в другом—наоборот. Различия по числу трубочек яичников между самками и рабочими особями в основном наследственного характера и не идут в одном темпе с различиями в величине тела (И. Ежиков, 1923).

В тех случаях, когда устройство личинкою кокона, в котором она окуоляется, индивидуально изменчиво, т.-е. одни личинки плетут себе кокон, другие остаются незащищенными, предшествовавшее питание личинки и ее величина могут, повидимому, иметь значение. По крайней мере, мне пришлось наблюдать, что у *Lasius niger*, личинки которого лишь в исключительно редких случаях не делают кокона, первые личинки на рабочих особей, выкормленные одиночкой самкой-основательницей, не получавшей никакой пищи, и бывшие весьма малыми по величине, окуолялись без коконов.

<sup>1)</sup> У рабочих особей.

В связи с питанием и величиной тела стоит, повидимому, выносливость, способность сопротивляться неблагоприятным внешним воздействиям. Janet и Miss Fieldе констатировали, что такая сопротивляемость наиболее значительна у самок, а у рабочих особей она прямо пропорциональна величине. Как ни трудно поддаются измерению подобные признаки, все же можно считать довольно вероятной зависимость между величиной тела и сопротивляемостью в данном случае, если смотреть на величину как на показатель условий питания, при которых протекало развитие.

---

# ИЗДАТЕЛЬСТВО

## Акц. О-во „СЕВЕРНЫЙ ПЕЧАТНИК“

г. Вологда, наб. р. Золотухи, 7.

Для телеграмм: „СЕВЕРОПЕЧАТНИК“

Акц. О-во „Северный Печатник“ имеет монопольное право на печатание Трудов Государственного Тимирязевского Научно-Исследовательского Института и отдельных научных и научно-популярных книг сотрудников этого Института.

### ВЫШЛО ИЗ ПЕЧАТИ:

Проф. Г. Боссэ. Задачи Госуд. Тимирязевского Научно-Исследоват. Института, его организация и работа. Ц. 30 к.

Первое Совещание по Краеведению Отделения изучения природы СССР Госуд. Тимирязевского Научно-Исследоват. Института. Ц. 25 к.

Второе Совещание по Краеведению и т. д. Ц. 15 к.

Третье Совещание по Краеведению. Ц. 30 к.

П. Гуров. Психология и библиотечная работа. Ц. 12 к.

Механистическое естествознание и диалектический материализм. Дискуссионный сборник № 1. Ц. 80 к.

Проф. А. Р. Кизель. Живое вещество. Ц. 5 к.

Проф. Г. Г. Боссэ. От неживого к живому. 2-е изд. Ц. 30 к

Проф. Б. М. Завадовский. О брожении. Ц. 40 к.

Академик С. Г. Навашин. Единицы жизни. Ц. 10 к.

В. В. Левченко и М. И. Сидорин. Листопад и осенняя окраска листьев. Ц. 65 к.

В. В. Левченко. Ранние весенние явления в природе и весенние с.-х. работы. Ц. 65 к.

Б. Г. Андреев и И. Е. Орлов. Обзор научно-популярной литературы по неживой природе. Ц. 1 р.

Б. Н. Плавильщиков. Зубочистка крокодила (Из сказок природы). Ц. 70 к.

Его же. Смерть и бессмертие. Ц. 35 к.

М. С. Навашин. Повторение себя в потомстве. Ц. 35 к.

Планк. От относительного к абсолютному. Ц. 25 к.

Продолжение на 3 стр. обложки.

- В. И. Прилупская.** Строение и жизнь тела человека. План лабораторных занятий в совпартшколе. Ц. 40 к.
- Проф. Б. М. Козо-Полянский.** Дарвинизм или теория естественного отбора (Схема). Ц. 75 к.
- Краеведение и школа.** Дискуссионный сборник № 2. Ц. 70 к.
- Проф. В. М. Флоринский.** Усовершенствование и вырождение человеческого рода. Ц. 1 р. 75 к.
- Ф. Н. Крашенинников.** Солнце—источник жизни. Ц. 35 к.
- И. П. Чукичев.** От молитвы к науке. Ц. 75 к.
- Академик С. Г. Навашин.** Пол—фактор органической эволюции. Ц. 25 к.
- Проф. Н. А. Иванцов.** Дарвинизм и менделеизм. Ц. 60 к.
- Диалектика в природе.** Сборник по марксистской методологии естествознания. Ц. 2 р.
- Преформизм и эпигенезис.** Дискуссионный сборник № 3. Ц. 75 к.
- Подъяпольский.** Радуга. (Серия „Безбожник-Крестьянин“) Ц. 25 к.
- Его же.** Град и градобитие. (Серия „Безбожник-Крестьянин“). Ц. 20 к.

#### ВЫХОДИТ ИЗ ПЕЧАТИ:

- Леман.** Энергия и энтропия.
- Перри.** Вращающийся волчок.
- Проф. В. И. Лебедев.** Оптика и стекло. (Опыт истории).
- Диалектика в природе.** Сборник № 2.
- Н. Н. Плавильщиков.** Самый большой цветок (из сказок природы).
- И. П. Чукичев.** Невидимые враги человека.

#### ГТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ:

- В. В. Первозванный.** Микроны в технике и хозяйстве.
- Проф. Б. М. Завадовский.** О роли внутренней секреции в душевной деятельности.
- В. Р. Захаров.** О физиологических основах физкультуры.
- М. В. Волоцкой.** Достоевские (соц. характер. очерк).
- И. И. Ежиков.** Эмбриология и эволюция.
- Проф. С. С. Перов.** Поповщина в науке.
- В. П. Лебедев.** Сборник исторических опытов по физике.

Цена 1 р. 10 коп.

**СКЛАДЫ ИЗДАНИЙ:**

- Вологда:** Контора Изд-ва „Северный Печатник“, набер.  
р. Золотухи, 7. Тел. 3-45.
- Москва:** Контора Акц. Ф-ва „Северный Печатник“, Рожде-  
ственка, 19/10. Тел. 5-55-73.
- Ленинград:** Торгсектор Изд-ва „Прибой“, Проспект 25  
Октября, 52.

