

И-54

ЗАПИСКИ
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА
ПО ОБЩЕЙ ГЕОГРАФІИ.
ТОМЪ XXVII, № 2-й,

ИЗДАННЫЙ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ Д. ЧЛ. **Θ. Н. ЧЕРНЫШЕВА** и Д. ЧЛ. **А. П. ГЕРАСИМОВА.**

ВИКТОРЪ ФАУСЕКЪ.

Профессоръ Женскаго Медицинскаго Института и Высшихъ Женскихъ
Курсовъ въ С.-Петербургѣ.

БІОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ
ВЪ
ЗАКАСПІЙСКОЙ ОБЛАСТИ.

Съ 4 хромолитогр. таблицами и 64 рис. въ текстѣ.

V. FAUSSEK.

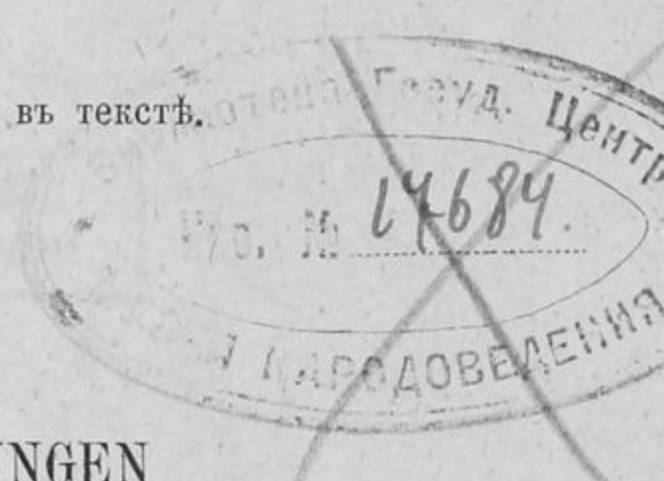
BIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN
IN
TRANSKASPIEN.

Mit 4 chromolithogr. Tafeln und 64 Abbild. im Text.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. Стасюлевича, Вас. Остр., 5 л., 28.

1906.



1962 г.

1965 г.

Напечатано по распоряженію Императорскаго Русскаго
Географическаго Общества.

1958

БИБЛИОТЕКА
НИИ Музееведения

Т 2722/17



ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТРАН.
Введение.	1
I. Особенности въ строеніи ногъ у животныхъ песчаной пустыни	5
Пресмыкающіяся — стр. 6; насѣкомыя — стр. 17; жуки — стр. 17; перепончатокрылыя — стр. 31; прямокрылыя — стр. 35; млекопитающія — стр. 37.	
II. Закапываніе въ песокъ <i>Phrynoscephalus mystaceus</i> и <i>P. inter-</i> <i>scapularis</i>	54
III. Движенія угрозы и другія связанныя съ ними явленія.	64
Пресмыкающіяся — стр. 66; движенія угрозы или устраше- нія и сопровождающія ихъ явленія у позвоночныхъ — стр. 92; движенія угрозы или предупрежденія и сопровождающія ихъ явленія у насѣкомыхъ и паукообразныхъ — стр. 130; психоло- гія — стр. 165.	
IV. Добавленія	173
Еще объ реакціяхъ угрозы — стр. 173; ежъ и дикобразъ — стр. 176; непроизвольное опорожненіе отъ страха кишечника и мочевого пузыря у млекопитающихъ — стр. 178; какъ <i>Hemile-</i> <i>pistus elegans</i> закрываетъ входъ въ свое жилище — стр. 178; „ошибка инстинкта“ у <i>Ateuchus sacer</i> — стр. 182; шаровидныя пятна на крыльяхъ аргуса — стр. 183; литературныя добавленія — стр. 187; Новый трудъ А. М. Никольскаго — стр. 187; Konrad Günther о половомъ отборѣ — стр. 187.	
Списокъ упомянутыхъ въ текстѣ работъ и сочиненій.	189
Объясненіе таблицъ.	193

По порученію и на средства И. Р. Географическаго Общества я сдѣлалъ въ 1903 и 1904 г. двѣ поѣздки въ Закаспійскую область съ цѣлью біологическихъ изслѣдованій.

Къ сожалѣнію, желаніе видѣть пустыню средней Азіи въ эпоху наибольшаго развитія въ ней жизни, т.-е. весною, было трудно совмѣстимо съ моими обязанностями профессора. Не безъ затрудненій удалось мнѣ два года подъ рядъ пользоваться для этихъ поѣздокъ промежуткомъ времени между окончаніемъ лекцій и экзаменами и провести въ оба раза по мѣсяцу — отъ конца марта до конца апрѣля — въ Закаспійской области. При такой ограниченности времени, бывшаго въ моемъ распоряженіи, немислимо было дѣлать болѣе отдаленныя экскурсіи. Я ограничился поэтому, кромѣ экскурсій въ непосредственныхъ окрестностяхъ города Асхабада, поѣздками по линіи Среднеазіатской ж. д., между Красноводскомъ и Чарджуемъ. Благодаря любезному содѣйствію мѣстныхъ властей, начальника Закаспійской области генерала Е. Е. Уссаковскаго, и начальника Среднеазіатской ж. д., генерала Ульянова, мнѣ былъ предоставляемъ для этихъ поѣздокъ небольшой служебный вагонъ 2-го класса, который отцѣплялся на любой станціи по моему требованію и служилъ мнѣ жилищемъ во все время моего на ней пребыванія. Въ этомъ вагонѣ я устраивалъ себѣ небольшую походную лабораторію и могъ слѣдовательно съ значительнымъ комфортомъ жить и работать и на такихъ стан-

ціяхъ, гдѣ прїѣзжему нельзя имѣть никакого прїюта. Такъ я посѣтилъ станціи: Джебель (откуда ѣздилъ въ Молла-Кары), Переваль, Бахарденъ, Байрамъ-Али, Репетекъ и Чарджуй, оставаясь на нихъ отъ одного до трехъ дней и экскурсируя въ окрестностяхъ.

Во время пребыванія въ Асхабадѣ я могъ пользоваться для занятій помѣщеніемъ мѣстнаго Областнаго Музея, благодаря любезному разрѣшенію завѣдывающаго музеемъ С. І. Билькевича.

Мѣстные натуралисты, только что названный С. І. Билькевичъ и К. О. Ангеръ, оказали мнѣ самую теплую товарищескую помощь въ моихъ занятіяхъ. Вмѣстѣ съ ними я экскурсировалъ обыкновенно около Асхабада, и они же одновременно сопровождали меня въ моихъ поѣздкахъ. Имъ обоимъ, въ особенности К. О. Ангеру, я обязанъ самою существенною помощью въ собираніи матеріала. Подобную же помощь оказалъ мнѣ энтомологъ И. В. Васильевъ, съ которымъ я встрѣтился въ Бахарденѣ.

Я былъ радъ также найдя въ Асхабадѣ, кромѣ товарищей въ экскурсіяхъ, художника, К. С. Мишина, который могъ изготовить для меня рядъ рисунковъ съ живыхъ животныхъ, по образцамъ, которые я ему доставлялъ.

При обработкѣ моего матеріала, въ Петербургѣ, я пользовался опять услугами цѣлаго ряда лицъ. Мнѣ неоднократно приходилось обращаться къ великолѣпнымъ собраніямъ Зоологическаго Музея Академіи Наукъ; за разрѣшеніе ими пользоваться я очень обязанъ директору Музея акад. В. В. Заленскому и зоологамъ Музея: гг. Л. С. Бергу, Н. М. Книповичу, А. А. Бирулѣ, Н. Н. Аделунгу, В. Л. Біанки, Г. Г. Якобсону, которые никогда не отказывали мнѣ въ нужныхъ справкахъ и дѣлились со мною всѣми нужными мнѣ свѣдѣніями. Для опредѣленія животныхъ, о которыхъ идетъ рѣчь въ моей работѣ, я обращался къ содѣйствию различныхъ специалистовъ—какъ это вездѣ указано въ соотвѣтственныхъ

мѣстахъ моей работы. А. П. Семеновъ, знатокъ закаспійскихъ жесткокрылыхъ, не только оказалъ мнѣ дружескую помощь въ опредѣленіи формъ, изученіемъ которыхъ я занимался, но съ большою готовностью познакомилъ меня съ своими собраніями и предоставилъ мнѣ изъ нихъ нѣкоторыя формы для изученія.

Въ изготовленіи рисунковъ къ моей работѣ мнѣ оказали содѣйствіе — кромѣ моей всегдашней помощницы, жены моей, — вышеназванный К. С. Мишинъ въ Асхабадѣ и Марія Федоровна Позенъ въ Петербургѣ. Э. Д. Воронецъ (въ Асхабадѣ), П. Ю. Шмидтъ и Р. С. Федорова сдѣлали для меня нѣсколько фотографическихъ снимковъ.

И. Р. Географическому Обществу, давшему мнѣ средства для моихъ поѣздокъ, и всѣмъ вышеперечисленнымъ учрежденіямъ и лицамъ, оказавшимъ мнѣ въ той или другой формѣ помощь и содѣйствіе, я приношу мою искреннюю и глубокую благодарность.

Іюнь, 1905 г.

Raum für Steindruck.



I.

ОСОБЕННОСТИ ВЪ СТРОЕНИИ НОГЪ У ЖИВОТНЫХЪ ПЕСЧАНОЙ ПУСТЫНИ.

Пустынные равнины Закаспійской области по характеру почвы могутъ быть раздѣлены на три разряда (срв. Обручевъ).

1) Каменистая степь или каменистая пустыня, гдѣ по близости горъ или выходовъ твердыхъ горныхъ породъ поверхность почвы въ изобиліи покрыта камнями и гальками;

2) Пространства съ плотной лёссово-глинистой почвой, безъ камней, съ болѣе или менѣе рѣдкимъ растительнымъ покровомъ; сюда же относятся солончаки и такыры — граничація съ пескомъ площади или окруженные песками котловины съ плоской, совершенно гладкой и почти совершенно голой плотной глинистой поверхностью;

3) Пространства съ песчаной почвой.

Послѣднія въ свою очередь представляютъ собою или равнину (болѣе или менѣе холмистую или бугристую) съ плотнымъ неподвижнымъ поверхностнымъ слоемъ, покрытую болѣе или менѣе рѣдкой растительностью, или сыпучіе пески, барханы, съ разрушеннымъ и подвижнымъ, лишеннымъ растительности поверхностнымъ слоемъ.

Между животнымъ населеніемъ этихъ равнинъ однѣ формы въ своемъ распространеніи не зависятъ отъ свойствъ почвы;

мѣстообитаніе другихъ, напротивъ, строго опредѣляется характеромъ поверхностнаго слоя почвы.

Пресмыкающіяся.

Такъ, между пресмыкающимися, сухопутная черепаха пустыни, *Homopus (Testudo) Horsfieldii* Gray, безразлично встрѣчается и въ пескахъ, и въ каменистой, и въ лёссово-глинистой степи, лишь бы былъ сколько-нибудь достаточно развитой растительный покровъ. Около Асхабада весной, въ мартѣ и апрѣлѣ, черепахи эти во множествѣ встрѣчаются какъ на глинистыхъ холмахъ къ югу отъ города, такъ и въ пескахъ, начинающихся въ трехъ верстахъ къ сѣверу отъ него. Крупныя, медленно движущіяся черепахи, съ играющими въ ясный солнечный день бликами солнца на ихъ щитахъ, составляютъ характерную черту весенняго пейзажа около Асхабада.

Ящерица *Agama sanguinolenta* Pall. водится въ степи какъ съ глинистой, такъ и съ песчаной почвой — но только съ достаточно развитымъ растительнымъ покровомъ. Въ области сыпучаго песка, на поверхности бархановъ, ее никогда не встрѣтишь.

Нѣкоторыя другія формы, наоборотъ, приурочены къ мѣстообитаніямъ съ спеціальными свойствами поверхности почвы.

Такъ, такырная круглоголовка, *Phrynoscephalus helioscopus* Pall., держится только на мѣстахъ съ лёссово-глинистой почвой, и при этомъ мѣстахъ чрезвычайно обнаженныхъ, гдѣ растительный покровъ чрезвычайно рѣдкій; это — характерная форма такыровъ съ ихъ твердой и гладкой, какъ асфальтовый полъ, поверхностью. Окраска тѣла этихъ ящерицъ поразительно подходитъ къ цвѣту поверхности, на которой онѣ живутъ.

Цѣлый рядъ другихъ формъ, напротивъ, въ своемъ мѣстообитаніи приуроченъ исключительно къ равнинамъ съ песчаной почвой, при этомъ съ болѣе или менѣе разрушен-

ной поверхностью, съ болѣе или менѣе развитой площадью сыпучаго песка. Въ зависимости отъ мѣстообитанія онѣ представляютъ нѣкоторыя любопытныя морфологическія особенности; характерно именно для ящерицъ песковъ строеніе ногъ, именно пальцевъ, обрамленныхъ по краямъ роговыми зубчиками, образующими родъ гребенчатой оторочки (Böttger, Никольскій).

Если мы посмотримъ на покровы пальцевъ ногъ у *Agama sanguinolenta* (рис. 1, 2), живущей на болѣе плотной почвѣ



Рис. 1. *Agama sanguinolenta*. Правая задняя нога, снаружи, немного увеличена.



Рис. 2. *Agama sanguinolenta*. Правая задняя нога снизу, увеличена $1\frac{1}{2}$ раза.

и лишенной этого спеціальнаго вооруженія, то мы увидимъ что каждый палецъ покрытъ нѣсколькими рядами мелкихъ гладкихъ однородныхъ чешуекъ, лишь на нижней сторонѣ пальца имѣющихъ легкую килеватость.

У *Phrynoscephalus helioscopus*, — формы, живущей на голыхъ лёссово-глинистыхъ пространствахъ, т.-е. приуроченной къ очень плотному грунту, строеніе покрововъ пальцевъ и вообще строеніе ноги сходно съ предыдущимъ типомъ (рис. 3), но



Рис. 3. *Phrynoscephalus helioscopus*, правая задняя нога. Нат. вел.

на четвертомъ пальцѣ задней ноги наружный (латеральный) боковой край пальца представляется слабо зубчатымъ. Эти зубчики появляются вслѣдствіе образованія на боковыхъ че-

шухъ пальца небольшого остраго кия, къ дистальному концу чешуи заканчивающагося въ короткій острый зубчикъ. Наружный боковой край 4-го пальца несетъ такимъ образомъ около 12 короткихъ но острыхъ зубчиковъ. Менѣе развиты, но замѣтны такіе зубчики на внутренней (медіальной)¹⁾ сторонѣ того же пальца, и затѣмъ на четвертомъ пальцѣ передней и третьемъ задней ноги (на латеральныхъ ихъ сторонахъ).

Если мы перейдемъ теперь къ ящерицамъ, живущимъ на сыпучемъ пескѣ, то увидимъ у нихъ характерное строеніе лапъ. Остановимся на слѣдующихъ формахъ:

У *Phrynoscephalus mystaceus* Pall. на передней ногѣ 1-й палецъ безъ зубцовъ; на 2-мъ пальцѣ килеватость боковыхъ чешуекъ приводитъ къ образованію острыхъ треугольныхъ зубчиковъ, сильнѣе выраженныхъ на латеральной сторонѣ пальца (съ медіальной они развиваются достаточно лишь на дистальномъ концѣ пальца). Третій и четвертый пальцы оторочены съ обѣихъ сторонъ приблизительно одинаково треугольными зубчиками. Сперва очень маленькіе, зубчики эти становятся все больше къ дистальному концу пальца; на 4-мъ пальцѣ ихъ бываетъ штукъ 13—14 на латеральной сторонѣ, 12—13 на медіальной сторонѣ пальца. На пятомъ пальцѣ боковые зубчики слабѣе развиты, и только на дистальномъ концѣ пальца.

На задней ногѣ зубцы эти достигаютъ гораздо большаго развитія, именно на третьемъ и на четвертомъ пальцахъ (рис. 4, 5).

Здѣсь уже нельзя говорить о кияхъ чешуй; треугольные плоскіе роговые зубцы являются какъ самостоятельныя образованія, но несомнѣнно они являются метаморфизированными чешуйками—чешуйка сплющивается съ боковъ и какъ бы вся уходитъ въ длинный, тонкій, плоскій треугольный киль. Такихъ чешуекъ сидитъ на латеральной сторонѣ 4-го пальца,

¹⁾ Т.-е. ближайшей къ срединной плоскости тѣла, при направленной впередъ стопѣ и кисти; противоположная боковая сторона пальца будетъ латеральная.

гдѣ онѣ начинаются еще на метатарсальной сторонѣ стопы, штукъ 20: наиболѣе длинныя по срединѣ, онѣ становятся короче къ концамъ пальца; на медіальной сторонѣ пальца ихъ бываетъ 14—15. Такіе же зубцы сидятъ по обоимъ бокамъ 3-го пальца, лишь менѣе крупныя и въ меньшемъ числѣ (самый палецъ короче).

Что касается второго пальца, то его строеніе отличается: онѣ сплюсненъ съ боковъ, и на боковыхъ сторонахъ у него нѣтъ зубцовъ, а нѣсколько зубчиковъ тянется вдоль спинной стороны пальца; на брюшной сторонѣ пальца также про-

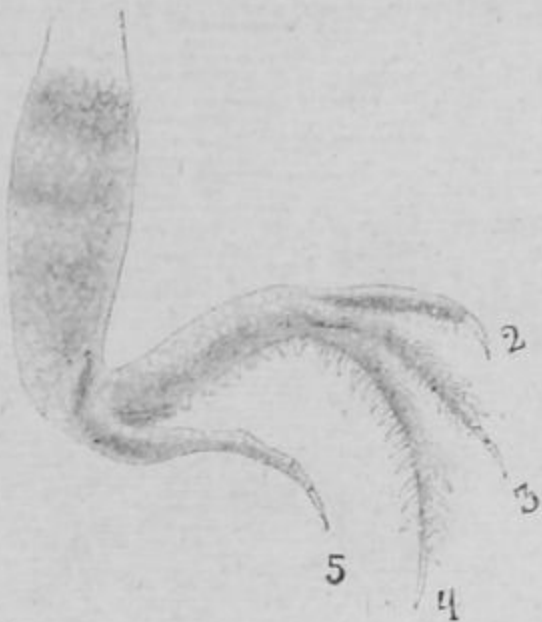


Рис. 4. *Phrynoscephalus mystaceus*.
Правая задняя нога снаружи.
Немного увеличена.



Рис. 5. *Phrynoscephalus mystaceus*.
Правая задняя нога снизу, съ по-
дошвы. Увел. прибл. $1\frac{1}{2}$ раза.

дольный рядъ килеватыхъ чешуй образуетъ рядъ мелкихъ зубчиковъ. Подобный же рядъ мелкихъ зубчиковъ тянется на нижней сторонѣ 1-го пальца, и въ самой слабой степени на нижней сторонѣ 5-го. Сильно развита, какъ сказано, только зубчатая оторочка 3 и 4 пальцевъ; если на нихъ смотрѣть сверху или снизу, рядъ боковыхъ зубцовъ даетъ имъ видъ гребня.

Къ этому нужно прибавить еще, что сравнительно съ *Phr. helioscopus* или съ агамой у *Ph. mystaceus* пальцы на ногахъ отличаются своей длиною и имѣютъ болѣе длинныя когти: причѣмъ на 1 и 2 пальцахъ какъ переднихъ такъ и

заднихъ ногъ когти сравнительно толще и крѣпче, на 5-мъ всего длиннѣе и тоньше.

Phrynoscephalus interscapularis Licht.—болѣе мелкая форма, но ведущая совершенно такой же образъ жизни, какъ *P. mystaceus*. Ноги его въ общемъ имѣютъ совершенно такое же строеніе, и пальцы также оторочены роговыми зубчиками, какъ у *P. mystaceus*, но, конечно, въ миниатюрѣ, соотвѣтственно мелкимъ размѣрамъ животнаго; различія лишь самыя незначительныя. Но *Ph. interscapularis* отличается еще большимъ развитіемъ когтей; тонкіе, кривые когти относительно еще длиннѣе, чѣмъ у предыдущаго вида. Особенно на заднихъ ногахъ длинные пальцы съ длинными когтями даютъ ногѣ своеобразный видъ (рис. 6, 7).



Рис. 6. *Phrynoscephalus interscapularis*. Правая задняя нога сверху и свадн. Увел. $1\frac{1}{2}$ раза.



Рис. 7. *Phrynoscephalus interscapularis*. Правая задняя нога снаружи. Рисов. съ лупой. Увел. прибл. $2\frac{1}{2}$ р.

У *Scapteira grammica* Licht. на передней ногѣ всѣ пальцы обрамлены по бокамъ трехугольными роговыми зубчиками; на латеральной сторонѣ пальцевъ зубчики развиты сильнѣе, чѣмъ на медіальной, гдѣ они являются частью въ видѣ заостренныхъ выступающихъ килей продольнаго ряда чешуй. Съ верхней стороны каждого пальца, на дистальномъ концѣ, передъ когтемъ, двѣ крупныя плоскія широкія чешуи образуютъ расширенный конецъ пальца, въ родѣ маленькой подошвы.

Строеніе заднихъ ногъ сходно съ строеніемъ ихъ у *Phr.*

mystaceus, но въ болѣе слабомъ развитіи (рис. 8). Пальцы окаймлены трехугольными роговыми зубцами (въ мѣстахъ слабаго развитія это—выступающіе концы чилей); на 1 и 2 пальцахъ ряды зубцовъ тянутся по спинной и брюшной сторонамъ пальца; на остальныхъ—по боковымъ сторонамъ; латеральный рядъ зубцовъ сильнѣе развитъ чѣмъ медіальный; какъ и на переднихъ ногахъ, каждый палецъ оканчивается расширеніемъ, образованнымъ двумя широкими плоскими чешуями,—палецъ расширенъ на концѣ. Но когти, въ отличіе отъ обоихъ видовъ песчаныхъ *Phrynoscephalus*, не представляютъ особеннаго развитія, не длинные (при значительной длинѣ пальцевъ заднихъ ногъ).



Рис. 8. *Scapteira grammica*.
Правая задняя нога сверху.
Увелич. почти въ 2 раза.



Рис. 9. *Teratoscincus scincus*,
лѣвая задняя нога сверху.
Увел. прибол. 2 раза.

Двѣ ночныя ящерицы изъ сем. *Geckonidae* свойственны также области сыпучаго песка—*Teratoscincus scincus* Schleg., *Crossobamon Eversmanni* Wieg. Онѣ бродятъ ночью по голой поверхности бархановъ, движенія ихъ сравнительно медленны. У нихъ нѣтъ такого преобладающаго развитія пальцевъ заднихъ ногъ въ длину, какъ у *Ph. mystaceus* или *interscapularis*, когти короткіе. При ползаніи ступаютъ на подошву, не ставятъ стопу такъ круто ребромъ, какъ это дѣлаютъ упомянутыя ящерицы. Но и у нихъ существуетъ гребенчатая оторочка пальцевъ (рис. 9). У обоихъ видовъ мелкіе роговые зубчики приблизительно одинаково развиты на

всѣхъ пальцахъ какъ переднихъ такъ и заднихъ ногъ, и при этомъ всегда на боковыхъ сторонахъ; перемѣщенія гребешка на спинную или брюшную сторону, какъ у *P. mystaceus* и *Scapteira* на 1 и 2-мъ пальцѣ, здѣсь не происходитъ. Это зависитъ, конечно, какъ мы сейчасъ увидимъ, отъ постановки стопы при движеніяхъ—не ребромъ, а всей подошвой къ землѣ.

Какое значеніе имѣетъ такое строеніе пальцевъ? Оно тѣсно связано съ біологическими условіями жизни животнаго, такъ какъ рѣзко выражено у тѣхъ ящерицъ, которыя придерживаются исключительно песчаной пустыни, области сыпучаго песка. У живущихъ на твердой почвѣ, на такырахъ, въ лёссово-глинистой степи, каковы *Agama*, *Phr. helioscopus* или *Raddei*, зубчатой оторочки на пальцахъ нѣтъ; и она сильно развита у выше описанныхъ формъ, придерживающихся сыпучаго песка.

Böttger видитъ въ этомъ снарядѣ приспособленіе къ движенію по сыпучему песку: „bei *Teratoscincus*, wie bei *Crossobamon*, *Phrynocephalus* und *Scapteira* finden wir lange Fransen an den Seiten der Zehen, welche, den Fuss beim Auftreten wesentlich verbreitend, einem Einsinken in den Sand aufs Trefflichste entgegenzuwirken im Stande sind“ (стр. 95). По Никольскому, у *Crossobamon* гребенчатые оторочки пальцевъ помогаютъ зарываться въ песокъ, но въ особенности, увеличивая поверхность пальцевъ, помогаютъ скользить по песку и не позволяютъ тонуть; „словомъ, играютъ роль песчаныхъ лыжъ“ (стр. 17). То же объясненіе прилагается имъ, конечно, и къ остальнымъ песчанымъ ящерицамъ, имѣющимъ гребенчатые оторочки на пальцахъ.

Приспособленіе къ движенію по сыпучей поверхности я вижу прежде всего въ развитіи кисти и стопы въ длину: у быстро бѣгающихъ песчаныхъ ящерицъ—*Phrynocephalus mystaceus* и *interscapularis*, *Scapteira*—ноги, особенно заднія, отличаются чрезвычайно длинными пальцами и когтями, что, несо-

мнѣнно, чрезвычайно увеличиваетъ упоръ ноги въ зыбкую поверхность сыпучаго песка (сравн. длинные пальцы и когти у извѣстной *Parra yacanna*, птицы, бѣгающей по листьямъ водяныхъ растеній). У ящерицъ, живущихъ на плотной почвѣ (*Psammosaurus*, *Agama*, *Phrynocephalus helioscopus*), пальцы относительно гораздо короче; короткіе пальцы также у ночныхъ медленно двигающихся ящерицъ песковъ (*Teratoscincus*, *Crossobamon*). Это, конечно, тотъ же принципъ строенія, какъ въ устройствѣ лыжъ; сравненіе съ лыжами хромаетъ лишь въ томъ отношеніи, что въ движеніи по песку нѣтъ скольженія. *Phrynocephalus mystaceus* и *interscapularis*, насколько можно судить при трудности слѣдить за крайне быстрыми движеніями животнаго, на бѣгу ставятъ стопу заднихъ ногъ подъ прямымъ угломъ къ туловищу, нѣсколько ребромъ къ поверхности земли, такъ что отталкиваются ногами, а не ступаютъ на нихъ ¹⁾. Скорѣе можно сравнить это движеніе съ работой веслами; и длинные пальцы, и когти у *Phrynocephalus*, напр., дѣйствительно придаютъ стопѣ нѣсколько форму весла. Длина пальцевъ и когтей играетъ при этомъ, конечно, большую роль въ увеличеніи упора.

Несомнѣнно, что при бѣганьѣ по песку гребенчатые оторочки пальцевъ, заполняя промежутки между пальцами, дѣлаютъ поверхность соприкосновенія стопы болѣе сплошной, и слѣдовательно увеличиваютъ сопротивленіе и помогаютъ ногѣ животныхъ отталкиваться и не погружаться въ песокъ. Но главное значеніе въ нихъ я думаю все таки другое, судя по тому, какъ пользуется животное своими ногами.

Я наблюдалъ въ неволѣ, на пескѣ, *Crossobamon Eversmanni*, *Teratoscincus scincus*, *Phrynocephalus interscapularis*, и *P. mystaceus*—особенно долго и подробно послѣднихъ. Всѣ эти животныя копаются въ пескѣ, разрываютъ его, по всѣмъ вѣроятіямъ, въ розыскахъ за насѣкомыми. *Ph. mystaceus*

¹⁾ Такъ ставятъ, впрочемъ, стопу заднихъ ногъ и нѣкоторыя другія ящерицы, напр., вараны (*Psammosaurus*).

отводить при этомъ заднюю ногу нѣсколько въ сторону, и придаетъ ей такое положеніе, что стопа стоитъ перпендикулярно къ оси тѣла и болѣе или менѣе ребромъ, прилегая къ землѣ своей медіальной стороной. Быстрыми, повторяющимися движеніями стопой назадъ животное отгребаетъ при этомъ, отбрасываетъ назадъ песокъ. Подобныя же движенія *P. mystaceus* дѣлаетъ и передними ногами; иногда животное работаетъ передними и задними ногами по очереди; иногда передней и задней ногой одной стороны одновременно. Вотъ здѣсь и является вспомогательная роль гребенчатыхъ оторочекъ: онѣ закрываютъ промежутки между пальцами и образуютъ еще какъ бы маленькую надстройку надъ верхнимъ при этомъ положеніи стопы, т.-е. четвертымъ, пальцемъ (пятый гораздо короче), способствуя тому, чтобы при отметаніи песка онъ не пересыпался черезъ стопу и не проскальзывалъ между пальцами. Значительная длина стопы облегчаетъ при этомъ, конечно, захватываніе значительной массы песка.

При этомъ положеніе пальцевъ въ стопѣ такое, что когда она поставлена ребромъ, то 3 и 4 пальцы лежатъ въ одной плоскости одинъ надъ другимъ, и ихъ боковыя оторочки защищаютъ промежутки между ними; но 2 и 1-ый пальцы выведены изъ этой плоскости и отведены назадъ; и тогда промежутокъ между 2 пальцемъ, съ одной стороны, и 3 и 1, съ другой, закрывается рядомъ зубчиковъ, расположенныхъ на спинной и брюшной сторонѣ 2-го пальца.

Но особенно характерна при этомъ роль стопы у *Phr. interscapularis*. Какъ сказано, у этой ящерицы особенно длинные и тонкіе когти, на длинныхъ тонкихъ пальцахъ. Когда стопа поставлена перпендикулярно къ оси тѣла и нѣсколько ребромъ (естественное ея положеніе), то благодаря различной длинѣ пальцевъ (1, 2, 3, 4 послѣдовательно длиннѣе другъ друга; 5-й хотя и длиннѣе 1 и 2-го, но отодвинутъ далеко вверхъ (проксимально) вдоль *metatarsus'a*) пять длинныхъ тон-

кихъ изогнутыхъ когтей торчатъ внизъ и нѣсколько назадъ вдоль края стопы на приблизительно одинаковыхъ разстояніяхъ одинъ отъ другого (рис. 6). Получается полное подобіе граблей; мы ниже еще увидимъ, какое специальное употребленіе дѣлаетъ *P. interscapularis* изъ длинныхъ и своеобразно поставленныхъ пальцевъ заднихъ ногъ.

Въ 1904 г. я привезъ въ Петербургъ трехъ живыхъ *Teratoscincus scincus*, добытыхъ для меня С. І. Билькевичемъ около Чарджуя (едва ли не въ первый разъ *Teratoscincus* были привезены живыми въ Европу). Одинъ изъ нихъ скоро умеръ; но двое прожили до февраля 1905 г.; они были лѣнны и малоподвижны, вяло ползали по песку, питались тараканами (*Blatta*) и мучными червями (личинки *Tenebrio*). Въ песокъ они никогда не закапывались и не зарывались, но постоянно копались въ песокъ, разгребая его, какъ *Phrynoscephalus*, отводящими движеніями то переднихъ, то заднихъ ногъ. Экземпляръ *Gymnodactylus* (вѣр., *caspicus* Eichw.), который нѣкоторое время жилъ съ ними въ одной банкѣ, никогда не копался въ песокъ; природное мѣстообитаніе этой ящерицы — вертикальныя стѣны, крутые обрывы (мои экземпляры *Gymnodactylus* были добыты для меня С. І. Билькевичемъ около Асхабада въ старыхъ кяризахъ — глубокихъ заброшенныхъ колодцахъ съ вертикальными стѣнами).

На бѣгу *Teratoscincus* не ставитъ стопы ребромъ, а всегда упирается подошвой, широко разставивъ пальцы. При отметаніи песка всѣ пальцы лежатъ въ одной плоскости, и гребенчатые зубчики на всѣхъ пальцахъ расположены по бокамъ пальца (не такъ, какъ у *Phrynoscephalus*). Тоже самое у *Crossobamon*. О ногъ *Scincus officinalis* см. ниже.

Другіе виды рода *Teratoscincus*, повидимому, не привязаны такъ исключительно къ сыпучему песку, какъ *T. scincus*. Такъ, новые виды, найденные Заруднымъ въ восточной Персіи и описанные Никольскимъ, были находимы, по Зарудному: *T. microlepis*, Nik. — „на сильно солонцеватой почвѣ, всученной и покрытой хрустѣвшей подъ ногами соляной корой“; *T. bedriagai*, Nik. — „на хрящеватой почвѣ, усыпанной рѣдкимъ, мелкимъ щебнемъ и мѣстами покрытой тонкимъ слоемъ песка“; „на сильно солонцеватой почвѣ, рыхлой и покрытой тонкой соляной корой“; „на гладкихъ, плотныхъ глинахъ и суглинкахъ, мѣстами покрытыхъ невысокими песчаными буграми“. (Зарудный, 1904). Въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ я могъ просмотрѣть нѣкоторые экземпляры этихъ рѣдкихъ видовъ; у *bedriagai* зубчики на пальцахъ выражены слабо, но у *T. microlepis* они развиты по крайней мѣрѣ не меньше, чѣмъ у *T. scincus*. Нужно думать, что хотя этотъ видъ и не приуроченъ специально къ области сыпучихъ песковъ, но во всякомъ случаѣ пользуется ногами для разметанія песка или пыли или вообще рыхлой почвы.

Ящерицы песковъ, обладающія описанными особенностями въ строеніи пальцевъ, какъ одинаковыми приспособленіями

для увеличенія поверхности подошвы и главнымъ образомъ для отметанія песка, принадлежатъ къ разнымъ семействамъ. *Teratoscincus* и *Crossobamon* — къ семейству *Geckonidae*; *Phrynoscephalus* — къ сем. *Agamidae*; *Scapteira* — къ сем. *Lacertidae*. Не только другіе роды ящерицъ этихъ семействъ не имѣютъ названныхъ особенностей строенія, но даже въ предѣлахъ одного рода гребенчатыми оторочками пальцевъ обладаютъ только виды, живущіе на сыпучемъ пескѣ (въ родѣ *Phrynoscephalus*). Это слѣдовательно специальное приспособленіе къ специальнымъ условіямъ существованія, выработавшееся совершенно самостоятельно у всѣхъ видовъ разныхъ родовъ и семействъ, подвергшихся вліянію этихъ условій существованія. Сходные признаки строенія, пріобрѣтенные самостоятельно, независимо другъ отъ друга, разными видами животныхъ, обозначаются обыкновенно какъ явленіе конвергенціи.

Причиною конвергентнаго развитія сходныхъ морфологическихъ образованій является въ данномъ случаѣ среда, въ которой происходятъ движенія животнаго, среда, обладающая совершенно специальными механическими свойствами (сыпучее тѣло). Мы имѣемъ случай конвергентнаго развитія сходныхъ образованій въ нѣсколькихъ семействахъ одного отряда животныхъ. Но мы легко можемъ выйти за предѣлы этого отряда и найти дальнѣйшее проявленіе конвергенціи.

Вальтеръ (у Böttger, стр. 100) упоминаетъ, что своеобразная боковая бахрома на пальцахъ *Phrynoscephalus mystaceus* напоминала ему роговые штифтики на пальцахъ глухарей и тетеревовъ. Дѣйствительно, у нѣкоторыхъ тетеревиныхъ птицъ находятся сходныя образованія. У тетерева (*Tetrao tetrix* L.), у глухаря (*T. urogallus* L.) по бокамъ cadaго изъ трехъ переднихъ пальцевъ расположенъ, на продольныхъ боковыхъ выступахъ, рядъ кругловатыхъ плоскихъ чешуй, изъ подъ которыхъ свободно торчатъ короткіе палочкообразные роговые штифтики, образующіе родъ гребня вдоль каждой стороны пальца. Эти штифтики считаютъ за рудимен-

тарныя перышки. Что касается ихъ функціи, то Бремъ говоритъ, что они „облегчаютъ зимой бѣганье по снѣгу“. (Мензбиръ совсѣмъ объ нихъ не упоминаетъ). По аналогіи съ роговымъ обрамленіемъ пальцевъ ногъ у песчаныхъ ящерицъ, можно думать, что и у тетеревовъ гребенчатая оторочка пальцевъ полезна при рытьѣ въ песокъ и особенно при копаньѣ въ снѣгу.

У бѣлой куропатки (*Lagopus*) мѣсто роговыхъ штифтиковъ занимаютъ волосовидныя перышки, густо покрывающія пальцы съ боковъ; перышки эти, очевидно, могутъ служить для той же цѣли — разметанія песка и снѣга. О ногѣ *Syrrhaptes* см. ниже.

Гребенчатая оторочка пальцевъ существуютъ также у ящерицъ изъ родовъ *Acanthodactylus* и *Stenodactylus*, вѣроятно, также какъ приспособленія къ раскапыванію песка или вообще рыхлой почвы; но въ Закаспійской области представители этихъ родовъ не водятся, и я оставилъ ихъ безъ разсмотрѣнія.

Насѣкомыя.

Жуки.

Мы видимъ такимъ образомъ, что среди ящерицъ пустыни существуютъ рѣзкія различія въ строеніи ногъ между формами, живущими на твердой почвѣ (лессово-глинистой), и видами, живущими на сыпучемъ песокѣ; различія эти могутъ быть сильно выражены даже между близкими видами одного и того же рода (*Phrynoscephalus*) и являются, очевидно, приспособленіемъ къ спеціальнымъ движеніямъ, возможнымъ и полезнымъ при жизни на сыпучей поверхности.

Аналогичныя особенности въ строеніи ногъ существуютъ и у нѣкоторыхъ другихъ животныхъ, населяющихъ песчаную пустыню, именно въ классѣ насѣкомыхъ у жуковъ ¹⁾. Между

¹⁾ О существованіи этихъ особенностей я узналъ впервые изъ сообщенія, сдѣланнаго въ Энтомологическомъ обществѣ въ Спб. въ 1903 г. извѣстнымъ знатокомъ закаспійскихъ *Coleoptera*, А. П. Семеновымъ; оно побудило меня обратить вниманіе на этотъ вопросъ.

жуками изъ сем. *Tenebrionidae*, столь характерными для области степей и пустынь стараго свѣта, существуютъ формы, приуроченныя къ степямъ съ плотной почвой (лессово-глинистой), и затѣмъ виды специально характерные для песчаной пустыни, для области сыпучаго песка. Въ окрестностяхъ Асхабада, да и вообще въ Закаспійской области, эти формы живутъ рядомъ, въ непосредственномъ сосѣдствѣ и тѣсномъ соприкосновеніи, не переходя за границы области, свойственной каждой изъ нихъ.

Если мы возьмемъ форму, свойственную степямъ съ плотной лессово-глинистой почвой, напр., одинъ изъ видовъ *Pimelia*, встрѣчающійся весной въ глинистой степи къ югу отъ Асхабада, то мы увидимъ, что ноги у него отличаются слабымъ развитіемъ tarsus'a, состоящаго изъ довольно слабыхъ и тонкихъ члениковъ, и весьма незначительнымъ развитіемъ на ногѣ хитиновыхъ волосковъ: на дистальномъ концѣ tibia и по бокамъ члениковъ tarsus сидятъ такіе мелкіе волоски, что они почти незамѣтны безъ лупы (рис. 10).

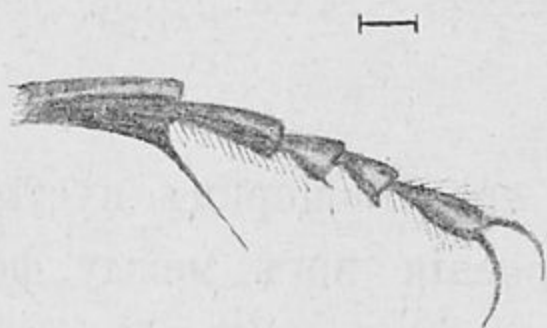


Рис. 10. *Pimelia* sp. съ лессово-глинистой почвы, изъ окрестностей Асхабада. Tarsus правой задней ноги изнутри. Черта показываетъ натуральную величину tarsus.

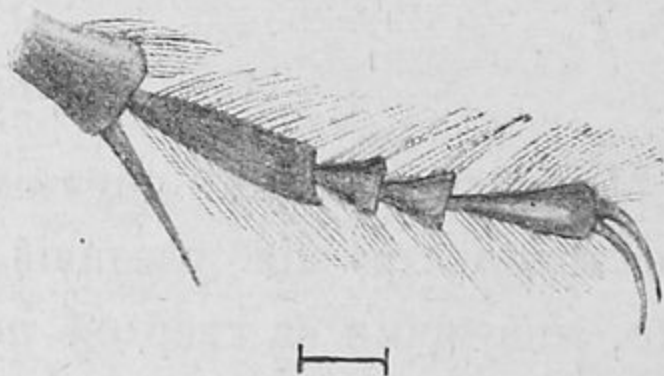


Рис. 11. *Sympiezocnemis gigantea*. Tarsus правой задней ноги изнутри. Черта показываетъ натуральную величину tarsus.

Если же мы возьмемъ ноги одной изъ песчаныхъ формъ, напр., крупнаго и чрезвычайно характернаго для песковъ, повсюду встрѣчающагося въ большомъ количествѣ *Sympiezocnemis gigantea* Fisch., то намъ сейчасъ же бросается въ глаза характерная особенность 2-й и особенно 3-й пары ногъ (рис. 11). Членики tarsus'a сплющены съ боковъ, вытянуты въ вышину, имѣютъ, за исключеніемъ перваго и послѣдняго,

треугольную форму и усажены вдоль нижняго и верхняго края густымъ рядомъ длинныхъ хитиновыхъ волосковъ. Голень также на своемъ дистальномъ концѣ усажена сверху длинными волосками. Какъ на голени, такъ и на обѣихъ сторонахъ tarsus волоски направлены назадъ, къ дистальному концу ноги, и на tarsus довольно значительно изогнуты наружу. Каждый край tarsus'а 2-й и 1-й ноги напоминаетъ тогда по виду щетку; при этомъ вся лапка слегка изогнута наружу. На передней ногѣ tarsus мало развиты и этихъ вооруженій нѣтъ—членики tarsus несутъ на верхней и нижней сторонахъ лишь совсѣмъ короткіе, немногочисленные волоски; зато голень передней ноги на дистальномъ концѣ расширена, образуя плоскій, слегка загнутый выступъ наружу, очевидно, служащій для рытья песка.

И здѣсь также я старался опредѣлить значеніе этихъ приспособленій и много разъ наблюдалъ движенія живыхъ жуковъ. Крупные *Sympiezocnemis gigantea* массами появляются въ концѣ дня, передъ наступленіемъ сумерокъ, и ползаютъ по лишенной растительности поверхности бархановъ, высоко держась на ногахъ и бросаясь издали въ глаза своимъ чернымъ цвѣтомъ, рѣзко отличающимся отъ песчанаго фона почвы. Tarsus заднихъ ногъ при ползаніи все время направлены назадъ, тащатся позади abdomen и ближе къ срединной плоскости тѣла, чѣмъ tarsus 2-й пары. При ползаніи жуки оставляютъ на пескѣ характерный и замысловатый слѣдъ (какъ и другіе обитатели песковъ, напр., ящерицы, слѣдами которыхъ испещрены склоны бархановъ, пока ихъ не сдуетъ вѣтромъ), въ образованіи котораго играютъ главную роль заднія ноги. Но отъ времени до времени жукъ останавливается и начинаетъ копать въ пескѣ: роетъ онъ песокъ, главнымъ образомъ, передними ногами, а 2-й и 3-й парой главнымъ образомъ отгребаетъ, особенно третьей парой ногъ. При этомъ вся нога отводится въ сторону, лапка повернута подъ прямымъ угломъ къ голени внутрь, къ плоскости тѣла, и поставлена ребромъ

плотно на землю, такъ что упирается въ песокъ рядомъ волосковъ нижней стороны; въ такомъ положеніи вся ножка и tarsus дѣлають быстрыя отводящія движенія, отгребая, отметая песокъ назадъ и въ сторону буквально какъ щеткой. Заднія ноги работаютъ иногда по очереди, иногда обѣ сразу; иногда одна нога дѣлаеть быстрыя отводящія движенія одно за другимъ, тогда какъ другая въ это время остается въ покоѣ и принимается за работу тогда, когда первая остановилась.

Эта работа ногъ, которую я наблюдалъ много разъ, показываетъ ясно, какое значеніе имѣетъ своеобразное строеніе ногъ жука *Sympiezocnemis gigantea*; сильное развитіе хитиновыхъ волосковъ на верхнемъ и нижнемъ краю члениковъ tarsus превращаетъ лапку въ щетку, въ снарядъ прекрасно приспособленный для отметанія въ сторону песка, который жукъ выгребаетъ передними ногами. Рядъ волосковъ на верхней сторонѣ лапки служитъ, какъ и у ящерицъ, для того, чтобы песокъ задерживался, не пересыпался черезъ ногу. Работа, которую жукъ дѣлаеть при копаніи песка лапками 2 и 3 пары ногъ, совершенно аналогична той, которую дѣлають ящерицы при копаніи песковъ кистью переднихъ и въ особенности стопой заднихъ ногъ; въ обоихъ случаяхъ мы видимъ достигнутое разными способами, на счетъ неодинаковыхъ морфологическихъ элементовъ (роговья чешуи въ одномъ случаѣ, хитиновые волоски въ другомъ), сходныя механическія приспособленія для совершенія одинаковой работы.

Несомнѣнно, что подобно гребенчатой оторочкѣ ногъ ящерицъ оторочка изъ волосковъ на лапкахъ *Sympiezocnemis* служитъ также и для увеличенія упора ногъ при ходьбѣ по песку, въ особенности если tarsus поставленъ нѣсколько бокомъ (на положеніе tarsus при ходьбѣ я, къ сожалѣнію, не обратилъ достаточно вниманія). Но въ то же время волосистые tarsus 2-й и 3-й пары ногъ являются спеціальными органами для отметанія песка.

Какъ указалъ А. П. Семеновъ, подобное развитіе волосковъ на лапкахъ характерно и для другихъ жуковъ песчаной фауны; мы встрѣчаемъ его у *Trigonoscelis*, у *Sternodes caspius* Pall., у *Diesia*. У двухъ послѣднихъ формъ заднія ноги отличаются значительной длиной, благодаря сильному развитію голеней въ длину, и сравнительно короткій tarsus, сидящій на концѣ длинной голени и обрамленный сверху и снизу двумя рядами длинныхъ волосковъ, напоминаетъ метелку или кисть.

У *Trigonoscelis grandis* Gebl. и *Sternodes caspius* Pall. я наблюдалъ на живыхъ, что они дѣлаютъ tarsus'ами преимущественно 3-й пары ногъ такія же отметательныя движенія, какъ *Sympiezocnemis*.

Особенно оригинально строеніе лапки у *Argyrophana deserti* Sem., изъ того же сем. *Tenebrionidae* (рис. 12). Изъ четырехъ члениковъ задней

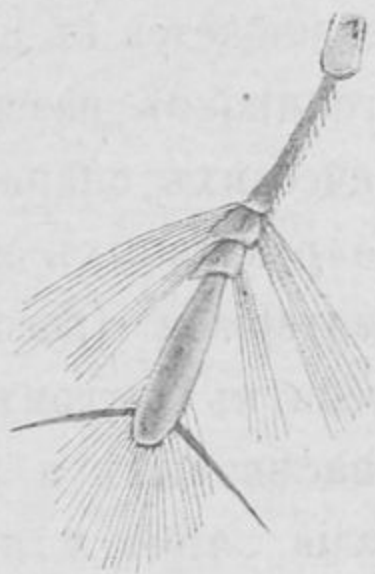


Рис. 12. *Argyrophana deserti* Sem. Tarsus задней правой ноги сверху.
Черта показываетъ длину tarsus.

лапки первый не отличается ничѣмъ особеннымъ; второй сильно укороченъ и расширенъ, напоминая по формѣ копыто; онъ несетъ по бокамъ по сильному пучку длинныхъ волосковъ, свѣшивающихся внизъ по обѣ стороны лапки; третій членикъ еще короче и несетъ также по бокамъ немногочисленные длинные волоски, прилегающіе къ волоскамъ второго членика. Затѣмъ четвертый членикъ опять вытянутъ въ длину и также несетъ на концѣ рядъ длинныхъ расположенныхъ вѣеромъ волосковъ. Въ общемъ по длинѣ tarsus расположены три отдѣльныхъ (два парные, одинъ непарный) сильныхъ пучка длинныхъ направленныхъ внизъ волосковъ; вся нога оканчивается какъ бы кистью. Tarsus 2-й пары ногъ несутъ подобное же украшеніе, но слабѣе

выраженное (парный пучокъ на 3-мъ членикѣ, непарный на концѣ пято, 1-й и 2-й членики безъ волосковъ; немногочисленные волоски 4-го прилегаютъ къ волоскамъ 3-го). Нѣтъ сомнѣнія, что этотъ своеобразный снарядъ и тутъ служить для какихъ-нибудь манипуляцій съ пескомъ; но живыхъ *Argyrophana* мнѣ видѣть не удалось, а угадать значеніе этого снаряда по его общему строенію трудно.

Итакъ, у жуковъ, какъ и у ящерицъ, мы находимъ специальное приспособленіе конечностей къ движенію на поверхности сыпучаго песка и къ отметанію песка: превращеніе ногъ въ щетки, кисти или метелки. И здѣсь также въ предѣлахъ одного семейства наблюдается рѣзкое различіе въ строеніи ногъ между видами, живущими на твердой поверхности, и видами сыпучаго песка. Какъ пальцы ногъ песчаныхъ ящерицъ, такъ и *tarsus* ногъ песчаныхъ жуковъ съ точки зрѣнія механической, фізіологической, съ точки зрѣнія той работы, которую они должны производить въ одной и той же средѣ, подвергаются совершенно аналогичнымъ измѣненіямъ: конецъ ноги превращается въ щетку или метелку. Мы видимъ и здѣсь конвергенцію въ развитіи: образованіе совершенно сходныхъ механическихъ снарядовъ самостоятельнымъ путемъ, изъ совершенно различныхъ морфологическихъ образованій и различнаго матеріала (роговья чешуи въ одномъ случаѣ, хитиновые волоски въ другомъ).

Но формы жизни насѣкомыхъ и ихъ движенія представляютъ болѣе разнообразія, чѣмъ у ящерицъ; мы встрѣчаемъ поэтому между насѣкомыми типично-песчанья формы и съ другимъ строеніемъ конечностей; всякій разъ, однако, особенности въ строеніи конечностей объясняются изъ способа пользованія ими.

Жуки изъ рода *Discoptera* (сем. *Carabidae*) типичны для фауны бархановъ; это — ночныя, безкрылыя формы съ покровительственной, буро-желтой окраской, сплюснутымъ тѣломъ и чрезвычайно быстрыми движеніями (рис. 13). Въ Репетекѣ ихъ можно собирать вечеромъ съ фонаремъ на холмахъ сыпучаго песка около станціи. Ловить ихъ требуется значитель-

ная ловкость, потому что движенія ихъ неимоვნѣрно быстры. Держатся они на совершенно голой поверхности песка, охотно на самыхъ гребняхъ бархановъ или у подножія кустовъ на склонахъ холмовъ и въ котловинахъ, но только если нѣтъ растительнаго покрова. Однимъ словомъ, это—фауна „открытаго песка“.

Discoptera тоже копаются въ песокъ и закапываются въ песокъ, но отметающихъ движеній tarsus'ами заднихъ ногъ при этомъ не дѣлаютъ. При копаніи песка заднія ноги *Discoptera Komarowi* Sem. остаются совершенно неподвижны: онѣ ши-



Рис. 13. *Discoptera Komarowi* Sem. Черта показываетъ длину тѣла отъ конца головы до конца брюшка.

роко разставлены, и ими насѣкомое плотно упирается въ землю. Копаютъ жукъ только 1-й и 2-й парой ногъ, необычайно быстрыми движеніями, причемъ выбрасываетъ песокъ изъ подъ себя, подъ брюшкомъ, назадъ, между неподвижно разставленными задними ногами.

Соотвѣтственно этому tarsus'ы 3-й пары ногъ не превращены въ метелку; у нихъ нѣтъ ряда волосковъ на нижней и верхней сторонахъ. Короткіе хитиновые волоски покрываютъ нижнюю поверхность члениковъ tarsus'a; на дистальномъ концѣ каждаго членика, съ каждой стороны, снизу торчитъ по пучку болѣе длинныхъ волосковъ. Эти пучки волосковъ на нижней сторонѣ tarsus'a служатъ, вѣроятно, для увеличенія сопроти-

вленія, для большаго упора, при движеніяхъ насѣкомаго и когда оно упирается въ землю.

На tarsus'ахъ второй пары ногъ нѣтъ болѣе длинныхъ волосковъ на дистальныхъ концахъ члениковъ; всѣ членики tarsus'а усажены снизу довольно густо тонкими и довольно длинными волосками; очевидно, этотъ волосистый покровъ играетъ роль при выкидываніи песка назадъ ногами, какъ выше описано; что касается переднихъ ногъ, то въ нихъ нѣтъ достаточно выраженныхъ приспособленій къ копанью песка. Вѣроятно, слабое развитіе спеціальныхъ приспособленій въ строеніи ногъ у этихъ животныхъ возмѣщается крайнею быстротою, энергіей движеній. Къ сожалѣнію, когда я производилъ свои наблюденія надъ живыми *Discoptera* въ Репетекѣ, я упустилъ изъ виду обратить вниманіе, не работаютъ ли они и челюстями при копаньѣ въ песокъ, какъ это дѣлаютъ роющія осы (что мнѣ тогда не было извѣстно, откуда и мое упущеніе).

Чрезвычайно своеобразными движеніями отличаются также большіе черные жуки изъ р. *Scarites* (сем. *Carabidae*), именно видъ *S. bucida* Pall., свойственный сыпучимъ пескамъ; я находилъ его въ апрѣлѣ въ Репетекѣ и въ пескахъ около Асхабада, гдѣ передъ наступленіемъ вечера жуки эти въ значительномъ количествѣ бродятъ по пескамъ. Днемъ они, кажется, сидятъ, закопавшись въ норкахъ. *S. bucida* раскапываетъ песокъ слѣдующимъ образомъ: сперва дѣлаетъ нѣсколько копательныхъ движеній передними ногами, потомъ опускаетъ голову вертикально внизъ: первый членикъ груди слегка сгибается внизъ около втораго, а голова сильно сгибается внизъ около перваго членика, образуя съ нимъ почти прямой уголъ. Въ результатѣ большая голова, съ могучими, сомкнутыми челюстями (*mandibulae*) принимаетъ вертикальное положеніе и упирается челюстями въ песокъ (рис. 14). Тогда жукъ дѣлаетъ нѣсколько быстрыхъ движеній, пятась назадъ, быстро пробѣгаетъ назадъ на нѣсколько сантиметровъ, продолжая держать такимъ обра-

зомъ голову внизъ. Голова и челюсти образуютъ тогда родъ вертикально поставленной лопатки, которою разравнивается, разметається по поверхности песокъ, вырытый передъ этимъ передними ногами. Это совершенно такой же родъ движеній, какія дѣлалъ, напр., я ручной лопаткой, разгребая песокъ въ поискахъ за насѣкомыми. Сперва нѣсколько ударовъ лопаткой, отдѣляющихъ нѣсколько глыбокъ песка, а потомъ этотъ песокъ разравнивается движеніями лопатки, поставленной ребромъ къ его поверхности. Жукъ копаетъ песокъ ногами, а отгребаетъ головой (челюстями) съ помощью быстрого попятнаго движенія. Когда я ихъ наблюдалъ, они не закапывались въ песокъ, а только раскапывали его съ поверхности,



Рис. 14. *Scarites bucida* Pall. въ той позѣ, въ которой онъ разгребаетъ песокъ. Немного увелич.

вѣрно, въ поискахъ за мелкими насѣкомыми; но, вѣроятно, такія же движенія они дѣлаютъ при выкапываніи норокъ. Жукъ очень хищный: мелкихъ *Curculionidae*, которыхъ я ему давалъ, онъ щелкалъ какъ орѣхи. Онъ безъ труда разгрызъ своими могучими челюстями даже крупнаго *Sternodes caspius*, котораго я посадилъ съ нимъ въ одну банку.

Строеніе ногъ жука находится въ замѣчательномъ соотвѣтствіи съ способомъ его движенія, способомъ копанія песка. Tarsus на всѣхъ ногахъ развиты не сильно; двуряднаго расположенія волосковъ сверху и снизу, какъ у вышеописанныхъ жуковъ съ ногою-метелкой, у этихъ жуковъ нѣтъ; тарсальные членики на своемъ дистальномъ концѣ несутъ пучки волосковъ,

болѣе рѣдкихъ и длинныхъ на верхней сторонѣ, болѣе частыхъ и короткихъ на нижней; волоски обращены дистально, и способствуютъ, вѣроятно, какъ у *Discoptera*, меньшему погруженію ногъ въ песокъ. Tibia на переднихъ ногахъ расширяется дистально и снабжена, преимущественно на латеральной сторонѣ, нѣсколькими острыми зубцами: приборъ для копанія песка (рис. 15). Что касается tibia 2-й и 3-й пары ногъ, здѣсь мы имѣемъ опять характерное двурядное вооруженіе изъ волосковъ, развитое преимущественно на третьей ногѣ (рис. 16).



Рис. 15. *Scarites bucida* Pall. Передняя правая нога, сверху.
Черта показываетъ длину голени.

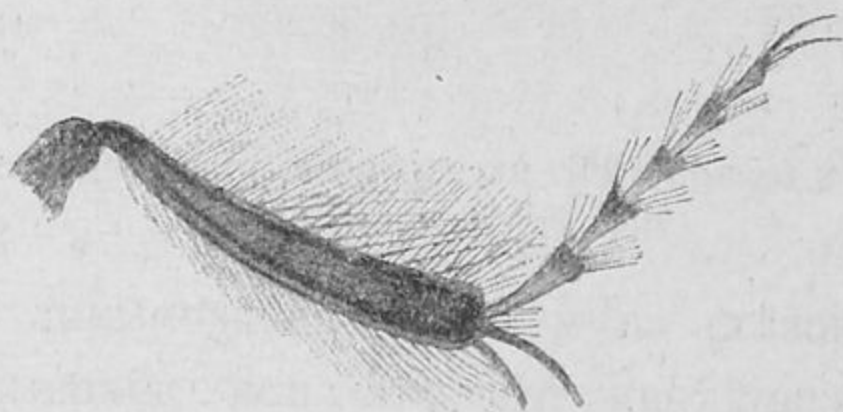


Рис. 16. *Scarites bucida*. Задняя правая нога, наискось сверху.
Черта показываетъ длину голени.

Голень наискось сплющена съ боковъ, и мы можемъ отличить въ ней верхній или задній и нижній или передній края (при прижатой къ тѣлу ногѣ). Вдоль верхняго края голени тянется рядъ длинныхъ волосковъ по всей ея длинѣ; на дистальномъ концѣ рядъ этотъ становится двойнымъ, и болѣе короткіе волоски 2-го ряда перекрещиваются съ длинными волосками перваго ряда. Вдоль нижняго края тянется двой-

ной рядъ волосковъ: латеральный изъ болѣе короткихъ, и медіальный (при прижатой къ тѣлу ногѣ!), въ которомъ волоски къ дистальному концу голени становятся все длиннѣе. Голень является сверху и снизу обрамленной рядомъ волосковъ, представляя собою родъ двойного гребня или щетки. Когда нога отведена въ сторону, волоски верхняго ряда торчатъ въ бокъ, латерально, волоски нижняго ряда—медіально и назадъ. И я могъ непосредственно наблюдать, какъ при быстромъ попятномъ бѣгѣ животнаго при разгребаніи песка волоски на голени способствуютъ отметанію песка назадъ и въ сторону.

Біологическое значеніе описанныхъ особенностей въ строеніи ногъ — развитія хитиновыхъ волосковъ на *tarsus* или *tibia* (преимущественно заднихъ) ногъ—легко могло быть выяснено мною наблюденіями надъ движеніями живого животнаго; особенности эти являются приспособленіемъ къ условіямъ движенія на сыпучемъ субстратѣ и имѣютъ аналогію въ строеніи ногъ ящерицъ, живущихъ на такомъ же субстратѣ.

У нѣкоторыхъ другихъ насѣкомыхъ фауны песковъ Закаспійской области я наблюдалъ другія морфологическія особенности въ строеніи ногъ, имѣющія, какъ мнѣ кажется, тоже значеніе приспособленія къ спеціальнымъ условіямъ мѣстообитанія; къ сожалѣнію, у этихъ насѣкомыхъ мнѣ не удалось этого выяснить непосредственнымъ наблюденіемъ надъ движеніями животнаго въ песокѣ.

Подъ-родъ *Chionosoma* рода *Rhizotrogus* (сем. *Scarabaeidae*) включаетъ въ себѣ рядъ видовъ, характерныхъ для песчаныхъ пустынь Ср. Азии; у обычнаго въ Репетекѣ *R. (Ch.) Tschitscherini* Sem. переднія голени слегка расширены и снабжены небольшими зубцами,—слабое превращеніе въ копательныя голени; *tarsus* на всѣхъ ногахъ довольно длинны, въ метелку не превращены, снабжены не сильно развитыми пучками волосковъ на дистальныхъ концахъ члениковъ, по типу *Discoptera*. Но характерно строеніе голени 3-й пары ногъ (рис. 17, 18).

Она совсѣмъ почти не сплющена съ боковъ или такъ слабо сплющена, что кажется почти цилиндрической, покрыта рѣдкими волосками и несетъ кольцо хитиновыхъ волосковъ недалеко отъ своего дистальнаго конца. Самый же ея дистальный конецъ расширяется въ видѣ широкой плоской подошвы. Приблизительно съ середины этой подошвы назадъ и вверхъ отходитъ tarsus; медиально отъ мѣста отхожденія tarsus къ краямъ подошвы прикрѣплены два шипа—обычное украшеніе конца голени у жуковъ; но здѣсь эти шипы (шпоры) сплющены и имѣютъ видъ тонкихъ листоватыхъ чешуй или пластинокъ (рис. 18); отходя

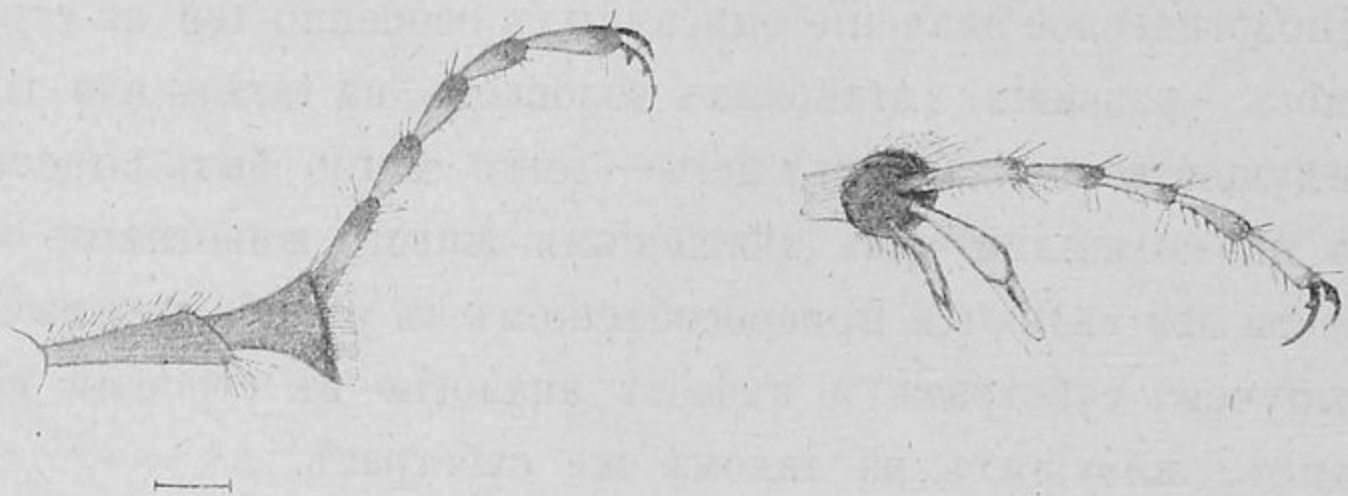


Рис. 17 и 18. *Rhizotrogus Tschitscherini* Sem. Лѣвая задняя голень снаружи и подошва голени. Черта показываетъ длину голени.

отъ подошвы въ сторону, назадъ и медиально, эти чешуйки вмѣстѣ съ первымъ тарсальнымъ членикомъ являются какъ бы продолженіемъ подошвы и чрезвычайно увеличиваютъ ея площадь. Край подошвы, противоположный мѣсту прикрѣпленія tarsus'a и чешуй, окруженъ вѣнцомъ короткихъ, но частыхъ и довольно толстыхъ хитиновыхъ волосковъ. Въ результатѣ голень пріобрѣтаетъ видъ столбика съ чрезвычайно широкимъ основаніемъ, и я ни съ чѣмъ лучше не могу сравнить своеобразную подошву, которою она оканчивается, какъ съ подошвой верблюда. Своеобразная мозолистая подошва ноги верблюда на нижней поверхности двухъ сросшихся пальцевъ возникла вѣдь, вѣр., тоже, какъ приспособленіе къ пустынѣ, для болѣе надежнаго движенія по рыхлой поверхности.

Rhizotrogus Tschitscherini держится въ области сыпучаго песка и закапывается въ песокъ; если онъ при движеніи, какъ обычно, упирается въ землю голенно-тарсальнымъ сочлененіемъ, то широкая подошва голени должна служить существенной опорой на сыпучей поверхности; въ тоже время подошвы голени могутъ служить ему опорой и при закапываніи въ песокъ, въ движеніи подъ пескомъ.

Вообще у бѣгающихъ жуковъ шпоры на концѣ голени служатъ, вѣр., для упора: жукъ опирается въ землю всей лапкой и дистальнымъ концомъ голени. Коготки на концѣ лапки и шпоры на концѣ голени служатъ для твердаго упора; жукъ какъ бы подкованъ на шинахъ.

У *Rhizotrogus* и др. ниже описанныхъ формъ шпоры подвергаются измѣненію въ строеніи. На мѣсто острыхъ шиповъ являются плоскія пластинки, увеличивающія поверхность опоры для конца голени.

Нѣсколько другихъ видовъ этого подъ-рода, свойственныхъ пескамъ Закаспійской области, которыхъ я могъ видѣть въ коллекціи А. П. Семенова, обнаруживаютъ такое же строеніе голени.

Затѣмъ, также въ коллекціи Семенова, я познакомился съ рѣдкимъ жукомъ *Cyphonotus oryctoides* Sem. (сем. *Scarabaeidae*); онъ былъ найденъ въ Репетекѣ А. П. Семеновымъ и описанъ имъ какъ новый видъ. Лично мною онъ не найденъ. Это довольно крупный жукъ, внѣшнимъ видомъ и размѣрами напоминающій обыкновеннаго жука носорога (откуда и его видовое названіе). Ноги такого же строенія, какъ у песчаныхъ *Rhizotrogus*овъ. Голень первой пары ногъ несетъ три крупныхъ копательныхъ зубца; пара болѣе мелкихъ зубцовъ есть и на голени второй пары ногъ; что касается голени третьей ноги, то она сжата съ боковъ, несетъ сверху длинные волоски и вѣнецъ волосковъ приблизительно на серединѣ своей длины, причемъ здѣсь этотъ вѣнецъ сидитъ на выступающемъ хитиновомъ гребнѣ; но ни гребень ни волоски не окружаютъ голень совсѣмъ, а развиты лишь на нижней и латеральной ея сторонѣ. Затѣмъ на дистальномъ своемъ концѣ голень расширяется въ такую же

широкую подошву, дополняемую расширенными шпорами и обрамляемую волосками, какъ у описанныхъ *Rhizotrogus*, — такъ что болѣе на ней нечего останавливаться (рис. 19, 20).

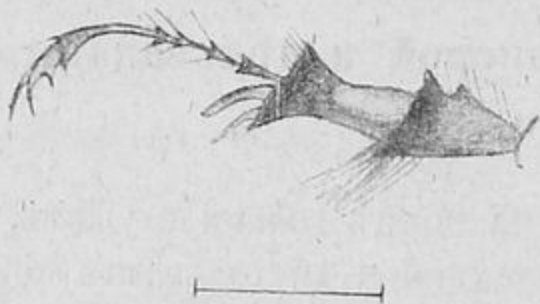


Рис. 19. *Cyphonotus oryctoides* Sem. Правая задняя нога снизу. Голень и tarsus. Черта показываетъ длину голени и tarsus'a.



Рис. 20. *Cyphonotus oryctoides*. Дистальный конецъ голени, расширенный въ видѣ широкой подошвы.

Подобное же, но еще болѣе рѣзко выраженное, строение голеней имѣетъ жукъ *Eutyctus deserti* Sem. (сем. *Scarabaeidae*) (рис. 21). Голени переднихъ ногъ носятъ у него также копательные зубцы; заднія ноги отличаются чрезвы-



Рис. 21. *Eutyctus deserti* Sem. Немного увелич.

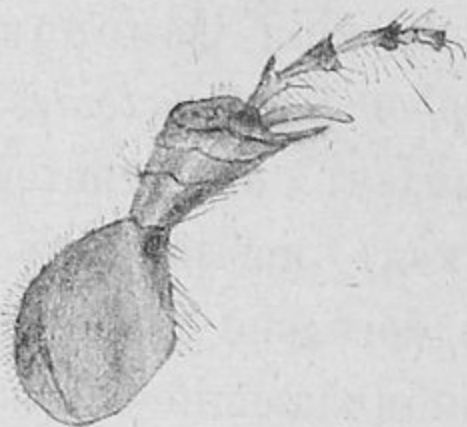


Рис. 22. *Eutyctus deserti* Sem. Правая задняя нога снизу. Черта означаетъ длину голени.



Рис. 23. *Eutyctus deserti*. Подошва голени задней ноги съ отходящимъ tarsus и шпорами.

чайно толстыми бедрами; голень задней ноги коротка и такъ быстро расширяется къ дистальному концу, что принимаетъ форму усѣченного конуса (рис. 22, 23). Она также заканчивается широкой скошенной плоской подошвой; шпоры превращены въ листоватые пластинки; первый тарсальный членикъ снабженъ сбоку рядомъ волосковъ, заполняющихъ про-

межутокъ между нимъ и прилегающей пластинкой (видоизмѣненной шпорой), что способствуетъ еще большому увеличенію площади подошвы. Въ отличіе отъ *Rhizotrogus* голень несетъ на своемъ протяженіи два кольца хитиновыхъ волосковъ; зато рядъ волосковъ вдоль края подошвы здѣсь слабо выраженъ, — онъ замѣняется волосками ближайшаго кольца.

Совершенно подобное строеніе имѣютъ у *Eutyctus deserti* и ноги второй пары, только въ болѣе слабомъ развитіи.

Своеобразное строеніе ногъ у песчаныхъ видовъ *Rhizotrogus* (*Chionosoma*), у *Eutyctus deserti*, у *Cyphonotus oryctoides* должно быть тоже спеціальнымъ приспособленіемъ къ песку: голень съ широкой подошвой для увеличенія упора при ходьбѣ и копаніи, по типу широкой подошвы верблюда.

Къ сожалѣнію, я не могу подтвердить такого толкованія детальными наблюденіями надъ живыми животными.

Описанныя особенности въ строеніи ногъ перечисленныхъ жуковъ, характерныхъ для фауны песковъ Закаспійской области, были отмѣчены А. П. Семеновымъ въ данныхъ имъ описаніяхъ новыхъ видовъ и родовъ; но онъ не останавливается на ихъ біологическомъ значеніи (Семеновъ).

Что подобное строеніе голени — расширеніе ея къ концу въ широкую подошву и превращеніе шпоръ въ листоватыя пластинки — вызвано дѣйствительно приспособленіемъ къ движенію въ сыпучемъ пескѣ, доказывається также аналогичными примѣрами въ нашей фаунѣ. Такъ, подобное строеніе представляютъ заднія ноги у самокъ *Polyphylla fullo* L.: голени ихъ оканчиваются, по сравненію съ *Melolontha vulgaris* Fabr., гораздо болѣе широкими подошвами и шпоры (у самокъ) расширены въ листоватыя пластинки. По образу жизни *Polyphylla fullo* отличается отъ обыкновеннаго майскаго хруща именно тѣмъ, что приуроченъ спеціально къ песчаной почвѣ.

Перепончатокрылыя.

Существуютъ перепончатокрылыя, именно роющія осы изъ сем. *Sphegidae* и *Pompilidae*, копающія норки въ пескѣ: *Ammorhila*, *Pompilus*, *Bembex* и др. У нѣкоторыхъ изъ этихъ насѣкомыхъ мы встрѣчаемъ также характерное вооруженіе

ногъ, приспособленныхъ къ отметанію. У *Pompilus Kizilkumensis* Rad. (по опредѣленію г. Вольмана), котораго я наблюдалъ при копаньи имъ норки въ песокъ около Асхабада и который дѣлалъ это совершенно такъ же, какъ *Discoptera*: разставивъ заднія ноги, плотно упирался ими, а передними ногами быстро выбрасывалъ песокъ подъ собой, подъ брюшкомъ назадъ между разставленными задними ногами—у этого *Pompilus* на 3-й парѣ ногъ голень заканчивается парой длинныхъ и острыхъ шпоръ; въ tarsus каждый членикъ оканчивается парой шиповъ, а на нижней его сторонѣ сидятъ мелкіе волоски—все это вмѣстѣ должно способствовать упору ноги. 2-я пара ногъ обладаетъ подобнымъ же строеніемъ. Что касается первой пары ногъ, то здѣсь tarsus, кромѣ такихъ же шиповъ и волосковъ на нижней поверхности, какія несутъ tarsus 2-й и 3-й пары, снабженъ еще рядомъ длинныхъ крѣпкихъ волосковъ, въ родѣ щетки на своемъ латеральномъ краѣ; это дѣлаетъ изъ tarsus переднихъ ногъ нѣчто въ родѣ гребня или граблей, приспособленныхъ къ выметанію песка (рис. 25).

У другихъ видовъ *Pompilus*, напр., *P. viaticus* Fabr., или у *Ammorphila* мы не встрѣчаемъ такого вооруженія латерального края tarsus переднихъ ногъ,—хотя эти насѣкомыя роютъ ямки точно такъ же, какъ описанный. Это находится, очевидно, въ зависимости отъ степени сыпучести почвы, въ которой они копаютъ норки.

По Фабру, *Ammorphila* не оказываетъ никакого предпочтенія чистымъ, сыпучимъ пескамъ; они ищутъ почву, удобную для рытья, въ которой песокъ скрѣпленъ бы небольшою примѣсью глины или извести—мягкую, но несыпучую почву. Въ чистомъ песокѣ копаютъ свои норки *Bembex rostrata*, и у нея, по Фабру, переднія лапки „вооружены рядами могучихъ щетинокъ и напоминаютъ въ одно и то же время половую щетку и грабли“ (см. также описаніе и рисунокъ лапки *Bembex* у Bouvier).

Дѣйствительно, если мы сравнимъ строеніе tarsus переднихъ ногъ у *Ammophila sabulosa* Latr., у *Pompilus viaticus* Fabr. (рис. 24), у *Bembex rostrata* Fabr. (рис. 26) и у среднеазіатскаго *Pompilus Kizilkumensis* Radosz. (рис. 25),



Рис. 24. *Pompilus viaticus*.
Лѣвая передняя нога, tarsus (самки). Черта показываетъ длину tarsus.

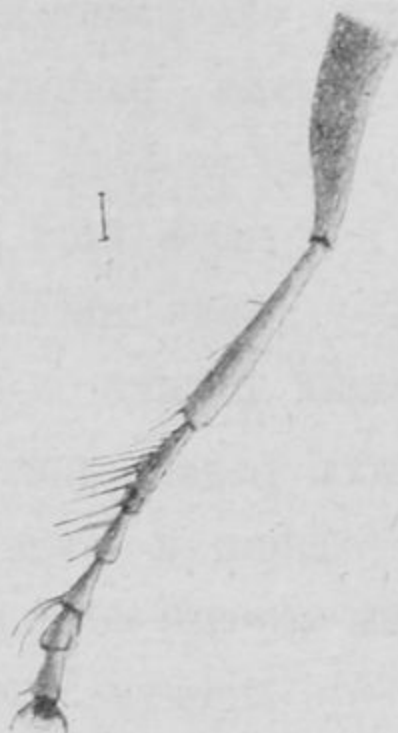


Рис. 25. *Pompilus Kizilkumensis* ♀, tarsus передней правой ноги. Черта—длина tarsus.



Рис. 26. *Bembex rostrata* ♀. Лѣвая передняя нога, tarsus.

мы увидимъ различную степень превращенія передней ноги въ щетку въ связи, очевидно, съ различною сыпучестью той почвы, съ которой животному приходится имѣть дѣло (сыпучести, которая зависитъ, конечно, также и отъ климата страны: европейскимъ *Fossores* чаще приходится имѣть дѣло съ сырымъ пескомъ, чѣмъ среднеазіатскимъ). Причемъ у *Bembex* это вооруженіе, дѣйствительно, какъ говоритъ Фабръ, болѣе напоминаетъ грабли; у азіатскаго *P. kizilkumensis*— настоящая щетка.

Различную степень развитія волосковъ на tarsus переднихъ ногъ мы наблюдаемъ также у различныхъ видовъ *Sphex*; просматривая коллекціи Зоологическаго Музея Академіи Наукъ, я не могъ не обратить вниманія на различіе въ строеніи tarsus у такихъ средне-азіатскихъ видовъ какъ, напр., *Sphex hispidus* Mor., *Sp. (Chlorion) Semenowi* Mor., и *S. leuconotus* Mor. Но за отсутствіемъ точныхъ указаній на мѣстообитаніе этихъ формъ и за полнымъ отсутствіемъ свѣдѣній объ ихъ образѣ жизни, я не буду на

нихъ останавливаться. Несомнѣнно, и здѣсь наибольшее развитіе волосковъ на tarsus переднихъ ногъ соотвѣтствуетъ наибольшей приспособленности специально къ тонкому, сыпучему песку.

Одно и то же приспособленіе для отметанія песка—ряды волосковъ, образующихъ родъ щетки или метелки, — можетъ образоваться совершенно самостоятельно и независимо другъ отъ друга въ разныхъ родахъ, разныхъ семействахъ, разныхъ отрядахъ насѣкомыхъ; оно можетъ образоваться или на 1-й, или на 2-й, или на 3-й парѣ ногъ, на tarsus или на tibia, смотря по тому способу, какъ насѣкомое пользуется своими ногами при раскапываніи песка.

У всѣхъ названныхъ родовъ роющихъ ось переднія ноги, по слабому развитію голени и отсутствію на ней боковыхъ зубцовъ, ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть названы копательными ногами. И это понятно: ногами они только отмечаютъ, откидываютъ крупинки земли и песчинки, а роютъ землю собственно челюстями. Для *Cerceris*, *Sphex* и *Ammorhila* Фабръ утверждаетъ категорически, что орудіемъ рытья у нихъ служатъ челюсти, а переднія ноги играютъ роль граблей или метлы. Развитіе волосковъ, ихъ болѣе или менѣе рѣдкое расположеніе на tarsus зависитъ отъ большей или меньшей сыпучести матеріала.

Я имѣлъ случай наблюдать въ Харьковской губерніи на дорожкѣ сада (утоптанная, сухая дорожка на песчаномъ бугрѣ, но несыпучій песокъ!) работу *Palarus flavipes* Latr. (по опредѣленію г. Вольмана) изъ сем. *Sphegidae*; оса эта отметала пыль и песчинки передними ногами подъ себя, подъ брюхо, стоя на 2-й и 3-й парѣ ногъ; но когда попадался кусочекъ земли покрупнѣе, она хватала его жвалами и быстро оттаскивала, пятась назадъ. Жвалами она отдѣляла также кусочки земли; вообще выкапывая въ землѣ ямку, постоянно работала жвалами. Отметала же она отдѣленные мелкія частички передними ногами, подъ себя, подъ брюхо, стоя на 2-й и 3-й парѣ ногъ, — какъ *Discoptera* и *Pompilus*. При

этомъ при отметаніи земли *P. flavipes* ставитъ tarsus переднихъ ногъ, вооруженныхъ на латеральномъ краю рѣдкими короткими щетинками, внутрь, медіально, ребромъ, такъ что щетинки tarsus'a метутъ землю; весь tarsus круто сгибается дугою, такъ что вся нога принимаетъ видъ крючка.

У *Sympiezocnemis* 1-я пара ногъ служитъ для копанія песка, третья пара—для его отметанія; у *Fossores* для копанія служатъ челюсти, первая пара ногъ—для отметанія.

Мы увидимъ замѣчательную параллель этому процессу раздѣленія труда при копаньѣ между челюстями и ногами у млекопитающихъ.

Къ сожалѣнію, наблюдая въ Репетекѣ копанье въ песокъ *Discoptera*, я не обратилъ вниманія на то, не пускаютъ ли и они въ ходъ челюсти; правда, я видѣлъ ихъ работу на такомъ мелкомъ и сухомъ песокѣ, гдѣ разгребаніе его ногами не могло представлять никакого затрудненія; но, можетъ быть, въ болѣе плотномъ, именно сыромъ песокѣ, и *Discoptera* пускаетъ въ ходъ челюсти,—этого я не знаю.

Прямокрылыя.

Изъ отряда *Orthoptera* крайне характерной формой Закаспійскихъ песковъ является крупный тараканъ *Polyphaga (Heterogamia) aegyptiaca* Lin.¹⁾

Форма—съ рѣзко выраженнымъ половымъ диморфизмомъ: самцы крылатые, самки безкрылыя. Первыхъ мнѣ не удалось видѣть живыми. Самки же попадаются нерѣдко, представляя собой характерную и оригинальную форму песковъ. Небыстро бѣгутъ онѣ по поверхности песка, искусно и быстро закапываются и, повидимому, продолжаютъ свое движеніе впередъ

¹⁾ *P. aegyptiaca*, какъ утверждаютъ, часто попадаетъ и въ жилыхъ помѣщеніяхъ—домахъ, дворахъ—въ Туркестанѣ; но это, можетъ быть,—во всякомъ случаѣ лишь новѣйшее, вторичное приспособленіе къ такому мѣстообитанію. Первичнымъ основнымъ мѣстообитаніемъ этой формы, по всѣмъ вѣроятіямъ, должны быть пески; во всякомъ случаѣ, тараканъ этотъ крайне характеренъ для фауны песковъ.

подъ пескомъ, неглубоко подъ поверхностью; К. О. Ангеръ сообщалъ мнѣ, что длинныя невысокіе валики, которые нерѣдко наблюдаются на поверхности сыпучаго песка, — слѣды ползанія подъ пескомъ *Polyphaga*. Многое въ организаціи *Polyphaga* является, вѣроятно, приспособленіемъ къ копанію и ползанію подъ пескомъ. Чрезвычайно расширенныя и выдающіяся въ бокъ спинки груди (terga), особенно передне-спинка, pronotum, образуютъ совершенно какъ бы щитъ надъ головой и грудью; кзади къ груди непосредственно, безъ всякаго перерыва или суженія, примыкаетъ брюшко, и тергиты брюшка образуютъ какъ бы одинъ непрерывный щитъ съ спинками груди. Животное кажется сверху прикрытымъ какъ бы однимъ сплошнымъ щитомъ или колпакомъ, изогнутымъ въ видѣ свода и въ боковомъ и въ передне-заднемъ направленіи; весь щитъ представляетъ форму овала, и передній конецъ животнаго почти не отличается отъ задняго (срв. ниже стр. 61, рис. 36). Когда *Polyphaga*, не спѣша, ползетъ по песку, то видѣнъ, собственно говоря, только одинъ щитъ, изъ подъ котораго едва мелькаютъ ноги; насѣкомое напоминаетъ черепаху. Острый передній край pronotum'a долженъ легко врѣзываться въ песокъ, и весь щитъ долженъ легко раздвигать песокъ передъ собой, подобно прикрѣпленнымъ впереди паровоза снѣгоочистителямъ, которыми сгребаютъ снѣгъ съ рельсовъ на желѣзныхъ дорогахъ.

Что касается ногъ *Polyphaga*, то хотя насѣкомое это копается въ песокъ и ползаетъ подъ пескомъ, у него нѣтъ ни настоящихъ копательныхъ голеней, ни tarsus, превращенныхъ въ щетку. Tarsus на всѣхъ ногахъ тонки и слабо развиты, — механическое значеніе ихъ, очевидно, ничтожно. Что касается голеней, онѣ мало сплющены и покрыты длинными, острыми, подвижными шипами. На 3-й парѣ ногъ голень довольно длинная, длиннѣе бедра, и шипы сидятъ на ней съ двухъ сторонъ довольно рѣдко; на второй ногѣ голень короче бедра, шипы скучены и сидятъ больше на дистальномъ концѣ го-

лени. На переднихъ ногахъ голень чрезвычайно укорочена и почти вся состоитъ какъ бы изъ пучка длинныхъ шиповъ, окружающихъ въ числѣ девяти основаніе тонкой и слабой лапки (tarsus).

Шиповатая голень *Polyphaga*, вѣроятно, также играютъ роль при движеніи животнаго по песку, и въ особенности подъ пескомъ; при чрезвычайной слабости лапокъ, насѣкомое должно упираться въ песокъ и отталкиваться отъ песка обращенными назадъ голеньями; длинные шипы голени мѣшаютъ ея погруженію въ песокъ и увеличиваютъ силу отталкиванія. И когда на переднихъ ногахъ мы видимъ голень, всю какъ бы превращенную въ вѣникъ, въ пучокъ шиповъ, то мы имѣемъ здѣсь собственно приспособленіе для отталкиванія отъ сыпучей поверхности, аналогичное широкой подошвѣ.

Но, къ сожалѣнію, и въ этомъ случаѣ у меня не достаетъ детальныхъ наблюденій надъ живыми животными.

Ноги самцовъ отличаются отъ ногъ самокъ лишь болѣе слабымъ развитіемъ, въ связи съ ихъ меньшей величиной.

Клещи. Упомяну въ заключеніе, на придачу, объ одномъ оригинальномъ клещѣ, *Rhyncholophus (Macropus) plumifer* Bir., описанномъ А. А. Бирулей, у котораго заднія ноги оканчиваются кистью или метелкой, образованной длинными двурядно расположенными волосками. Клещъ этотъ найденъ въ Закавказьѣ и въ Закаспійской области, въ пескахъ, но никакихъ наблюденій надъ біологическимъ значеніемъ своеобразнаго украшенія его заднихъ ногъ сдѣлано не было. По описанію и по рисунку (рис. 5) Бирули, клещъ на бѣгу подымаетъ заднія ноги и держитъ ихъ навѣсу, вытянутыми назадъ.

Млекопитающія.

Между млекопитающими мы тоже можемъ встрѣтить нѣкоторыя любопытныя параллели къ тому, что описано выше у пресмыкающихся и насѣкомыхъ.

Такъ, у кротообразныхъ грызуновъ изъ семействъ *Muridae* и *Spalacidae*, ведущихъ болѣе или менѣе подземный образъ жизни и постоянно роющихся въ землѣ, мы встрѣчаемъ зна-

чительныя различія въ строеніи конечностей. Тогда какъ, напр., у цокора (*Siphneus aspalax* Pall.) мы встрѣчаемъ сильно развитую копательную переднюю конечность съ сильными пальцами съ большими кривыми когтями, которыми онъ роетъ землю, держа кисти ногъ внутрь, у слѣпыша (*Spalax*) и слѣпушонки (*Ellobius*), ведущихъ такую же подземную жизнь, какъ цокоръ, и постоянно роющихся подъ землей, переднія конечности, хотя и крупнѣе заднихъ, но не несутъ длинныхъ копательныхъ когтей. Орудіемъ для разрыхленія почвы у нихъ служатъ могучіе *рѣзцы*, особенно нижней челюсти, выдающіеся наружу, окруженные особымъ кожнымъ влагалищемъ, образованнымъ нижней губой, и дѣйствующіе, какъ кирка. Рѣзцами животное отдѣляетъ частицы почвы при своемъ движеніи подъ землей; ноги же, переднія и заднія, служатъ для удаленія, для отметанія назадъ накопанныхъ частицъ. У *Ellobius* (рис. 27) подошва ногъ снизу голая; сверху же волосяной покровъ

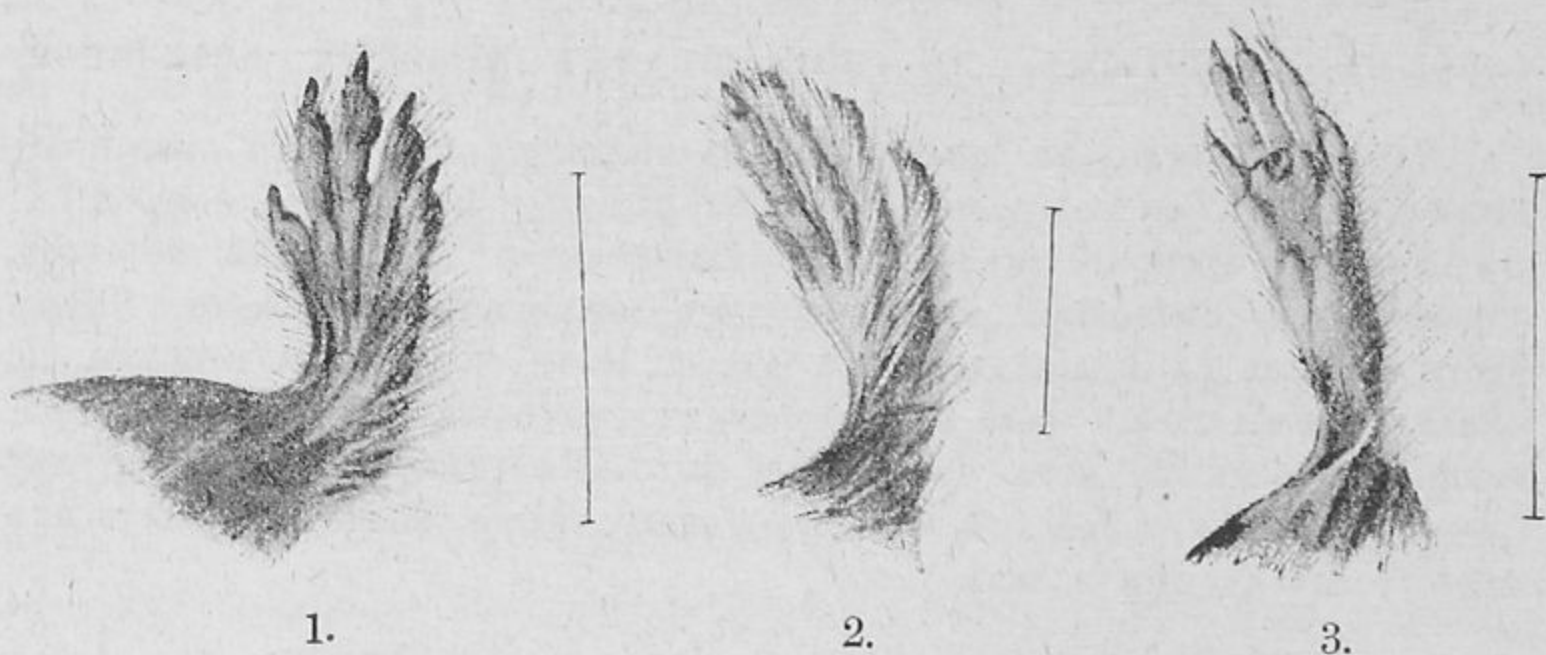


Рис. 27. *Ellobius talpinus*. 1—Правая задняя нога сверху. 2—Правая передняя нога сверху. 3—Лѣвая задняя нога снизу. 1 и 3 съ взрослого, 2 — съ молодого невзрослаго экземпляра.

образуетъ какъ бы кисточку надъ когтемъ каждого пальца. Вдоль наружнаго (латеральнаго) края кисти и стопы, вдоль пятого пальца и соотвѣтствующей ему метакарпальной (метатарсальной) кости рядъ длинныхъ волосковъ образуетъ длинную щетку (на задней ногѣ болѣе короткая щетка волосъ и

съ медіальной стороны ноги). Очевидное приспособленіе для отметанія нагребенной земли или песка, аналогичное выше-описаннымъ. И дѣйствительно, крайне любопытно сравнить въ этомъ отношеніи ногу *Ellobius talpinus* Pall. съ ногой, напр., *Sympiezocnemis* или *Pompilus kizil-kumensis*: одинаковая функція приводитъ къ одинаковому строенію самыхъ различныхъ морфологическихъ образованій.

Въ способѣ копанія земли и въ строеніи служащихъ для этой цѣли органовъ можно провести любопытную параллель между насѣкомыми, именно роющими осами, и ведущими подземную жизнь грызунами. Какъ мы видѣли выше, у роющихъ ось собственно рытье земли, отдѣленіе ея частицъ производится челюстями; ноги служатъ лишь для удаленія, отметанія нарытыхъ частицъ почвы; поэтому у нихъ не образуется сильной копательной ноги, а развиваются волоски на *tarsus* (у *Bembex*, у *Pompilus*), играющіе роль щетки, которая служитъ для отметанія песка. У *Spalax* и *Ellobius* (какъ и у *Dipus*, см. ниже) рытье, отдѣленіе частицъ почвы также производится ротовыми органами, зубами; и у нихъ также нѣтъ настоящей копательной ноги, а на ногахъ развивается щетка волосъ, служащая для отметанія вырытой земли. Замѣчательна такая біологическая параллель въ столь безконечно удаленныхъ группахъ животныхъ.

Подробное описаніе того, какъ роютъ землю цокоръ, слѣпышъ и слѣпушонка, находится у Pallas въ его книгѣ: *Novae species quadrupedum e glirium ordine*“, 1778. Онъ наблюдалъ всѣхъ этихъ животныхъ пойманными. Цокоръ роетъ землю преимущественно когтями, лишь изрѣдка пуская въ ходъ зубы; зубы у него значительно слабѣе, чѣмъ у слѣпыша, но въ замѣнъ того очень сильные когти. Слѣпышъ рѣжетъ землю зубами, отгребаетъ лапами: „animal potissimum latis atque nudatis dentibus terram duram, radiculis intertextam rodendo, et rostro velut aratro sublevando ac trudendo cavare, solutas moleculas palmis satis imbellibus subter se rejicere, plantisque propellere integras vero subinde terrae moles clunibus antris extrudere retrogradum“. Что касается слѣпушонки (*Mus talpinus*), то про неѣ Палласъ говоритъ, что она копаетъ сильно передними ногами, а помогаетъ зубами только тогда, когда встрѣчается болѣе плотное препятствіе. Можетъ быть, это и такъ въ мягкомъ грунтѣ. Но сильное развитіе рѣзцовъ и чрезвычайное сходство въ ихъ постановкѣ—у *Ellobius* рѣзцы такъ же, какъ у *Spa-*

lax, окружены у основанія, какъ на верхней, такъ и на нижней челюсти, волосистой кожей, совершенно отдѣляющей область прикрѣпленія рѣзцовъ отъ слизистой оболочки ротовой полости, куда совершенно не можетъ попадать отрываемаая земля, — равно какъ и строеніе ногъ (слабые когти) заставляютъ думать, что у *Ellobius* работа рытья и отгребанія земли также раздѣлена, хотя, можетъ быть, и въ нѣсколько меньшей степени, между зубами и ногами, какъ у *Spalax*. Въ описаніи обоихъ этихъ видовъ Палласъ упоминаетъ о волосистой оторочкѣ подошвы переднихъ и заднихъ ногъ; но на спиртовомъ матеріалѣ *Spalax*, который я могъ просмотрѣть въ Зоолог. Музеѣ Академіи Наукъ, я не могъ достаточно хорошо видѣть характеръ волосяного покрова кисти и стопы.

Siphneus и *Spalax* представляютъ такимъ образомъ два разныхъ направленія въ развитіи копательныхъ органовъ у подземныхъ грызуновъ: у *Siphneus* сравнительно слабые зубы и сильнѣйшіе когти; у *Spalax* (и *Ellobius*) сильнѣйшіе зубы и слабые когти. Въ способѣ копанія земли *Spalax* и *Ellobius* представляетъ любопытнѣйшую аналогію съ роющими осами (*Palarus*, *Bembex*, *Pompilus*). Подобное же двоякое развитіе существуетъ, повидимому, и у другихъ грызуновъ изъ сем. *Spalacidae* (*Georhychidae*): у южно-африканскихъ формъ *Bathyergus* и *Georhychus* — у перваго сильные когти, у второго слабые когти и сильно развитые рѣзцы, особенно нижніе.

У *Spalax* очень плоская, сплюснутая въ дорсо-вентральномъ направленіи голова; по бокамъ ея отъ носа по направленію къ затылку тянется рѣзко выраженный кожистый выступъ, въ родѣ кила, усаженный длинными и жесткими щетиноподобными волосами: волосы эти направлены назадъ и на концахъ загнуты вверхъ, образуя родъ продольной щетки.

По всѣмъ вѣроятіямъ, эти щетки также принимаютъ участіе въ выметаніи земли изъ норы.

Въ небольшой замѣткѣ Shimer (*American Naturalist*, 1904) о приспособленіи ноги млекопитающихъ къ копанью я нахожу указанія, что съ цѣлью откидыванія рыхлой земли у грызуновъ изъ рода *Heterocephalus* стопа обрамлена жесткими волосами, а у сем. *Octodontidae* длинные крѣпкіе волосы сидятъ у основанія когтей. О развитіи волосъ на копательныхъ ногахъ у грызуновъ (*Georhychus*, *Ellobius*) есть краткія указанія у Tullberg; у него же замѣчанія о сравнительномъ развитіи зубовъ и когтей у *Siphneus* и *Spalax*, *Georhychus* и *Bathyergus*. Tullberg. Ueber das System d. Nagethiere. 1899.

Переходя опять спеціально къ животнымъ песчаной пустыни, я останавлиюсь на двухъ формахъ. Какъ спеціальное приспособленіе къ жизни въ сыпучемъ или по крайней мѣрѣ очень рыхломъ пескѣ, нужно разсматривать строеніе ногъ характернаго для фауны среднеазіатской песчаной пустыни длиннопалаго суслика, *Spermophilus leptodactylus* Licht. Отъ всѣхъ другихъ сусликовъ *Sp. leptodactylus* отличается чрезвычайно длинными пальцами, какъ на переднихъ, такъ и на заднихъ ногахъ, и въ особенности чрезвычайно длинными и тонкими когтями. Рѣзцы у него не выдаются изо рта и копаетъ онъ песокъ, конечно, ногами. Пользоваться такими длинными пальцами и тонкими когтями для рытья можно конечно лишь въ почвѣ, представляющей ничтожное сопротивленіе, но и захватывать можно ими сразу много.

Въ своемъ общемъ *habitus'*ѣ нога *Spermop. leptodactylus* представляетъ нѣкоторое сходство съ ногой *Phr. mystaceus* или *interscapularis*. Но особенно интересно развитіе волосъ на кисти и на стопѣ.



Рис. 28. *Spermophilus leptodactylus* Licht. Правая передняя нога изнутри. Немного увелич.



Рис. 29. *Spermophilus leptodactylus*. Правая передняя нога снаружи.

Въ передней ногѣ (рис. 28, 29) кисть поставлена не горизонтально, а косо, такъ что пальцы лежатъ не параллельно другъ другу, не рядомъ, а скошенно, одинъ надъ другимъ, такъ что, когда

вы смотрите на кисть сбоку снаружи, то вы видите одинъ надъ другимъ 2, 3, 4, и 5 пальцы. Каждый палецъ окаймленъ съ боковъ длинными волосками; особенно сильно развиты эти длинные волоски на латеральной (наружной боковой) сторонѣ каждого пальца, вслѣдствіе чего при разсматриваніи сбоку 5-й палецъ окаймленъ какъ бы щеткой длинныхъ волосковъ; боковые волоски вышележащаго 4-го пальца свѣшиваются надъ пятымъ, защищая, какъ бы рѣшеткой, промежутокъ между ними обоими; точно также волоски третьяго пальца защищаютъ промежутокъ между 3 и 4 пальцами. При разсматриваніи кисти сбоку съ внутренней стороны (медіальной) мы видимъ, что рядъ сильно развитыхъ длинныхъ волосковъ обрамляетъ всю боковую (медіальную) сторону 2-го пальца (1-й палецъ коротокъ и недоразвитъ). Передняя нога *Sp. leptodactylus* представляетъ собой нѣчто въ родѣ совка или лопатки, дополненной по бокамъ щетками.

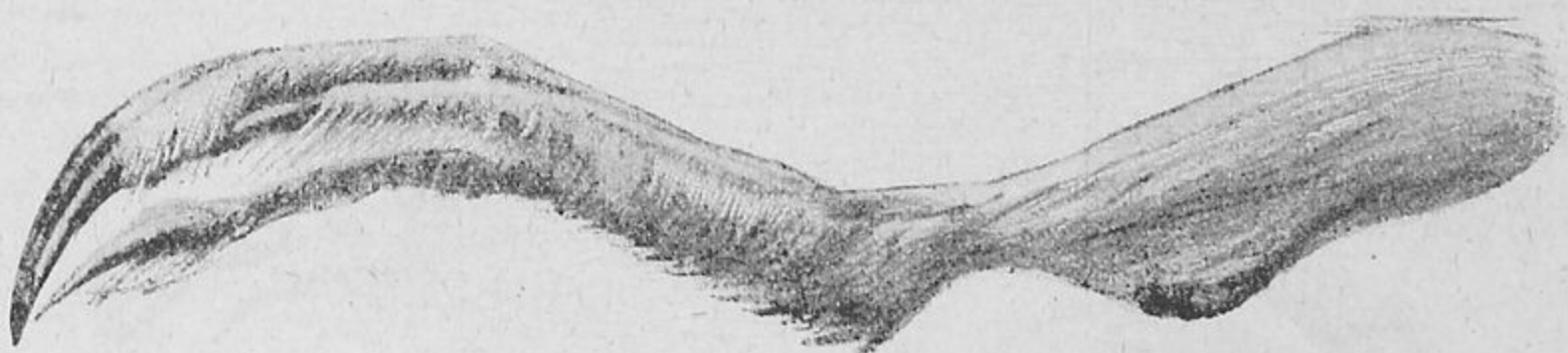


Рис. 30. *Spermophilus leptodactylus*. Правая задняя нога изнутри. Немного увелич.

На заднихъ ногахъ (рис. 30) длинные изогнутые внутрь пальцы, дополняемые длинными когтями, образуютъ какъ бы сводъ съ двумя кривизнами (передне-задней и медіально-латеральной); промежутки между пальцами больше, и прикрывающихъ ихъ волосковъ нѣтъ. Боковые волоски вдоль пальцевъ слабо развиты и сильно выражены только у самаго дистальнаго конца пальца. Характерны два длинныхъ пучка волосъ, сидящихъ на дистальномъ концѣ пятого пальца, надъ самымъ когтемъ, по обѣимъ его сторонамъ; волоса эти длиннѣе самого когтя и загнуты внутрь, такъ что лежатъ какъ бы пе-

редъ когтями ноги. Но вдоль перваго пальца (и его метатарсальной части) тянется рядъ сильно развитыхъ свѣшивающихся внизъ волосковъ (рис. 30); менѣе развиты волоски вдоль пятаго пальца. Если смотрѣть на подошву стопы снизу, она представляетъ, благодаря изогнутости ея свода въ обоихъ направленіяхъ, передне-заднемъ и медіально-латеральномъ, какъ бы совокъ, прикрытый съ одного (медіальнаго) края густой щеткой волосъ.

Къ сожалѣнію, мнѣ не удалось наблюдать работу этихъ сусликовъ. Въ неволѣ мнѣ не пришлось ихъ держать, а въ природѣ ихъ наблюдать трудно, они быстро скрываются отъ наблюдателя въ первую попавшуюся нору. Бѣгутъ они нескорымъ, неуклюжимъ галопомъ—очевидно, ноги ихъ устроены для рытья, а не для быстрого бѣга.

Судя по постановкѣ конечностей, *Sp. leptodactylus*, вѣроятно, копаетъ песокъ передними ногами, дѣлая ими движеніе не сверху внизъ, а снаружи внутрь, передъ собой, къ срединной плоскости тѣла; выбрасываетъ же песокъ назадъ задними ногами. При этомъ, конечно, онъ не можетъ дѣлать ими отводящихъ движеній въ сторону, какъ ящерицы, а сметаетъ песокъ подъ себя и изъ-подъ себя назадъ. Стопа становится, вѣроятно, при этомъ ребромъ, но не на медіальный край (какъ при отводящихъ движеніяхъ ящерицы), а на латеральный: длинный пучокъ волосъ, идущихъ отъ пятаго пальца, и щетка волосъ вдоль перваго пальца будутъ служить для отметанія песка, какъ роговые зубцы у *Phrynoscephalus*, хитиновые волоски у *Sympiezognemis*. Преимущественное развитіе роговыхъ зубчиковъ въ задней ногѣ *Phrynoscephalus mystaceus* вдоль 4-го пальца и волосъ у *Sp. leptodactylus* вдоль 1-го пальца объясняется разною постановкою стопы.

Хвостъ *Spermophilus leptodactylus* представляетъ также нѣкоторое специальное приспособленіе — о чемъ см. ниже.

Другой любопытный звѣрекъ пустыни, котораго я имѣлъ возможность долго и близко наблюдать, это—маленькій туш-

канчикъ *Dipus lagopus* Licht ¹⁾. Въ апрѣлѣ 1904 г. С. І. Билькевичъ получилъ двухъ такихъ тушканчиковъ живыми изъ окрестностей Фараба, первой станціи Средне-азиатской жел. дороги за Чарджуемъ, по ту сторону Аму-Дарьи. Одного изъ нихъ онъ уступилъ мнѣ; я привезъ его въ Петербургъ и онъ благополучно прожилъ у меня до половины мая 1905 г., когда погибъ отъ случайной причины—онъ выскочилъ изъ своего помѣщенія и былъ найденъ мертвымъ на полу по срединѣ лабораторіи; повидимому, онъ получилъ ушибы, прыгая въ тѣсномъ помѣщеніи.

Характерно у этого тушканчика строеніе, какъ переднихъ, такъ и заднихъ ногъ.

Переднія ноги, какъ извѣстно, недоразвиты, слабы, при бѣгѣ животное на нихъ не ступаетъ; оно пользуется ими при копаніи песка, чистится ими, держитъ пищу и помогаетъ ими при ѣдѣ. На нихъ 4 пальца съ длинными, острыми, но тонкими, слабыми когтями (первый палецъ недоразвитъ и не несетъ когтя). Въ покойномъ положеніи, сидя на заднихъ ногахъ, тушканчикъ держитъ переднія ноги вытянутыми горизонтально впередъ, подъ головой, очень близко отъ нижней стороны морды, около рта, такъ что при первомъ взглядѣ ихъ легко принять за часть головы, за нижнюю челюсть. При этомъ онъ держитъ кисть ноги косо, такъ что пальцы съ длинными кривыми когтями направлены внутрь, медіально, по направленію другъ къ другу, въ горизонтальной плоскости. Во время ѣды тушканчикъ пальцами переднихъ ногъ поддерживаетъ кусочки пищи и помогаетъ направлять ихъ въ ротъ; при этомъ кисти ногъ дѣлаютъ движенія въ горизонтальной плоскости, острые кривые когти то соприкасаются, то расходятся, и эти движенія зубьевъ лапъ въ горизонтальной пло-

¹⁾ По опредѣленію Е. А. Бихнера; но онъ былъ очень малъ; послѣ того какъ онъ прожилъ въ неволѣ годъ, онъ имѣлъ въ длину отъ конца носа до основанія хвоста 10 ст., при длинѣ хвоста (безъ конечнаго пучка волосъ) 14 ст.

скости подъ ртомъ поразительно напоминаютъ движеніе жевательныхъ лопастей, челюстей и челюстныхъ ножекъ у рака или краба при прини́маніи ими пищи. У тушканчика переднія ноги утратили свое первоначальное значеніе — органовъ передвиженія животнаго; но, кромѣ прини́манія пищи, онѣ служатъ и для другихъ цѣлей, напр., для копанья въ песокъ. Вполнѣ мыслимо было бы такое постепенное измѣненіе функціи, при которомъ переднія конечности служили бы уже исключительно пособіемъ при принятіи пищи. Мы имѣли бы тогда полную фізіологическую аналогію съ суставчатоногими, превращеніе первоначальныхъ органовъ движенія въ органы для принятія пищи, „челюстные ноги—*pedes maxillares*“; фактически такого полного превращенія не произошло ни у одного грызуна, но принципиально оно вполнѣ возможно; если возможно превращеніе пятипалой конечности позвоночныхъ въ плавникъ и въ крыло, то, конечно, могло бы произойти и превращеніе ея въ „челюстные ножки“.

Что касается строенія заднихъ ногъ, то здѣсь я обращаю вниманіе главнымъ образомъ на волосяной покровъ пальцевъ.

Три пальца задней ноги у *D. lagopus* относительно довольно длинны (длиннѣе, чѣмъ у *D. aegyptius*) и плотно прилегаютъ одинъ къ другому. Кожистыя, мозолистыя подушечки на пальцахъ слабо развиты. Вдоль каждого пальца снизу тянутся густой полосой длинные щетинистые волосы, поэтому нога оканчивается густою и длинною щеткою, которая переходитъ отчасти и на *metatarsus* (рис. 33). На каждомъ изъ боковыхъ пальцевъ тянется и вдоль верхней его стороны рядъ волосковъ, становящихся все длиннѣе къ дистальному концу. Волоски эти не торчатъ прямо вверхъ, а расположены вкось, въ сторону къ среднему пальцу (т.-е. у 2-го пальца латерально, у 4-го медиально). Поэтому они закрываютъ промежутки между пальцами (какъ роговые зубчики у *Phrynoscephalus mystaceus*!), придавая ногѣ, при сдвинутыхъ пальцахъ, характеръ плотной

(непроницаемой для песка) подошвы. На третьемъ (среднемъ) пальцѣ кисточка волосъ торчитъ сверху надъ когтемъ.

Развитіе волосъ на верхней сторонѣ пальцевъ защищаетъ промежутки между ними отъ прохожденія песка, превращаетъ ногу въ плотную подошву; развитіе волосъ на нижней поверхности пальцевъ дѣлаетъ изъ пальцевъ ноги длинную трехъ-рядную щетку, которою животное пользуется для отметанія песка.

Что касается когтей, то средній палецъ несетъ прямой, короткій, тонкій, острый коготь, направленный прямо впередъ. На двухъ боковыхъ пальцахъ когти сплющены въ видѣ широкихъ, косо поставленныхъ пластинокъ; на обоихъ паль-



Рис. 31. *Dipus lagopus*. Задняя нога спереди.

цахъ онѣ наклонены въ сторону среднего пальца. При сближенныхъ пальцахъ оба боковые когтя сближены и промежутокъ между ними занятъ тонкимъ прямымъ когтемъ среднего пальца. Всѣ три когтя, тѣсно прижатые другъ къ другу, напоминаютъ по формѣ нѣчто въ родѣ копыта, образуютъ родъ лопатки, которая также, конечно, играетъ роль при отгребаніи песка (Рис. 31).

По Палласу, тушканчикъ при рытьѣ норъ въ твердой почвѣ работаетъ зубами, отгребая нацарапанную землю передними ногами. Когда мой тушканчикъ копался въ сухомъ

сыпучемъ пескѣ, онъ рылъ песокъ тонкими кривыми когтями переднихъ ногъ; натываясь на препятствіе, онъ пускалъ въ ходъ зубы. По крайней мѣрѣ въ терраріи мнѣ случалось наблюдать, какъ, копаясь въ пескѣ и докопавшись до камня (туфа), онъ старался проложить себѣ дорогу зубами. Когда набиралась кучка песку, онъ ее отбрасывалъ назадъ задними ногами. Отводящихъ движеній задними ногами, движеній въ сторону, какія дѣлаютъ ящерицы или жуки, тушканчикъ дѣлать не можетъ. При отбрасываніи нагребеннаго песка тушканчикъ дѣлаетъ однѣми задними ногами сразу быстрыя разгибательныя движенія назадъ, брыкающія движенія. Нѣсколькими такими быстрыми брыканіями онъ далеко отбрасываетъ назадъ песокъ, нацарапанный передними ногами. Строеііе ноги характерно приспособлено къ такимъ движеніямъ.

У *Dipus lagopus*, какъ у ящерицъ и насѣкомыхъ песковъ, мы имѣемъ ногу-щетка, служащую для отметанія выгребеннаго передними ногами песка, но, соотвѣтственно общему характеру движеній животнаго, щетка эта, состоящая изъ расположенныхъ въ длину органа волосъ, дѣйствуетъ не поперекъ линіи расположенія волосъ, а вдоль нея. Когда мы чистимъ платье щеткой, мы двигаемъ обыкновенно щеткой перпендикулярно къ линіи расположенія волосъ, но можно двигать и параллельно послѣдней (движеніе щеткой при чисткѣ сапогъ ваксой). Такъ двигаетъ задними ногами тушканчикъ.

Для поясненія сказаннаго я прилагаю рисунокъ задней ноги *D. lagopus*, живущаго въ песчаныхъ степяхъ и пустыняхъ, и другого тушканчика, *Alactaga acotion* Brd., живущаго въ степяхъ съ плотной почвой, не приуроченнаго спеціально къ песку (рис. 32, 33; рисунки сдѣланы съ спиртовыхъ экземпляровъ Зоол. Музея Академіи Наукъ, опред. Е. А. Бихнеромъ). У *Alactaga acotion* волосяной покровъ на пальцахъ развитъ слабо; сильно развиты кожистыя, мозолистыя подушечки на нижней поверхности пальцевъ, назначеніе которыхъ, очевидно, заключается въ томъ, чтобы служить какъ бы рессорами и

ослаблять вліяніе толчка, когда животное обѣими ногами падаетъ на землю при своихъ огромныхъ скачкахъ. У *D. lagoris*, живущаго въ пескахъ, мозолистыя подушечки мало развиты—въ нихъ нѣтъ болѣе надобности при прыжкахъ по мягкому и сыпучему грунту; въ замѣнъ того чрезвычайно развитъ волосяной покровъ пальцевъ, играющій, вѣроятно, двойную роль: онъ предохраняетъ отъ излишняго погруженія ноги

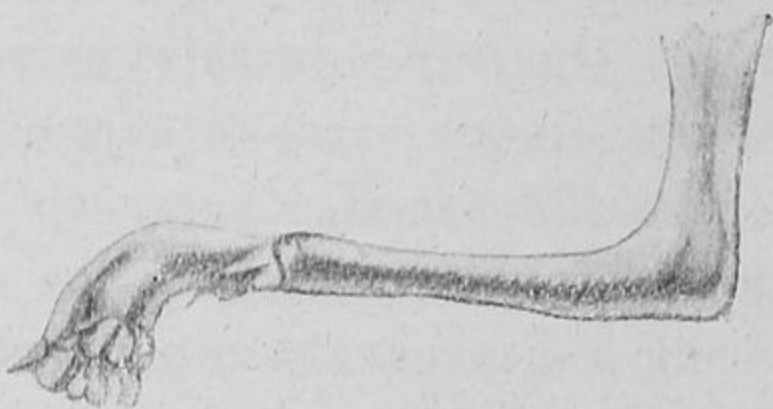


Рис. 32. *Alactaga acontion*. Стопа задней ноги. Натур. велич.

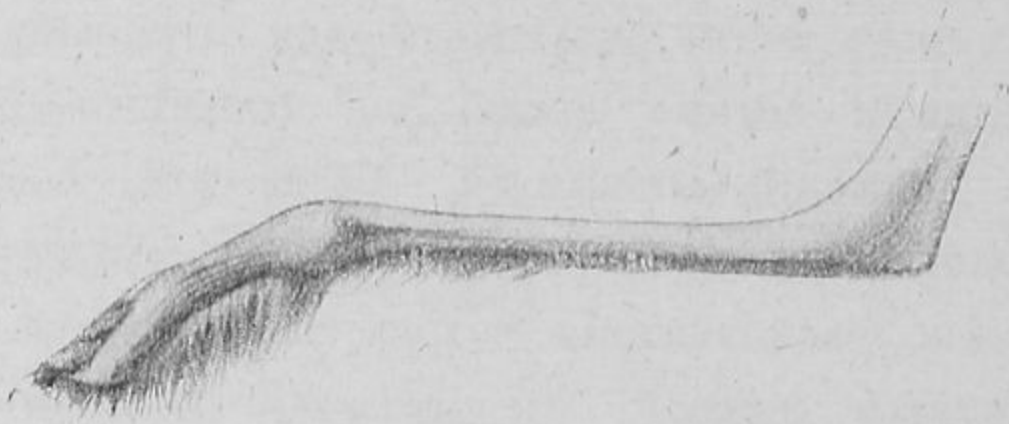


Рис. 33. *Dipus lagoris*. Стопа задней ноги. Натур. велич.

въ песокъ и затѣмъ служитъ щеткой для отметанія песка при копаніи норы. Такимъ образомъ, ноги этихъ двухъ тушканчиковъ, живущихъ одинъ въ степяхъ съ плотной почвой, другой въ песчаной пустынѣ, представляютъ полную параллель съ описанными выше ногами ящерицъ (*Agama*—*Phrynoscephalus mystaceus*) и жуковъ (*Pimelia* sp.—*Sympiezocnemis*) глинистой и песчаной пустыни.

На рис. 34 изображена нога *D. aegyptius* Hempr. & Ehrbg. изъ сѣверной Африки. У этого тушканчика также сильно развитъ волосяной покровъ на пальцахъ; но расположеніе волосъ такое, что, повидимому, назначеніе ихъ не въ

томъ, чтобы служить щеткой для отметанія песка, а только чтобы служить для увеличенія площади упора для пальцевъ.

Пальцы этого тушканчика относительно не такіе длинные, какъ у *D. lagopus*; кожистыя подушечки на послѣднемъ суставѣ cadaго пальца развиты сильнѣе, чѣмъ у *D. lagopus* (но слабѣе, чѣмъ у *A. acontion*). По бокамъ и сзади каждая подушечка обрамлена рядомъ длинныхъ волосъ, направленныхъ назадъ и образующихъ всѣ вмѣстѣ пучокъ длинныхъ волосъ позади кожистыхъ подушекъ. Ближайшая къ плюснѣ часть пальцевъ покрыта снизу также удлинненными волосками, но не такъ сильно, какъ у *D. lagopus*. Въ общемъ концы пальцевъ *D. aegyptius* съ ихъ подушечками, продолженными сзади пучками длинныхъ волосъ, напоминаютъ всѣ вмѣстѣ копыто или широкую подошву верблюда; нога, построенная не по



Рис. 34. *Dipus aegyptius*. Стопа задней ноги, немного уменьш.

типу „щетки“, а по типу „широкой подошвы“. Въ двухъ близкихъ видахъ развитіе волосъ можетъ въ разныхъ направленіяхъ мѣнять характеръ ноги — служить для образованія или широкой подошвы для упора, или щетки для отметанія песка. Впрочемъ, по отношенію къ *D. aegyptius* у меня не достаетъ наблюденій надъ живыми животными.

Когти на пальцахъ и длинныя косо расположенныя волосы на верхней сторонѣ двухъ боковыхъ пальцевъ у этого африканскаго *Dipus*'а имѣютъ такое же строеніе, какъ у *D. lagopus*.

Что касается *Alactaga acontion*, то у него короткіе когти на всѣхъ трехъ пальцахъ устроены и расположены одинаково: боковыя не сходятся между собою, всѣ торчатъ прямо надъ кожистыми подушечками.

Какъ сказано выше, *D. lagopus*, котораго я наблюдалъ въ неволѣ, копался въ песокъ, роя песокъ передними ногами, а наметенную кучу отбрасывалъ быстрыми брыкающими движеніями заднихъ ногъ. Но натываясь на твердый грунтъ, именно на туфовый камень въ терраріѣ, онъ (соотвѣтственно описанію Палласа) пускалъ въ ходъ зубы, стараясь проложить себѣ дальше дорогу зубами. Въ виду слабости его переднихъ ногъ, которыя ни въ какомъ случаѣ нельзя назвать копательными ногами, несмотря на ихъ длинные тонкіе острые когти, онъ, конечно, не можетъ работать ими въ сколько нибудь твердомъ грунтѣ. Хотя рѣзцы у тушканчиковъ и не достигаютъ особенной длины, но постановка ихъ напоминаетъ постановку у *Spalax* и *Ellobius*; и верхніе, и въ особенности нижніе рѣзцы окружены влагалищемъ изъ наружной кожи, какъ бы выведены изъ полости рта наружу. Слѣдовательно, и *Dipus* по раздѣленію труда въ копаніи земли между зубами и ногами представляетъ аналогію съ роющими осами.

Своеобразный характеръ конца морды у *Dipus*, который вертикально срѣзанъ, какъ бы приплюснутъ, и окруженъ лучеобразно расходящимися щетинистыми волосами, очевидно, также является приспособленіемъ къ работѣ зубами при рытьѣ норъ.

Рисунокъ 34 сдѣланъ съ спиртоваго экземпляра тушканчика изъ Туниса, хранящагося въ Зоологическомъ музеѣ Академіи Наукъ; я опредѣлилъ его какъ *Dipus aegyptius* на основаніи сочиненія Lataste, указаннаго мнѣ Е. А. Бихнеромъ. F. Lataste. Etude de la faune des vèrtèbrés de Barbarie. Catalogue provisoire des mammifères. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 39e Vol. 1885.

Относительно образа жизни моего тушканчика въ неволѣ я мало могу прибавить къ тому, что можно найти у Брема и въ статьѣ Schmidtlein'a (наблюденія надъ *Dipus aegyptius* Hmpf. и Ehrb.) Кормить его было не трудно; онъ охотно ѣлъ бѣлый хлѣбъ, овощи (спаржу, капусту, цвѣтную капусту), плоды (абрикосы); охотно ѣлъ листья деревьевъ, особенно вербы (*Salix*). Когда я его привезъ въ Петербургъ, въ началѣ мая, на вербахъ были еще ихъ мохнатыя распушки, покрытыя бѣлымъ пухомъ листовыя почки; эти почки тушканчикъ обрывалъ съ вѣтки и поѣдалъ съ видимымъ удовольствіемъ. Первое время я ставилъ ему воду въ терраріѣ, гдѣ онъ жилъ, но никогда не наблюдалъ, чтобы онъ ее пилъ, и потому скоро пере-

сталъ ее ставить. Очевидно, ему совершенно достаточно влаги, находящейся въ зеленыхъ частяхъ растеній.

Днемъ онъ обыкновенно спалъ, и очень характерна и курьезна поза (описанная уже Бремомъ), въ которой онъ спитъ: онъ сидитъ на всей длинной стопѣ, сгибается дугой, круто сгибаетъ и прячетъ внизъ голову, прижимая ее къ груди и пряча между задними ногами, мохнатые пальцы которыхъ прикрываютъ по бокамъ мордочку; длинный хвостъ обернуть вокругъ тѣла и его концевая кисть также прикрываетъ голову спереди; ушные раковины сложены. При такомъ положеніи головы и лапъ все животное имѣетъ видъ круглаго, мягкаго комочка; и по бокамъ его далеко торчатъ, какъ настоящіе стражи, какъ рецепторы тактильных раздраженій, длинныя, тугія, упругія щетины усовъ—*vibrissae*.

Мнѣ никогда не случалось видѣть, чтобъ мой тушканчикъ спалъ на спинѣ, какъ это наблюдалъ иногда у своихъ Schmidtlein. Но иногда онъ днемъ, послѣ того какъ попрыгаетъ нѣсколько времени, ложился на бокъ, и вытягивалъ назадъ заднія ноги во всю ихъ длину. Но эта поза принимается лишь на короткое время для отдыха; спалъ же онъ всегда свернувшись.

Внезапно потревоженный и разбуженный, тушканчикъ издавалъ негромкіе звуки, фыркалъ; изрѣдка онъ издавалъ также слабый пискъ.

Когда я его только что получилъ въ Асхабадѣ, я помѣстилъ его въ стеклянную банку (для акваріа), на дно которой былъ насыпанъ песокъ, накрывши банку проволоочной крышкой. Въ банку я поставилъ чашечку съ водой. Ночью тушканчикъ ее опрокинулъ, песокъ намокъ; въ помѣщеніи гдѣ находилась банка (подвальный этажъ въ старомъ помѣщеніи асхабадскаго музея) было довольно прохладно (дѣло было 24 апрѣля 1904 г.). Когда я на другой день утромъ пришелъ въ музей, я нашелъ тушканчика спящимъ, свернувшимся въ клубокъ; я его тронулъ, онъ не шевелился; я его взялъ въ руки, потянулъ за лапку — онъ не пришелъ въ себя; я оттянулъ заднюю ногу насильно — она осталась вытянутою. Тѣло его на ощупь казалось сильно охладѣвшимъ, дыханіе было очень слабое. Я выставилъ тогда банку, гдѣ онъ помѣщался, на солнце; песокъ сталъ просыхать и нагреваться, и тушканчикъ сталъ мало по малу приходить въ себя. Часа черезъ два онъ сталъ уже совсѣмъ нормальный.

Сырость и пониженіе температуры такимъ образомъ вызываютъ въ тушканчикѣ оцѣпенѣніе и пониженіе температуры тѣла, т.-е. приводятъ его въ состояніе „зимней спячки“; но поразительны легкость и быстрота, съ какою это состояніе наступаетъ и съ какою затѣмъ проходитъ отъ дѣйствія тепла. Эти свойства тушканчиковъ были, впрочемъ, извѣстны уже Палласу.

Первое время своей жизни въ неволѣ тушканчикъ усиленно и упорно копался въ песокѣ, стремясь очевидно вырыть себѣ нору; какъ выше описано, онъ копалъ сыпучій песокъ передними ногами и брыкающими движениями заднихъ ногъ набрасывалъ цѣлые сугробы песка. Въ терраріи, гдѣ онъ жилъ, часть стѣны внизу была проволоочная и черезъ эту проволоочную рѣшетку онъ выбрасывалъ много песка на полъ. Но постепенно онъ сталъ отставать отъ этой привычки и съ осени 1904 года онъ уже почти пересталъ копаться въ песокѣ. Очевидно, у него сложился опытъ, научившій его бесполезности попытки выкопать себѣ нору, и онъ прекратилъ не

достигающія цѣли, безполезныя движенія. Поведеніе его такимъ образомъ сильно измѣнилось за время его жизни въ неволѣ.

Длинный хвостъ тушканчика заканчивается кистью длинныхъ волосъ, (у *D. lagopus* не расположенныхъ двурядно). Сидя на заднихъ ногахъ, тушканчикъ опирается также и на хвостъ, но только на конецъ его — весь хвостъ приподнять надъ землею дугой. Очевидно, длинные волосы на концѣ хвоста служатъ для увеличенія площади опоры; у другихъ тушканчиковъ (*Alactaga*, *D. aegyptius*) они расположены двурядно, что еще болѣе увеличиваетъ площадь опоры. Двурядное расположеніе длинныхъ волосъ представляетъ и хвостъ *Spermophilus leptodactylus*. Подобно песчанкамъ (*Rhombomys*), долгопалый сусликъ сидитъ постоянно на заднихъ лапкахъ передъ своею норой, опираясь при этомъ на хвостъ. Но тогда какъ у песчанокъ длинный хвостъ, равномерно покрытый волосами, даетъ при этомъ достаточную опору, у *Sp. leptodactylus* хвостъ короткій. И для увеличенія площади опоры онъ несетъ длинные, двурядно расположенные, какъ бы расчесанные волосы. Характерно также строеніе хвоста у среднеазиатскаго тушканчика, *Platycercomys platyurus* Licht. Хвостъ—сравнительно короткій, безъ длинныхъ волосъ на концѣ, но за то на значительной части своего протяженія весь хвостъ расширенъ, сплюсненъ дорсовентрально; онъ приблизительно равномерно покрытъ короткими густыми волосами. Лишенный конечной кисточки, плоскій хвостъ будетъ служить во всякомъ случаѣ лучшей опорой, чѣмъ цилиндрической.

Съ ногой описанныхъ звѣрьковъ интересно сравнить ногу известной птицы среднеазиатской пустыни—саджи, *Syrrhaptes paradoxus* Pall. Три короткіе передніе пальца, сросаясь, образуютъ широкую подошву; свободные концы пальцевъ снабжены крѣпкими широкими когтями для рытья. Пальцы покрыты сверху волосовидными перышками, которыя выдаются впередъ по бокамъ средняго пальца, образуя родъ кисточекъ или щеточекъ. Подобныя же перышки образуютъ густую щетку вдоль латеральнаго края стопы, напоминая описанную щетку у *Ellobius* или у длиннопалаго суслика. Нога *S. paradoxus* представляетъ собою смѣшанный типъ—соединеніе широкой подошвы съ ногою-щеткою, ногу превосходно приспособленную и для ходьбы, и для копанья въ рыхлой сыпучей средѣ. Хотя *S. paradoxus* и не приуроченъ исключительно къ песчаной пустынѣ, но во всякомъ случаѣ въ ней водится; по Мензбиру, саджа гнѣздится въ песчаной степи.

Обобщая все сказанное, мы находимъ, что у животныхъ песчаной пустыни, имѣющихъ дѣло при своихъ движеніяхъ съ своеобразными физико-механическими условіями рыхлаго и сыпучаго тѣла, не развивается особенно сильныхъ копательныхъ ногъ, въ родѣ ногъ крота или *Gryllotalpa*. Это и понятно: песокъ представляетъ столь малое сопротивленіе при копаніи, что тонкіе когти *Spermophilus leptodactylus* или слегка

зазубренныя голени жуковъ легко съ нимъ справляются. Въ замѣнъ этого наблюдается тенденція къ развитію органовъ, служащихъ для отметанія, для разметанія песка: нога-метелка, нога-щетка—у ящерицъ, у жуковъ, у млекопитающихъ. Или же обнаруживается тенденція къ развитію ногъ (или другихъ органовъ опоры), представляющихъ увеличенную, расширенную поверхность соприкосновенія съ почвой, дающую больше опоры: нога съ широкой подошвой; нога верблюда, *Syrrhaptes*, голени жуковъ *Rhizotrogus* изъ группы *Chionosoma*, *Cyphonotus*, *Eutyctus*, шиповатая нога *Polyphaga*.

Къ этой же категоріи образованій относится хвостъ *Spermophilus leptodactylus*, хвостовая кисть *Dipus*.

Усиленное и своеобразное развитіе волосъ, хитиновыхъ волосковъ и роговыхъ чешуекъ на органахъ движенія и опоры можетъ преслѣдовать различныя цѣли: 1) или служить только для опоры, для увеличенія поверхности сопротивленія съ сыпучей средой: хвостъ *Spermophilus leptodactylus*, хвостъ *Dipus*, листовидно расширенныя шпоры и вѣнцы волосковъ на голенихъ *Chionosoma*, *Eutyctus*, *Cyphonotus*; 2) или служить только для отметанія песка и вообще мелкихъ частицъ почвы—волоски на голенихъ *Scarites bucida*, на тарсахъ *Pompilus kisilkumensis*, волоски на лапахъ *Ellobius*; 3) или могутъ преслѣдовать смѣшанную цѣль, служить и для опоры, и для отметанія; такое смѣшанное значеніе имѣютъ, вѣр., роговые гребни на пальцахъ песчаныхъ ящерицъ, волоски на лапкахъ заднихъ ногъ жуковъ *Sympiezocnemis*, *Trigonoscelis*, *Sternodes* и др., щетка волосъ на заднихъ ногахъ *Dipus*. Смѣшанное фізіологическое значеніе имѣетъ также, вѣр., длина когтей у нѣкоторыхъ песчаныхъ ящерицъ (*Phr. mystaceus* и *interscapularis*) и длиннопалаго суслика.

II.

ЗАКАПЫВАНІЕ ВЪ ПЕСОКЪ *PHRYNOCERPHALUS* *MYSTACEUS* И *P. INTERSCAPULARIS*.

Физическія свойства почвы являются въ природѣ Закаспійской области факторомъ широкаго біологическаго значенія. Поверхность почвы вообще лишена сплошнаго растительнаго покрова; дерноваго и травянистаго покрова, подобнаго покрову нашихъ луговъ, нѣтъ не только въ пустынѣ, но и въ степи; повсюду обнажены значительные участки почвы, почвы въ общемъ мягкой, съ слабою связью частицъ не только въ пескахъ, но и въ глинисто-лѣссовой степи. Такая почва удобна для рытья, и это приводитъ къ чрезвычайному обилію формъ, роющихъ себѣ норы или закапывающихся въ грунтъ. Суслики и песчанки, ящерицы и черепахи, жуки и тараканы, даже змѣи (*Eryx jaculus*) выкапываютъ глубокіе норы и ходы, закапываются въ песокъ, ползаютъ въ толщѣ песка подъ его поверхностью.

Обиліе роющихъ норы животныхъ приводитъ къ тому, что почва мѣстами является совершенно изрытою. Песчанки и суслики живутъ большими колоніями у подножія песчаныхъ бугровъ, гдѣ поверхность почвы иногда бываетъ покрыта дырами, какъ рѣшето.

Вмѣстѣ съ этимъ у животныхъ вырабатывается инстинктъ искать защиты отъ опасности въ землѣ. Песчанки, суслики, ящерицы при преслѣдованіи бросаются въ нору, при этомъ часто вовсе не въ свою собственную, а въ первую попавшуюся нору или ямку: по крайней мѣрѣ ящерицы такъ дѣлаютъ. Даже птицы прибѣгаютъ повидимому иногда къ этому способу защиты; по крайней мѣрѣ про саксаульную сойку (*Rodoces Panderi* Fisch.) это утверждаетъ Loudon.

И здѣсь опять наибольшее біологическое вліяніе принадлежитъ сыпучему песку пустыни. Мы разсмотрѣли выше рядъ морфологическихъ образованій, источникомъ появленія которыхъ является сыпучая среда, съ которой животное имѣетъ дѣло. Въ образѣ жизни животныхъ песчаной пустыни закапываніе въ песокъ, жизнь въ пескѣ, движеніе въ немъ играютъ большую роль; движенія и образъ жизни *Eryx jaculus*, *Polyphaga* заслуживали бы подробнаго изученія.

Два вида ящерицъ изъ р. *Phrynoscephalus* держатся исключительно поверхности сыпучихъ песковъ: *Phr. interscapularis* и *Ph. mystaceus*. У обоихъ выработались сходные инстинкты и особенности образа жизни. Разсмотримъ здѣсь ихъ *закапываніе въ песокъ*.

Оба эти вида обладаютъ способностью чрезвычайно быстро и легко закапываться въ песокъ и обыкновенно и лежать, спрятанные въ пескѣ. Болѣе мелкій видъ *Ph. interscapularis* принадлежитъ къ самымъ многочисленнымъ и обыденнымъ формамъ Закаспійской области и встрѣчается повсюду, гдѣ есть сколько-нибудь развитая поверхность сыпучаго песка. Въ песчаныхъ буграхъ, расположенныхъ верстахъ въ 3-хъ къ сѣверу отъ Асхабада, значительная часть которыхъ лишена растительнаго покрова и находится въ сыпучемъ состояніи, *Ph. interscapularis* весьма многочисленны. Вы, однако, не видите ихъ, когда входите на песчаную поверхность бугра. Но по мѣрѣ такъ какъ вы подвигаетесь впередъ, передъ вами, часто почти изъ подъ самыхъ ногъ, вырываются маленькія,

песчаного цвѣта, ящерицы: это и есть *Phr. interscapularis*. Онѣ мчатся по поверхности песковъ съ чрезвычайной быстротой; останавливаясь, принимаютъ характерныя позы (о которыхъ будетъ рѣчь ниже) и, отбѣжавши на безопасное разстояніе, если за ними нѣтъ погони, опять моментально закапываются въ песокъ съ такой быстротой, что внезапно исчезаютъ изъ глазъ.

Я держалъ въ неволѣ какъ *Ph. interscapularis*, такъ и болѣе крупнаго *P. mystaceus* и могъ подробно наблюдать тѣ приемы, къ которымъ они прибѣгаютъ, чтобы съ большой быстротой погрузить свое тѣло въ песокъ. Нижеслѣдующее описаніе сдѣлано по наблюденіямъ надъ *Ph. mystaceus*, которыхъ я долго держалъ въ неволѣ въ Петербургѣ; *Ph. interscapularis* закапывается въ песокъ точно также, по крайней мѣрѣ я не замѣчалъ никакихъ различій.

Для закапыванія въ песокъ *Phrynoscephalus* останавливается, широко горизонтально разставляетъ ноги, уплощаетъ туловище (путемъ выдыханія, конечно) и плотно ложится брюхомъ на песокъ. Закапываніе происходитъ въ нѣсколько послѣдовательныхъ приемовъ. Прежде всего ящерица дѣлаетъ нѣсколько рѣзкихъ изгибательныхъ движеній туловища въ поясничной области (движеніе въ горизонтальной плоскости), вслѣдствіе чего погружаются въ песокъ далеко отодвинутыя ноги. Послѣ этого—и это важнѣйшая часть акта—ящерица дѣлаетъ быстрыя колебательныя (вибрирующія) движенія всѣмъ туловищемъ въ горизонтальной плоскости. Туловище погружается въ песокъ и забрасывается пескомъ съ боковъ; если движеніе сдѣлано достаточно энергично, то обыкновенно при этомъ совершенно засыпаются пескомъ туловище и хвостъ; иногда кончикъ хвоста остается не совсѣмъ засыпаннымъ. Иногда срединная часть спины остается незасыпанной. Но при превосходной песчаной окраскѣ тѣла это не мѣшаетъ, конечно, животному совершенно исчезнуть изъ глазъ. У *Ph. interscapularis* остается тогда незасыпаннымъ характерное для этого вида блѣдно-розовое

овальное пятно между лопатками. Но и оно нисколько не бросается въ глаза, сливается съ общимъ фономъ песка.

При закапываніи *Phr.*, которое я наблюдалъ въ неволѣ, очень часто голова не повторяетъ вибрирующихъ движеній туловища. Тогда она остается незасыпанной и послѣ погруженія ящерицы въ песокъ; часто ящерица и остается лежать въ такомъ положеніи болѣе или менѣе долгое время. Но обыкновенно (всегда при укладываніи на ночь) послѣ закапыванія туловища ящерица закапываетъ и голову. Для этого она кладетъ голову на песокъ и дѣлаетъ ею точно такія же вибрирующія движенія въ горизонтальной плоскости, какъ передъ тѣмъ туловищемъ. Тогда и голова быстро засыпается пескомъ, и ящерица совершенно исчезаетъ изъ глазъ.

Часто при этомъ на песокъ остается характерный слѣдъ, какъ бы контуръ тѣла животнаго. Достаточно конечно малѣйшаго дуновенія вѣтра, чтобы всякій слѣдъ закопавшейся ящерицы исчезъ.

Это своеобразное движеніе представляетъ собой самое замѣчательное приспособленіе къ жизни въ сыпучей средѣ. Весь механизмъ движенія цѣлесообразенъ чрезвычайно. Я часто дѣлалъ такой опытъ. Если на поверхности песка положить часовое стеклышко и попробовать его вдавить въ песокъ, то стекло погружается немного, края его слегка засыпаются пескомъ, и затѣмъ оно останавливается. Срединная его часть остается пескомъ не покрыта, и дальнѣйшее надавливаніе на стекло сверху встрѣчаетъ уже значительное сопротивленіе нижележащаго песка. Но достаточно сдѣлать нѣсколько легкихъ вибрирующихъ движеній стекломъ въ горизонтальной плоскости, чтобы оно немедленно, чрезвычайно быстро и безъ всякаго надавливанія покрылось пескомъ до самой середины и было засыпано совсѣмъ. Движенія ящерицы представляютъ собою такимъ образомъ совершенно исключительное приспособленіе къ жизни въ совершенно исключительной средѣ.

У обоихъ видовъ по бокамъ тѣла, по границѣ спинной

стороны и отличающейся от нея окраской (особенно рѣзко у *P. interscapularis*) брюшной, тянется низенькая кожная складка или кожный гребешокъ, усаженный мелкими зубчиками. Возможно, что эта складка и эти зубчики играютъ роль при разрываніи песка, производимаго быстрыми горизонтальными движеніями туловища. Для той же цѣли, вѣроятно, служатъ зубчики, рядъ которыхъ тянется вдоль каждаго бокового края сплюснутаго въ дорсо-вентральномъ направленіи хвоста и вдоль задняго края бедра.

Спрятанныя такимъ образомъ въ песокъ, ящерицы скрыты отъ глазъ враговъ; лежатъ онѣ въ песокъ очень прочно и выскакиваютъ только тогда, когда подойдешь къ нимъ совсѣмъ вплотную, иногда у самыхъ ногъ. Въ пескахъ у станціи Перевальной я подошелъ къ одному *P. mystaceus*, закопавшемуся въ песокъ на довольно крутомъ откосѣ. Песокъ (вслѣдствіе, вѣроятно, движенія, вызваннаго моими тяжелыми шагами по бугру) частью осыпался, и у *P. mystaceus* весь бокъ оказался обнаженъ; я близко наклонился къ нему, и онъ пристально смотрѣлъ на меня своими блестящими черными глазами; я могъ даже тронуть и погладить его пальцемъ—и тогда только онъ выскочилъ, какъ бѣшеный, и умчался.

P. mystaceus, которые жили у меня въ Петербургѣ, на ночь всегда закапывались въ песокъ. Я ихъ привезъ въ Петербургъ въ началѣ мая, какъ разъ во время бѣлыхъ ночей; банка, въ которой они жили, стояла на окнѣ безъ занавѣски; и замѣчательно что они всегда укладывались спать до наступленія темноты, такъ сказать, при наступленіи „нормальныхъ“ вечернихъ часовъ. Къ сожалѣнію, я упустилъ болѣе точно записать тѣ часы, въ которые они закапывались на ночь въ песокъ, но приблизительно, насколько я помню, это бывало между 6—8-ю часами вечера, когда не наступало еще и признаковъ темноты.

Никольскій въ своей книгѣ „Гады и рыбы“, говоря о способности *P. mystaceus* быстро закапываться въ песокъ,

даетъ неточныя указанія: „Держится ушастая круглоголовка исключительно сыпучихъ песковъ; въ случаѣ опасности и на ночь зарывается въ нихъ, производя брюшкомъ движенія вправо и влѣво и забрасывая себя пескомъ при помощи лапъ“ (стр. 29). Послѣднее совершенно невѣрно: при закапываніи лапы первыя уходятъ въ песокъ и при засыпаніи туловища не играютъ никакой роли.

Вѣрныя, хотя короткія, свѣдѣнія о закапываніи въ песокъ этихъ ящерицъ даетъ Zander (закапываніе происходитъ „unter welligen Schüttelbewegungen, so dass das Tier gleichsam im Sande senkrecht versinkt“, р. 265). Вѣрно замѣчаніе Zander'а, что подъ пескомъ ящерица никогда не движется, не уползаетъ впередъ.

Zander сравниваетъ движенія *Phrynoscephalus* при закапываніи съ подобными же движеніями, которыя дѣлаютъ камбалы, закапываясь въ песокъ на днѣ моря. Но камбалы, насколько я могъ видѣть при мимолетномъ наблюденіи ихъ въ берлинскомъ акваріѣ, не дѣлаютъ при этомъ движеній въ горизонтальной плоскости. Повидимому, онѣ дѣлаютъ для этого тѣ же движенія, которыя дѣлаютъ при плаваніи—именно волнообразныя движенія плавниками (спиннымъ и заднепроходнымъ) и заднимъ концомъ тѣла.

Сходныя движенія при закапываніи въ песокъ дѣлаютъ, по описанію Böttger'а (1879), ящерицы изъ рода *Phrynosoma*, жители пустынныхъ плоскогорій Америки. Мексиканская *Phrynosoma cornutum* Harl., которую Böttger наблюдалъ въ неволѣ, на ночь закапывалась въ песокъ: „das Eingraben geschieht unter heftigen seitlichen Bewegungen“. Въ отличіе отъ *Phrynoscephalus*, *Phrynosoma* сперва закапывались головой; своеобразнымъ движеніемъ шиповъ, сидящихъ по бокамъ тѣла, забрасывалась пескомъ спина, и, наконецъ, онѣ „schütteln mit Hinterfüßen und Schwanz mehrere Secunden lang kräftig nach der Seite“ и совершенно уходили въ песокъ. Это опять замѣчательный случай конвергенціи—выработка одинаковыхъ спосо-

бовъ движенія у животныхъ разныхъ семействъ и совершенно различныхъ странъ, въ примѣненіи къ одинаковымъ условіямъ мѣстообитанія.

Мнѣ хотѣлось провѣрить описаніе Böttger'a, и я выписалъ себѣ *Phrynosoma cornutum* отъ торговца живыми животными Reichelt'a изъ Берлина. Къ сожалѣнію, изъ двухъ экземпляровъ, которые онъ мнѣ прислалъ въ іюль 1904 г., одинъ пришелъ уже мертвымъ, а другой находился въ такомъ истощенномъ состояніи, что не дѣлалъ уже почти никакихъ движеній и скоро погибъ.

Характерная песчаная ящерица сѣверной Африки и Аравіи, *Scincus officinalis* Laur., отличающаяся способностью при опасности быстро закапываться въ песокъ, обладаетъ совершенно другимъ типомъ строенія, чѣмъ выше описанные виды песчаныхъ ящерицъ. Цѣлый рядъ особенностей ея строенія указываетъ на специальное приспособленіе къ движенію *подъ* пескомъ, движенію въ сыпучей средѣ. Гладкая, плотно прилегающая чешуя уменьшаетъ треніе; брюхо — плоское, чрезвычайно рѣзко, продольнымъ ребромъ, ограниченное отъ боковой стороны: при общей вальковатой формѣ тѣла, плоское брюхо напоминаетъ дно лодки-плоскодонки. Голова имѣетъ очень своеобразную форму — именно вытянута въ рыло клиновидной формы, которое должно превосходно прокладывать дорогу въ песокъ (форма снѣгоочистителей, которые прикрѣпляютъ передъ паровозами). На ногахъ короткіе, сплюснутые дорсовентрально пальцы съ роговыми зубчиками по бокамъ. Нога *Scincus* рѣзко отличается отъ ноги *P. mystaceus* или другихъ песчаныхъ ящерицъ Закаспійской области. Въмѣсто длинныхъ пальцевъ, служащихъ для увеличенія упора и для отметанія песка, здѣсь мы видимъ короткіе, плоскіе, плотно другъ къ другу прилегающіе пальцы; роговые зубчики способствуютъ тому, чтобы закрывать промежутки между пальцами. Въ общемъ нога представляетъ широкую подошву и напоминаетъ по виду ласть или плавники. Особенно напоминаютъ ласть или плавники заднія ноги, у которыхъ и бедро, и голень сплюснуты латерально, и когда короткая, широкая стопа поставлена ребромъ, вся нога похожа на весло или плавникъ. Хвостъ — короткій, у основанія снизу плоскій, и на концѣ *сплюснутъ съ боковъ*, какъ бы тоже обнаруживая тенденцію къ плавникообразной формѣ. Очевидно, всѣ эти особенности суть приспособленія къ быстрому движенію *подъ* пескомъ; *Scincus* какъ бы плаваетъ въ сухомъ сыпучемъ песокѣ. О движеніяхъ *Scincus* и его строеніи срв. de Grijs, 1899.

Плаваетъ въ песокѣ также замѣчательная *Ophiomorus tridactylus* Blyth., которую Зарудный наблюдалъ въ восточной Персіи, въ Сеистанѣ. У этой маленькой ящерицы ноги совсѣмъ слабы и недоразвиты, особенно переднія, и несутъ только по три пальца, безъ всякихъ зубчиковъ. Какъ и у *Scincus*, форма тѣла приспособлена къ движенію *подъ* пескомъ. Плотно прилегающая, гладкая чешуя дѣлаетъ поверхность тѣла совершенно гладкою

и скользяю, для уменьшенія тренія въ песокѣ. Брюхо плоское, съ острыми боковыми ребрами, какъ у *Scincus*, но хвостъ не сплюсненъ съ боковъ. Замѣчательная клиноватая форма головы дѣлаетъ ее, какъ и у *Scincus*, настоящимъ „пескорѣзомъ“; верхняя челюсть (какъ и у *Scincus*) выдается впередъ нижней. Интересно сравнить форму головы *Scincus* или *Ophiomorus* съ щитомъ *Polyphaga*, который вѣдь тоже служитъ для болѣе удобнаго движенія въ песокѣ, для раздвиганія песка. Срв. рис. 35 и 36.



Рис. 35. *Ophiomorus tridactylus*.
Передній конецъ тѣла въ профиль. Натур. велич.



Рис. 36. *Polyphaga aegyptiaca*
въ профиль.
Слегка увелич.

Вотъ какъ описываетъ Зарудный (1904) эту ящерицу; „Самые нѣжные мелкіе и даже пыльные пески должны считаться наиболѣе ею излюбленными, причемъ самыми между ними подходящими будутъ тѣ, которые подъ верхнимъ рыхлымъ слоемъ сохраняютъ нѣкоторую сырость“... „Я не знаю ни одного другого животного, которое было бы такъ хорошо приспособлено къ жизни въ пескахъ, какъ описываемая ящерица. Она двигается въ нихъ такъ же легко и повидимому такъ же свободно, какъ рыба въ водѣ. Она какъ бы плаваетъ въ нихъ въ разнообразныхъ направленіяхъ, по временамъ выплывая на поверхность и, въ случаѣ опасности, мгновенно ныряя вглубь“.... „Экскурсируя по ночамъ съ фонаремъ, я наблюдалъ ее многія сотни разъ... Легко и граціозно она скользила по поверхности песковъ, производя угребобразныя движенія своимъ змѣевиднымъ тѣломъ и чуть-чуть приподнявъ плоскую головку. Въ нѣсколькихъ шагахъ разстоянія отъ меня она мгновенно исчезала съ тѣмъ, чтобы по прошествіи самаго короткаго времени вновь появиться уже на сравнительно большой дистанціи“.

Въ Закаспійской области такихъ плавающихъ въ песокѣ ящерицъ нѣтъ: ни *Scincus*, ни *O. tridactylus* въ ней не водятся. Впрочемъ, другой видъ этого рода, *O. brevis* Blan., былъ однажды найденъ въ предѣлахъ этой области, на самой границѣ съ Персіей.

Коржянской приписываетъ происхожденіе сыпучихъ песковъ въ Закаспійской области исключительно дѣятельности человѣка съ его скотоводствомъ. Описывая заросли саксаула и другихъ древесныхъ породъ въ пескахъ, Коржянской говоритъ (стр. 8): „сколько можно судить, это есть не только самый характерный, но вмѣстѣ съ тѣмъ и первобытный типъ растительности песчаныхъ пространствъ Туркестана. Я склоненъ думать, что первоначально подобныя древесныя заросли покрывали всю площадь песковъ, и лишь отъ опустошительной дѣятельности человѣка зависитъ то, что мы

ихъ не видимъ въ настоящее время по близости отъ населенныхъ мѣстностей и дорогъ“. И затѣмъ, говоря о сыпучихъ пескахъ Репетека и далѣе на востокъ до Аму-Дарьи, Коржинскій замѣчаетъ: „однако какъ ни кажутся страшными эти сыпучіе пески, по моему мнѣнію они не представляютъ ничего непреодолимаго. Уже то обстоятельство, что они обязаны своимъ происхожденіемъ дѣятельности человека, служить ручательствомъ того, что природа не представляетъ никакихъ непреодолимыхъ преградъ для ихъ закрѣпленія“... (стр. 9; курсивъ мой).

Въ такой формѣ это положеніе рѣшительно невѣрно. Безспорно въ той борьбѣ, которая происходитъ въ песчаной пустынѣ между физико-механическими денудационными агентами, приводящими къ разрушенію поверхности почвы, и между силами органической природы, которая настойчиво стремится остановить это разрушеніе и затянуть всю поверхность земли слоемъ растительности, человекъ своимъ вмѣшательствомъ безжалостно рѣшаетъ борьбу въ пользу разрушительныхъ агентовъ природы. Истребленіемъ древесной растительности и въ особенности пастьбой скота, выѣдающаго и въ особенности вытаптывающаго травянистую растительность и разрыхляющаго почву, человекъ останавливаетъ поступательное движеніе растительности и усиливаетъ поступательное движеніе песковъ. Въ высокой степени вѣроятно, что если бы можно было остановить человѣческую дѣятельность въ пескахъ, и въ особенности совершенно прекратить тамъ скотоводство, то мало-по-малу всѣ площади голаго песка, горы сыпучаго песка и барханы, заросли бы, укрѣпились, остановились въ своемъ движеніи и мы получили бы повсюду вмѣсто песчаной пустыни песчаную травянистую степь съ лѣсными зарослями характерныхъ древесныхъ формъ, — саксаульные лѣса.

Но заключать отсюда, что до человека въ Закаспійской области и не было песчаной пустыни, что только онъ ее создалъ — это ошибка, это, несомнѣнно, будетъ ошибкой.

Доказательствомъ ошибочности такого мнѣнія служить существованіе такихъ формъ, какъ *Phrynoscephalus interscapularis* и *Ph. mystaceus* съ ихъ инстинктами, образомъ жизни и движеніями, специально приуроченными къ жизни на голой поверхности сыпучаго песка. Такой способъ закапыванія въ песокъ путемъ совершенно своеобразныхъ движеній могъ развиваться только у видовъ, образовавшихся въ такой средѣ, гдѣ это возможно, т.-е. въ средѣ сыпучаго песка. А такъ какъ не можетъ подлежать спору, что эти виды ящерицъ появились не послѣ того, какъ началась человѣческая культура, а раньше того, то несомнѣнно, что условія, благопріятствовавшія ихъ появленію, т.-е. обширныя пространства сыпучаго песка, песчаная пустыня, существовали въ Азій также до появленія человека.

Но тѣмъ не менѣе возможно, что агенты, которые въ до-человѣческой или по крайней мѣрѣ до-культурный періодъ, поддерживали пустыню въ ея борьбѣ съ растительностью, были сходны съ современными: это тоже должны были быть главнымъ образомъ крупныя млекопитающія. Въ до-человѣческой, въ до-культурный періодъ въ равнинахъ Турана должны были обитать въ огромномъ множествѣ не только тѣ млекопитающія, которыя и теперь еще не вполне истреблены и встрѣчаются въ дикомъ состояніи (джейраны, сайги, куланы), но и дикіе предки тѣхъ, которые те-

перь превращены въ домашнихъ животныхъ. Вѣдь самое скотоводство человѣка возникло первоначально какъ родъ симбіоза человѣка-звѣря или дикаго человѣка съ дикими копытными млекопитающими. Стада дикихъ лошадей, можетъ быть, верблюдовъ, кулановъ, джейрановъ, и, можетъ быть, еще и другихъ копытныхъ млекопитающихъ, которыя должны были въ громадномъ множествѣ населять равнины Турана до появленія человѣческой культуры, могли играть ту самую роль въ поддержаніи песчаной пустыни въ ея борьбѣ съ растительностью, какая теперь принадлежитъ скотоводству человѣка.

Замѣчу, что вышеописанныя морфологическія особенности въ строеніи ногъ песчаныхъ животныхъ не могутъ служить сами по себѣ аргументомъ въ пользу исконнаго существованія песчаной пустыни, потому что они и въ песчаной степи, заросшей растительностью, не теряютъ своего значенія при копаніи животнаго въ песокъ. Но именно способъ закапыванія въ песокъ *P. mystaceus* и *interscapularis* могъ выработаться только на обширныхъ пространствахъ сыпучаго песка.

III.

ДВИЖЕНІЯ УГРОЗЫ И ДРУГІЯ СВЯЗАННЫЯ СЪ НИМИ ЯВЛЕНІЯ.

Когда животное находится въ присутствіи „врага“, т.-е. приближающагося къ нему или движущагося около него или касающагося его большого тѣла, животное на наступающія раздраженія (зрительныя, слуховыя, тактильныя) отвѣчаетъ реакціями, имѣющими цѣлью или удаленіе животнаго отъ „врага“ (бѣгство), или удаленіе врага отъ животнаго.

Движенія, которыя въ этихъ условіяхъ предпринимаетъ животное, могутъ быть очень разнообразны: бѣгство, иногда связанное съ автотоміей; полное прекращеніе движеній, когда животное обладаетъ совершенной подражательностью обстановкѣ или когда оно „притворяется мертвымъ“; или это могутъ быть движенія, имѣющія цѣлью удаленіе, „отпугиваніе“ врага: активное нападеніе и движенія защиты или угрозы (предупреждающія движенія).

Движенія могутъ сопровождаться различными другими реакціями: цвѣтовыми, звуковыми, или выдѣленіемъ пачкающихъ, ядовитыхъ или сильно пахнущихъ веществъ.

Движенія и другія реакціи могутъ самымъ различнымъ образомъ комбинироваться между собою, образуя всѣ вмѣстѣ

реакцій защиты животныхъ, частный случай которыхъ представляютъ реакціи угрозы.

Животный міръ пустыни представляетъ чрезвычайно любопытный матеріаль для изученія различныхъ реакцій защиты у животныхъ и въ особенности движеній угрозы.

Выше мною разобрано вліяніе одного изъ факторовъ пустыни на ея животное населеніе, вліяніе морфологическое: факторъ этотъ—свойство почвы. Мы видѣли, какъ отражается почва сыпучаго песка на строеніи ногъ и другихъ органовъ, играющихъ роль въ движеніи и опорѣ у животныхъ, приуроченныхъ къ такой почвѣ: у ряда формъ изъ самыхъ различныхъ классовъ мы встрѣчаемъ одинаковыя приспособленія къ движенію по сыпучей поверхности или въ сыпучей средѣ, сходныя морфологическія структуры, образовавшіяся независимо другъ отъ друга, путемъ сходящагося (конвергентнаго) развитія изъ самыхъ различныхъ исходныхъ морфологическихъ матеріаловъ.

Другой факторъ пустыни, имѣющій чрезвычайное значеніе, — это характеръ ея растительнаго покрова.

Характерный признакъ пустыни—рѣдкость растительнаго покрова. Тамъ нѣтъ сплошной непрерывной растительности, какую вы найдете, напр., на опушкахъ нашихъ рощъ съ ихъ густымъ кустарнымъ и травянистымъ подлѣскомъ или какую представляютъ собой густыя дерновины нашихъ луговъ. Сплошной дерновины вы нигдѣ не найдете въ степяхъ Закаспійской области. Въ самыхъ лучшихъ частяхъ песчаной степи, въ лучшее время весны, въ началѣ апрѣля, вездѣ существуютъ значительныя лысины, значительныя промежутки голой земли между отдѣльными пучками растеній. И въ глинистой степи, и въ каменистой степи растительный покровъ рѣдокъ: повсюду существуютъ значительныя обнаженныя пространства. И наконецъ, на такырахъ и въ области бархановъ мы встрѣчаемъ обширныя площади голой земли съ крайне рѣдко разбросанными кустами разныхъ растеній.

Это вводитъ одну своеобразную черту въ жизнь животныхъ пустыни: имъ часто бываетъ трудно бѣжать и спря- таться. Выше уже сказано о наклонности животныхъ формъ пустыни бросаться въ первую попавшуюся яму или нору; но не всегда это бываетъ возможно. Когда вы вспугнете яще- рицу изъ-подъ какого-нибудь куста полыни на такырѣ въ Закаспійской области, она выбѣгаетъ сразу на обширную и совершенно открытую площадь, гдѣ ей придется пробѣжать иногда десятки сажень по совершенно голой и ровной, какъ полъ, поверхности, гдѣ ее ничто не укрываетъ отъ взоровъ и негдѣ ей спрятаться. Такую же ровную, лишенную всякаго прикрытія поверхность представляетъ собой почва бархановъ.

Рѣдкость и разбросанность растительнаго покрова имѣетъ послѣдствіемъ развитіе между животными пустыни двухъ совершенно различныхъ, даже противоположныхъ, біологиче- скихъ явленій:

1) чрезвычайное развитіе подражательной формы и окраски, позволяющее животному безъ всякаго внѣшняго прикрытія до послѣдней возможности ускользать отъ зрѣнія враговъ;

2) усиленное развитіе движеній угрозы, предупреждающихъ движеній и предупреждающей окраски, къ которымъ живот- ное прибѣгаетъ тогда, когда нѣтъ уже никакой возможности укрыться отъ взоровъ.

Перехожу къ изложенію фактическаго матеріала моихъ наблюденій.

Пресмыкающіяся.

1. *Scapteira grammica* Licht. обладаетъ очень длиннымъ хвостомъ, легко подвергающимся автотоміи. Потревоженная убѣгаетъ съ большой быстротою, совершенно пассивно тащитъ хвостъ, который волочится оставляя слѣдъ на пескѣ. Ея шансы спасенья въ быстротѣ бѣга и въ автотоміи хвоста, который, при его чрезвычайной длинѣ, конечно, первымъ попадется въ зубы преслѣдующаго врага. Движеній угрозы я у

нихъ не наблюдалъ; пойманныя дѣлали слабыя попытки кусаться — и только. Если схватить ее за заднюю ногу, она оборачивается и пытается укунить, но не дѣлаетъ никакихъ мимическихъ движеній защиты и угрозы.

Ящерицы (*Lacerta* sp. и *Eremias* sp.), которыхъ я наблюдалъ въ Харьковской губерніи, — формы съ автотоміей хвоста — спасаются бѣгствомъ и ищутъ спасенія въ травѣ. Движенія угрозы крайне слабо развиты. Пойманныя открываютъ ротъ, пытаются кусаться, иногда слабо шипятъ.

2. Каспійскій геконокъ, *Gymnodactylus caspius* Eichw.; геконокъ этотъ держится около Асхабада въ глубокихъ заброшенныхъ старыхъ колодцахъ (кяризахъ), гдѣ онъ бѣгаетъ по ихъ вертикальнымъ стѣнкамъ и прячется въ ямки и норки, вырытыя въ этихъ стѣнахъ какими-то животными; почва, въ которой вырыты эти колодцы, — плотно слежавшійся, глинистый мелкозернистый песокъ; мѣстами въ немъ прослойки щебня и мельчайшихъ камешковъ. Поэтому на разрѣзѣ видъ почвы — довольно пестрый и очень неровный (шероховатый). И поразительно, какъ темная окраска кожи *Gymnodactylus* и шероховатая структура его чешуй подходятъ подъ цвѣтъ почвы, по которой геконы эти скользятъ едва замѣтными темными пятнами, прижимаясь къ стѣнѣ и не подымая хвоста. Подражательная окраска и структура кожи — поразительны. При этомъ сильно выраженная способность къ автотоміи хвоста. Защита животныхъ основывается на подражательной окраскѣ и автотоміи, никакихъ движеній угрозы, трогая и трепля ихъ руками, я не могъ у нихъ вызвать.

3. *Agama sanguinolenta* Pall. Хвостъ не способенъ къ автотоміи. Ищетъ спасенія въ бѣгствѣ, прячется въ первыя попавшіяся ямки и норы въ песокъ. Но когда лишена возможности убѣжать и спрятаться, принимаетъ агрессивное положеніе и дѣлаетъ характерныя движенія угрозы. Я могъ наблюдать ихъ у агама, бѣгавшей по комнатѣ, и много разъ наблюдалъ въ терраріи. Переходя въ положеніе угрозы, агама

прежде всего высоко приподнимается на ногахъ; хвостъ, который при бѣгствѣ тащится пассивно, приподнимается кверху (ср. рис. 37, 38), но не закручивается; затѣмъ агама открываетъ ротъ и надуваетъ горло такъ, что кожа между вѣтвями нижней челюсти и на горлѣ отвисаетъ внизъ въ видѣ мѣшка (ср. рис. 38; табл. I). Эти характерныя *движенія угрозы* сопровождаются попытками нападенія, активной защиты: агама прыгаетъ и старается укусить.

Къ движеніямъ угрозы присоединяется и характерная цвѣтовая реакція: у возбужденной агамы кожа на раздутомъ горловомъ мѣшкѣ интенсивно синѣетъ, синѣютъ бока тѣла и верхняя сторона плечевой части переднихъ ногъ. Движенія угрозы сопровождаются появленіемъ интенсивной окраски на бросающихся въ глаза частяхъ тѣла (табл. I).

Не всегда, впрочемъ, всѣ эти реакціи наступаютъ совмѣстно; такъ на моихъ рисункахъ, сдѣланныхъ художникомъ съ натуры, раздраженные агамы не изображены высоко стоящими на ногахъ, ротъ не открытъ и не у обѣихъ приподнятъ хвостъ. Не всегда животное даетъ полную картину движеній угрозы: иногда совершаются одни, иногда другія, иногда всѣ вмѣстѣ.

По Zander'у раздуваніе горла происходитъ у агамъ только у самцовъ; не могу сказать, вѣрно-ли это, во всякомъ случаѣ я наблюдалъ его у молодыхъ агамъ, далеко еще не достигшихъ окончательнаго роста.

Измѣненіе цвѣта у агамъ описывалось уже разными авторами (напр., Аленицынъ). Всего болѣе данныхъ сообщаетъ объ этомъ Zander. Однако многое остается еще не выясненнымъ. Не всѣ агамы показываютъ одинаковую картину измѣненія цвѣтовъ: у нѣкоторыхъ вмѣсто посинѣнія нижней стороны тѣла появляются красноватые пятна. Я видѣлъ молодыхъ агамъ, у которыхъ при раздраженіи сильно надувалось горло, но не синѣло. Существуютъ ли здѣсь возрастныя и половыя различія или даже есть разновидности съ разнымъ характеромъ измѣненій цвѣта, остается еще неизученнымъ. Остроумовъ говоритъ, что синѣютъ только самцы; Zander не рѣшается утверждать это такъ категорически. Этотъ важный въ данномъ случаѣ вопросъ еще ждетъ окончательнаго рѣшенія. У меня есть обработанные и сохраненные въ спирту два экземпляра небольшихъ агамъ, изъ которыхъ одна при раздраженіи надувала горло и синѣла, а у другой появлялись по бокамъ рыжекрасныя пятна. И оба эти экземпляра — самцы. Во всякомъ случаѣ для меня важно только указать на появленіе интен-

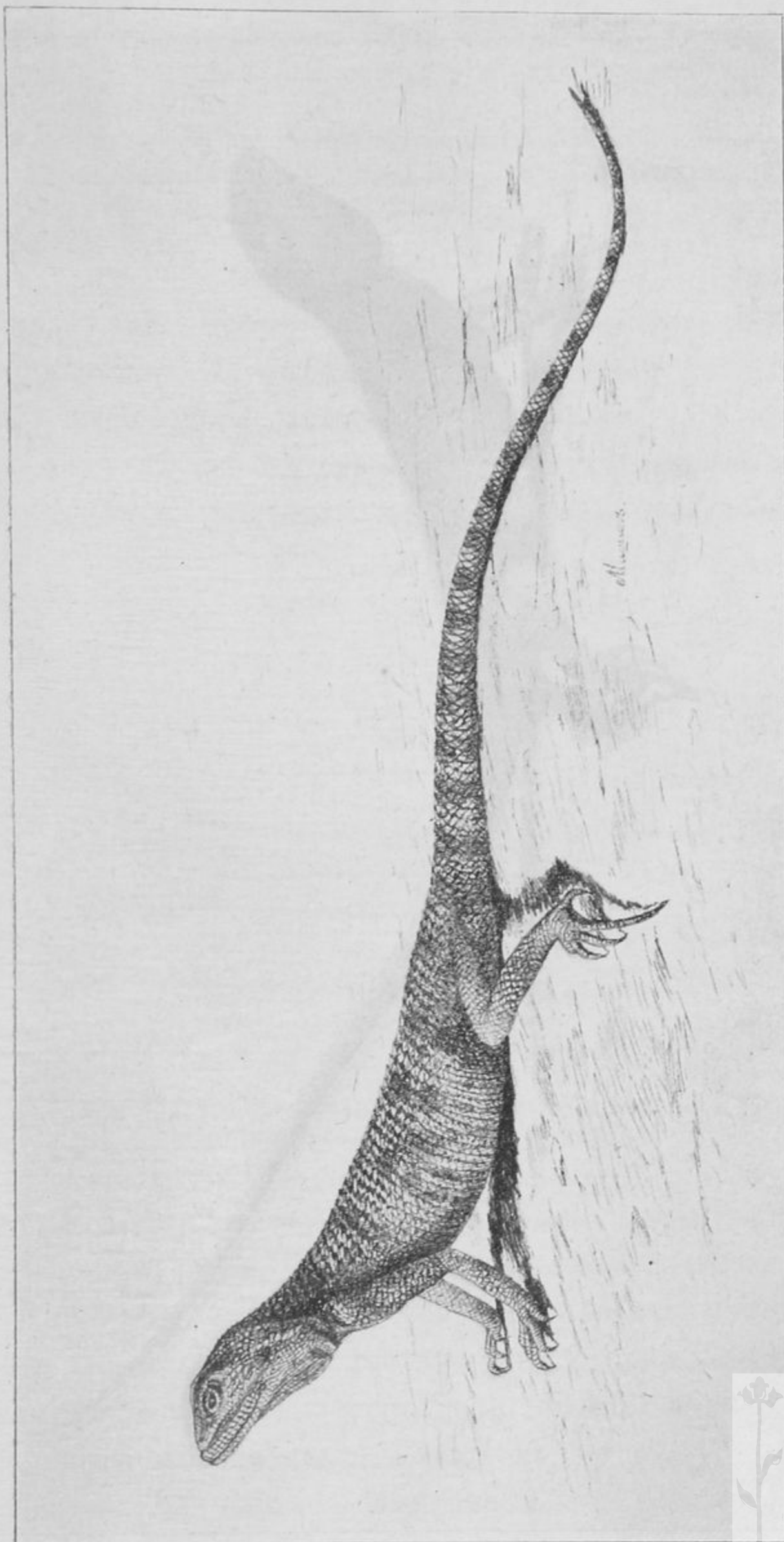


Рис. 37. *Agama sanguinolenta* въ покойномъ положеніи.

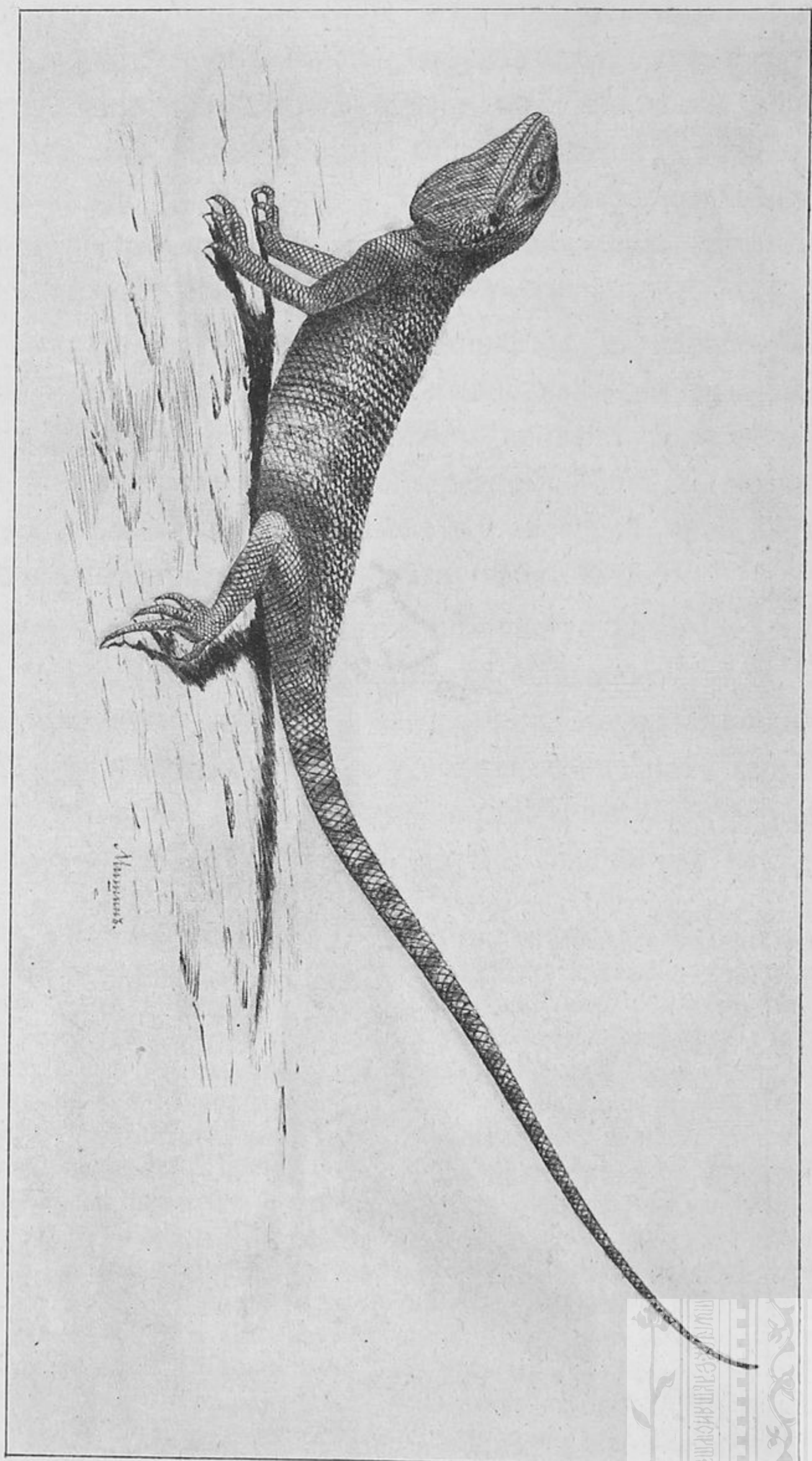


Рис. 38. *Agama sanguinolenta* въ позѣ угрозы; обыкновенно она при этомъ еще высоко подымается на ногахъ и отерываеъ пасть.

сивной бросающейся въ глаза окраски одновременно съ движеніями угрозы, чего между прочимъ не отмѣчаютъ ни Аленицынъ, ни Zander.

Синій цвѣтъ раздраженной агамы, къ сожалѣнію, не сохраняется ни въ спирту, ни въ формалинѣ; синія пятна или исчезаютъ совсѣмъ, или дѣлаются черными.

По вечерамъ мои агамы крѣпко засыпали (около 6 ч. вечера въ Асхабадѣ). У сѣверо-африканской *Agama inermis*, по Thilenius, при испугѣ и возбужденіи (при видѣ крупныхъ *Eumeces*, пущенныхъ въ терраріи) у самцовъ синѣетъ горло.

4. Варанъ, *Varanus (Psammosaurus) griseus* Daud. Живыхъ варановъ я имѣлъ случай наблюдать въ Асхабадѣ. Одного небольшого живого варана, молодого, я привезъ съ собою самъ въ маѣ мѣсяцѣ 1903 г.; двухъ другихъ крупныхъ К. О. Ангеръ прислалъ мнѣ по почте, посылкой, осенью

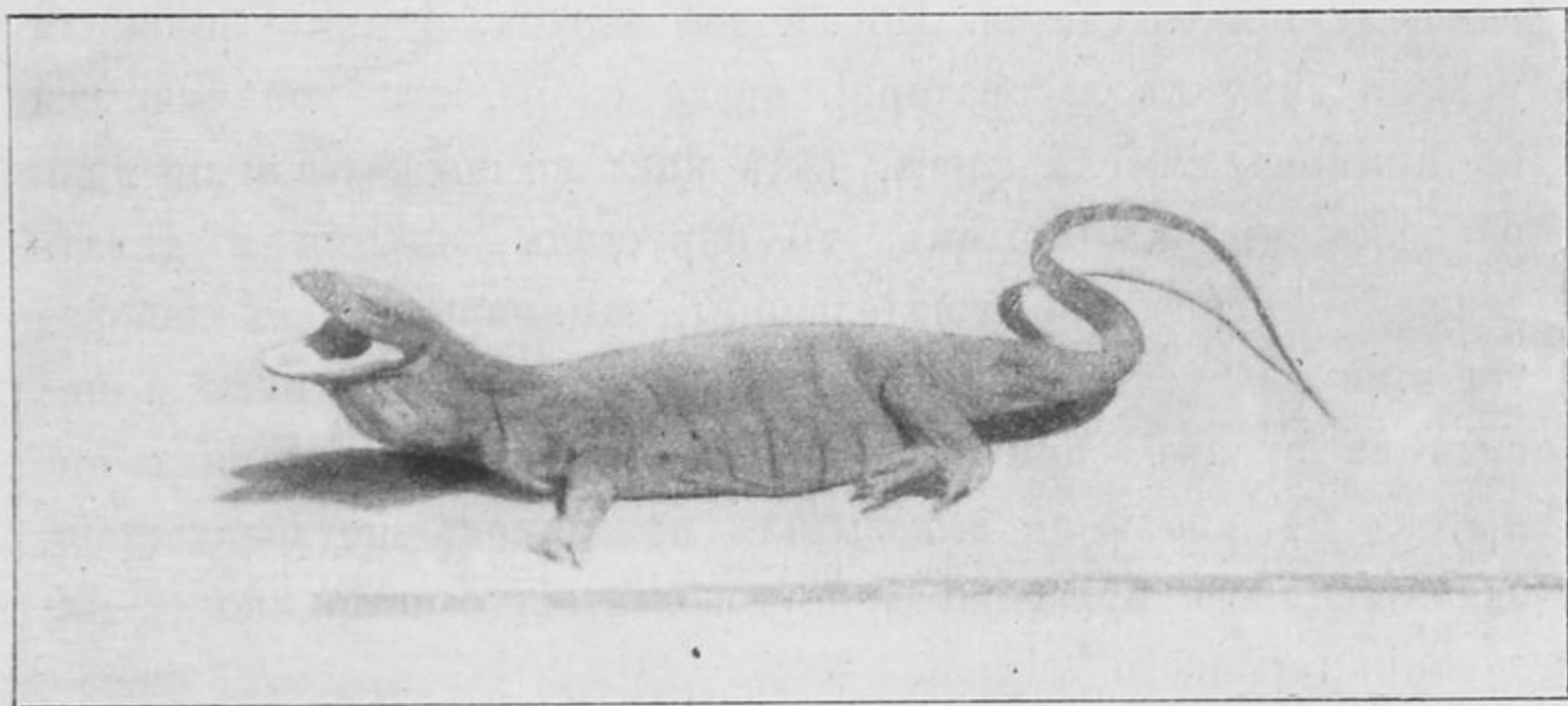


Рис. 39. Движенія угрозы варана (*Psammosaurus griseus*). По фотографіи Э. Д. Воронца въ Асхабадѣ.

того же года. Одинъ изъ нихъ былъ очень истощенъ и скоро погибъ; другой, вмѣстѣ съ привезеннымъ мною, прожилъ до весны слѣдующаго года; оба они, впрочемъ, почти никогда не ѣли добровольно, но глотали куски мяса, которыя имъ закидывались въ ротъ. Воду пили охотно, но тоже только тогда, когда ихъ опускали мордой въ воду.

Испуганный варанъ, когда не можетъ бѣжать, дѣлаетъ слѣдующее (рис. 39): сильно надуваетъ легкія воздухомъ,

почему туловище его раздувается, и онъ становится гораздо толще, чѣмъ въ нормальномъ состояніи; на горлѣ образуется свѣшивающійся внизъ мѣшокъ; открываетъ пасть, высовываетъ языкъ и сильно шипитъ; бьетъ хвостомъ налѣво и направо (сильный и длинный хвостъ его лишенъ способности къ автотоміи). Движенія угрозы его выражаются, слѣдов., прежде всего въ значительномъ увеличеніи *объема тѣла* и сопровождаются *звуками*. Способность варана къ защитѣ весьма реальная, такъ какъ при своей большой величинѣ и силѣ и при острыхъ зубахъ онъ можетъ жестоко кусаться и кромѣ того онъ наноситъ сильные удары хвостомъ.

Только что пойманный варанъ продѣлываетъ всѣ свои движенія угрозы очень энергично всякій разъ, какъ человѣкъ къ нему приближается. Но тѣ два варана, которые прожили у меня зиму въ лабораторіи, стали скоро, если не ручными въ прямомъ смыслѣ слова, такъ какъ не показывали ни тѣни расположенія къ людямъ, то перестали бояться и дѣлать движенія угрозы. Слушательницы, занимавшіяся въ лабораторіи, и лабораторный служитель брали ихъ на руки и носили на рукахъ, причемъ варанъ не дѣлалъ никакихъ попытокъ бѣжать и не выказывалъ признаковъ неудовольствія, единственнымъ признакомъ неудовольствія бывало иногда надуваніе горлового мѣшка.

5. *Phrynoscephalus mystaceus* Pall. Типичная форма бархановъ, области голаго, сыпучаго песка. Хвостъ лишенъ способности къ автотоміи.

Выше описано, какъ онъ закапывается въ песокъ. Это и есть его обычное положеніе. При томъ фриноцефаль типично дневное животное: ночью онъ крѣпко спитъ, засыпавшись пескомъ. Но и днемъ онъ лежитъ обыкновенно неподвижно, подъ пескомъ. Его никогда нельзя увидеть прямо, открыто лежащимъ на поверхности бархана.

Но когда вы нечаянно близко подойдете къ тому мѣсту, гдѣ лежитъ заспавшійся фриноцефаль, то въ двухъ шагахъ

отъ васъ онъ вырывается изъ песка съ большой энергіей, стремительно, съ большой быстротой, бѣжитъ впередъ, держитъ при этомъ хвостъ приподнятымъ кверху или дѣлаетъ имъ движенія на бѣгу налѣво и направо. Но я мало наблюдалъ этихъ ящерицъ въ природѣ; зато въ неволѣ я подробно могъ наблюдать ихъ чрезвычайно характерныя и выразительныя предупреждающія движенія, движенія угрозы.

Я привезъ съ собой въ 1903 г. пять экземпляровъ *P. mystaceus*, добытыхъ (при посредствѣ И. В. Васильева) въ пескахъ около Бахардена. Три изъ нихъ прожили у меня въ неволѣ болѣе полугода. Кормилъ я ихъ разными насѣкомыми, но главнымъ образомъ тараканами (*Blatta germanica* и *Periplaneta americana*); тараканы не производили на нихъ сколько нибудь замѣтнаго вреднаго дѣйствія. За насѣкомыми они гонялись бѣгомъ, открывая ротъ и хватая ихъ своимъ короткимъ и толстымъ, не высовывающимся далеко языкомъ. Иногда они хватали насѣкомыхъ, и не вылѣзая изъ своей песчаной засады, лишь высунувъ голову и подкарауливая пока тараканъ подбѣжитъ или муха сядетъ достаточно близко. Но чаще гонялись за ними.

Лѣтомъ мои фриноцефалы жили у одного моего знакомаго, большого любителя животныхъ, ухаживавшаго за ними крайне заботливо и ласково. При хорошемъ уходѣ они скоро стали „ручными“, т.-е. не отвѣчали на нерѣзкія, осторожныя движенія движеніями бѣгства и угрозы. Ихъ можно было осторожно гладить по спинѣ; легкое поглаживаніе кисточкой по спинѣ и головѣ, между глазами, доставляло имъ очевидное удовольствіе: они закрывали при этомъ глаза, какъ кошки. При достаточной осторожности ихъ можно было брать въ руки; посаженные на ладонь, они не убѣгали; удалось снять фотографію съ фриноцефала, сидѣвшаго у меня на ладони.

Воду они пили мало и рѣдко—облизывали мокрую кисточку, имъ протянутую. Къ звукамъ они были очень впечатлительны; банка, въ которой они жили, стояла на окнѣ, и лѣтомъ они

внимательно прислушивались къ звукамъ (напр., стуку экипажа), несшимся съ улицы. Движенія головы ихъ при этомъ напоминали движенія прислушивающейся птицы.

Но какъ они не сдѣлались ручными, на всякія рѣзкія движенія и затрагиваніе ихъ они немедленно отвѣчали опредѣленными движеніями угрозы. Этотъ рядъ двигательныхъ актовъ выраженъ у нихъ въ крайне характерныхъ формахъ, и любопытно что у нихъ есть спеціальное морфологическое образованіе, служащее въ цѣляхъ этихъ движеній, — движеній угрозы. Это — характерные придатки угловъ рта, большія складки

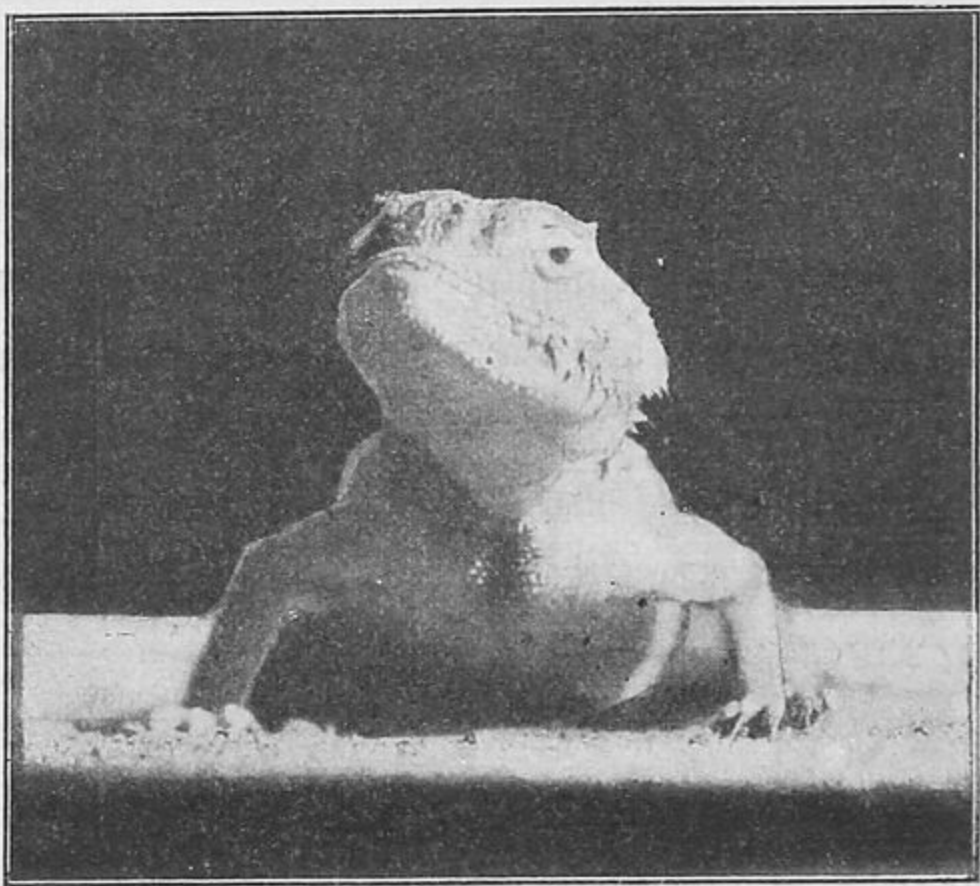


Рис. 40. *Phrynoscephalus mystaceus*; голова спокойнаго животнаго.
По фотографіи П. Ю. Шмидта.

кожи, имѣющія видъ ушей, благодаря которымъ этотъ фриноцефаль и получилъ свое видовое названіе (ушастый, *Ph. auritus*, или усатый, *P. mystaceus*).

Внѣшняя поверхность этихъ складокъ (при сложенномъ ихъ положеніи), именно на сторонѣ ихъ, обращенной наружу, покрыта кожей такого же характера и цвѣта, какъ верхняя сторона головы; внутренняя ихъ поверхность, невидная когда онѣ сложены, имѣетъ тонкую блѣдную кожу съ мелкими чешуйками. По краямъ складки обрамлены зубцами.

Въ покойномъ состояніи, когда животное не потревожено, придатки эти всегда сложены и оттянуты назадъ, прижаты къ бокамъ головы (рис. 40). Животное не приводитъ ихъ въ движеніе ни при какихъ другихъ условіяхъ, кромѣ какъ для выраженія угрозы. Гоняясь за насѣкомыми, ящерица открываетъ ротъ, но оставляетъ сложенными складки. Я видѣлъ однажды, какъ двѣ ящерицы схватили одного большого американскаго таракана: онѣ тянули его каждая къ себѣ очень азартно, пока одна не одержала верхъ, но ротовыя складки оставались покойны. Равнымъ образомъ ротовыя складки оставались сложенными при ловлѣ мухъ на лету. Онѣ приходятъ

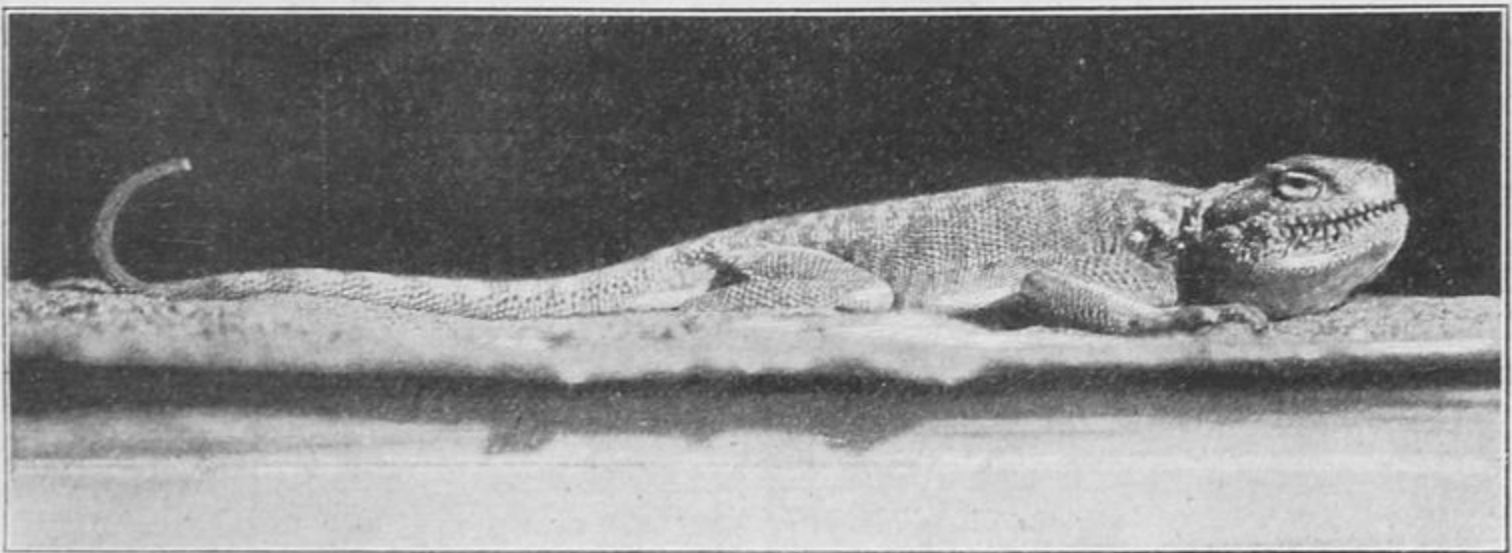


Рис. 41. Спокойно лежащій фриноцефаль (*Phrynoscephalus mystaceus*) дѣлаетъ движенія кончикомъ хвоста. По фотографіи П. Ю. Шмидта.

въ движеніе только при актахъ, служащихъ для выраженія угрозы: это спеціальныя морфологическія образованія для выраженія спеціальной „эмоціи“.

Первая реакція, которую обнаруживаетъ спокойно лежащее на брюхѣ животное, если его трогать, толкать или вообще беспокоить, выражается въ движеніяхъ хвоста (рис. 41); кончикъ хвоста приподымается, и животное дѣлаетъ имъ движенія налѣво и направо, совершенно аналогично тѣмъ движеніямъ хвоста, которыя дѣлаетъ сердитая кошка. При болѣе сильной тревогѣ, животное вскакиваетъ, высоко подымается на ногахъ, подымаетъ хвостъ, закручиваетъ его кверху и дѣлаетъ его концемъ закручивающія и раскручивающія движенія въ вер-



Рис. 42. *Phrynosaurus moustaceus* въ положеніи угрозы (выраженіе „вросли“).
Набросокъ съ натуры Ю. И. Фаусекъ.

тикальной плоскости (кончикъ хвоста снизу черный или черноватый, но безъ поперечныхъ черныхъ и бѣлыхъ полосъ). Затѣмъ ящерица, высоко поднявъ голову, открываетъ пасть—и вотъ теперь функционируютъ и угловые придатки рта: раньше прижатые къ бокамъ головы, они теперь отводятся въ сторону и раскрываются:—они, вѣдь, представляютъ собою складку кожи, такъ оба листка этой складки расходятся, отходятъ одинъ отъ другого. Тогда при открытой пасти угловые придатки являются какъ бы ея продолженіемъ: верхній листокъ складки является продолженіемъ верхней челюсти, нижній—нижней челюсти: у животного кажется тогда сравнительно съ размѣрами его колоссальная пасть. Въ то же время происходитъ сильный приливъ крови къ ротовой полости, слизистая оболочка рта и внутренняя поверхность угловыхъ придатковъ сильно краснѣетъ и ящерица показываетъ тогда предполагаемому врагу огромную красную пасть. При этомъ *Phrynoscephalus mystaceus* также надуваетъ легкія воздухомъ, такъ что тѣло нѣсколько утолщается, и иногда шипитъ или фыркаетъ; но языка не высовываетъ.

Это положеніе—высоко на ногахъ, съ закрученнымъ вверхъ хвостомъ, высоко поднятой головой съ широко открытой, красной пастью съ оттопыренными покраснѣвшими угловыми придатками—есть характерное выраженіе угрозы. По моей просьбѣ П. Ю. Шмидтъ снялъ нѣсколько фотографій съ фриноцефаловъ въ такомъ положеніи; ни одна фотографія не вышла вполне удачно, такъ какъ животные въ такомъ состояніи дурно позируютъ—недолго остаются въ покоѣ. По этимъ фотографіямъ и по натурѣ женою моею былъ сдѣланъ набросокъ изобр. на рис. 42. Онъ хорошо передаетъ тотъ видъ „страшилища“, который принимаетъ при этомъ фриноцефаль. Отдѣльные болѣе удачныя части фотографическихъ снимковъ изображены на рис. 43 и 44.

Въ такомъ положеніи животное не остается въ покоѣ; къ движеніямъ угрозы присоединяются и попытки активной за-

щиты. Оно смѣло бросается на предполагаемаго врага, дѣлаетъ высокіе прыжки и старается его укусить. Укушеніе его очень слабо, благодаря мелкимъ и слабымъ зубамъ, но во



Рис. 43. *Phrynosoma macleayi*. Хвостъ при движеніяхъ угрозы.
По фотографіи П. Ю. Шмидта.

всякомъ случаѣ, схвативши, напр., палецъ, ящерица сильно сжимаетъ пасть и не торопится ее открыть.

Первое время послѣ того какъ я привезъ своихъ ящерицъ въ Петербургъ и пока онѣ еще не обжились въ неволѣ, онѣ

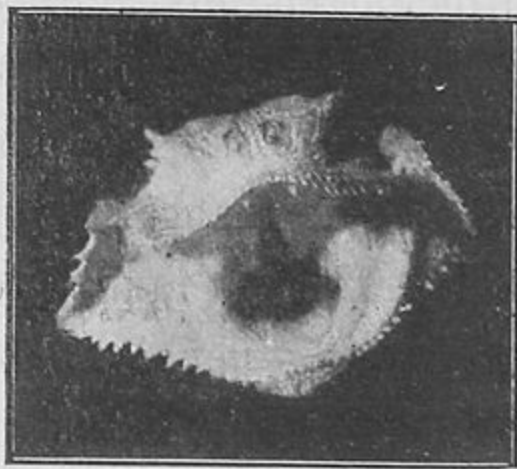


Рис. 44. *P. macleayi*. Пасть съ оттопыренными угловыми придатками при движеніяхъ угрозы. По фотографіи П. Ю. Шмидта.

особенно показывали свои способы защиты и нападенія по ночамъ. Ночью онѣ спали, зарывшись въ песокъ. Если поздно ночью, при свѣтѣ лампы, я быстрыми и рѣзкими движе-

ніями выкапывалъ ихъ изъ песка, а затѣмъ слегка поддразнивалъ движеніями и легкими ударами пальца, опѣ выскакивали, какъ бѣшенныя, принимались бѣгать въ банкѣ, сейчасъ же принимали свои угрожающія позы и дѣлали попытки бросаться на людей черезъ стекло банки (бросались, напр., на палецъ, которымъ я стучалъ по стеклу). Видъ у нихъ былъ при этомъ дѣйствительно способный напугать, и я не разъ видѣлъ, какъ зрители, приблизившіе лицо къ стеклу банки, чтобы лучше видѣть, быстро отскакивали, когда ящерица на нихъ бросалась — не успѣвая удержать рефлекса испуга соображеніемъ, что черезъ стекло ящерица ихъ не достанетъ. Случалось, что въ азартѣ испуга и ярости одинъ фрипоцефаль бросался на другого, хваталъ за хвостъ или за лапу и долго держалъ въ стиснутыхъ зубахъ. Какъ только люди отходили отъ банки и ихъ оставляли въ покоѣ, въ особенности если защищали банку отъ свѣта, они быстро успокаивались, опускали хвостъ, складывали и прижимали угловые придатки, закрывали ротъ, ложились на брюхо и скоро опять закапывались въ песокъ.

Весь этотъ описанный рядъ двигательныхъ (и сосудо-двигательныхъ) актовъ представляетъ собою, несомнѣнно, акты, имѣющіе служить для цѣлей отпугиванія враговъ — движенія угрозы. Хотя животное и дѣйствительно, активно нападаетъ на врага, но описанныя движенія служатъ именно не для нападенія (для этого они излишни), а для отпугиванія, для нагнанія страха. Угловые придатки рта, при оттопыриваніи которыхъ пасть кажется гораздо болѣе, чѣмъ она есть на самомъ дѣлѣ, являются такимъ образомъ морфологическими образованіями, спеціально служащими для движеній угрозы.

Отведеніе и раскрываніе угловыхъ придатковъ рта происходитъ исключительно при открываніи пасти съ цѣлью угрозы: когда ротъ открывается для лова насѣкомыхъ, угловые придатки остаются закрытыми и прижатыми. При закрытомъ ртѣ они также всегда закрыты и прижаты.

Рисунокъ Богданова въ его книгѣ „Природа Хивин-

скаго оазиса“, повторенный у Никольскаго („Гады и рыбы“) и изображающій *P. mystaceus* съ закрытымъ ртомъ и оттопыренными угловыми придатками—невѣрный, сочиненный рисунокъ. Въ природѣ этого не бываетъ.

Однако одинъ разъ, осенью, слушательницы, занимавшіяся въ моей лабораторіи—наблюдательницы вполне достовѣрныя—видѣли утромъ, часовъ въ 11, фрипоцефала спящаго, лежащаго на пескѣ съ крѣпко закрытыми глазами, и который, не открывая рта, оттопырилъ и раскрылъ угловые придатки. Въ такомъ положеніи онъ лежалъ нѣсколько минутъ, пока не проснулся. Осмѣлюсь высказать мысль, что ему могло что нибудь грезиться—онъ видѣлъ „страшный сонъ“.

Угловые придатки рта *P. mystaceus* подвергались различнымъ, часто очень курьезнымъ истолкованіямъ. Такъ, Никольскій („Гады и рыбы“, стр. 29), говоритъ: „эти складки, производящія впечатлѣніе большихъ ушей, повидимому служатъ для увеличенія широты рта и помогаютъ ящерицѣ ловить очень вертлявыхъ насѣкомыхъ“. Какъ мы видѣли, это не вѣрно; при погонѣ за насѣкомыми фрипоцефалъ никогда не открываетъ угловыхъ придатковъ. Забавныя соображенія высказывалъ объ ихъ значеніи Böttger. Приписывая всѣмъ видамъ рода *Phrynocephalus* способность забираться на кусты и хвататься за вѣтки закрученнымъ хвостомъ (по Walter [у Böttger], *P. helioscopus* и *Ph. Raddei* это дѣлаютъ дѣйствительно ночью, они спятъ на кустахъ, зацѣпившись хвостомъ за вѣтки; но *P. mystaceus* и *P. interscapularis* никогда этого не дѣлаютъ), Böttger строитъ далѣе слѣдующую гипотезу: „Ich denke mir nun, dass, da allen Arten der Gattung diese Eigenschaft zukommt, die Thiere des leichteren Insectenfanges wegen zur Frühjahrszeit die blühenden Pflanzen besteigen, um, mit dem Köpfchen zwischen den Blütendolden verborgen, die heranfliegenden Insecten im geeigneten Moment abzufangen. In dieser Ansicht werde ich besonders bestärkt durch eine Beobachtung, die ich an *Phrynocephalus mystaceus* machte, und die mir geeignet erscheint, den wunderbaren, grossen, dutenförmigen Hautlappen an der Mundcommissur dieser Art zu erklären. Ich beobachtete nämlich eine leuchtend karminrothe Färbung der Innenseite dieses Hautgebildes, das aussen am Rande aufs Zierlichste von schneeweissen, zipfelförmigen Fransen eingerahmt ist. Oeffnet man dem Thiere das Maul, so lassen sich diese Lappen an beiden Mundwinkeln wie zwei grosse, blumenblattartige Flächen ausbreiten, die aufs sauberste von weissen Fransen eingefasst sind. Ich denke mir nun: das Thier sitzt mit aufgesperrtem Rachen, angeheftet an den Stengel mit seinem Wickelschwanz, lauernd inmitten einer solchen Blüthendolde; möglich, dass auch der Mundschleim den „Seitenohren“ eine besonders verführerisch feuchte Oberfläche verleiht, oder dass das Maul selbst ausserdem noch in einer prächtig rothen Lockfarbe prangt;

genug, die Insekten halten das ganze, leuchtend gefärbte, glänzende Gebilde für die frisch geöffnete centrale Blüthe und fliegen der Eidechse geradezu ins Maul. Treffen die heranfliegenden Insekten nur auf die „Ohren“, so haben diese wohl auch eine so starke Muskulatur, dass sie wie Schlagnetze wirken und durch eine klappende Seitenbewegung das getäuschte Insekt dem Munde der Eidechse zuwerfen. Ist diese Theorie richtig, so erklärt sie mit einem Schlage die seltsamen, lappenartigen, seitlichen Auswüchse der hinten in einander laufenden Ober- und Unterlippe, eine Einrichtung, die in der ganzen Eidechsenwelt vereinzelt dasteht“. (Böttger, p. 100). Вѣроятно, Беттгеру попался экземпляръ, который былъ живымъ положенъ въ спиртъ и у котораго болѣе или менѣе сохранилась яркая окраска внутренней поверхности ротовыхъ лопастей, вызываемая приливомъ крови при раздраженіи, хотя окаймляющихъ эти лопасти зубцовъ ни въ какомъ случаѣ нельзя назвать *schneeweiss*. Беттгеръ однако добросовѣстно заявляетъ, что самъ Вальтеръ, собиравшій въ Закаспійской области тѣхъ ящерицъ, которыхъ Беттгеръ обрабатывалъ, указывалъ ему на ошибочность его предположенія. Вальтеръ прежде всего заявилъ, что *P. mystaceus* никогда не залѣзаетъ на растенія, по крайней мѣрѣ онъ никогда этого не наблюдалъ; открытая пасть его не похожа ни на одинъ цвѣтокъ, растущій въ песчаной пустынѣ. При этомъ Вальтеръ совершенно вѣрно указалъ, что въ покойномъ состояніи *P. mystaceus* никогда не открываетъ своихъ ротовыхъ лопастей; онъ дѣлаетъ это, открывая при этомъ широко пасть, только тогда, когда при преслѣдованіи не можетъ болѣе спастись бѣгствомъ. Поэтому Вальтеръ склоненъ видѣть въ этомъ аппаратѣ „ein reines Schreck und Abwehrmittel“, что конечно совершенно вѣрно. Zander далъ совершенно вѣрное описаніе поведенія *P. mystaceus* при защитѣ, правильно описываетъ оттопыриваніе ротовыхъ придатковъ, служащее для увеличенія пасти, и считаетъ это за „Abschreckungsmittel“. Впрочемъ, уже Pallas (*Zoographia rosso-asiatica*) говоритъ, что *P. mystaceus* оттопыриваетъ ротовые придатки при приближеніи человѣка, *appropinquante homine*.

Забавная идея Böttger'a не осталась однако безъ отголосковъ въ литературѣ. Такъ, мы находимъ указаніе на нее у Beddard въ его книгѣ *Animal Coloration* (p. 188) и у Poulton (*The colours of animals*, p. 73).

Къ описанію наблюденій, произведенныхъ мною надъ *P. mystaceus* въ неволѣ, могу еще добавить, что съ нимъ — какъ мнѣ показалъ Н. Я. Кузнецовъ — превосходно удаются опыты такъ наз. „гипнотизма“. Если фриноцефала положить на спину и затѣмъ легкимъ усиліемъ, легкимъ надавливаніемъ, напр., ладонью руки, удержать его въ этомъ положеніи, то онъ быстро прекращаетъ всякія попытки освободиться и вообще всякія движенія. Если послѣ этого перестать его держать, снять руку и оставить его лежать на свободѣ, онъ продолжаетъ лежать на спинѣ съ неподвижно приподнятыми

ногами неопредѣленное—довольно долгое время. Онъ дѣлаетъ при этомъ глубокія дыхательныя движенія (Прейеровская катаплексія, см. Mosso, глава XII).

6. *Phrynoscephalus interscapularis* Licht.—другая типичная форма сыпучихъ песковъ, самая распространенная изъ песчаныхъ ящерицъ въ Закаспійской области, попадающаяся на всемъ протяженіи Средне-азиатской ж. д. (до Чарджуя) рѣшительно всюду, гдѣ есть хотя сколько нибудь обнаженнаго и подвижнаго песка. Автотоміи хвоста нѣтъ.

P. interscapularis закапывается въ песокъ, какъ и *P. mystaceus*, какъ выше было описано. Поведеніе этой ящерицы, когда она выпугнута изъ своего убѣжища, тоже чрезвычайно характерно. *P. mystaceus* дѣлаетъ движенія угрозы, которыя могутъ перейти въ активное нападеніе. *P. interscapularis* такъ мала и ничтожна (всего 7—8 см. длины), что совершенно неспособна ни къ какой активной защитѣ; она и не дѣлаетъ никогда ни малѣйшей попытки защищаться. Тѣмъ болѣе характерна у нея та совокупность движеній, которую нельзя иначе толковать, какъ движенія угрозы.

P. mystaceus я наблюдалъ преимущественно въ неволѣ; *P. interscapularis*, напротивъ, почти исключительно на свободѣ, на сыпучей поверхности бархановъ, пользуясь биноклемъ для болѣе точнаго наблюденія его движеній.

Ph. interscapularis, выскочившій изъ песка, въ которомъ онъ лежалъ, зарывшись, мчится по голой поверхности песчаннаго бархана съ чрезвычайной быстротой: съ трудомъ слѣдишь за нимъ глазами. Въ противность другимъ ящерицамъ, которыя норовятъ сейчасъ же укрыться въ какое нибудь убѣжище или засаду, *Ph. interscapularis* никогда не прячется. *Ph. helioscopus*, напр., встревоженный на поверхности такыра, спѣшитъ по возможности спрятаться подъ кустъ полыни. *P. interscapularis* не подбѣгаетъ къ травѣ, кустамъ, даже если есть какіе либо по близости. Онъ мчится всегда по голой поверхности сыпучаго песка и, отбѣжавши на нѣкото-

рое разстояніе, на ней же останавливается. Остановившись, онъ опять таки не принимаетъ никакихъ мѣръ, чтобы присутствіе его было незамѣтно. Напротивъ: всѣ его движенія носятъ такой характеръ, какъ будто они преслѣдуютъ цѣль, чтобы фигура животнаго, какъ можно больше бросалась въ глаза. Животное, спина котораго совершенно песочнаго цвѣта, не прижимается къ землѣ, а напротивъ, возможно высоко подымается на переднихъ, а иногда и на заднихъ ногахъ, подымая вверхъ голову. Бѣлое брюхо, по бокамъ тѣла рѣзкою чертою ограниченное отъ песчаннаго цвѣта спины, выдается и бросается въ глаза. При этомъ ящерица не стоитъ смирно, а дѣлаетъ быстрыя движенія хвостомъ, закручивая его вверхъ, къ спинной сторонѣ и сейчасъ же раскручивая. Отъ времени до времени дѣлаетъ также загнутымъ хвостомъ рѣзкія движенія налѣво и направо. Нижняя сторона кончика хвоста черная, а проксимально отъ кончика находится нѣсколько черныхъ поперечныхъ полосокъ, раздѣленныхъ бѣлыми промежутками; при быстрыхъ движеніяхъ его, хвостъ образуетъ рѣзко бросающееся въ глаза, яркое пятно. Однимъ словомъ, остановившись на бѣгу, ящерица не прячется и дѣлаетъ все, чтобы сдѣлаться какъ можно болѣе замѣтной, какъ можно болѣе бросающейся въ глаза (см. табл. II).

Къ этому присоединяется еще слѣдующее любопытное движеніе. Выше было описано характерное строеніе стопы заднихъ ногъ у *P. interscapularis*, въ которой пальцы расположены такъ, что когда стопа поставлена немного ребромъ, перпендикулярно или подъ угломъ къ продольной оси тѣла, пальцы образуютъ нѣчто въ родѣ граблей съ пятью зубцами (рис. 6). Когда *P. interscapularis* стоитъ въ своей позѣ угрозы на пескѣ, закручивая и раскручивая хвостъ, то отъ времени до времени, одновременно съ раскручивающимъ движеніемъ хвоста, который она какъ будто бросаетъ назадъ, ящерица дѣлаетъ быстрое движеніе стопой одной изъ ногъ, отбрасывая ею назадъ щепотку песка. Расположеніе пальцевъ

въ формѣ граблей и служить, очевидно, для этого метанія песка.

Постоявши немного, ящерица съ такою же стремительною быстротою бѣжитъ дальше; повторивши эту операцію нѣсколько разъ и считая себя, очевидно, уже въ безопасности, *Ph. interscapularis*, наконецъ, останавливается и по описанному способу съ чрезвычайной быстротой закапывается въ песокъ. Тогда она дѣйствительно мгновенно исчезаетъ изъ глазъ; подъ пескомъ она уже лежитъ неподвижно, хотя засыпана лишь очень тонкимъ его слоемъ.

Такимъ образомъ поведеніе ящерицы при разныхъ обстоятельствахъ является какъ бы діаметрально противоположнымъ. Зарываніемъ въ песокъ она укрывается отъ зрѣнія своихъ враговъ. Выскочивши же на поверхность песка она, пока остается на поверхности, не только не старается укрыться, но, напротивъ, дѣлаетъ все какъ будто съ цѣлью, чтобы наиболѣе бросаться въ глаза, быть замѣтнымъ движущимся предметомъ.

Защитительное значеніе закапыванія въ песокъ очевидно. Но я думаю, что и второй рядъ двигательныхъ актовъ (своеобразное положеніе, принимаемое животнымъ во время остановки, и движенія, дѣлаемые при этомъ хвостомъ) носятъ защитительный характеръ.

По аналогіи съ описанными выше несомнѣнными движеніями угрозы, и у *P. interscapularis* вся его поза, закручиваніе и раскручиваніе хвоста, бросаніе песка задними ногами должны быть признаны за *движенія угрозы*. Но тогда какъ у агамы, у варана, у *P. mystaceus* движенія угрозы легко могутъ перейти въ дѣйствительное, активное нападеніе, — у *P. interscapularis* этого никогда не бываетъ, и движенія угрозы носятъ исключительно символическій характеръ.

Не лишено вѣроятія, что когда небольшое животное натолкнется на *P. interscapularis*, то движенія его хвоста могутъ произвести впечатлѣніе чего то агрессивнаго, чего то

живого, угрожающаго, бросающагося—въ родѣ змѣйки. Впечатлѣніе усиливается швыряніемъ песка, сопровождающимъ выбрасываніе хвоста.

Все описанное можно ежедневно наблюдать на песчаныхъ буграхъ въ трехъ верстахъ отъ Асхабада, простымъ глазомъ или вооружившись биноклемъ. Въ неволѣ, однако, *P. interscapularis*, въ противность съ *P. mystaceus*, быстро перестаютъ дѣлать свои движенія угрозы.

Подобныя же движенія хвостомъ въ присутствіи врага дѣлаетъ и *Ph. caudivolvulus* Pall., хвостъ котораго также украшенъ на концѣ черными и бѣлыми поперечными полосами: „percepto inimico caudam coloratam versus dorsum in spiram promptissime revolvit, quod in nulla alia specie vidi“, говоритъ про него Палласъ (Pallas. Zoographia rosso-asiatica, т. III. 1813). *P. caudivolvulus* водится въ юго-восточной Россіи и въ Средней Азіи, но въ Закаспійской области этого вида, по Никольскому, нѣтъ — здѣсь онъ замѣняется, вѣроятно, описаннымъ видомъ *P. interscapularis*.

Обращу вниманіе на слѣдующую любопытную особенность: закручиваніе и раскручиваніе хвоста у *P. mystaceus*, *interscapularis* (и вѣр. *caudivolvulus*) есть защитительная реакція, движеніе угрозы. И только этотъ органъ на кончикѣ ярко окрашенъ (черныя съ бѣлымъ полосы, черный кончикъ у *P. mystaceus*) и притомъ такъ, что окраска эта незамѣтна при покойномъ положеніи животнаго и бросается въ глаза только тогда, когда животное начинаетъ дѣлать движенія хвостомъ и при этомъ обнаруживаетъ яркій цвѣтъ его нижней стороны, что, конечно, дѣлаетъ движенія хвоста еще болѣе бросающимися въ глаза. Аналогія съ посинѣніемъ горла и боковъ тѣла у агамы при движеніяхъ угрозы.

Никольскій и въ этомъ случаѣ даетъ невѣрное истолкованіе. Описывая ящерицъ песчаной пустыни, онъ говоритъ: „ихъ кожа до такой степени совершенная поддѣлка подъ песокъ, что онѣ сами не могли бы видѣть другъ друга, если бы предусмотрительная природа не надѣлила ихъ особымъ при-

способленіемъ. На нижней сторонѣ хвоста, на самомъ кончикѣ, у нихъ накрашены широкія ярко-красныя и черныя поперечныя полосы, очень рѣзко выдающіяся среди желтоватаго колорита песка, когда животное подниметъ хвостъ кверху и начнетъ выдѣлывать имъ замысловатыя штуки. По этимъ-то сигнальнымъ значкамъ круглоголовки и отыскиваютъ другъ друга. Мѣстами, гдѣ этихъ ящерицъ особенно много, наблюдатель видитъ любопытную картину. Тамъ и здѣсь на голомъ склонѣ песчаного бархана, словно флаги на военной картѣ, пестрѣютъ яркіе значки. Они завиваются въ спираль, опять раскручиваются, мѣстами бѣгутъ по песку, кое-гдѣ исчезаютъ и снова появляются, блестя своимъ пурпуромъ ¹⁾ на желтомъ фонѣ холма. Подойдя очень близко, вы видите, что эти значки не что иное, какъ хвостики песчаныхъ круглоголовокъ, песчано-желтое тѣло которыхъ совершенно невидимо на пескѣ. При первомъ переполохѣ шустрья животныя опускаютъ хвосты, и флаги исчезаютъ безслѣдно“. (Никольскій, „Гады и рыбы“, стр. 31).

Такимъ образомъ, Никольскій прилагаетъ къ объясненію ярко окрашеннаго хвоста *P. interscapularis* идеи Уоллеса (Wallace) объ распознавательной окраскѣ, по которой цвѣтныя отмѣтины служатъ стаднымъ животнымъ для нахождения другъ друга, чтобы не отбиваться; въ другихъ случаяхъ такія отмѣтины должны служить самцамъ и самкамъ для взаимнаго распознаванія во избѣжаніе скрещиванія съ близкими видами. Но ни одна изъ этихъ точекъ зрѣнія не можетъ быть примѣнена къ *P. interscapularis*. Ящерицы—не общественныя животныя, и ни одной изъ нихъ нѣтъ никакого дѣла до того, куда бѣжитъ другая. Скрещиванія съ другими видами происходитъ не можетъ и такъ, потому что въ области распространенія *P. interscapularis* нѣтъ сходныхъ видовъ. Движенія хвостомъ дѣлаются ящерицами въ то время, когда половая дѣятельность еще не наступила. Самыя условія, при которыхъ совершаются эти движенія хвостомъ, таковы, что не допускаютъ мысли о привлеченіи ими другихъ животныхъ того же вида. Ящерица дѣлаетъ ихъ, когда она испугнута и убѣгаетъ отъ врага: отбѣжавши на нѣкоторое разстояніе, но въ виду врага и слѣдя за нимъ глазами, ящерица принимаетъ всѣ мѣры, чтобы какъ можно болѣе бросаться въ глаза: высоко приподымается на ногахъ и дѣлаетъ быстрыя движенія ярко-окрашеннымъ хвостомъ. Очевидно, въ данномъ случаѣ это не можетъ имѣть значенія привлеченія другого пола, ни вообще другихъ особей. Къ характернымъ движеніямъ присоединяется еще швырянье пескомъ, что уже рѣшительно не можетъ имѣть никакого отношенія къ отыскиванію и распознаванію особей. Однимъ словомъ, условія, при которыхъ наблюдается весь этотъ комплексъ явленій, не позволяютъ видѣть въ нихъ что-либо иное кромѣ движеній угрозы, какъ бы они ни казались намъ наивны.

Любопытно между прочимъ, что идея объ окраскѣ, служащей для взаимнаго опознаванія особей одного вида, выраженная Wallace'омъ, и въ которой, онъ полагаетъ (Darwinism, p. 224, примѣчаніе), у него не было предшественниковъ, была совершенно въ такой же формѣ высказана Шопен-

¹⁾ Это можетъ относиться только къ *P. caudivolvulus*; у *P. interscapularis*, насколько я знаю, никогда не бываетъ красныхъ полосъ на нижней сторонѣ хвоста, а только бѣлыя и черныя.

гауэромъ. „Die so höchst mannigfaltige und brennend lebhaft e Färbung des Gefieders tropischer Vögel erklärt man, wiewohl nur sehr im Allgemeinen, aus der starken Einwirkung des Lichtes zwischen den Wendekreisen, — als ihrer wirkenden Ursache. Als Endursache würde ich angeben, dass jene Glanzgefieder die Prachtuniformen sind, an denen die Individuen der dort so zahllosen, oft dem selben Genus angehörigen Species sich unter einander erkennen; so dass jedes Männchen sein Weibchen findet. Dasselbe gilt von den Schmetterlingen der verschiedenen Zonen und Breitengrade“. Schopenhauer. Die Welt als Wille und Vorstellung. II Bd. Ergänzungen zum 2-ten Buch. Zur Teleologie).

Такимъ образомъ, у двухъ видовъ *Phrynoscephalus*, живущихъ въ области сыпучихъ песковъ, мы замѣчаемъ сходные инстинкты: во-1-хъ, закапываніе въ песокъ, во-2-хъ, сильное развитіе движеній, имѣющихъ значеніе угрозы или предупрежденія, причемъ у болѣе крупнаго вида движеніе угрозы легко переходитъ въ агрессивное движеніе нападенія. Несомнѣнно, что оба эти ряда движеній выработались какъ приспособленіе къ условіямъ жизни, и оба носятъ защитительный характеръ. Относительно закапыванія въ песокъ это очевидно безъ дальнѣйшихъ доказательствъ. Что касается развитія угрожающихъ движеній, то надо принять въ соображеніе слѣдующее. Закапываніе въ песокъ превосходно скрываетъ ящерицъ отъ взоровъ враговъ, но представляетъ одну опасность: опасность быть раздавленными. Могутъ идти или бѣжать тяжелыя животныя: человѣкъ, верблюдъ, лошадь, стадо овецъ, джейрановъ, сайгаковъ, кулановъ. Пробѣгающее стадо можетъ легко растоптать ящерицъ, лежащихъ въ пескѣ собственно совершенно поверхностно. Поэтому слыша приближеніе шаговъ (напр., человѣка), ящерица выскакиваетъ изъ своей засады. Она стремительно бросается бѣжать и не дѣлаетъ попытки спрятаться—все равно некуда укрыться на голой поверхности бархана. Всѣ движенія принимаютъ такой характеръ, чтобы не скрыть животное отъ чужихъ глазъ, а напротивъ, сдѣлать его наиболѣе замѣтнымъ, наиболѣе бросающимся въ глаза, а у болѣе крупнаго вида—и страшнымъ. Быстро бѣгушій тяжелый звѣрь не врагъ фриноцефала въ

настоящемъ смыслѣ, но случайно можетъ его погубить; если видъ рѣзкихъ движеній какого-то маленькаго существа заставить его остеречься и взять немножко въ сторону, чтобы не наскочить на него,—ящерица спасена. Подобнымъ причинамъ, мнѣ кажется, возможно приписать сильное развитіе системъ предупреждающихъ или угрожающихъ актовъ у двухъ видовъ *Phrynoscephalus* сыпучихъ песковъ; бессмысленными, безцѣльными эти акты во всякомъ случаѣ не могутъ быть.

7. *Phrynoscephalus helioscopus* Pall. характерная форма глинистой степи, такыровъ, голыхъ глинистыхъ пространствъ съ ровною поверхностью и крайне рѣдкою растительностью. Подражательная окраска у этого вида, подъ цвѣтъ обнаженной глинистой почвы, доведена до виртуозности. Писатели, готовые отрицать самый фактъ существованія подражательной окраски, вслѣдствіе затруднительности объяснить ея происхождение, должны были бы только взглянуть на *P. helioscopus* не на спиртовомъ препаратѣ, а въ его естественной обстановкѣ. Такую же высоко-художественную поддѣлку подъ фонъ мѣстности представляютъ собой *P. Raddei*, *P. interscapularis* и *mystaceus*, *Gymnodactylus caspius*. У *P. helioscopus*, несмотря на отсутствіе автотоміи хвоста, наклонность къ движеніямъ угрозы выражена весьма слабо. Вспугнутый, онъ стремится добѣжать до перваго куста полыни или другого растенія. Если въ терраріи тронуть пальцемъ агаму или *P. mystaceus*, они сейчасъ же обнаруживаютъ наклонность перейти въ положеніе обороны; если тронуть пальцемъ *P. helioscopus*, онъ прижимается брюхомъ къ землѣ, уплощается при этомъ, расширяетъ туловище и перестаетъ дѣлать дыхательныя движенія, стремясь слиться съ фономъ окружающей почвы.

Но иногда и *P. helioscopus* принимаетъ положеніе, которое по аналогіи съ вышеописанными можно назвать положеніемъ угрозы: высоко подымаетъ голову, подымается на ногахъ, особенно на переднихъ, приподымаетъ, слегка загнувши, хвостъ и дѣлаетъ имъ слабыя движенія. Удачная

фотографія съ такой позы *P. helioscorus*, сдѣланная П. Ю. Шмидтомъ, воспроизведена на рис. 45.

Во всякомъ случаѣ такихъ рѣзкихъ, энергичныхъ движеній хвостомъ, какъ *P. interscapularis*, спасаясь отъ человѣка, они не дѣлаютъ. По Walter'у (у Böttger), по ночамъ *P. helioscorus* забираются на кустики разныхъ травъ и спятъ, держась закрученнымъ хвостомъ за вѣтки. Самъ я этого не наблюдалъ.

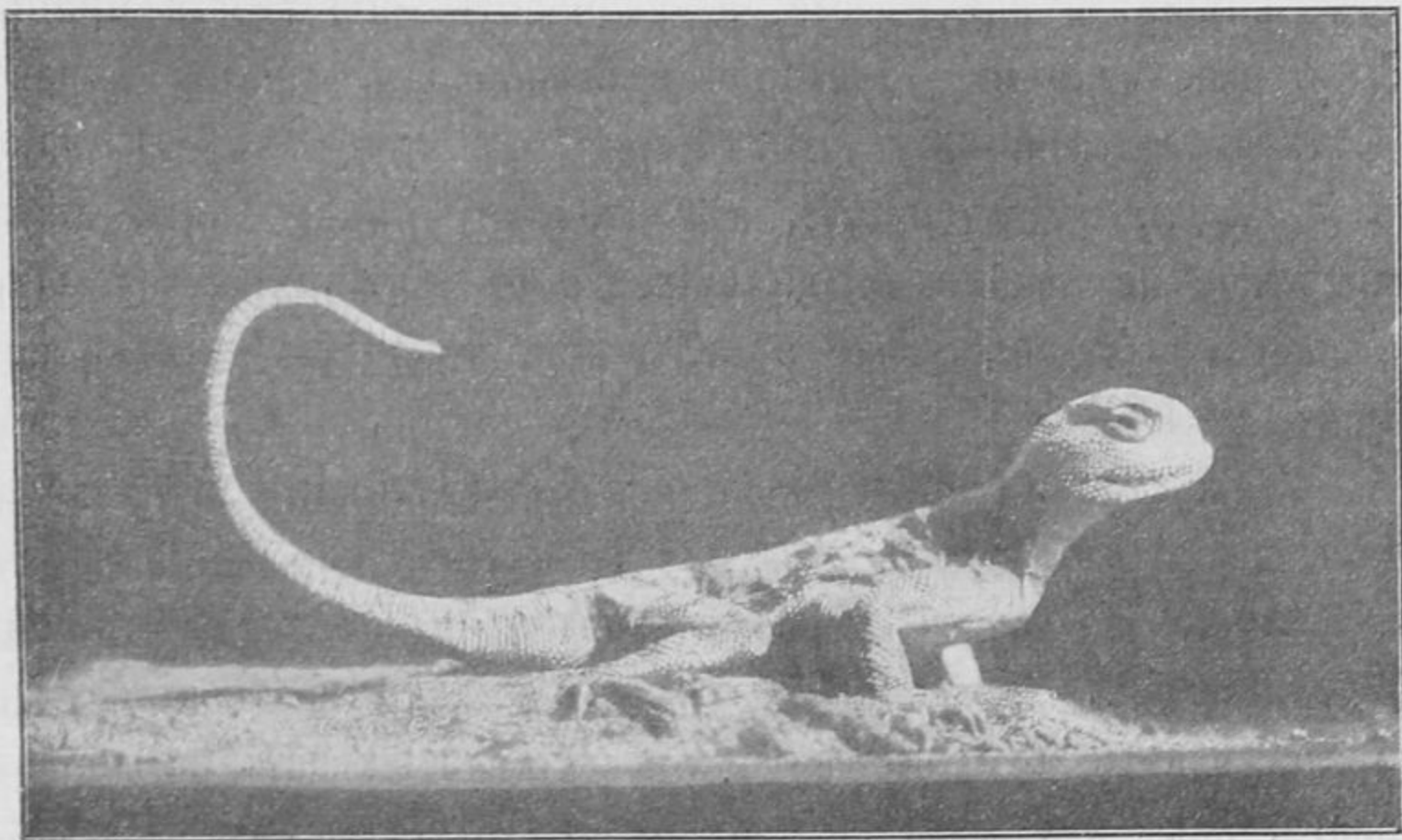


Рис. 45. *Phrynoscephalus helioscorus*; поза угрозы. По фот. П. Ю. Шмидта.

8. У *Crossobamon Eversmanni* Wiegм., которыхъ я добылъ въ Репетекѣ и нѣкоторое время держалъ въ неволѣ, я не могъ наблюдать никакихъ движеній угрозы. Самое большее, чего я могъ у нихъ достигнуть, трогая и дразня ихъ, это — что они слегка приподымали хвостъ косо вверхъ. Автотоміи хвоста у нихъ, повидимому, нѣтъ. Единственное средство защиты ихъ — ночной образъ жизни и блѣдная, просвѣчивающая окраска.

9. У *Teratoscincus scincus* Schleg. хорошо выражены и очень забавны движенія угрозы. Хвостъ у нихъ короткій и толстый, но способный къ автотоміи. Въ покойномъ состояніи

они держатъ туловище низко на согнутыхъ ногахъ, хвостъ вытянуть назадъ горизонтально. Потревоженные прикосновениями и толчками, они высоко приподымаются на ногахъ, поднимаютъ хвостъ вертикально кверху и слегка трясутъ имъ, дѣлая при этомъ его кончикомъ быстрыя вибрирующія движенія. Эта поза хорошо передана на рис. акварелью сдѣланномъ г-жей Позенъ (табл. III). Такъ какъ я никогда не наблюдалъ, чтобы *Teratoscincus* принимали такое положеніе безъ внѣшняго побужденія, и, наоборотъ, они всегда принимали его, если ихъ дразнили и беспокоили, то мы вправѣ считать его за позу угрозы. Угроза въ этомъ случаѣ, какъ и у *Phryn. intescapularis*, совершенно мнимая, такъ какъ животное не дѣлаетъ ни малѣйшей попытки защищаться. Оно „хочетъ казаться больше и страшнѣе, чѣмъ оно есть на самомъ дѣлѣ“.

Характерно, что у тератосцинка хвостъ принимаетъ участіе въ движеніяхъ угрозы, хотя онъ обладаетъ способностью къ автотоміи. Но зато онъ не отличается значительной длиной, и при вялыхъ движеніяхъ животнаго для тератосцинка не представляетъ выгоды пассивно предоставлять хвостъ на жертву врагу, какъ это дѣлаетъ *Scapteira* и другія формы съ длиннымъ автотомирующимъ хвостомъ.

Два экземпляра *Teratoscincus scincus* долго прожили у меня въ неволѣ, не утрачивая наклонности принимать положеніе угрозы, когда ихъ беспокоили (въ противность *P. interscapularis*, который въ неволѣ быстро перестаетъ дѣлать движенія угрозы).

Якобсонъ, упоминая въ небольшой замѣткѣ о *Teratoscincus*, далъ набросокъ, изображающій эту ящерицу съ поднятымъ вверхъ хвостомъ; но онъ ошибается, полагая что это „обычная поза“ *Teratoscincus*; при покойныхъ движеніяхъ *Teratoscincus* медленно ходитъ, держа хвостъ вытянутымъ горизонтально; только потревоженный и испуганный, онъ подымаетъ хвостъ,—слѣдовательно, это есть не обычная поза, а движеніе угрозы.

Strauch, описывая видъ *T. Przewalskii*, близкій къ нашему виду, сообщаетъ разсказъ Роборовскаго, по которому этотъ видъ издаетъ звуки, напоминающіе стрекотаніе кузнечика „und zwar bringt das Tier diesen

Ton mit dem Schwanz hervor, wahrscheinlich durch Aneinanderreiben der grossen halbmondförmigen Schilder. Da sogar der abgebrochene Schwanz diesen Ton wenigstens durch einige Augenblicke hindurch noch hervorbringt, so kann über die Quelle desselben gar kein Zweifel aufkommen“. Штраухъ высказываетъ предположеніе, что эти звуки служатъ для приманиванія кузнечиковъ и другихъ насѣкомыхъ.

Никольскій („Гады и рыбы“) приписываетъ способность издавать звуки треніемъ чешуекъ „при закручиваніи и раскручиваніи хвоста“ и нашему виду, но полагаетъ что эти звуки замѣняютъ имъ голосъ, служатъ для сообщенія однѣхъ особей съ другими, именно самцовъ съ самками. Изъ изложенія Никольскаго не видно однако же, чтобы онъ самъ лично слышалъ эти звуки.

Я держалъ *Teratoscincus scincus* въ неволѣ болѣе полугода и никогда не слыхалъ отъ нихъ никакихъ звуковъ. Я никогда не наблюдалъ у нихъ „закручиванія и раскручиванія хвоста“, о которомъ говоритъ Никольскій, подразумѣвая подъ этомъ, вѣроятно, такое же движеніе хвостомъ, какъ у *Phrynoscephalus*. При движеніяхъ угрозы *Teratoscincus* подымаетъ хвостъ вверхъ и дѣлаетъ быстрыя вибрирующія движенія лишь самымъ его кончикомъ; большія чешуи на дорсальной сторонѣ хвоста не трутся при этомъ другъ о друга. Но при этихъ колебательныхъ движеніяхъ хвоста не образуется никакихъ уловимыхъ на слухъ звуковъ.

У мертвато *Teratoscincus*, если круто сгибать и разгибать хвостъ вверхъ и внизъ (въ медіальной плоскости), треніе большихъ чешуй дѣйствительно производитъ слабый скребущій звукъ, какой бываетъ при треніи двухъ шероховатыхъ поверхностей одна о другую. Такой же звукъ легко произвести и на отдѣленномъ хвостѣ. Но самъ хвостъ такихъ движеній не дѣлаетъ и звуковъ не издаетъ.

Остается предположить, что *P. Przewalskii* отличается въ этомъ отношеніи отъ нашего вида. Или, можетъ быть, и Роборовскій самъ вызывалъ искусственно такіе звуки у пойманныхъ ящерицъ, и Штраухъ невѣрно истолковалъ его разказъ?

10. Въ заключеніе посмотримъ, что дѣлаетъ сухопутная черепаха Средней Азіи, *Testudo Horsfieldi*, когда она потревожена, „испугана“ и чувствуетъ себя въ опасности. Черепаха не способна ни къ бѣгству, ни къ активной оборонѣ: надежную, но чисто пассивную, механическую защиту доставляетъ ей ея щитъ. У нея нѣтъ ни малѣйшей тенденціи прятаться; какъ упомянуто уже, весной всѣ окрестности Асхабада полны черепахами, крупные блестящіе на солнцѣ щиты которыхъ бросаются въ глаза за десятки сажень. Если черепаху толкнуть или взять въ руки, то движеній угрозы она не дѣлаетъ: она немедленно прячетъ голову и ноги подъ щитъ.

Но втягивая голову, она издаетъ рѣзкій свистящій шипъ (*звукъ угрозы*). Затѣмъ если ее не оставить въ покоѣ, то черезъ нѣсколько времени она обильно опоражниваетъ содержимое прямой кишки (и пузыря?). Мѣшокъ, въ которомъ я таскалъ и отвозилъ домой взятыхъ черепахъ, всегда оказывался сильно выпачканъ ихъ изверженіями.

Еще студентомъ мнѣ случилось однажды наблюдать, что наша обыкновенная прѣсноводная черепаха, *Emys orbicularis* L., взятая въ руки, можетъ съ силою и далеко выбросить содержимое клоаки, очевидно, съ цѣлю-самозащиты.

Никольскій („Гады и рыбы“, стр. 271), описывая *Testudo Horsfieldi*, говоритъ: „едвали можно сомнѣваться, что степная черепаха совсѣмъ не пьетъ воды. Ихъ находили во множествѣ въ срединѣ пустыни Кизылъ-Кумы, гдѣ въ лѣтнее время на сотни верстъ нѣтъ ни капли прѣсной воды, за исключеніемъ очень глубокихъ и недоступныхъ для черепахъ колодезѣ“. Это ничего не доказываетъ; ко времени наступленія лѣтнихъ жаровъ и засухи черепаха закапывается въ землю. А въ мартѣ и въ апрѣлѣ, когда черепахи массами бродятъ по степи и размножаются, въ Средне-Азіатской пустынѣ бываютъ сильные дожди (въ Репетекѣ сильный дождь и гроза въ половинѣ апрѣля 1904). Такимъ образомъ, черепахи весной могутъ имѣть воду для питья въ самыхъ безводныхъ пустыняхъ: въ неволѣ онѣ пьютъ воду охотно. Но, конечно, онѣ могутъ долго переносить жажду.

Движенія угрозы или устрашенія и сопровождающія ихъ явленія у позвоночныхъ.

Дарвинъ въ своей книгѣ „О выраженіи ощущеній“ (неточный русскій переводъ слова *emotions*: слѣдовало бы *чувствованій* или *эмоцій*) отводитъ много вниманія проявленіямъ у животныхъ чувствъ страха, ужаса, гнѣва, ярости. „Животное, собираясь сдѣлать нападеніе на другое животное или испугавшись противника, часто старается представиться болѣе страшнымъ, чѣмъ оно на самомъ дѣлѣ, ошетиливая шерсть и увеличивая этимъ кажущуюся величину тѣла, оскаливая зубы, потрясая рогами или издавая злобные звуки“ (стр. 29 рус. перев.).

У млекопитающихъ „ярость ведетъ къ сильному напряженію всѣхъ мышцъ, включая сюда и голосовыя, и многія животныя въ злости стараются напустить ужасъ на враговъ

своихъ ревомъ, какъ, напр., левъ, или, какъ собака, ворчаніемъ. Я полагаю, что это дѣлается съ цѣлью испугать врага на томъ основаніи, что у льва въ то же самое время приподымается шерсть гривы, а у собаки шерсть вдоль спины, чтобы казаться какъ можно больше и страшнѣе“ (стр. 42).

Дарвинъ подробно останавливается на приподыманіи кожныхъ придатковъ, какъ средствъ для выраженія ужаса или гнѣва. „Едва ли существуетъ другое столь общее выразительное движеніе, какъ непроизвольное приподыманіе волосъ, перьевъ и другихъ кожныхъ придатковъ, такъ какъ оно встрѣчается въ трехъ классахъ позвоночныхъ животныхъ. Придатки эти приподымаются подъ вліяніемъ ужаса или гнѣва, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда оба ощущенія смѣшаны вмѣстѣ или слѣдуютъ быстро одно за другимъ. Движеніе это служитъ къ тому, чтобы сдѣлать животное, видимому, больше и страшнѣе для враговъ и соперниковъ; оно сопровождается обыкновенно разными произвольными движеніями, направляемыми къ той же цѣли, какъ, напр., издаваніемъ дикихъ криковъ“ (стр. 47).

Средствомъ испугать враговъ служитъ также и раздуваніе тѣла. „Многія земноводныя и пресмыкающіяся, лишенныя шиповъ или не имѣющія мышцъ, чтобы приподымать ихъ, стараются, испугавшись или озлившись, увеличить объемъ своего тѣла, раздуваясь воздухомъ“ (стр. 51).

Эти общіе принципы выраженія страха и ярости проявляются весьма явственно въ движеніяхъ угрозы у описанныхъ мною азіатскихъ пресмыкающихся. Мы видимъ, что животное старается казаться больше, чѣмъ оно есть на самомъ дѣлѣ, высоко подымаясь на ногахъ и раздувая свое тѣло (агама, варанъ и др.), издаетъ звуки—шипить, оттопыриваетъ кожные придатки; и мы видимъ, что у одного вида, *P. mystaceus*, существуютъ кожные придатки по угламъ рта, служащіе исключительно для движеній угрозы, для увеличенія кажущихся размѣровъ пасти. Нѣкоторыя ящерицы въ качествѣ дви-

женія угрозы приподымають хвостъ или дѣлають имъ спеціальныя движенія, что, по всѣмъ вѣроятіямъ, принципиально соотвѣтствуетъ приподыманію кожныхъ придатковъ — дѣлаетъ животное болѣе бросающимся въ глаза, какъ бы болѣе крупнымъ.

Дарвинъ считаетъ подобнаго рода движенія за выраженія душевнаго состоянія или страха, испуга, или гнѣва, ярости. Между тѣмъ, не говоря уже о томъ, что эти два эмоціональныя состоянія далеки другъ отъ друга, отчасти даже прямо противоположны (хотя и легко переходятъ другъ въ друга), имѣя дѣло съ такими животными, какъ пресмыкающіяся, намъ трудно рѣшить, какое собственно эмоціональное состояніе соотвѣтствуетъ даннымъ движеніямъ.

P. mystaceus въ его характерномъ положеніи угрозы легко, конечно, вызоветъ въ наблюдателѣ мысль о томъ, что животное „сердится“, находится „въ ярости“, „въ гнѣвѣ“; подобное же впечатлѣніе произведутъ, конечно, и движенія угрозы у варана, у агамы. Но какого рода эмоцію можемъ мы предполагать у *P. interscapularis* или у *Teratoscincus*, смирно стоящаго на мѣстѣ и дѣлающаго замысловатыя движенія хвостомъ? Испугъ? гнѣвъ? Между тѣмъ аналогичность движеній у всѣхъ названныхъ формъ несомнѣнна, и ихъ телеологическій, біологическій характеръ одинъ и тотъ же: біологическое значеніе этихъ движеній, ихъ цѣль, ихъ назначеніе въ томъ, чтобы вызвать удаленіе врага, т.-е. движущагося по близости живого тѣла, возбудивши въ немъ страхъ или инстинктъ бѣгства. По ихъ основному телеологическому значенію, эти ряды движеній и сопровождающихъ ихъ явленій можно съ достаточнымъ основаніемъ назвать устрашающими движеніями или движеніями угрозы. Эмоціональное же состояніе животного при данныхъ движеніяхъ этимъ не предрѣшается.

„Не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что организму чрезвычайно выгодна тѣсная ассоціація между эмоціональнымъ состояніемъ, которое во всякомъ случаѣ означаетъ активность, и такимъ дѣйствіемъ и положеніемъ, которое можетъ указать этотъ фактъ врагу. Собака, намѣревающаяся погнаться за убѣгающей кошкой, измѣнитъ свое поведеніе и иногда оставитъ

свою затѣю, если кошка повернется и приметъ такой видъ, какъ будто собирается выцарапать собакѣ глаза. Въ то же время отсюда ничуть не слѣдуетъ, что эмоціональное состояніе, сопровождающее данный видъ выраженія, будетъ непременно всегда одинаково. Змѣя можетъ грозить нападеніемъ какъ въ страхѣ, такъ и въ гнѣвѣ. Олень, опускающій свои рога для борьбы съ соперникомъ, можетъ это дѣлать въ состояніи полового раздраженія; но олень, доведенный до крайности и опускающій рога при видѣ приближающихся собакъ, вынуждается къ этому эмоціональнымъ состояніемъ, близкимъ къ отчаянію. Если „выраженіе“ указываетъ на серьезное эмоціональное состояніе животного, такъ что оно явно готово пустить въ ходъ свои активныя силы,—то съ біологической точки зрѣнія этого достаточно. Притомъ рѣшительно безразлично, будетъ ли то эмоція общаго раздраженія, эмоція гнѣва или страха, или эмоція чередующаяся. Отсюда мы можемъ заключить, что одно и то же „выраженіе“ можетъ соединяться съ различными эмоціональными состояніями и можетъ быть болѣе однообразнымъ и стереотипнымъ, чѣмъ сопровождающее его сознаніе.

Итакъ, дѣйствіе и положеніе, къ которому мы прилагаемъ терминъ „выраженіе эмоціи“, съ біологической точки зрѣнія имѣетъ значеніе внушенія (Suggestion). Это „выраженіе эмоціи“ развилось и организовалось такъ, что оказываетъ вліяніе на другихъ. Подобно предостерегающей окраскѣ извѣстныхъ насѣкомыхъ и другихъ животныхъ, оно указываетъ на извѣстныя качества и на готовность дать ихъ почувствовать“ (Morgan, русск. переводъ, стр. 191 и слѣд.).

Характерныя устрашающія движенія, связанныя и съ другими реакціями, существуютъ, конечно, не у однихъ описанныхъ азіатскихъ пресмыкающихся. Дарвинъ приводитъ бывшіе ему въ то время извѣстными примѣры выраженія гнѣва у разныхъ пресмыкающихся. „Хамелеоны и нѣкоторыя другія ящерицы раздуваются въ припадкѣ гнѣва“. „Очковые змѣи въ раздраженіи раздуваются нѣсколько и шипятъ умеренно, но въ то же время онѣ поднимаютъ голову вверхъ и расширяютъ, при помощи своихъ удлинненныхъ переднихъ реберъ, кожу вокругъ шеи въ видѣ большого плоскаго круга... затѣмъ, раскрывши ротъ, онѣ въ самомъ дѣлѣ принимаютъ ужасающій видъ“. Затѣмъ онъ говоритъ о звукахъ, которые издають многія змѣи, когда онѣ раздражены, и прежде всего о гремучей змѣѣ съ ея хвостовой гремушкой. Звукъ хвостомъ производятъ и другія змѣи: „много лѣтъ тому назадъ я замѣтилъ въ южной Америкѣ, что одна изъ ядовитыхъ *Trigonocephalus*, будучи встревожена чѣмъ-нибудь, приводитъ въ бы-

строе вибрирующее движеніе кончикъ хвоста“ — (сравни *Teratoscincus*!), — „который, ударяясь о сухую траву и вѣтви, издаетъ трескучій звукъ, слышный ясно на разстояніи шести футовъ“. „Принимая въ соображеніе угрожающія движенія, производимыя змѣями въ это время, едва ли можно сомнѣваться, что ихъ шипѣніе, трещаніе гремучей змѣи и кончика хвоста у *Trigonoccephalus*, потираніе чешуей у *Echis* и расширение капюшона у очковой змѣи—все это направлено къ одинаковой цѣли, именно казаться ужаснымъ въ глазахъ враговъ“ (стр. 52—53).

„Различныя животныя, въ томъ числѣ многія ящерицы, въ состояніи раздраженія свиваютъ или трясутъ свой хвостъ, и то же самое дѣлается многими родами змѣй. Одна изъ безвредныхъ змѣй въ зоологическомъ саду, *Coronella Sayi*, приводитъ свой хвостъ въ такое быстрое сотрясательное движеніе, что онъ становится почти невидимымъ для глаза“ (стр. 54).

По Соре, котораго Дарвинъ цитируетъ, почти все крупныя неядовитыя змѣи Америки, живущія на землѣ, имѣютъ привычку, когда встревожены или раздражены, приводить конецъ хвоста въ быстрое колебательное движеніе съ цѣлью угрозы („with the view of alarming a supposed enemy“); онъ приводитъ въ примѣръ: *Ophibolus triangulus*, *Tropidonotus sipedon*, *Pityophis Sayi* и др. Съ этой привычкою онъ ставитъ въ связь развитіе гремучки у *Crotalus*; у *Crotalus*, слѣдовательно, движеніе угрозы сочетается съ звукомъ угрозы.

У *P. interscapularis* и *caudivolvulus* движенія угрозы сочетаются съ цвѣтами угрозы.

Движенія хвостомъ, какъ выраженіе угрозы, у *Teratoscincus*, *P. mystaceus*, *P. interscapularis*, *P. caudivolvulus* имѣютъ, слѣдовательно, свою аналогію у змѣй.

Cope. The method of creation of organic forms. Proceed. Americ. Philosoph. Society. Vol. XII. 1871.

Къ этимъ примѣрамъ, извѣстнымъ Дарвину въ его время, можно теперь, кромѣ моихъ наблюденій надъ азіатскими рептиліями, привести не мало другихъ примѣровъ изъ новѣйшей литературы.

У *Chlamydosaurus Kingi*, крупной ящерицы сѣверной Австраліи, позади головы находится сильно развитая складка

кожи, образующая круглый, почти замкнутый воротникъ вокругъ шеи. Въ покойномъ состояніи воротникъ прижатъ къ тѣлу и мало замѣтенъ; но когда животное потревожено и принимаетъ положеніе защиты или угрозы, воротникъ оттопыривается, подымается и образуетъ большой круглый щитъ вокругъ головы и шеи, за которымъ, если смотрѣть спереди, почти не видно тѣла животного. Одновременно съ этимъ широко открывается пасть, и животное дѣйствительно принимаетъ страшный видъ. При этомъ воротникъ на своей передней, обращенной къ врагу, сторонѣ расцвѣченъ яркими цвѣтами, красными, желтыми и синими пятнами; красныя пятна находятся также на головѣ вокругъ глазъ и по краямъ челюстей, и эти яркіе цвѣта, по Saville Kent, еще болѣе усиливаютъ впечатлѣніе, производимое животнымъ.

Единственное назначеніе этого воротника — усиливать впечатлѣніе угрозы, когда животное становится въ оборонительное положеніе. Такъ это толкуетъ S. Kent и сообщаетъ, что собаки не рѣшаются нападать на *Chlamydosaurus*'a, когда онъ поворачивается къ нимъ съ открытой пастью и оттопыреннымъ воротникомъ. Слѣдовательно, по біологическому значенію воротникъ *Chlamydosaurus* аналогиченъ ротовымъ придаткамъ *Phrynoscephalus mystaceus*. Характерна яркая окраска воротника — устрашающая окраска.

S. Kent указываетъ между прочимъ, что воротникъ приподымается и оттопыривается только одновременно съ раскрываніемъ рта; въ книгахъ встрѣчаются изображенія этой ящерицы съ оттопыреннымъ воротникомъ и закрытымъ ртомъ, и въ музеяхъ автору приходилось видѣть экземпляры этой ящерицы монтированные въ такомъ положеніи, — S. Kent категорически указываетъ на невѣрность такого изображенія и постановки. Совершенно то же самое слѣдуетъ сказать про *Phr. mystaceus*: онъ оттопыриваетъ ротовые придатки, только когда открываетъ пасть съ цѣлью угрозы, и рисунки (напр., въ книгѣ Никольскаго „Гады и рыбы“), изображающіе его

съ закрытымъ ртомъ и оттопыренными придатками, — не вѣрны. Хотя *P. mystaceus* фактически можетъ оттопыривать ротовые придатки, не открывая рта, какъ показываютъ вышеприведенныя наблюденія надъ спящими экземплярами, но никогда этого не дѣлаетъ.

Къ описаннымъ движеніямъ угрозы у *Chlamydosaurus* присоединяется еще иногда шипѣніе и удары хвостомъ на-лѣво и направо, — опять такъ, какъ у *P. mystaceus* или у варана.

У другой австралійской ящерицы *Amphibolurus barbatus* значительное развитіе кожи на горлѣ ведетъ къ тому, что при раздуваніи горла у раздраженнаго животнаго, при открываніи пасти, подъ нижней челюстью образуется родъ большой окладистой бороды, почему и самая ящерица эта получила названіе бородастой (S. Kent, Grijs).

Ящерицы изъ рода *Liocerphalus* имѣютъ на спинѣ чешуйчатый гребень, который можетъ приподыматься при испугѣ. *Liocerphalus vittatus* высоко подымается на ногахъ, надуваетъ горло, подымаетъ гребень и открываетъ пасть (Grijs, Zool. Gart. 1901).

Про *Calotes versicolor*, у котораго голова и передняя часть тѣла могутъ принимать красный цвѣтъ, Grijs (1901) говорить, что „der Farbwechsel ausschliesslich als Zornäusserung anzusehen ist“. Къ этому Grijs дѣлаетъ слѣдующее многозначительное примѣчаніе: „...die meisten Lacertilien in der Brunst den Weibchen gegenüber die nämlichen Stellungen und die farbwechselnden unter ihnen die nämlichen Färbungen annehmen, wie im Kampfe über die Oberherrschaft in ihrem Revier“.

Ящерицы изъ рода *Anolis* крайне драчливы; у самцовъ надувается горло; они жестоко дерутся изъ-за самокъ; у *Anolis carolinensis* у самцовъ въ гнѣвъ горло дѣлается ярко-краснаго цвѣта (Дарвинъ, Бремъ, Marschall).

Движенія угрозы испуганнаго хамелеона (*Chamaeleo vulga-*

ris) Fischer описываетъ слѣдующимъ образомъ: хамелеонъ сильно надувается, раздуваясь при этомъ, однако, не въ ширину, какъ другія ящерицы, а въ вышину, становясь плоскимъ и сжатымъ съ боковъ. Происходитъ рѣзкое измѣненіе цвѣта: появляются пятна различнаго цвѣта на фонѣ, который также бываетъ различенъ. Хамелеонъ можетъ быть тогда желтый съ красными пятнами, голубой съ зеленоватыми или черными и т. под. Далѣе хамелеонъ раскрываетъ ротъ и, обращаясь къ врагу своею широкою боковою стороною, громко шипитъ. Если опасность продолжается, хамелеонъ или дѣлаетъ попытку уйти, или, напротивъ, переходитъ въ наступленіе, ударяетъ врага своей твердой головой и пробуется кусаться.

Когда въ эпоху размноженія самцы дерутся между собою, они продѣлываютъ другъ передъ другомъ тѣ же самыя движенія.

У нѣкоторыхъ видовъ хамелеоновъ (*Chamaeleo monachus*, *Ch. melleri*, *Ch. gracilis* и др.) существуютъ сзади, по бокамъ головы, большія кожныя складки, въ родѣ ушей, которыя въ состояніи покоя плотно прижаты къ шеѣ, въ состояніи возбужденія животнаго отодвигаются и становятся перпендикулярно къ тѣлу, образуя (вмѣстѣ съ надутымъ мѣшкомъ на глоткѣ) вокругъ головы нѣчто въ родѣ огромнаго воротника, въ родѣ какъ у *Chlamydosaurus*. Какъ рассказываетъ Tornier, каждая ящерица, величиною съ *Lacerta viridis*, можетъ испугать или разсердить *Ch. melleri*, который переходитъ тогда въ позу угрозы: „das Chamaeleon hebt sich hoch auf seine Beine, bläht den Körper zu einer gewaltigen, intensiv gefärbten Scheibe auf, richtet die Ohren auf und wendet den Kopf mit geschwellenem Zungensack und aufgesperrrtem Rachen fauchend dem vermeintlichen Angreifer zu. Das Tier bietet dann dasselbe Bild wie *Chamaeleo vulgaris* oder *pardalis* nur sieht die Sache bei seiner riesigen Grösse weit grotesker aus, ein Eindruck, der durch die bekannte hin und her schwingende

Bewegung des Tieres noch erhöht wird, wobei es sich, wenn es sehr arg geängstigt wird, auf die Hinterbeine erhebt.“ (Tornier, p. 3). Въ боковыхъ лопастяхъ головы этихъ хамелеоновъ находятся воздушные мѣшки, наполняющіеся воздухомъ изъ легкихъ, при закрытомъ ртѣ, черезъ Евстахіевы трубы (Tornier); именно при надуваніи воздухомъ лопасти эти и оттопыриваются въ видѣ ушей. Весь надувшись воздухомъ, хамелеонъ начинаетъ тогда, открывши ротъ и выпуская воздухъ, шипѣть, поворачивается къ врагу высокимъ, плоскимъ, растянутымъ бокомъ и дерется боковыми ударами головы.

Въ связи, очевидно, съ драчливостью самцовъ и манерой драться ударами головы у нѣкоторыхъ видовъ хамелеоновъ у самцовъ существуютъ особые рога на головѣ, которыхъ не бываетъ у самокъ (*Ch. Owenii*, *Ch. bifurcus*, по Дарвину, Полов. отб., стр. 248).

Резюмируя все сказанное, мы придемъ къ выводу, что реакція угрозы у пресмыкающихся представляетъ собою довольно пеструю картину, состоящую изъ комбинаціи различныхъ движеній съ разными другими реакціями. Въ общую картину реакцій угрозы, кромѣ дѣйствительнаго нападенія и кусанія, входятъ: 1) движенія, служащія для дѣйствительнаго или кажущагося увеличенія размѣровъ всего тѣла или нѣкоторыхъ его частей;

2) движенія различныхъ придатковъ тѣла—хвоста и другихъ, причемъ могутъ существовать придатки, служащіе специально для устрашающихъ движеній: воротникъ у *Chlamydosaurus*, ротовые придатки *P. mystaceus*.

3) различнаго рода звуки: шипѣніе змѣй, ящерицъ и черепахъ, трещаніе хвостомъ у *Crotalus*.

4) Своеобразныя явленія окраски. Движенія угрозы могутъ сопровождаться измѣненіемъ цвѣта (хамелеонъ, *Agama*, *Anolis*), или придатки, которыми животныя дѣлаютъ движенія угрозы, могутъ быть рѣзко окрашены: кончикъ хвоста у *P. mystaceus*, *P. interscapularis*, *caudivolvulus*, воротникъ *Chlamydosaurus*.

5) Прибавлю еще выдѣленіе внушающихъ отвращеніе веществъ (черепахи).

Движенія угрозы у рептилій свойственны обыкновенно обоимъ поламъ, и поэтому придатки, служащіе для этихъ движеній, бываютъ по б. ч. одинаково развиты у самцовъ и у самокъ. Но такъ какъ самцы при любовныхъ дракахъ между собой прибѣгаютъ также къ движеніямъ угрозы и, слѣдовательно, вообще ими больше пользуются, то въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ случаяхъ придатки, служащіе для движеній угрозы (напр., горловой мѣшокъ *Anolis*, *Draco* и др., рога на головѣ хамелеоновъ), бываютъ развиты спеціально у самцовъ, что превращаетъ ихъ тогда также во вторичные половые признаки.

Въ этомъ комплексѣ явленій, изъ которыхъ слагаются реакціи угрозы, одно заслуживаетъ особеннаго вниманія и было Дарвиномъ совершенно упущено изъ вида: нерѣдко наблюдаемая комбинація движеній угрозы съ интенсивной окраской. Или цвѣтъ животнаго вообще мѣняется, когда оно приступаетъ къ движеніямъ угрозы, — хамелеонъ, *Anolis*, *Agama*, — или — что особенно любопытно — тѣ части тѣла, которыя спеціально служатъ для движеній угрозы, носятъ спеціально яркую окраску: кончикъ хвоста у *P. mystaceus*, *interscapularis*, *caudivolvulus*, воротникъ *Chlamydosaurus*.

Невольно возникаетъ вопросъ: неужели яркая окраска можетъ способствовать сама по себѣ возбужденію страха (или скажемъ лучше — рефлекса или инстинкта бѣгства) въ животныхъ; и это влечетъ за собой дальнѣйшій вопросъ, насколько вообще всѣ тѣ движенія, которыя мы считаемъ за движенія угрозы, и связанные съ ними реакціи могутъ достигать своей цѣли, т.-е. возбуждать страхъ, вызывать рефлексъ бѣгства въ животныхъ?

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, конечно, не трудно дать на этотъ вопросъ, не колеблясь, утвердительный отвѣтъ: не говоря уже о движеніяхъ угрозы такихъ страшныхъ существъ, какъ очковая или гремучая змѣя, движенія угрозы варана, напр., легко

могутъ нагнать страхъ, потому, что онъ и въ самомъ дѣлѣ обладаетъ весьма реальными способами защиты. Точно также и *P. mystaceus*, несмотря на свою фактическую слабость и сравнительную беззащитность, можетъ показаться достаточно страшнымъ. Человѣку онъ кажется во всякомъ случаѣ много грознѣе, чѣмъ онъ есть на самомъ дѣлѣ. Нельзя сомнѣваться, что такое же впечатлѣніе онъ произвелъ бы и на собаку. Но, напримѣръ, *P. interscapularis* или *Teratoscincus*, находясь въ подобныхъ же условіяхъ (присутствіе врага), приходятъ въ аналогичное состояніе, дѣлаютъ аналогичныя движенія; по условіямъ, вызывающимъ ихъ возникновеніе, мы называемъ эти движенія движеніями угрозы. Спрашивается, достигаютъ ли они своей цѣли, могутъ ли они кого-либо испугать?

Прямой отвѣтъ на такой вопросъ могутъ дать, конечно, лишь непосредственныя наблюденія надъ этими животными въ природѣ, которыхъ у меня, къ сожалѣнію, нѣтъ. При тѣхъ условіяхъ кратковременнаго пребыванія, въ которыхъ я находился, я не имѣлъ возможности ихъ произвести. Мѣстные жители, которымъ доступно продолжительное изученіе окружающей ихъ природы, могутъ легко рѣшить этотъ вопросъ прямымъ наблюденіемъ. Но совокупность значительнаго числа фактовъ и наблюденій надъ разными животными заставляетъ признать, что всѣ эти мелкія и на видъ совершенно ничтожныя реакціи угрозы при нѣкоторыхъ условіяхъ легко могутъ достигать своей цѣли.

Внезапно пришедшіе въ движеніе предметы легко вызываютъ въ насъ испугъ; и что замѣчательно, движенія самыхъ мелкихъ животныхъ легко могутъ вызывать у мало знакомыхъ съ ними, непривычныхъ людей глубокой, инстинктивный, непреодолимый страхъ; летучая мышь, влетѣвшая въ комнату и шныряющая подъ потолкомъ, нерѣдко вызываетъ панику. Напрасно было бы думать, что этотъ бессмысленный страхъ есть удѣлъ дѣтей и нервныхъ дамъ изъ культурнаго общества: у простого народа и вообще у людей грубаго воспитанія,

мужественныхъ и закаленныхъ, часто наблюдается также бессмысленный глубокій страхъ передъ мелкими, быстро движущимися животными.

Не только у человѣка встрѣчается этотъ глубокій, инстинктивный страхъ: онъ бываетъ и у животныхъ. Мечниковъ рассказываетъ, что молодые шимпанзе, которыхъ онъ наблюдалъ, и зубы и мышцы которыхъ представляли собой уже грозное орудіе, пугались всякихъ мелкихъ звѣрковъ, кроликовъ, морскихъ свинокъ и даже мышей. (О пугливости обезьянъ вообще см. у Дарвина, Происх. челов., стр. 48).

Всѣмъ извѣстно, какъ легко молодые лошади и другія молодые животныя пугаются всякаго быстро и неожиданно выбѣжавшаго животнаго или вообще движущагося предмета. Лежащая на дорогѣ бумага, приводимая въ движеніе вѣтромъ, способна вызвать испугъ у множества животныхъ.

Рядъ любопытныхъ данныхъ объ инстинктивномъ страхѣ у животныхъ находится въ книгѣ Моргана „Привычка и инстинктъ“. Наблюденія надъ птенцами разныхъ птицъ привели его къ выводу, „что птицы не обнаруживаютъ инстинктивного страха передъ пчелами или осами, какъ таковыми, но что онѣ отступаютъ, вѣроятно, инстинктивно передъ всякимъ сравнительно большимъ чуждымъ предметомъ, особенно если предметъ этотъ энергично движется или производитъ шумъ, подобно жужжанію. Это заставляетъ насъ предполагать, что инстинктивный страхъ возникаетъ не передъ какимъ-нибудь особымъ зрительнымъ предметомъ, а скорѣе передъ извѣстными видами дѣйствій“ (стр. 75).

Инстинктъ бѣгства пробуждается у молодыхъ неопытныхъ животныхъ не видомъ, не образомъ возможнаго врага, человѣка или кошки, а *движеніемъ*, приближеніемъ „всякаго быстро движущагося животнаго или даже листа, подгоняемаго вѣтромъ“ (стр. 82).

Правда, у многихъ животныхъ мелкій движущійся предметъ легко вызываетъ инстинктъ нападенія: ящерицы бросаются на мимо бѣгущее насекомое, не трогая мертваго; котята бросаются на бумажку, которую дѣти дергаютъ за ниточку. Но это не ослабляетъ значенія перваго положенія и не лишаетъ движеній угрозы ихъ полезности для дѣлающаго ихъ животнаго, если они могутъ остановить или удалить, хотя бы часть, приближающихся къ нему животныхъ. Молодые птицы, по Моргану, клюютъ мелкихъ червей (личинокъ насекомыхъ) и боятся болѣе крупныхъ. Отсюда первая и характерная черта движеній угрозы—стремленіе казаться больше.

Если такимъ образомъ всякій движущійся предметъ можетъ легко быть возбудителемъ инстинкта бѣгства, источни-

комъ страха для животныхъ, то интенсивная яркая окраска этого предмета можетъ усиливать производимое имъ впечатлѣніе.

На нашихъ огородахъ на протянутыхъ веревкахъ навѣшиваются яркія, бѣлыя и красныя тряпки; колеблемыя вѣтромъ, онѣ отпугиваютъ птицъ ¹⁾.

Въ Харьковской губерніи я видѣлъ однажды бахчу, обсаженную кругомъ подсолнечниками; у многихъ подсолнечниковъ листья были грубо побѣлены известкой. Большіе колеблемые вѣтромъ бѣлые листья производили странное впечатлѣніе. На мой вопросъ, зачѣмъ это сдѣлали, мнѣ отвѣчали: „чтобъ горобцы (воробьи) боялись“. И мнѣ утвердительно сказали, что воробьи боятся выкрашенныхъ листьевъ.

Такимъ образомъ, народный опытъ приводитъ насъ къ убѣжденію, что движущіяся ярко окрашенные тѣла могутъ отпугивать птицъ; даже хорошо знакомый и нестрашный предметъ, когда онъ внезапно измѣнилъ окраску, можетъ производить устрашающее дѣйствіе. Это заставляетъ вѣрить, что яркая окраска, сопровождающая движенія угрозы, можетъ содѣйствовать ихъ полезному результату. Если очковая змѣя, расширяя шею, кажется животному больше, чѣмъ она есть на самомъ дѣлѣ, то яркія пятна на расширенной области (известный рисунокъ очковъ) могутъ еще болѣе усиливать впечатлѣніе, производимое движеніемъ змѣи. Быстрыя движенія пестро окрашеннаго хвостика *P. interscapularis* совершенно аналогичны по цѣли движеніямъ яркихъ тряпочекъ на огородѣ, развѣваемыхъ вѣтромъ.

Морганъ приводитъ сообщеніе одного автора, дѣлавшаго наблюденія надъ инстинктивными реакціями котенка (испугъ отъ звука, отъ рѣзкаго запаха), что котенокъ испугался его самого, когда онъ явился къ нему въ „нѣ-

¹⁾ Кромѣ того, мы ставимъ на огородахъ пугало, грубое подобіе человѣческой фигуры,—и птицы его пугаются. Слѣдов., грубое сходство одного предмета съ другимъ можетъ вводить животныхъ въ заблужденіе: это имѣетъ отношеніе къ вопросу о мимикріи, когда выражаютъ сомнѣніе, можетъ ли сходство, обманывающее нашъ глазъ, обмануть птицу.

сколько странномъ костюмѣ—свѣтломъ съ яркими вертикальными полосами“ (Морганъ, стр. 107). Яркій костюмъ на знакомомъ человѣкѣ сыгралъ, слѣдовательно, такую же роль, какъ раскрашенные листья на бахчѣ.

Впечатлѣніе страха, вызываемое движущимся предметомъ, усиливается также звуками, сопровождающими движеніе; объ этомъ есть также рядъ указаній у Моргана.

Общіе признаки, характеризующіе реакціи угрозы у пресмыкающихся, которыя мы рассматривали, входятъ въ составъ соотвѣтственныхъ реакцій и у другихъ позвоночныхъ, не исключая и признаковъ *окраски*. Что движенія угрозы (эмоціональныя движенія страха и ярости) у позвоночныхъ могутъ быть ассоціированы съ явленіями яркой окраски, Дарвину осталось неизвѣстнымъ ¹⁾. Между тѣмъ этотъ важный фактъ проливаетъ намъ свѣтъ на біологическое значеніе чрезвычайно многихъ явленій окраски не только у однихъ пресмыкающихся.

У однихъ моихъ знакомыхъ въ Асхабадѣ я видѣлъ на открытомъ балконѣ въ просторной клѣткѣ прекраснаго бѣлаго какаду, совершенно ручного, много лѣтъ уже жившаго въ неволѣ. Внезапно близко отъ него пролетѣлъ воробей; какаду „испугался“ и „разсердился“: онъ выразилъ это тѣмъ, что громко закричалъ и быстро поднялъ хохолъ перьевъ на головѣ. При этомъ обнаружился яркій желтый цвѣтъ этихъ перьевъ, незамѣтный, пока хохолъ былъ прижатъ и лежалъ спокойно, прикрытый бѣлыми перышками. Характерное сочетаніе слѣдующихъ реакцій угрозы: движенія (подыманія кожныхъ придатковъ), звука и *обнаруженія яркой окраски*.

¹⁾ Если не считать указанія, что у обезьяны, какъ и у человѣка, въ ярости лицо краснѣетъ отъ прилива крови. „*Macacus rhesus* краснѣетъ отъ сильнаго гнѣва“. „Въ то самое время, какъ покраснѣло лицо, голая задняя часть тѣла, и безъ того уже постоянно красная, сдѣлалась, повидимому, еще краснѣе, хотя я не могу утверждать положительно этого послѣдняго обстоятельства. Говорятъ, если раздражить мандрилла, то ярко-окрашенные голыя мѣста его тѣла становятся еще ярче“ (Выраж. ощущеній, стр. 68, 117). У различныхъ млекопитающихъ кожа краснѣетъ вслѣдствіе прилива крови при различныхъ волненіяхъ, но покраснѣніе кожи маскируется волосянымъ покровомъ; его хорошо можно наблюдать на ушахъ кролика (Mosso).

У чрезвычайно большого числа животных самцы отличаются от самок различного рода признаками, не имѣющими прямого отношенія къ процессу размноженія, — такъ называемые вторичные половые признаки. Въ иныхъ случаяхъ самцы обладаютъ особыми органами нападенія и защиты, которые служатъ имъ при дракахъ изъ-за самок (напр., рога оленей); но многія другія отличія, въ особенности отличія въ окраскѣ, на первый взглядъ не имѣютъ отношенія къ любовнымъ дракамъ. Для объясненія ихъ Дарвинъ прибѣгнулъ къ особой теоріи, дополнительной къ теоріи естественнаго отбора, — именно отбора полового. Въ основу ея было положено предположеніе, что самки производятъ выборъ между самцами и что выборъ этотъ основывается на привлекательности самцовъ: вторичные половые признаки и есть признаки, увеличивающіе эту привлекательность.

Даже въ эпоху наибольшаго увлеченія дарвинизмомъ, теорія полового отбора имѣла мало приверженцевъ; противъ нея приводили (между прочимъ Wallace), что не доказанъ ни самый фактъ выбора самцовъ самками, ни въ особенности то, чтобы въ этомъ предполагаемомъ выборѣ играло какую-нибудь роль впечатлѣніе, производимое на самокъ тѣми особенностями строенія самцовъ, которымъ Дарвинъ приписывалъ значеніе украшеній. Между тѣмъ, какъ справедливо указалъ Wolff, Дарвинъ былъ неизбежно приведенъ къ своей теоріи необходимостью дать объясненіе вторичнымъ половымъ признакамъ, необъяснимымъ съ точки зрѣнія естественнаго отбора, такъ какъ для непосредственнаго поддержанія самца въ борьбѣ за существованіе они казались бы излишними.

Въ очень большомъ числѣ случаевъ, однако, тѣ половыя отличія и связанныя съ ними движенія, которымъ Дарвинъ приписывалъ значеніе украшенія и ухаживанія за самками, на самомъ дѣлѣ имѣютъ совсѣмъ другое значеніе: спеціальныя движенія самцовъ суть движенія угрозы, а связанныя съ ними особенности строенія и окраски служатъ для усиленія

выраженія этой угрозы на основаніи тѣхъ же общихъ принциповъ, о которыхъ говорено выше.

Я пришелъ къ этой мысли совершенно самостоятельно, путемъ анализа явленій окраски, связанныхъ съ движеніями угрозы, къ которому меня привели мои наблюденія въ Закаспійской области. Но изученіе литературы показало мнѣ, что въ новѣйшее время къ сходнымъ мыслямъ уже приходили и высказывали ихъ въ болѣе или менѣе опредѣленной формѣ разные авторы.

Wallace (Darwinism, p. 293) считаетъ за настоящую причину появленія украшеній у самцовъ птицъ и другихъ животныхъ избытокъ жизненной энергіи, свойственный самцамъ, въ особенности въ эпоху размноженія, и ведущій къ усиленному развитію окраски и кожныхъ придатковъ. Прямое вліяніе этихъ цвѣтовъ и украшеній на выборъ самцовъ самками онъ отрицаетъ, указывая лишь, что наилучше украшенные самцы будутъ въ то же время самые сильные и смѣлые, побѣждающіе поэтому въ борьбѣ изъ-за самокъ. Какъ на вторичную причину, способствующую развитію украшеній у самцовъ птицъ, онъ указываетъ на то, что „хохолки и другія подымаемыя перья могли быть полезны тѣмъ, что придавали птицѣ болѣе страшный видъ и служили такимъ образомъ для устрашенія враговъ... Но хотя это и могло имѣть нѣкоторое значеніе въ начальной стадіи развитія этихъ придатковъ, оно, вѣроятно, маловажно въ сравненіи съ силою и драчливостью птицъ, которыхъ эти перья служатъ указаніемъ, и которыя помогали ихъ обладателямъ защищаться противъ враговъ, опасныхъ для болѣе слабыхъ и робкихъ птицъ“. Въ этой мелькомъ высказанной мысли Wallace подходитъ, по моему, всего ближе къ истинѣ.

Къ мысли объ устрашающемъ значеніи вторичныхъ половыхъ признаковъ самцовъ у птицъ пришелъ въ послѣднее время Thayer (1903), который говоритъ: „All the nuptials developments, either of feathers or fleshy growthy on beaks, etc., are much more rationally explicable along the simple lines of utility, than those of direct Sexual Selection, since it is apparent, that every appendage and every brilliancy of colour or costume adds to the formidableness of a warrior's aspect. One male conquers another partly through overawing him by superior splendour, and actually looking larger by means of his appendages, and when these gaudy-feathered braves flaunt before their females, why are they not presumably appealing to the female's love of a good fighter“...

Lameere (1904) высказываетъ мысль, что внезапно обнаруживаемая яркая окраска бабочекъ и птицъ можетъ служить „pour éblouir l'ennemi“. Онъ полагаетъ, что павлинь распускаетъ свой хвостъ передъ людьми и животными не изъ хвастовства, а съ цѣлью устрашенія.

Günther (Darwinismus, 1904) толкуетъ, какъ и я, токованіе птицъ, какъ движенія угрозы для отпугиванія другихъ самцовъ того же вида; какъ придатки служащіе для угрозы болѣе чѣмъ для защиты, онъ рассматриваетъ гриву льва, и даже массивные рога оленя служатъ, по его мнѣнію, скорѣе для угрозы, такъ какъ для драки меньшіе рога удобнѣе.

Посмотримъ, напр., на поведеніе индѣйскаго пѣтуха, когда онъ ходитъ со стадомъ своихъ самокъ, при появленіи предполагаемаго „врага“. Онъ распускаетъ хвостъ, опускаетъ и оттопыриваетъ крылья, увеличивая этимъ свою кажущуюся величину; ходитъ волоча крылья по землѣ, чѣмъ производитъ своеобразный звукъ; громко кричитъ и трясетъ при этомъ головой; голые кожные придатки, украшающіе его голову, качаются и трясутся при этомъ и, наливаясь кровью, принимаютъ болѣе яркія цвѣта. Комбинація цѣлаго ряда реакцій угрозы: общее увеличеніе объема; издаваніе звуковъ; движеніе спеціальныхъ придатковъ тѣла на головѣ, которые въ тоже время принимаютъ болѣе яркую окраску. Кожные придатки на головѣ индѣйскаго пѣтуха по ихъ біологическому значенію аналогичны кожнымъ придаткамъ угловъ рта у *Phrynoscephalus mystaceus*; движеніе ихъ имѣетъ то же „отпугивающее“ значеніе, какъ движенія пестраго хвоста у *P. interscapularis*. Самки индюка весьма равнодушны къ его движеніямъ угрозы; угрожающее, отпугивающее значеніе ихъ несомнѣнно.

Левъ рѣзко отличается отъ львицы своей гривой. Для чего служить этотъ „вторичный половой признакъ?“ По мнѣнію Дарвина, „грива льва представляетъ хорошую защиту противъ единственной опасности, которой онъ подверженъ, именно противъ нападенія соперниковъ львовъ“ (стр. 354). „Возможно, что рычаніе льва приноситъ ему положительную пользу, наводя ужасъ на противника, потому что въ ярости левъ поднимаетъ также свою гриву и такимъ образомъ инстинктивно старается придать себѣ возможно грозный видъ“ (стр. 358). Мы имѣемъ, слѣдовательно, характерное сочетаніе движеній угрозы, выражающихся въ увеличеніи объема тѣла, съ рѣзкими звуками. Для увеличенія объема тѣла служатъ особенные придатки въ видѣ гривы, соотвѣтствующей, слѣдовательно, воротнику *Chlamydosaurus*. Слабое шипѣніе ящерицы или змѣй здѣсь замѣнено громовыми раскатами рева, но біо-

логическое значеніе этихъ звуковъ въ обоихъ случаяхъ остается одно и то же,—это звуки угрозы.

Движенія угрозы у льва Бремъ, по Селусу (Selous), описываетъ такъ: поставленный въ невозможность бѣжать и, слѣдовательно, принужденный защищаться, левъ откидываетъ назадъ или глубоко втягиваетъ между плечъ голову („den Kopf tief zwischen den Schultern hält“), открываетъ пасть, издаетъ непрерывный глухой ревъ и бьетъ себя хвостомъ по бокамъ.

Признакъ раздраженнаго льва—быстрое подниманіе хвоста вверхъ. „Falls der Löwe seinen Schwanz in rascher Folge zwei oder drei mal rasch senkrecht emporschleudert, dann gib acht, denn dieses ist fast regelmässig das Zeichen des unmittelbar darauf folgenden Angriffs“. Какъ это похоже на мимику угрозы *Phryn. mystaceus*, у котораго также признакомъ гнѣва и угрозы является быстрое вскидываніе хвоста вверхъ (связанное съ закручиваніемъ)! Хвостъ льва оканчивается кистью черныхъ волосъ. Когда левъ лежитъ въ клѣткѣ, и его беспокоятъ зрители, первый признакъ его неудовольствія заключается въ томъ, что онъ начинаетъ двигать кончикомъ хвоста. Совершенно тотъ же жестъ дѣлаетъ *P. mystaceus*, когда его начинаютъ беспокоить; и у этой ящерицы кончикъ хвоста черный, какъ у льва. Въ обоихъ случаяхъ органъ дѣлающій движенія угрозы отмѣченъ болѣе бросающимся въ глаза цвѣтомъ.

Движенія и связанныя съ ними реакціи угрозы практикуются у львовъ главнымъ образомъ въ дракахъ самцовъ изъ-за обладанія самками; вотъ причина, почему характерные придатки для выраженія угрозы (грива) развиты только у самца. Но та же совокупность реакцій угрозы (подыманіе гривы, битие хвостомъ, ревъ) можетъ быть полезна животному и при встрѣчѣ съ другими врагами, возможность существованія которыхъ Дарвинъ напрасно отрицаетъ. Не говоря уже о человѣкѣ, въ прежнія времена съ львами могли сталкиваться носороги или стада буйволовъ, и угрозы льва могли быть ему полезны въ этихъ столкновеніяхъ.

Но въ длинномъ ряду случаевъ у животныхъ, слабо вооруженныхъ и фактически беззащитныхъ, движенія угрозы и связанные съ ними морфологическія отличія могутъ быть дѣйствительны главнымъ образомъ въ борьбѣ самцовъ изъ-за самокъ.

Особенно много вниманія Дарвинъ посвятилъ вторичнымъ половымъ признакамъ у птицъ; здѣсь они дѣйствительно часто очень рѣзко выражены и приводятъ къ образованіямъ необыкновенной — на нашъ, человѣческій вкусъ — красоты, что и поддерживало Дарвина въ его мысли, что самки выбираютъ самцовъ, руководясь ихъ красотой.

Однако, разбирая многочисленные приведенные Дарвиномъ примѣры, мы видимъ замѣчательный фактъ: у птицъ рѣзко выраженные вторичныя половыя отличія самцовъ всегда связаны съ драчливостью, съ жестокими боями самцовъ изъ-за самокъ. И въ этихъ бояхъ вторичныя половыя отличія играютъ большую роль.

Возьмемъ турухтана (*Machetes pugnax*); въ обычное время самецъ и самка сходны по оперенію; но весной самецъ щеголяетъ въ брачномъ нарядѣ. На шеѣ у него образуется воротникъ изъ длинныхъ крѣпкихъ перьевъ, пестрой и очень разнообразной окраски: „трудно найти двухъ самцовъ, которые были бы совершенно похожи другъ на друга“ (Бремъ). Около клюва вырастаютъ своеобразныя бородавки, пропадающія осенью вмѣстѣ съ воротникомъ. Когда приходитъ пора спариванія, и у самцовъ развился ихъ брачный нарядъ, они становятся очень драчливы. „Между самцами начинаются непрерывныя драки, безъ особенныхъ побудительныхъ причинъ, возможно даже, что не изъ-за самокъ, а изъ-за всякой мухи, жучка, червяка, изъ-за мѣста — словомъ изъ-за всего... близко ли отъ нихъ самки, или ихъ вовсе нѣтъ по близости, пользуются ли они сами свободой, или находятся въ неволѣ, пойманы ли они нѣсколько часовъ тому назадъ, или уже годъ прожили въ клѣткѣ, — все это для турухтановъ не имѣетъ значенія: когда приходитъ время, они пускаются между собою въ драки, де-

рутся во всякое время дня, короче—дерутся рѣшительно при всѣхъ условіяхъ“. Самцы собираются на лугахъ на особыхъ площадкахъ; „такое мѣсто нѣсколько разъ въ день посѣщается извѣстнымъ количествомъ самцовъ“. Между ними происходятъ драки, всегда одинъ на одинъ. „Приготовившись къ битвѣ, оба самца сначала выпрямляются и начинаютъ трясти перьями и кивать головой, затѣмъ такъ низко нагибаютъ грудь, что задняя часть тѣла ихъ становится выше: нацѣлившись другъ въ друга клювами, они топорщатъ крупныя грудныя и спинныя перья, приподнимаютъ кверху затылочный воротникъ, выставляя шейный воротникъ щитообразно впередъ“. Въ такомъ видѣ они нападаютъ другъ на друга и бьются клювами. Клювы у нихъ слабые, и драка обыкновенно платоническая,—серьезнаго вреда они другъ другу причинить не могутъ. „Иногда на мѣстѣ боя присутствуетъ и самка. Она занимаетъ такое же мѣсто, какъ и самцы, бѣгаетъ кругомъ между ними, но никогда не вмѣшивается въ драку и скоро опять улетаетъ прочь. Тогда можетъ случиться, что какой-нибудь изъ самцовъ послѣдуетъ за ней и нѣкоторое время они проводятъ вмѣстѣ“ (Бремъ).

Изъ этого описанія, составленнаго по показаніямъ прекрасныхъ наблюдателей, совершенно не видно, чтобы брачный нарядъ служилъ самцу для украшенія, не видно также, чтобы самки выбирали самцовъ. Самцы драчливы въ пору любви, и къ этому времени у нихъ развиваются придатки, которые служатъ для характерныхъ движеній угрозы: кажущагося увеличенія объема. Сравни воротникъ турухтана съ гривой льва и воротникомъ *Chlamydosaurus*. Эти придатки и окрашены болѣе ярко, чѣмъ остальное опереніе: для характерныхъ движеній угрозы служатъ придатки угрозы и цвѣтовые пятна угрозы. Цѣль этихъ придатковъ и цвѣтовыхъ пятенъ не привлеченіе самокъ, а, по аналогіи съ выше разобранными примѣрами, отпугиваніе враговъ,—въ данномъ случаѣ самцовъ того же самаго вида; въ извѣстной степени, вѣроятно, воротникъ служитъ и для защиты.

Возьмемъ другой примѣръ—токованіе тетеревовъ и глухарей. У тетерева (*Tetrao tetrix*) самецъ рѣзко отличается отъ самокъ чернымъ цвѣтомъ своего оперенія, лирообразной формой хвоста и сильно развитымъ голымъ краснымъ кольцомъ надъ каждымъ глазомъ. Въ эпоху размноженія тетерева „токують“: самцы, собираясь на опредѣленныхъ площадяхъ въ лѣсу, издають своеобразные звуки и дѣлають своеобразныя движенія. „Передъ бормотаніемъ косачъ держитъ хвостъ вертикально и распустивъ вѣеромъ, вытягиваетъ кверху шею и голову, перья которой взъерошиваются, и отставляетъ крылья вбокъ и книзу. Затѣмъ онъ продѣлываетъ нѣсколько скачковъ, то въ одну, то въ другую сторону, иногда поворачиваясь кругомъ, и держитъ нижнюю половину клюва такъ отвѣсно внизъ, что послѣдняя третя о перья подбородка. Во время всѣхъ этихъ движеній косачъ хлопаетъ крыльями и дѣлаетъ полные обороты на мѣстѣ“ (Бремъ). Въ такомъ положеніи птица „можетъ назваться очень красивой, благодаря контрасту черной окраски съ ярко-красными сильно надутыми бровями и широкой бѣлой полосой на каждомъ крылѣ“. (Мензбиръ).

За токованіемъ слѣдуютъ ожесточенныя драки между самцами; у старыхъ самцовъ голова и шея бываютъ въ это время ощипаны и изранены. „Сильные самцы обыкновенно посѣщаютъ въ теченіе одного утра нѣсколько токовъ, очевидно, съ цѣлью помѣряться силами съ нѣсколькими противниками. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ они становятся пугаломъ для всѣхъ молодыхъ, менѣе опытныхъ косачей, которые въ концѣ концовъ принуждены имъ подчиняться“ (Бремъ). Къ токовищамъ являются и тетерки, „такъ что самцы, по окончаніи турнировъ, могутъ получить награду за свои труды“. Происходитъ ли однако дѣйствительно настоящій выборъ самцовъ самками, на этотъ счетъ едва ли существуютъ точныя наблюденія; еще болѣе сомнительно, чтобы украшенія самца играли роль въ этомъ выборѣ. Но что самцы дерутся и прогоняють другъ друга, это—фактъ. Поэтому всѣ движенія токующаго тетерева,

по аналогіи съ движеніями сердитаго индюка, съ большею справедливостію слѣдуетъ отнести къ движеніямъ угрозы; въ такомъ случаѣ и яркая окраска самца, и его красныя брови, такъ рѣзко бросающіяся въ глаза, относятся къ категоріи цвѣтныхъ пятенъ, связанныхъ съ движеніями угрозы. Что намъ яркая окраска тетерева кажется красивой, это не относится къ дѣлу и вовсе не есть сущность явленія.

То же самое слѣдуетъ сказать про токованіе глухаря (*Tetrao urogallus* L.), гдѣ токованіе является тоже въ сущности лишь прелюдіей къ дракѣ. „Старый глухарь не терпитъ ни одного молодого въ участкѣ шаговъ въ 500 въ окружности, не допускаетъ, чтобы молодой токовалъ, и бьется по рыцарски на жизнь и смерть съ каждымъ соперникомъ, который сопротивляется ему. Въ самомъ благопріятномъ случаѣ одинъ изъ нихъ наноситъ другому тяжелыя раны въ голову; но не слишкомъ рѣдко одинъ изъ бойцовъ остается мертвымъ на мѣстѣ боя. Молодые глухари, которые знаютъ, что по близости есть одинъ изъ старыхъ героевъ тока, токують лишь тихонько“. (Бремъ). Подчеркнутыя слова показываютъ, что угроза, которую глухарь выражаетъ своимъ токованіемъ, можетъ быть весьма дѣйствительна. Характерны сообщаемые Бремемъ факты, показывающіе, что подъ вліяніемъ того возбужденія, въ которомъ находится глухарь во время токованія, онъ набрасывается иногда на всякихъ другихъ животныхъ, на лошадей и даже на людей.

Глухарь рѣзко отличается отъ самки болѣе яркой, черной окраской, яркими кольцами голой кожи краснаго цвѣта вокругъ глазъ, длинными перьями на подбородкѣ и верхней части горла. „Токующій глухарь, подобно косачу, поднимаетъ и распускаетъ хвостъ, оттопыриваетъ крылья, опускаетъ шею, поднимаетъ и даже закидываетъ голову и медленно передвигается по вѣтви, отъ ствола къ ея концу, чтобы, окончивши свою пѣсню, бокомъ вернуться назадъ“. „Въ періодъ тока у глухарей на шеѣ развиваются особые жировые наросты, отчего

шея значительно раздувается противъ своего обыкновеннаго размѣра и между перьями даже просвѣчиваютъ голыя мѣста“. (Мензбиръ). Я вижу во всемъ этомъ движеніи, звуки, при-датки и цвѣта угрозы.

Половые отличія у самцевъ *Tetrao cupido* и *T. urophasianus*, о которыхъ говоритъ Дарвинъ, несомнѣнно, также связаны съ дракой и служатъ для цѣлей угрозы.

Дарвинъ отводитъ много вниманія великолѣпному оперенію самца аргуса (*Argusianus Argus*), у котораго малыя маховыя перья, на плечѣ и предплечьѣ, чрезвычайно развиты въ длину и украшены крупными пятнами. „Эти великолѣпныя украшенія остаются скрытыми, пока не покажется въ виду самка. Тогда самецъ подымаетъ хвостъ и развертываетъ перья крыльевъ въ большой, стоящій прямо, круглый вѣеръ или щитъ, который носитъ впереди тѣла“. „Случай, представляемый аргусомъ, въ высшей степени интересенъ, такъ какъ онъ служитъ намъ яснымъ доказательствомъ, что самая утонченная красота можетъ служить лишь средствомъ нравиться самкѣ и не имѣетъ никакого другого значенія. Мы это можемъ заключить изъ того, что первостепенныя (большія) маховыя перья и глазчатые украшения второстепенныхъ (малыхъ) выставляются на показъ въ полномъ блескѣ лишь въ случаяхъ, когда самецъ ухаживаетъ за самкой... Многіе считаютъ совершенно невысказаннымъ, чтобы птица была способна оцѣнить тонкость оттѣненія и изящество рисунка. Обладаніе такой почти человѣческой степенью вкуса представляетъ, безъ сомнѣнія, удивительный фактъ; но, можетъ быть, самка аргуса восхищается скорѣе общимъ видомъ, чѣмъ отдѣльными деталями. Кто думаетъ вообще, что у низшихъ животныхъ можно безбоязненно отрицать и присутствіе вкуса, и способности различенія, тотъ будетъ, конечно, отрицать и въ самкѣ аргуса способность оцѣнить такую утонченную красоту; но тогда онъ долженъ будетъ допустить, что всѣ тѣ необыкновенныя позы самца во время ухаживанья, при посредствѣ которыхъ

выказывается во всемъ блескѣ удивительная красота его оперенія, не имѣютъ никакой цѣли; такого же заключенія я съ своей стороны никакъ не могу допустить“. (Дарвинъ, Полов. отб., стр. 271).

Фактическихъ наблюденій, чтобы самки аргуса плѣнялись красотой самца, у Дарвина, конечно, не было; онъ ничего не говоритъ также, чтобы аргусы дрались между собой. Изъ скудныхъ свѣдѣній объ образѣ жизни аргусовъ на свободѣ, приводимыхъ Бремомъ на основаніи рассказовъ разныхъ путешественниковъ, видно однако что аргусы драчливы. „Пока онъ не возбужденъ половымъ чувствомъ, онъ походкой и осанкой вполнѣ походить на павлина; онъ плотно прижимаетъ къ тѣлу свои красивыя крылья и въ горизонтальномъ направленіи вытягиваетъ хвостъ. Во время же спариванья самецъ съ распущенными и прижатыми къ землѣ крыльями, токуя, гордо разгуливаетъ по лѣснымъ прогалинамъ; въ это время слышится своеобразный, напоминающій собою мурлыканье, звукъ, привлекающій сюда самокъ“... Въ другомъ мѣстѣ говорится объ ихъ дракахъ. Хотя у Hume и Marschall и находится указаніе (съ ссылкой на Davison), будто самцы аргусовъ не драчливы („the males are not at all quarrelsome and apparently never interfere with each other, though they will answer each other's calls“), но а priori такое утвержденіе кажется весьма мало вѣроятнымъ. Гораздо болѣе вѣроятно, что аргусы токуютъ и дерутся изъ за самокъ, какъ другія куриныя птицы. Въ такомъ случаѣ его великолѣпное оперенье подходит подъ то же объясненіе, какъ въ вышеописанныхъ случаяхъ: расправленные въ видѣ щита малыя маховыя перья соотвѣтствуютъ воротнику турухтана. Рисунокъ, приложенный Дарвиномъ, представляетъ собой дѣйствительно характерную позу угрозы.

Дарвинъ правъ, считая нелѣпымъ допускать безцѣльность развитія такихъ „украшеній“; но слово украшеніе здѣсь не вѣрно. Красота этихъ перьевъ возникаетъ только въ сознаніи

человѣка, и біологическое значеніе ихъ не имѣетъ ничего общаго съ кажущеюся ихъ красотою.

То же самое, что сказано объ аргусѣ, придется, конечно, повторить про фазановъ и про павлина. У фазановъ самцы отличаются великолѣпнымъ опереньемъ, различными украшающими перьями яркаго цвѣта, у нѣкоторыхъ видовъ образующими яркій воротникъ на шеѣ (золотой фазанъ, *Chrysolophus pictus*, фазанъ леди-Амгерстъ, *Chr. Amherstiae*), и чрезвычайною драчливостью.

Зарудный говоритъ о токованіи среднеазіатскаго фазана, *Phasianus principalis* Sclat. „Токующій самецъ большею частью располагается около воды, такъ какъ, находясь въ сильно возбужденномъ состояніи, часто пьетъ и купается, особенно въ интервалахъ своего пѣнія; иногда въ это время садится на вершину куста или невысокаго деревца, а то прямо на какую нибудь выдающуюся кочку. Крикъ фазана сопровождается особымъ легкимъ шумомъ, производимымъ крыльями и напоминающимъ тотъ, который слышится при взлетѣ этой птицы... Отдѣльные крики, произносимые каждый въ два непосредственно слѣдующіе другъ за другомъ темпа, раздѣляются довольно продолжительными интервалами, въ продолженіе которыхъ пѣтухъ зорко посматриваетъ по сторонамъ и выглядываетъ, не появилась ли самочка: иногда онъ подскакиваетъ на мѣстѣ, на высоту до двухъ футовъ, и тогда особенно трудно бываетъ подойти къ нему на выстрѣлъ. Замѣтивъ появившуюся курочку, онъ бурно бросается къ ней и преслѣдуетъ до тѣхъ поръ, пока та не отдастся ему; часто, впрочемъ, самочка и не думаетъ сопротивляться и тутъ же ложится на землю. Иногда на крикъ токующаго самца прилетаетъ и чаще приходитъ другой и тогда между ними завязывается такая остервенѣлая драка, что птицы положительно забываютъ всякую опасность“.

„Павлинъ со своимъ длиннымъ хвостомъ больше похожъ на денди, чѣмъ на бойца, тѣмъ не менѣе и онъ вступаетъ иногда въ жаркія схватки“. (Дарвинъ). Бремъ въ своемъ описаніи павлина высказываетъ обычныя ребяческія мнѣнія объ его „гордости и тщеславіи“, но упоминаетъ объ его драчливости. Характеренъ отрывокъ приводимый Бремомъ изъ естественной исторіи Геснера, вышедшей въ 1557 г.; Геснеръ рассказываетъ сказки о томъ, какъ павлинъ гордится своей красотой и стыдится безобразія ногъ, но между прочимъ говоритъ: „когда онъ хочетъ испугать кого нибудь, онъ сначала распускаетъ перья, затѣмъ трещитъ ими и киваетъ

трижды своей гордой головой“. Несомнѣнно, что на родинѣ павлиновъ у нихъ также происходитъ токованіе и драка самцовъ, какъ и у другихъ куриныхъ.

Въ высшей степени характерны слѣдующія строки Дарвина: „Въ виду того, что столь многіе фазаны и родственныя имъ куриныя такъ настойчиво щеголяютъ своими прелестными перьями передъ самками, замѣчательно что этого, какъ сообщаетъ мнѣ м-ръ Бартлетъ, не бываетъ у темно-окрашеннаго ушастаго фазана (*Crossoptilon auritum*) и *Phasianus wallichii*; эти птицы какъ будто сознаютъ, что у нихъ слишкомъ мало красоты, чтобы щеголять ею. М-ръ Бартлетъ никогда не видалъ, чтобы самцы котораго-нибудь изъ этихъ видовъ дрались между собою... М-ръ Дженнеръ Уэйръ также находитъ, что самцы съ богатымъ или очень оригинальнымъ опереніемъ вообще драчливѣе самцовъ темно-окрашенныхъ видовъ, принадлежащихъ къ той же группѣ. Напр., щегленокъ гораздо драчливѣе коноплянки, а черный дроздъ драчливѣе пѣвчаго“. Въ этихъ подчеркнутыхъ мною словахъ находится признаніе того факта, что развитіе яркой окраски и разнообразныхъ „украшеній“ находится въ связи съ драчливостью самцовъ; драчливость же самцовъ сопровождается всегда развитіемъ склонности къ движеніямъ угрозы со всѣми сопровождающими ихъ морфологическими и біологическими особенностями, въ томъ числѣ яркой окраской приходящихъ въ движеніе частей.

Существуютъ замѣчательныя аномаліи окраски, когда самка окрашена болѣе ярко, чѣмъ самецъ. И въ этихъ случаяхъ самки отличаются и большею драчливостью. „У индійскаго *Turnix taigoor* самцу недостаетъ черныхъ перьевъ на горлѣ и шеѣ, и общій тонъ его оперенія болѣе свѣтлый и менѣе опредѣленный, чѣмъ у самки. Самки, повидимому, голосистѣе и положительно драчливѣе самца, такъ что самки, а не самцы, содержатся туземцами для боевъ, подобно нашимъ боевымъ пѣтухамъ“ (Дарвинъ, стр. 329).

„Самецъ обыкновеннаго казуара (*Casuarus galeatus*) будетъ принятъ всякимъ за самку по меньшему росту и менѣе яркому цвѣту мясистыхъ придатковъ и голыхъ мѣстъ кожи на головѣ... Самка обнаруживаетъ въ періодъ размноженія крайне драчливое расположеніе духа, и ея мясистые придатки дѣлаются въ эту пору больше и гораздо ярче. Далѣе, самка одного эму (*Dromaeus irroratus*) гораздо больше самца и украшена небольшимъ хохломъ, но въ другихъ отношеніяхъ не отличается отъ него по оперенію. Между тѣмъ она, по-видимому, обладаетъ большей способностью поднимать въ гнѣвѣ или при другихъ возбужденіяхъ перья на шеѣ и груди, подобно индѣйскому пѣтуху. Она обыкновенно храбрѣе и драчливѣе самца“. Дарвинъ, стр. 324, 325.

Продолжая дальше примѣры половыхъ отличій въ окраскѣ и опереніи у самцовъ, связанные съ драчливостью, я укажу на нашего обыкновеннаго воробья: самцы жестоко дерутся во время спариванія, и черное пятно у нихъ на груди, котораго нѣтъ у самки, есть такое же пятно угрозы, какъ посинѣвшій горловой мѣшокъ у агамы.

У птицы-лиры (*Menura*) самцы отличаются отъ самокъ большимъ и красивымъ, своеобразной формы, хвостомъ; они „сгребаютъ себѣ небольшіе круглые холмики изъ земли и сидятъ на нихъ, подобно токующимъ тетеревамъ, топчутся на этихъ холмикахъ, поднимая хвостъ кверху, чрезвычайно красиво распуская его, и выражаютъ свои чувства, кромѣ того, самыми разнообразными звуками“. При этомъ „какъ только два самца завидятъ другъ друга, то немедленно вступаютъ въ бой, ожесточенно преслѣдуя одинъ другого“ (Бремъ). Иногда на такихъ токовищахъ собирается множество самцовъ, дерущихся съ неописанною яростью (Дарвинъ, Пол. отб., стр. 276).

У райскихъ птицъ (*Paradisea*) самецъ украшенъ длинными перьями великолѣпной красоты, которыхъ нѣтъ у самокъ. Во время спариванія „самцы собираются небольшими стай-

ками отъ 10 до 20 штукъ, которыя туземцы называютъ танцевальнымъ обществомъ, слетаются обыкновенно на высокія лѣсныя деревья съ распростертыми вѣтвями и рѣдкой листвою, оживленно перелетаютъ съ вѣтки на вѣтку, вытягиваютъ шеи, поднимаютъ и хлопаютъ крыльями, вертятъ хвостомъ то въ ту, то въ другую сторону, распускаютъ и складываютъ боковые космы перьевъ и издаютъ при этомъ странный, квакающій звукъ, на который прилетаютъ самки“ (Бремъ). Едва ли можетъ быть сомнѣніе, что послѣ этого токованія самцы дерутся, хотя на это указаній у Брема и Дарвина нѣтъ.

Послѣ всего вышеизложеннаго я рѣшусь, наконецъ, говорить и о *колибри*. Одни изъ самыхъ красивыхъ существъ природы, они обнаруживаютъ въ то же время рѣзкій половой диморфизмъ. У самцовъ бываютъ удлиненыя перья въ хвостѣ, и опереніе образуетъ часто на головѣ хохолокъ и воротникъ на шеѣ; причемъ эти придатки окрашены въ необыкновенно яркіе, металлическіе цвѣта. У самокъ обыкновенно этихъ придатковъ нѣтъ, и окраска проще. Однимъ словомъ, „вторичныя половые признаки“ развиты чрезвычайно, и самецъ необыкновенно „украшенъ“.

Но въ то же время „самая маленькая изъ птицъ, колибри, одна изъ наиболѣе драчливыхъ“ (Дарвинъ). Бремъ приводитъ слѣдующее описаніе одного автора: „два самца одного и того же вида никогда не могутъ мирно встрѣтиться, но тотчасъ начинаютъ между собой ссору и драку; нѣкоторые даже ссорятся со всякимъ появившимся вблизи колибри, а также и со многими другими птицами“. „Споры и драки составляютъ ихъ главное занятіе“. Когда начиналась драка, „они летали иногда другъ около друга и высоко поднимались на воздухъ, блестя своимъ металлическимъ опереніемъ, точно двѣ искры изъ головешки“.

„Въ сравненіи со своей крошечной величиной, это въ высшей степени раздражительныя и гнѣбныя созданія... Они

бросаются съ яростью на маленькихъ совъ, довольно большихъ соколовъ и даже съ очевидною дерзостью приближаются къ человѣку. Вблизи своего гнѣзда они поднимаются на воздухъ на значительную вышину и оттуда стремительно падаютъ внизъ съ своеобразнымъ свистомъ, происходящимъ отъ быстрого движенія ихъ крыльевъ. При этомъ они стараются упасть какъ можно ближе къ предмету, возбудившему ихъ гнѣвъ, *очевидно, желая напугать*“. Характерное движеніе угрозы: быстрое агрессивное движеніе, впечатлѣніе котораго усиливается необычайно яркой окраской. „Во время спариванія они еще живѣе и еще драчливѣе, чѣмъ обыкновенно... Подъ вліяніемъ ревности (самцы) приходятъ въ состояніе бѣшенства и такъ дерутся между собой, что одинъ изъ противниковъ падаетъ мертвымъ на землю“ (Бремъ, изъ разныхъ авторовъ). Какъ это ни можетъ показаться парадоксальнымъ, но, я думаю, можно полагать, что характерное опереніе самцовъ и ихъ прелестные блестящіе цвѣта развились въ связи съ ихъ драчливостью, чтобы усиливать впечатлѣніе угрозы. Близкую къ этому мысль высказалъ Lameere.

Изъ всего вышеизложеннаго, я думаю, мы вправѣ сдѣлать заключеніе, что у самцовъ многихъ птицъ наблюдается большая драчливость, направленная преимущественно противъ другихъ самцовъ того же вида (но и вообще противъ враговъ), что съ этой драчливостью бываютъ связаны характерныя движенія угрозы, что для движеній угрозы чрезвычайно увеличиваются въ размѣрахъ кожные придатки (перья) въ хвостѣ, крыльяхъ, на головѣ и шеѣ (хохлы и воротники) и что эти придатки съ цѣлью усиленія производимаго впечатлѣнія бываютъ особенно интенсивно окрашены. Образование разнообразныхъ окрасокъ и металлическаго блеска облегчается у птицъ морфологическими свойствами кожныхъ придатковъ, — строеніемъ перьевъ, легко дающихъ субъективные физическіе цвѣта, и явленіе игры цвѣтовъ путемъ интерференціи свѣта. Біологическое значеніе яркихъ цвѣтовъ заключается въ увеличеніи впечатлѣнія

угрозы, производимаго данными придатками при ихъ движеніи. Ихъ же такъ называемая „красота“ есть совершенно побочный результатъ, существующій только для сознанія человѣка.

Существуетъ несомнѣнная аналогія, несомнѣнная генетическая связь между движеніями угрозы у пресмыкающихся и „вторичными половыми признаками“ у птицъ, связанными съ драками самцовъ и „токованьемъ“.

У ящерицъ сильно развита способность и склонность къ движеніямъ угрозы; въ связи съ этой склонностью развиваются разные, служащіе для устрашенія, кожные придатки, а также иногда и яркіе цвѣта: или ящерица можетъ мѣнять цвѣтъ кожи въ данный моментъ, или извѣстный органъ, участвующій въ движеніяхъ угрозы, является постоянно ярко окрашеннымъ. Движенія угрозы ящерицы дѣлаютъ въ присутствіи врага; но также и другъ передъ другомъ, въ дракахъ самцовъ изъ за самки; есть указанія что характерныя движенія угрозы, предшествующія обыкновенно дракѣ, самецъ продѣлываетъ и передъ самкой, — какъ бы символическая угроза на всякій случай отсутствующему сопернику. Но въ общемъ движенія угрозы сохраняютъ свое первоначальное, чистое значеніе — служить для отпугиванія враговъ, и поэтому органы, служащіе для движеній угрозы, развиты обыкновенно одинаково у обоихъ половъ; бываютъ однако и случаи, когда придатки, служащіе для угрозы, сильнѣе развиты у самцовъ, составляя тогда и „вторичный половой признакъ“..

У птицъ развилась склонность къ особннымъ движеніямъ угрозы, производимымъ исключительно или преимущественно при дракахъ самцовъ между собой. Общіе принципы остались тѣ же: увеличеніе объема, развитіе оттопыриваемыхъ кожныхъ придатковъ, развитіе яркихъ цвѣтовъ. Превращеніе чешуй въ перья дало легкій способъ чрезвычайнаго развитія такихъ придатковъ, которые, почти не увеличивая вѣса птицы, могутъ страшно увеличивать ея кажущійся объемъ. Примѣненіе движеній угрозы преимущественно при дракахъ

самцовъ привело къ рѣзко выраженному половому диморфизму. При этомъ сохранилась и еще болѣе развилась наклонность дѣлать движенія угрозы на всякій случай, отсутствующему, воображаемому сопернику, передъ самкой; отсюда возникла у наблюдателей идея, что ярко окрашенный самецъ красуется передъ самкой, и самка имъ любитъся. Но справедливость этой гипотезы о существованіи чисто эстетическихъ эмоцій у птицъ и объ ихъ важномъ біологическомъ значеніи чрезвычайно мало вѣроятна.

Само собою разумѣется, что я не думаю объяснять всѣ случаи яркой окраски у птицъ съ изложенной точки зрѣнія: объ этомъ не можетъ быть и рѣчи, и я оговариваюсь только, чтобы не дать поводъ къ ложному истолкованію моей мысли. Возможно, что во многихъ случаяхъ развитіе яркой окраски въ покровахъ птицъ совсѣмъ не имѣетъ біологическаго характера, являясь побочнымъ продуктомъ фізіологическихъ процессовъ (какъ мы это видимъ въ большихъ размѣрахъ въ цвѣтахъ раковинъ моллюсковъ). Возможно, что въ иныхъ случаяхъ окраска имѣетъ какое-нибудь иное біологическое значеніе, намъ неизвѣстное. Но когда яркая окраска наблюдается у драчливыхъ птицъ, спеціально у самцовъ, въ отличіе отъ самокъ, когда она связана съ характерными движеніями угрозы, производимыми при дракѣ, и приурочена къ особымъ органамъ, играющимъ роль при движеніяхъ угрозы, тогда, я думаю, она имѣетъ определенное біологическое значеніе,—именно, усиливать впечатлѣніе угрозы, поражать психику угрожаемаго животнаго. Въ этихъ случаяхъ яркая окраска имѣетъ право на названіе *цвѣта угрозы*; и таково именно значеніе „органовъ угрозы“, всѣхъ „украшеній“ самцовъ, выше описанныхъ и, по моему мнѣнію, ложно понятыхъ Дарвиномъ.

Если мы допустимъ, что основнымъ принципомъ движеній угрозы является реальное или мнимое увеличеніе объема (надуваніе воздухомъ, оттопыриваніе кожныхъ придатковъ), если мы знаемъ, что для этой цѣли развиваются спеціальныя морфологическія образованія (грива льва, воротникъ *Chlamydosaurus*, турухтана, колибри, ротовые придатки *P. mystaceus*), то не покажется слишкомъ неправдоподобною мысль, что въ извѣстныхъ случаяхъ отдѣльные органы могутъ достигать непропорціональнаго развитія съ цѣлью угрозы. Такой случай, можетъ быть, представляетъ клювъ *тукановъ* (*Rhamphastidae*); по сравненію съ обычными размѣрами клюва у птицъ по отношенію къ размѣрамъ тѣла, клювъ *тукановъ* чудовищно великъ; при этомъ онъ ярко окрашенъ, какъ, впрочемъ, и вся птица. По Брему, *тулканы*—смѣлыя и задорныя птицы; онъ приводитъ показаніе Азары, по которому *тулканы*, „внушая сильный страхъ своимъ огромнымъ клювомъ, прогоняютъ съ гнѣздъ маленькихъ птицъ и уничтожаютъ яйца“. *Туканы* помогаютъ другъ другу въ бѣдѣ. Бэтсъ рассказываетъ слѣдующій эпизодъ: „я подстрѣлилъ *тукана* и вошелъ въ чащу, чтобы подобрать птицу.

Она была только ранена, и когда я протянулъ руку, чтобы схватить ее, громко вскрикнула. Вдругъ въ одну секунду, какъ будто какимъ волшебствомъ, темный уголокъ лѣса ожилъ, и со всѣхъ сторонъ налетѣли тулканы; между тѣмъ, когда я входилъ въ чашу, ни одного не было видно. Прыгая съ вѣтки на вѣтку, они спустились ко мнѣ, нѣкоторые качались на петляхъ... лѣанъ; всѣ они кричали и махали крыльями, точно маленькія фуріи“ (Бэтсъ, рус. перев., стр. 375). При такихъ условіяхъ большой клювъ тулкановъ, конечно, долженъ импонировать врагу; картинка въ книгѣ Бэтса живо передаетъ этотъ эпизодъ.

То же самое представляетъ собою, можетъ быть, и клювъ птицъ-носороговъ (*Bucerotidae*) съ его своеобразными наростами: органъ угрозы.

Выше уже указано, что, по мнѣнію Günther'a, огромное развитіе роговъ оленей дѣлаетъ ихъ не столько орудіями борьбы, для которой меньшія орудія были бы удобнѣе, сколько органами угрозы; я вполне раздѣляю эту мысль.

Если хохолки на головѣ, воротники на шеѣ, ярко окрашенные кожные придатки на головѣ могутъ служить для усиленія впечатлѣнія при движеніяхъ угрозы, то возможно, что въ отдѣльныхъ случаяхъ животныя могли бы пользоваться и посторонними предметами для этой цѣли. Такой случай, можетъ быть, представляютъ собою австралійскія птицы шалашники (*Chlamydodera*, *Ptilorhynchus*).

Птицы эти строятъ особыя постройки, въ родѣ бесѣдокъ, и натаскиваютъ къ нимъ множество различныхъ яркихъ предметовъ — кости, перья, ракушки и т. п. Повидимому, эти постройки служатъ мѣстомъ сбора птицъ обою пола въ періодъ размноженія, т.-е. токовищами. Бремъ приводитъ наблюденіе, сдѣланное надъ этими птицами въ неволѣ, по которому самецъ гоняется за самкой, причемъ онъ „отправляется къ бесѣдкѣ, схватываетъ клювомъ какое-нибудь яркое перо или большой листъ, издаетъ какой то странный звукъ, нахохливается всѣ перья и бѣгаетъ вокругъ бесѣдки“...

Можетъ быть, это — токованіе и связанныя съ нимъ движенія угрозы, причемъ яркіе придатки на головѣ у куриныхъ замѣняются у *Chlamydodera* посторонними яркими предметами, которые самецъ таскаетъ во рту.

Существованіе *цвѣтовъ и пятенъ угрозы* приводитъ насъ къ пониманію нѣкоторыхъ трудно объяснимыхъ уклоненій отъ общаго типа окраски, которыя наблюдаются иногда у позвоночныхъ.

У огромнаго большинства позвоночныхъ верхняя и нижняя стороны тѣла отличаются по окраскѣ, причемъ, какъ общее правило, спинная сторона темнѣе брюшной. Остроумное объясненіе этому явленію далъ Thayer: свѣтлый цвѣтъ брюха, по этому объясненію, входитъ въ составъ явленія охранительной, раздражительной окраски.

Небольшіе предметы, которые мы видимъ въ природѣ при обыкновенныхъ условіяхъ освѣщенія, бываютъ обыкновенно болѣе или менѣе освѣщены въ своей верхней части, тогда какъ нижняя ихъ сторона погружена болѣе или менѣе въ тѣнь.

Постепенные переходы свѣта въ тѣнь при переходѣ сверху внизъ придаютъ предмету въ нашихъ глазахъ его тѣлесность, его форму, заставляютъ его рѣзко выдѣляться на его фонѣ. И когда художникъ изображаетъ какой-нибудь предметъ, онъ заставляетъ его выступать изъ фона, придаетъ ему тѣлесность, именно правильнымъ расположеніемъ тѣней, соотвѣтственно условіямъ освѣщенія.

Этому же закону освѣщенія подчинены, конечно, и животныя на земной поверхности: каждое изъ нихъ при обычныхъ условіяхъ будетъ сильно освѣщено сверху, тогда какъ нижняя сторона его находится въ тѣни.

Но въ интересахъ огромнаго числа животныхъ будетъ всегда — быть незамѣтнымъ, по возможности не выдавать своего присутствія, сливаться съ окружающею мѣстностью: это достигается путемъ подражательной окраски, но не ею одною, а, какъ впервые указалъ Тайеръ, также путемъ правильного распредѣленія свѣтлыхъ и темныхъ тоновъ на тѣлѣ животного.

Именно въ огромномъ большинствѣ случаевъ темные и свѣтлые цвѣта на поверхности тѣла животного распредѣлены *обратно* указаннымъ условіямъ освѣщенія; сильно освѣщенная верхняя сторона тѣла — темно окрашена; погруженная въ тѣнь нижняя сторона — бѣлая или во всякомъ случаѣ свѣтлая.

Сверху животное освѣщено болѣе яркимъ, голубоватымъ свѣтомъ отраженнымъ отъ неба. Снизу на него падаютъ лучи отраженные отъ земной поверхности. Но темная окраска его спины ослабляетъ силу холодныхъ голубоватыхъ тоновъ освѣщенія, идущаго сверху, а бѣлое брюхо парализуетъ вліяніе тѣни и теплыхъ желтыхъ тоновъ, отраженныхъ отъ земной

поверхности. Различіе въ освѣщеніи парализуется различіемъ въ окраскѣ, и тѣло животного не даетъ того правильнаго распредѣленія тѣней, какъ предметы однородно окрашенные. Отъ этого всѣ животныя съ подражательной окраской такъ быстро исчезаютъ изъ глазъ, „какъ привидѣнія“, по выраженію Тайера, на самомъ близкомъ разстояніи сливаются съ своимъ фономъ, не выступаютъ изъ него, теряютъ тѣлесность. Это достигается тѣмъ, что распредѣленіе окраски на тѣлѣ обратно условіямъ освѣщенія и нейтрализуетъ его. „Mimicry makes an animal appear to be some other thing, whereas this newly discovered law makes him cease to appear to exist at all“ говоритъ Тайеръ.

Геніальная по своей простотѣ и неожиданности мысль. И, по мнѣнію Тайера, это собственно—не теорія, а фактъ: фактически вѣрно, онъ провѣрилъ это опытомъ, что деревянный шаръ, окрашенный по типу обычной животной окраски, т.-е. сверху темный, снизу свѣтлый, труднѣе различимъ на землѣ на нѣкоторомъ разстояніи, чѣмъ шаръ одноцвѣтный; фактически вѣрно, что чрезвычайно большое число животныхъ именно такъ и окрашено, т.-е. верхняя сторона ихъ темнѣе нижней, съ постепенными переходами по бокамъ (соотвѣтственно постепенному измѣненію условій освѣщенія).

Но изъ этого общаго закона есть нѣкоторыя отдѣльныя любопытныя исключенія.

Обыкновенный хомякъ (*Cricetus frumentarius*) отличается отъ огромнаго числа остальныхъ грызуновъ тѣмъ, что тогда какъ спина у него обычнаго сѣро-бураго цвѣта, брюхо не бѣлое; вся нижняя сторона тѣла хомяка, — горло, грудь, брюхо, переднія ноги до кисти—темнобураго, почти чернаго цвѣта.

Можно ли дать удовлетворительное объясненіе этому отступленію отъ обычнаго типа окраски? Имѣетъ ли оно какое нибудь біологическое значеніе, какую либо цѣль? Я думаю, что да.

Можетъ быть, это возможно объяснить тѣмъ, что хомякъ роетъ норы и живетъ въ нихъ? Но кроликъ, сусликъ, байбакъ тоже живутъ въ выкопанныхъ ими норахъ, однако брюхо у нихъ свѣтлое. Можетъ быть отъ того, что хомякъ охотно сидитъ на заднихъ лапахъ? Но сусликъ, байбакъ, бѣлка, тушканчикъ тоже охотно сидятъ на заднихъ лапахъ и подчиняются однако общему типу окраски.

Я думаю, что черный цвѣтъ брюха хомяка объясняется его правомъ и есть цвѣтъ угрозы.

Хомякъ золь и смѣль. Онъ смѣло защищается отъ нападенія гораздо болѣе крупныхъ, чѣмъ онъ самъ, животныхъ, напр., собакъ, самъ легко переходитъ въ нападеніе, и, какъ это всегда бываетъ, нападеніе сопровождается у него характерными движеніями угрозы. Вотъ какъ описываетъ его поведение Бремъ: когда ему приходится имѣть дѣло съ собакой, онъ скрежещетъ зубами, быстро и громко дышетъ, съ пыхтѣніемъ, напоминающимъ храпѣніе спящаго человѣка, и надуваетъ свои защечные мѣшки такъ, что голова и шея дѣлаются гораздо толще остального туловища. Затѣмъ онъ подымается на заднія ноги и въ такомъ положеніи высоко прыгаетъ на своего врага; если врагъ отступаетъ, хомякъ продолжаетъ прыгать за нимъ, какъ лягушка.

Какъ хомякъ пыхтитъ и прыгаетъ на своего врага на заднихъ ногахъ, мнѣ самому случилось наблюдать въ молодости.

Мы видимъ здѣсь характерныя реакціи угрозы: 1) движенія, 2) увеличеніе объема (надуваніе защечныхъ мѣшковъ), 3) звуки угрозы и 4) къ этому присоединяется и цвѣтъ угрозы: та сторона тѣла, которою хомякъ обращенъ къ своему врагу при движеніяхъ угрозы, — именно нижняя сторона тѣла, — интенсивно окрашена, темнаго, почти чернаго цвѣта.

Другой характерный примѣръ отступленія отъ нормальнаго типа окраски у млекопитающихъ представляютъ собою нѣкоторые мелкіе хищники, снабженные для защиты отъ враговъ необыкновенно развитыми вонючими железами.

Mellivora, напр., медоѣдъ или ратель, представляетъ какъ разъ обратное противъ обычнаго расположеніе окраски; вся верхняя сторона свѣтло-сѣраго (желтовато-сѣраго), нижняя темнаго, почти чернаго цвѣта. При этомъ вмѣсто обычнаго постепеннаго перехода однихъ тоновъ въ другіе, у медоѣда оба основныхъ цвѣта рѣзко отдѣлены, безъ постепеннаго перехода. Совершенно обратно обычному типу.

Въ небольшомъ областномъ музеѣ въ Асхабадѣ я увидѣлъ чучело *M. indica*, убитаго въ долинѣ рѣки Теджена, и невольно изумился его странному виду: точно его природа создала брюхомъ кверху, „разсудку вопреки, наперекоръ стихіямъ“. Конечно, сейчасъ же возникаетъ вопросъ, чѣмъ могло быть вызвано такое отступленіе отъ Тайеровскаго закона.

Достаточно было простой справки у Брема, чтобы это выяснить. У *Mellivora* сильно развитыя вонючія железы, и въ опасности онъ выдѣляетъ ихъ содержимое. Бремъ рассказываетъ, какъ онъ однажды вечеромъ ранилъ рателя и на другой день разыскивалъ его въ кустахъ. Несмотря на прошедшій ночью дождь, слѣдъ рателя можно было прослѣдить по отвратительному трудно переносимому запаху.

Защищенный до извѣстной степени отъ враговъ своимъ отвратительнымъ запахомъ, ратель не скрывается. И окраска его отступаетъ отъ закона Тайера.

То же самое мы видимъ у американской вонючки, *Merphitis*. Хорошо извѣстно, какой ужасающій запахъ она выдѣляетъ, извѣстно также, что запахъ ее достаточно защищаетъ, напр., отъ собаки. Подъ защитой своего запаха, вонючка движется медленно и открыто, не прячется и не убѣгаетъ, а при видѣ врага подымаетъ хвостъ (движеніе угрозы!) и останавливается, готовясь въ случаѣ надобности выбросить выдѣленіе своихъ железъ.

Основной цвѣтъ мѣха вонючки (скунксъ)—темносѣрый до чернаго, и именно такого цвѣта брюхо, а на спинѣ тянутся двѣ широкія бѣлыя полосы, и верхняя сторона головы бѣлая.

Эти яркія бѣлыя полосы на спинѣ, конечно, очень бросаются въ глаза, и въ связи съ медленными движеніями животнаго играютъ роль такъ сильно распространенной у насекомыхъ „предупреждающей окраски“, какъ это вѣрно отмѣтилъ уже Wallace (Darwinism, см. также Poulton, Col. of animals). При этомъ вонючка, медленно и открыто двигаясь, держитъ поднятымъ кверху свой бѣлый хвостъ, какъ предупреждающій значекъ. Жестъ угрозы, очевидно, аналогичный движеніямъ угрозы, которыя дѣлаютъ хвостомъ ящерицы.

Но для меня здѣсь интересно именно отступленіе отъ закона Тайера; млекопитающія не обладаютъ въ такой степени способностью вырабатывать яркіе пигменты, какъ насекомыя. И потому, чтобы достигнуть предупреждающей окраски, они только, если такъ можно выразиться, перекрашиваются наоборотъ: спина становится такого цвѣта, какъ брюхо, а брюхо, какъ спина. Если обыкновенно животныя скрываются отъ глазъ и не выдѣляются рѣзко изъ фона благодаря темной спинѣ и бѣлому брюху, то если для животнаго, напротивъ, выгодно выдѣляться изъ фона и рѣзко бросаться въ глаза, окраска дѣлается обратная—свѣтлая спина, темное брюхо. Такъ получается предупреждающая окраска или окраска угрозы.

То же самое наблюдается въ различной степени у другихъ вонючихъ хищныхъ изъ сем. куницъ — у азіатскаго теледу (*Mydaus*) и африканскаго цорилла (*Rhabdogale* или *Zorilla*).

У барсука также черное брюхо; онъ не обладаетъ такимъ запахомъ, какъ вонючка, и не бросается, какъ хомякъ. Движенія его неуклюжи и медленны; убѣжать отъ собаки онъ не можетъ.

Но вотъ что говоритъ Бремъ объ его способѣ защиты: „Wird der Dachs im Freien von einem Hunde überrascht, so legt er sich zuerst platt auf den Boden, als würde er dadurch geborgen, wirft sich dann aber auf den Rücken und verteidigt sich ebenso schnell wie mutig mit seinem scharfen Gebisse und seinen Klauen“. Защищаясь, онъ поворачивается

къ врагамъ брюхомъ; аналогично хомяку, и здѣсь темная окраска брюха можетъ имѣть значеніе цвѣта угрозы.

Такимъ образомъ, рѣзкія отступленія отъ закона Тайера, которыя наблюдаются у хомяка, у барсука и у вонючихъ хищниковъ, защищающихся выдѣленіемъ своихъ железъ, находятъ себѣ объясненіе въ ихъ нравахъ и способахъ защиты, и легкость истолкованія исключеній только подтверждаетъ справедливость самого правила.

Извѣстны яркія цвѣтныя украшенія нѣкоторыхъ обезьянъ. У мандрилла (*Cynopserphalus mormon*) яркія красныя и синія полосы на лицѣ, и особенно бросается въ глаза голый и ярко красный задъ (на которомъ мозолистыя утолщенія синяго и краснаго цвѣта).

„Ни одинъ фактъ не заинтересовалъ и не смущалъ меня такъ сильно, какъ яркая окраска зада и прилежащихъ частей у нѣкоторыхъ обезьянъ“, говоритъ Дарвинъ (Происх. челов., дополнительная замѣтка о половомъ отборѣ у обезьянъ, изъ Nature 1876; русск. перев., стр. 421). „Такъ какъ эти части ярче окрашены у одного пола, чѣмъ у другого, и такъ какъ онѣ становятся еще ярче во время брачнаго періода, то я заключилъ, что эта окраска была приобрѣтена, какъ половое украшеніе“. Онъ приводитъ нѣсколько наблюденій надъ павіанами съ ярко окрашеннымъ задомъ, сообщенныхъ ему Фишеромъ, помѣстившимъ въ 1876 г. замѣтку о *Cynopserphalus mormon* въ журналъ Zoolog. Garten.

Собака выражаетъ своимъ хвостомъ и страхъ, и угрозу, и радость. Столь высоко одаренныя животныя, какъ обезьяны, вѣроятно, будутъ тоже пускать въ ходъ части своего тѣла для выраженія разныхъ эмоцій. Но я думаю, что и яркую окраску зада мандрилла надо разсматривать прежде всего какъ цвѣтъ угрозы, пятна угрозы, и какъ разъ наблюденія Фишера могутъ быть истолкованы такимъ образомъ.

Бремъ приводитъ описаніе стараго автора Gesner'a, который говоритъ про мандрилла: „und wenn man ihm mit einen Finger dräuet, oder deutet, so kehret es den Hindern dar“. Т.-е. на угрозу отвѣчаетъ движеніемъ угрозы.

Фишеръ рассказываетъ про своего молодого мандрилла, что когда онъ въ первый разъ увидѣлъ себя въ зеркалѣ, онъ черезъ нѣкоторое время повернулся и выставилъ къ зеркалу свой красный задъ. Онъ всегда поступалъ такъ „съ незнакомыми лицами и новыми обезьянами“. Въ общемъ наблюденія Фишера довольно сбивчивы; но изъ нихъ можно все-таки вывести, что одинъ изъ способовъ проявленія своей вражды у мандрилла — это показываніе своего ярко краснаго зада. То же обыкновеніе имѣютъ и другія обезьяны съ окрашеннымъ задомъ; обезьяны, лишенныя этой особенности организаціи, не дѣлаютъ и этихъ движеній.

Такимъ образомъ, яркая окраска зада у павіановъ, несомнѣнно, должна быть связана съ движеніями угрозы (хотя служить, можетъ быть, и для другихъ цѣлей). Если Дарвинъ считалъ ее за половое украшеніе на томъ

основаніи, что окраска становится интенсивнѣе во время размноженія, и особенно у самцовъ, такъ это легко объясняется тѣмъ, что животныя становятся злѣе и драчливѣе во время размноженія, и особенно самцы.

Яркія пятна на мордѣ мандрилла могутъ также служить для того, чтобы дѣлать его страшнѣе врагу; о томъ, что окраска голыхъ мѣстъ тѣла у этихъ обезьянъ становится ярче, когда они раздражены, Дарвинъ говоритъ въ другомъ мѣстѣ (см. выше, стр. 105). Объ особенностяхъ окраски головы у нѣкоторыхъ другихъ млекопитающихъ будетъ сказано ниже.

Мнѣ самому не случалось наблюдать (я дѣлалъ попытки въ Зоологическихъ садахъ въ Берлинѣ и Петербургѣ), чтобы мандриллы (или краснозадый *Macacus rhesus*), если ихъ дразнить, показывали задъ; но я думаю, что обезьяны зоологическихъ садовъ такъ привыкли къ людямъ, къ дразненію и къ столкновеніямъ другъ съ другомъ, что на ихъ реакціи нельзя уже вполне полагаться. Такъ, и *P. interscapularis*, напр., въ неволѣ не дѣлаетъ уже своихъ характерныхъ движеній хвостомъ.

Движенія угрозы или предупрежденія и сопровождающія ихъ явленія у насѣкомыхъ и паукообразныхъ.

Чрезвычайно характерную черту фауны песковъ Закаспійской области представляютъ собой насѣкомыя, лишенные покровительственной окраски. Тогда какъ вообще между насѣкомыми пустыни, какъ и между другими ея обитателями, много видовъ, окрашенныхъ въ „цвѣта пустыни“ и превосходно сливающихся, благодаря своей формѣ и колориту, съ окружающимъ фономъ, есть въ то же время отдѣльные виды, по окраскѣ представляющіе самый рѣзкій контрастъ съ своей жизненной средой. Таковы крупные, черные, нелетающіе, медленно ползающіе жуки изъ группы *Pimeliidae*, сем. *Tenebrionidae*.

Жуки эти составляютъ своеобразную особенность пейзажа песчаной пустыни. Во второй половинѣ дня, когда день начинаетъ склоняться къ вечеру, часамъ къ пяти, они появляются въ особенно большомъ количествѣ; на голыхъ желтыхъ склонахъ песчаныхъ холмовъ и бархановъ появляются черныя пятна. Пятна эти—жуки изъ родовъ *Sympiezocnemis*, *Trigonoscelis*, *Blaps*. Они медленно ползаютъ на своихъ высокихъ, широко-разставленныхъ ногахъ, низко держа голову, такъ что

челюсти почти касаются земли. Иногда они останавливаются и копаются въ песокъ, какъ это было описано раньше (*Sympiezocnemis*, *Trigonoscelis*). Жуки оставляютъ за собой на пескѣ характерный, запутанный слѣдъ. На склонахъ холмовъ, защищенныхъ отъ вѣтра, многочисленные, перепутывающіеся между собою слѣды проползавшихъ жуковъ образуютъ странные своеобразные іероглифы; наравнѣ съ слѣдами ящерицъ, эти мелко нацарапанные слѣды составляютъ характерную черту обнаженныхъ песковъ. Достаточно, конечно, легкаго дуновенія вѣтра, чтобы ихъ занести.

Жуки эти лишены крыльевъ и не летаютъ; движенія ихъ медленны; они не прячутся и ползаютъ всегда на совершенно открытой, голой поверхности песка. Благодаря ихъ ярко-черному цвѣту, они на песчаномъ фонѣ чрезвычайно бросаются въ глаза: ихъ видно за нѣсколько десятковъ шаговъ, и, какъ только что сказано, подъ вечеръ эта масса движущихся черныхъ пятенъ крайне характерна для песковъ.

Животныя, которыя не улетаютъ, не убѣгаютъ, не прячутся и по своему цвѣту чрезвычайно выдаются и бросаются въ глаза, должны, очевидно, обладать какими-нибудь надежными средствами защиты отъ враговъ.

Первымъ средствомъ защиты названныхъ жуковъ служить, вѣроятно, ихъ сравнительно крупная величина въ связи съ твердостью хитинового покрова. Обѣ элитры у нихъ срослись между собою и по краямъ срослись съ покровомъ тѣла, образуя какъ бы родъ твердаго щита надъ брюшкомъ. Они какъ бы закованы въ броню, и въ этомъ отношеніи ихъ можно сравнить съ черепахами, которыя также, не скрываясь и не убѣгая, медленно и открыто ползаютъ по тѣмъ же песчанымъ буграмъ. Можно думать, что твердый покровъ *Pimeliid*'ъ служить имъ самъ по себѣ достаточной защитой отъ большого числа насѣкомоядныхъ животныхъ, защитой настолько надежной, что для нихъ исчезла необходимость въ охранительной окраскѣ, и взамѣнъ этого появилась сильно бросаю-

щаяся въ глаза черная окраска, которая въ данномъ случаѣ выдѣляетъ животное изъ окружающаго его фона и играетъ роль такъ называемой „предупреждающей окраски“. Возможно, однако, — о чемъ смотри ниже, — что развитіе предупреждающей окраски связано у нихъ, какъ у многихъ дру-

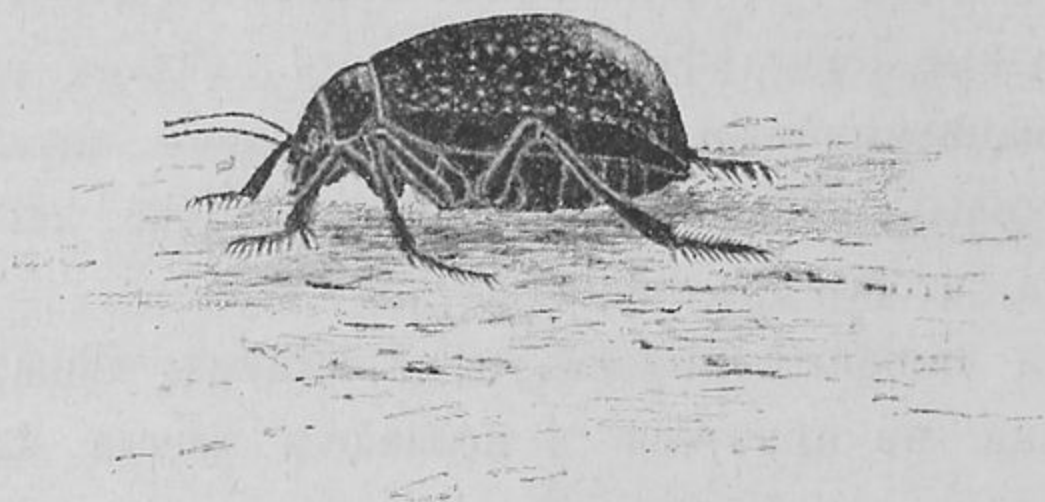


Рис. 46. *Symplegocnemis gigantea*; спокойно ползущій жукъ. Нат. вел.

гихъ, съ химическими свойствами, дѣлающими ихъ несъѣдобными.

Къ этому первому, реальному средству защиты — твердому покрову — у жуковъ этихъ присоединяются и нѣкоторые

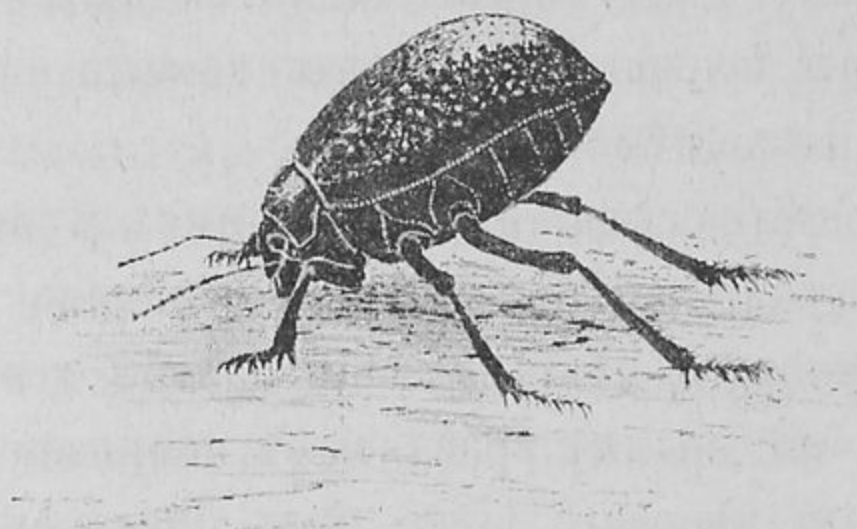


Рис. 47. *Symplegocnemis gigantea*. Потревоженный жукъ останавливается и принимаетъ позу угрозы. Нат. вел.

другіе, второстепенные способы защиты, менѣе реальные, какъ бы дополнительные.

Если медленно ползущаго по песку жука *Symplegocnemis gigantea* тронуть или толкнуть, то онъ не убѣгаетъ, какъ сдѣлало бы это множество другихъ насѣкомыхъ, — напротивъ. Онъ останавливается на мѣстѣ, на широко разставленныхъ

ногахъ, и высоко приподымается на нихъ; особенно приподымается при этомъ задній конецъ тѣла, брюшко, такъ что все тѣло изъ горизонтальнаго положенія параллельно земной поверхности, какое оно имѣло раньше, переходитъ въ положеніе косое, наклонное, съ поднятымъ вверхъ брюшкомъ (рис. 46, 47).

Иногда это движеніе дополняется еще тѣмъ, что жукъ отдѣляетъ отъ земли заднія ноги, приподымаетъ ихъ косо вверхъ, раздвигая ихъ при этомъ широко въ стороны (рис. 48).

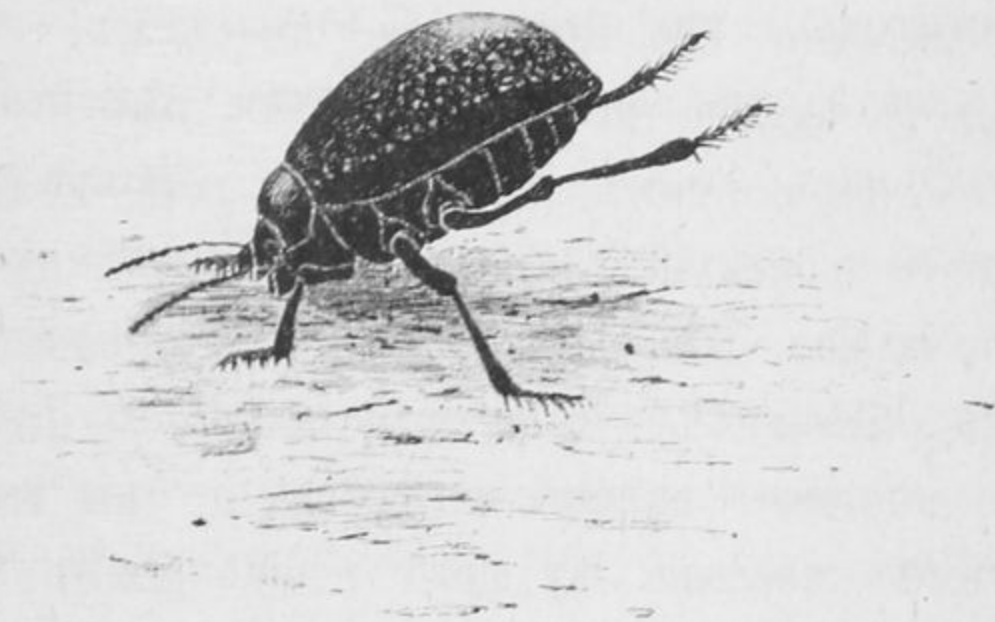


Рис. 48. *Symptezocnemis gigantea*. Пози угрозы. Нат. вел.

Все это движеніе направлено къ тому, чтобы увеличить размѣры животнаго: приподнятое на ногахъ и съ приподнятымъ заднимъ концомъ тѣла, насекомое кажется больше, чѣмъ оно есть на самомъ дѣлѣ. Широко растопыренные ноги, и въ особенности приподнятая вверхъ задняя пара ногъ, ведутъ къ дѣйствительному, реальному увеличенію его размѣровъ, увеличенію занимаемаго имъ пространства. Такое характерное положеніе жука, въ связи съ твердостью его покрововъ, должно, несомнѣнно, служить препятствіемъ къ тому, напримѣръ, чтобы его могла проглотить средней величины ящерица. Жукъ въ буквальномъ смыслѣ слова стремится стать своему врагу поперекъ горла.

Медленные движенія сами по себѣ могутъ служить уже въ нѣкоторой степени защитой противъ ящерицъ: ящерицы бросаются за бѣгущими или

летающими насекомыми и чѣмъ медленнѣе насекомое движется, тѣмъ менѣе оно привлекаетъ вниманіе ящерицъ (Pritchett).

Другой черный жукъ ¹⁾ песковъ, *Trigonoscelis grandis*, также медленно и открыто ходить по пескамъ и, потревоженный, принимаетъ такую же позу. Но къ этому движенію у него присоединяется еще и звукъ. Если *Trigonoscelis* взять въ руки, онъ издаетъ скрипучій звукъ треніемъ внутренней стороны бедеръ заднихъ ногъ о выдающееся ребро соотвѣтственнаго надкрылья. Этотъ звукъ легко произвести искусственно, треніемъ ноги о надкрылье. Когда *Trigonoscelis* ползетъ, достаточно его придавить пальцемъ, — сейчасъ же онъ поднимаетъ заднія ноги и скрипитъ ими о надкрылья.

Sympiezocnemis этихъ звуковъ не производитъ, и ихъ нельзя вызвать и искусственно, треніемъ заднихъ ногъ.

Оба эти жука, *Sympiezocnemis* и *Trigonoscelis*, дурнымъ запахомъ не обладаютъ. Если ихъ взять въ руки и помять немного, то иногда — далеко не всегда — они выдѣляютъ изо рта содержимое желудка въ видѣ нѣсколькихъ капель буро-желтой жидкости. Но дурного запаха эта жидкость не имѣетъ. Происходитъ выдѣленіе пачкающей, можетъ быть, непріятной на вкусъ жидкости, въ родѣ того, какъ у черепахи, которая испражняется для защиты.

Другіе жуки изъ этого же семейства, именно жуки изъ рода *Blaps*, обладаютъ, напротивъ, могущественнымъ средствомъ химической защиты.

Для песковъ Закаспійской области характерны крупные виды этого рода, каковы *Blaps titanus* Mén., *Blaps Fausti* Seidl.; привезенные мною экземпляры, по мнѣнію опредѣлявшаго ихъ г. Праве, не подходятъ, однако, ни къ одному изъ этихъ видовъ и должны быть отнесены къ особому виду, близкому къ двумъ названнымъ.

¹⁾ Попадаются иногда отдѣльные экземпляры съ небольшимъ количествомъ бѣлаго налета на надкрыльяхъ. По поведенію они не отличаются отъ типичныхъ.

Не такіе многочисленныя, какъ особи вышеописанныхъ жуковъ, огромныя черныя блапсы ползаютъ вмѣстѣ съ ними по голымъ откосамъ песчаныхъ бугровъ Асхабада или Репетека, появляясь на самомъ склонѣ дня, передъ заходомъ солнца.

Благодаря своимъ особенно крупнымъ размѣрамъ и длиннымъ ногамъ, на которыхъ они держатся, высоко приподнявшись надъ землей, *Blaps* чрезвычайно обращаетъ на себя вниманіе. Нельзя не замѣтить сію же минуту огромнаго, блестяще-чернаго жука, чрезвычайно медленно, лѣниво и вяло ползущаго по свѣтлому песку. Его цвѣтъ представляется по сравненію съ фономъ, на которомъ жукъ рисуется, полнѣйшимъ отрицаніемъ, антитезой покровительственной окраски.

При ходьбѣ *Blaps* чрезвычайно широко разставляетъ свои длинныя ноги. Бедра и голени согнуты подъ прямымъ угломъ, и жукъ ступаетъ на голеняхъ, какъ на ходуляхъ; *tarsus* согнуты тоже подъ прямымъ угломъ къ голени, горизонтально, и направлены въ сторону, но ихъ не видно на ходу,—они уходятъ въ песокъ. Ноги блапсовъ напоминаютъ ноги голенастыхъ птицъ. Туловище при этомъ держится или горизонтально или слегка наклонно, головой внизъ.

Потревоженный *Blaps* дѣлаетъ то же самое, что два предыдущихъ вида, но въ еще болѣе рѣзкихъ, почти каррикатурныхъ формахъ. Онъ останавливается неподвижно и, разгибая ноги въ сочлененіяхъ, приподымаетъ задній конецъ тѣла такъ, что туловище его принимаетъ почти вертикальное положеніе, головой внизъ (рис. 49, 50).

Подобно, слѣдовательно, двумъ раньше описаннымъ жукамъ, *Blaps* принимаетъ положеніе, при которомъ его и безъ того крупныя размѣры кажутся еще больше. Но онъ снабженъ еще и другимъ, крайне дѣйствительнымъ средствомъ защиты: на заднемъ концѣ брюшка выдѣляется желто-бурая жидкость съ острымъ пронзительнымъ запахомъ, — продуктъ дѣятельности его вонючихъ железъ. Въ дополненіе къ твер-

дому покрову, *Blaps* обладает слѣдовательно еще и сильнымъ химическимъ средствомъ защиты.

Отвратительный запахъ, выдѣляемый *Blaps*'омъ, дѣлаетъ, его безъ сомнѣнія, отталкивающимъ для большинства насѣкомоядныхъ животныхъ, и это даетъ ему возможность обладать рѣзко бросающеюся въ глаза внѣшностью и медленными движеніями. Яркій черный цвѣтъ является „предупреждающей окраской“ несъѣдобнаго животного. *Symptezocnemis* и *Trigonoscelis* дурнымъ запахомъ, однако, не обладаютъ; между тѣмъ имъ свойственны тотъ же яркій цвѣтъ, та же медленность движеній и предупреждающія позы. Можно предположить, что имъ служить охраной ихъ внѣшнее сходство съ

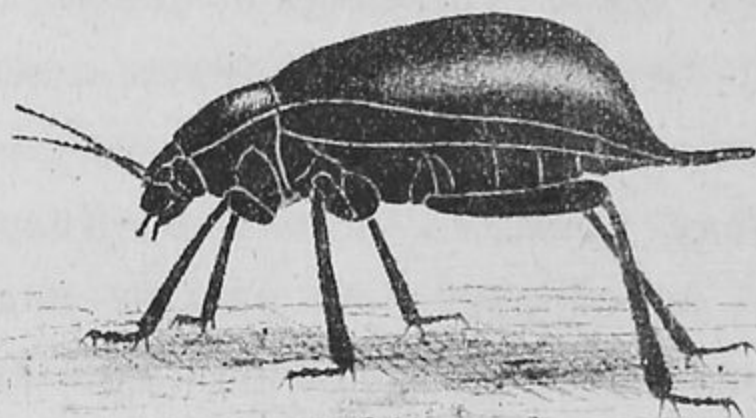


Рис. 49. Крупный блапсъ, *Blaps* sp., медленно ползущій по песку. Нат. вел.

Blaps'омъ: что насѣкомоядные животныя, ознакомившіяся съ отвратительными свойствами *Blaps*'овъ, не станутъ трогать и другихъ, похожихъ на нихъ черныхъ жуковъ. Нужно, однако, замѣтить, что оба эти вида встрѣчаются въ пескахъ несравненно чаще, чѣмъ особи *Blaps*'овъ. Можетъ быть, эти черные жуки, не обладая дурнымъ запахомъ, все-таки несъѣдобны, обладая дурнымъ вкусомъ или ядовитыми соками въ организмѣ. Это—весьма возможное предположеніе, однако у меня нѣтъ данныхъ въ его пользу; наблюденій и опытовъ въ этомъ направленіи я не дѣлалъ.

Какъ бы то ни было, мы видимъ у всѣхъ этихъ жуковъ совершенно сходныя отношенія къ преслѣдованію ихъ дру-

гими животными. Всѣ они абсолютно не прячутся, медленно ползаютъ на самомъ виду и обладаютъ яркой, бросающейся въ глаза „предупреждающей окраской“. Далѣе къ этому присоединяются еще характерныя движенія и позы, которыя животныя принимаютъ, когда потревожены, движенія, которыя, косвеннымъ путемъ увеличивая размѣры животнаго (въ особенности благодаря раздвиганію ногъ въ стороны), также служатъ ему для защиты. Наконецъ, у *Trigonoscelis* къ этому присоединяются еще звуки, издаваемые насекомымъ, когда

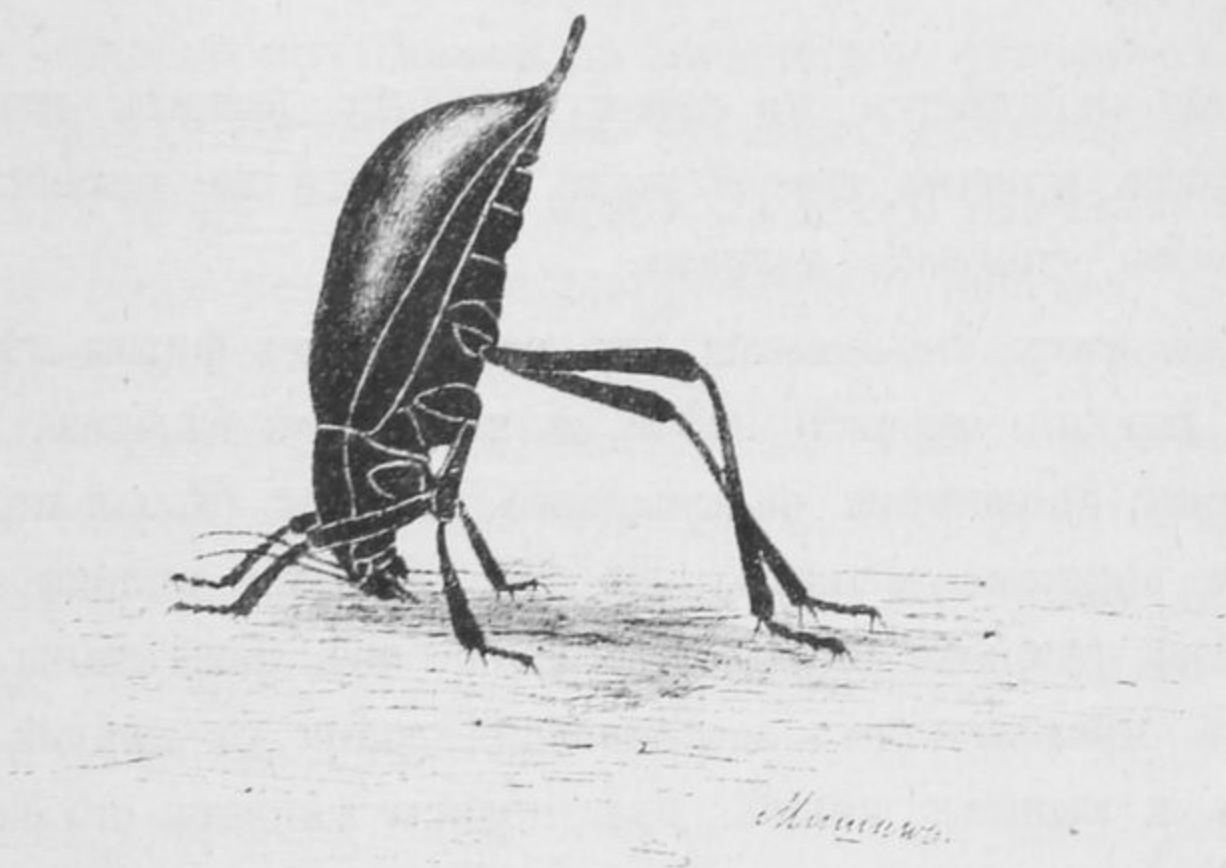


Рис. 50. Тотъ же *Blaps* — поза угрозы. Нат. вел.

оно потревожено, а у *Blaps*—выдѣляются пронзительно пахнущія вещества.

Вообще у этихъ жуковъ мы наблюдаемъ, въ связи съ развитіемъ твердаго защищающаго покрова (а можетъ быть, и съ несъѣдобностью), комбинацію ряда явленій, связанныхъ между собой и служащихъ для защиты отъ враговъ: 1) особенныя движенія и позы; 2) яркая, бросающаяся въ глаза окраска; 3) издаваніе звуковъ; 4) выдѣленіе веществъ съ отталкивающимъ запахомъ. Не у каждаго вида наблюдаются всѣ эти явленія. Такъ, *Trigonoscelis* въ опасности издаетъ звукъ; *Blaps* выдѣляютъ вонючую жидкость.

Marshall слѣдующимъ образомъ описываетъ привычки крупныхъ африканскихъ жуковъ изъ р. *Anthia*, изъ сем. Carabidae, черного цвѣта съ бросающимся въ глаза бѣлыми пятнами и полосами на груди или на элитрахъ (у разныхъ видовъ): „The warning character of the large spots and stripes of the Anthias is well borne out by the appearance of these insects in their natural haunts. They are purely terrestrial in their habits, and prefer open, treeless country, where owing to their large size and striking coloration they are very conspicuous objects. When alarmed they adopt a very characteristic warning attitude, raising themselves high on their legs, walking in a quick jerky manner and often twisting sharply from side to side“ (Marshall a. Poulton, p. 510). Кромѣ того, они выделяютъ ѣдкую жидкость. Яркая окраска, выделение ѣдкой жидкости, приподымание высоко на ногахъ—тѣ же черты, что у азіатскихъ *Blaps*, и такое же сходство въ образѣ жизни—на землѣ, на открытыхъ мѣстахъ.

Рѣзко отличается по своему способу защиты отъ вышеописанныхъ жуковъ другой жукъ изъ того же семейства Tenebrionidae, *Sternodes caspius*.

Жукъ этотъ отличается отъ описанныхъ формъ тѣмъ, что онъ не сплошь черного цвѣта, а черный съ бѣлымъ. По черному фону сросшихся надкрыльевъ тянутся бѣлыя полосы съ мелкими черными точками. По двѣ бѣлыхъ полосы тянутся съ каждой стороны ближе къ краю; онѣ раздѣлены узкимъ чернымъ промежуткомъ и сливаются одна съ другой на переднемъ и заднемъ концѣ. Двѣ полосы тянутся по срединѣ спинной стороны, доходя лишь немного далѣе половины длины сросшихся надкрыльевъ. Бѣлыя полосы эти не одинаково ярки, не одинаково сильно развиты. Всего ярче крайнія боковые полосы; всего блѣднѣе, иногда совсѣмъ слабо развиты, среднія.

Эти бѣлыя полосы зависятъ не отъ окраски самого хитинового покрова надкрыльевъ въ данномъ мѣстѣ; онѣ образуются особымъ налетомъ какого-то вещества, бѣлаго цвѣта, съ жирнымъ блескомъ, напоминающаго по виду стеаринъ или парафинъ. Налетъ этотъ можно легко соскоблить ножомъ и тогда можно видѣть, что надкрылья *Sternodes* сами по себѣ такіа же черныя, какъ у вышеописанныхъ жуковъ. Сцарапанный, налетъ этотъ больше не восстанавливается,—по край-

ней мѣрѣ въ короткій срокъ двухъ сутокъ, въ теченіе которыхъ я продолжалъ этотъ опытъ.

Соскобленный скальпелемъ налетъ этотъ является въ видѣ мелкихъ листочковъ или чешуекъ; онъ не растворяется въ водѣ, спиртѣ, эфирѣ и хлороформѣ; брошенный въ воду, плаваетъ на поверхности; вкуса не имѣетъ.

Я нашелъ *Sternodes caspius* въ большомъ количествѣ въ Репетекѣ, 13-го апрѣля 1904 г.; между 7 и 8 часами утра они ползали въ большомъ числѣ по пескамъ. Какъ и выше описанные жуки, *Sternodes* приурочены къ области сыпучаго песка и, подобно имъ, ползаютъ совершенно открыто по песчанымъ буграмъ. Бросаются они въ глаза чрезвычайно, — ползающихъ жуковъ видно на пескѣ за много десятковъ шаговъ. Движенія *Sternodes* значительно быстрѣе, впрочемъ, чѣмъ движенія *Sympiezocnemis* или *Blaps*—бѣгаетъ онъ довольно проворно. Но чрезвычайно характерно для него, что онъ не принимаетъ такихъ позъ защиты, которыя только что описаны у названныхъ жуковъ. Способъ его защиты совсѣмъ другой.

Если его тронуть, онъ сперва старается быстро удрать; если его взять въ руки, онъ скрипитъ бедрами заднихъ ногъ о края надкрыльевъ, какъ *Trigonoscelis*. Но если тревога его продолжается, и онъ не можетъ убѣжать, то онъ не разставляетъ широко ногъ и не принимаетъ угрожающей позы, какъ *Sympiezocnemis* и др., а складываетъ ноги, поджимаетъ ихъ снизу къ груди и прекращаетъ всякія движенія, лежитъ совершенно неподвижно („притворяется мертвымъ“).

Я держалъ нѣсколько *Sternodes*'овъ живыми, и одинъ изъ нихъ благополучно былъ привезенъ мною въ Петербургъ, гдѣ жилъ еще довольно долго, хотя ничѣмъ не питался. Онъ и въ неволѣ сохранилъ свою манеру „притворяться мертвымъ“, и съ него именно и сдѣлала М. Ф. Позень прилагаемый рисунокъ (табл. IV рис. 2). Къ сожалѣнію, я не увѣренъ только, вѣрно-ли изображены усики: можетъ быть, онъ и ихъ прижимаетъ къ тѣлу и выдвинулъ ихъ впередъ только, когда

усталь „позировать“ для художницы. Я не обратилъ на это, къ сожалѣнію, достаточно вниманія.

Бросается въ глаза такое рѣзкое различіе въ поведеніяхъ у близкихъ другъ къ другу формъ одного семейства, живущихъ въ тождественныхъ біологическихъ условіяхъ. Тогда какъ три формы: *Sympiezocnemis*, *Trigonoscelis*, *Blaps*, когда потревожены, находятся въ опасности, дѣлаютъ особыя движенія, принимаютъ характерныя положенія или позы предупрежденія, защиты или угрозы — позы, выражающіяся въ общемъ въ видимомъ увеличеніи ихъ объема, — *Sternodes* наоборотъ: послѣ попытки убѣжать, послѣ нѣсколькихъ звуковъ угрозы, онъ не принимаетъ угрожающей позы, а, напротивъ, подбираетъ конечности, отчего его кажущійся объемъ не увеличивается, а уменьшается, прекращаетъ всякія движенія и лежитъ смирно — „притворяется мертвымъ“.

Чѣмъ объяснить такое существенное различіе въ поведеніяхъ? Мои наблюденія слишкомъ кратковременны и неполны для попытки такого объясненія. Но я все-таки рѣшусь указать на одну характерную особенность въ условіяхъ существованія этихъ жуковъ, которая, можетъ быть, имѣетъ въ данномъ случаѣ значеніе.

Повсюду въ пескахъ находятся въ большомъ количествѣ мертвые остатки всѣхъ названныхъ черныхъ жуковъ — *Sympiezocnemis*, *Trigonoscelis*, *Blaps*. И это можетъ служить между прочимъ доказательствомъ ихъ дѣйствительной несъѣдобности, отсутствіемъ или малымъ числомъ такихъ враговъ, которые ихъ поѣдали бы цѣликомъ. Можно находить эти остатки на разныхъ степеняхъ разрушенія. Или совершенно еще цѣльные, засохшіе трупы со всѣми сохранившимися придатками, или болѣе или менѣе разрушенные остатки. Постепенно внутреннія мягкія части исчезаютъ; голова и prothorax отдѣляются отъ остальной части тѣла; ноги вываливаются изъ своихъ мѣстъ соединенія съ грудью. И остается въ концѣ концовъ только совершенно пустой наружный хитиновый покровъ двухъ чле-

никовъ груди и брюшка съ приросшими къ нимъ элитрами. Такихъ пустыхъ хитиновыхъ скорлупокъ, пустыхъ кирасъ, можно найти повсюду въ пескахъ большое количество.

По мѣрѣ того, какъ прогрессируетъ разрушеніе мертваго жука, происходитъ медленное измѣненіе цвѣта его покрововъ. Первоначально ярко-черный хитиновый покровъ постепенно выцвѣтаетъ, черный пигментъ исчезаетъ, и хитиновые остатки дѣлаются сперва бурыми, потомъ желтоватыми и, наконецъ, совершенно бѣлыми. Выцвѣтаніе начинается обыкновенно съ брюшной стороны: часто можно видѣть остатки жуковъ, еще черные сверху и бѣлые снизу. Потомъ выцвѣтаніе переходитъ на спинную сторону и захватываетъ сперва края элитръ; мало по малу черный пигментъ исчезаетъ совсѣмъ, и на послѣдней стадіи разрушенія мы видимъ остатки жука, въ которомъ и покровъ нижней стороны брюшка, и элитры во всей своей толщѣ совершенно бѣлые.

На пескѣ такимъ образомъ нерѣдко валяются мертвые жуки и ихъ остатки въ разной степени разрушенія и связанной съ этимъ разной степени выцвѣтанія: еще совершенно черные, черные съ примѣсью въ различныхъ степеняхъ бѣлаго и, наконецъ, совсѣмъ бѣлые,—послѣдніе, конечно, попадаютъ всего рѣже (табл. IV, рис. 1).

Когда такимъ образомъ *Sternodes caspius* поднимаетъ ноги и, прекращая всѣ движенія, „притворяется мертвымъ“, онъ пріобрѣтаетъ нѣкоторое сходство, благодаря своей окраскѣ—черной съ бѣлымъ,—съ мертвыми остатками *Pimeliid'*, валяющимися на пескѣ. Правда, бѣлый цвѣтъ покрывающаго его надкрылья налета болѣе яркій и чисто бѣлый, чѣмъ цвѣтъ разрушающихся хитиновыхъ скорлупокъ, гдѣ бѣлый цвѣтъ не такъ блестящъ и мѣстами съ желтоватымъ оттѣнкомъ. Но общее сходство, въ особенности на бѣглый взглядъ, несомнѣнно, существуетъ.

Можетъ-ли это сходство служить насѣкомому на пользу, служить ему защитой отъ враговъ, могутъ-ли его враги об-

манываться этимъ кажущимся сходствомъ живого насѣкомаго съ валяющимися мертвыми остатками, этотъ вопросъ трудно рѣшить съ достовѣрностью, и я его оставляю открытымъ. Мои личные наблюденія были слишкомъ кратковременны и бѣглы; но во всякомъ случаѣ я не могъ не быть пораженъ тѣмъ, что изъ всѣхъ наблюдавшихся мною характерныхъ для песковъ *Pimeliid'* только одинъ видъ для защиты „притворяется мертвымъ“ и именно этотъ одинъ видъ по своей окраскѣ—черной съ бѣлымъ—представляетъ нѣкоторое, хотя и довольно грубое, сходство съ настоящими мертвыми остатками черныхъ *Pimeliid'*, повсюду валяющимися въ песчаной пустынѣ.

Характерную позу защиты или угрозы можно видѣть у однихъ изъ самыхъ распространенныхъ насѣкомыхъ Закаспійской области—у муравьевъ изъ рода *Myrmecocystus* (*M. setipes* For., var. *turcomanicus* Em., по опредѣленію М. Д. Рузскаго, которому я ихъ посылалъ; онъ сообщилъ мнѣ также, что мѣстное русское населеніе называетъ ихъ „фаэтончики“). Большіе красно-рыжіе муравьи эти чрезвычайно распространены здѣсь повсюду; это первое характерное животное области, которое натуралистъ встрѣчаетъ ступивши ногой на азіатскую почву въ Красноводскѣ, гдѣ въ концѣ марта они въ изобиліи бѣгаютъ по улицамъ города и по дорожкамъ маленькаго садика передъ вокзаломъ. Ихъ можно встрѣтить также и въ Асхабадѣ на улицахъ, и повсюду въ степи; они не привязаны специально къ опредѣленной почвѣ—держатся и въ глинистой и въ песчаной степи (но не въ сыпучихъ пескахъ), встрѣчаясь при этомъ преимущественно на голыхъ, бѣдныхъ растительностью мѣстахъ, гдѣ съ большою быстротою бѣгаютъ по открытой, лишенной растительности, поверхности почвы.

У нихъ мы наблюдаемъ то же самое явленіе, какъ и у другихъ ранѣе описанныхъ формъ „открытой поверхности“:

вмѣсто стремленія прятаться, скрываться, сливаться съ почвой, у нихъ, какъ у только что описанныхъ жуковъ или у *Phrynoserphalus interscapularis*, наблюдается обратная тенденція — казаться болѣе, чѣмъ они есть на самомъ дѣлѣ, рѣзко бросаться въ глаза.

Фаэтончики обладаютъ сравнительно очень длинными ногами и крайне быстро бѣгаютъ, высоко подымаясь на широко отставленныхъ ногахъ. При этомъ они держатъ брюшко не горизонтально, какъ всѣ наши муравьи, а поднимаютъ его вертикально вверхъ, нагибая его даже немного впередъ (рис. 52).

Окраска ихъ не особенно бросается въ глаза на песчаной или глинистой почвѣ; но благодаря длиннымъ ногамъ, на которыхъ высоко поднято туловище, и вертикально поставленному брюшку, быстро мелькающія по землѣ насѣкомыя очень бросаются въ глаза и кажутся больше, чѣмъ они есть на самомъ дѣлѣ.

Жилища свои они дѣлаютъ подъ землей; въ нихъ ведетъ широкій — иногда въ нѣсколько сантиметровъ въ діаметрѣ — входъ, вокругъ котораго нѣтъ никакой земляной насыпи; непосредственно около входа въ муравейникъ, у всѣхъ мною осмотрѣнныхъ, не было никакой растительности. Входъ въ муравейникъ на совершенно открытомъ и голомъ мѣстѣ. Когда *M. setipes* выходятъ изъ муравейника, въ самомъ входѣ еще, у нихъ брюшко опущено, они держатъ его горизонтально, какъ всѣ муравьи (рис. 51). Но какъ только они выбѣгаютъ на чистое, открытое мѣсто, на яркій свѣтъ, они немедленно поднимаютъ брюшко вверхъ.

Я держалъ нѣсколько штукъ *M. setipes* въ стеклянномъ цилиндрѣ, заткнутомъ пробкой. Они въ немъ медленно расхаживали, чистились, чистили другъ друга, держа все время брюшко горизонтально. Я выставилъ цилиндръ на солнце — муравьи забѣгали въ немъ живѣе, но только одинъ слегка приподнялъ брюшко. Но когда я открылъ цилиндръ и выпустилъ нѣсколько штукъ на подоконникъ, на яркое солнце,

они быстро побѣжали и немедленно высоко подняли вверхъ брюшко. Въ замкнутомъ цилиндрѣ они чувствовали себя, какъ въ муравейникѣ; солнце одно, само по себѣ, еще не вызываетъ въ нихъ рефlekса подыманія брюшка. Лишь на бы-



Рис. 51. Фаэтончикъ, *Myrmecocystus setipes*, var. *turcomanicus*, въ томъ положеніи, въ которомъ онъ ползаетъ въ муравейникѣ. Увел. въ 3 раза.

стромъ бѣгу по открытой поверхности у нихъ подымается брюшко.

Взятые въ руки они сильно кусаются, хотя не могутъ все-таки своими челюстями прокусить кожу человѣка, и выдѣляютъ сильный запахъ муравьиной кислоты.

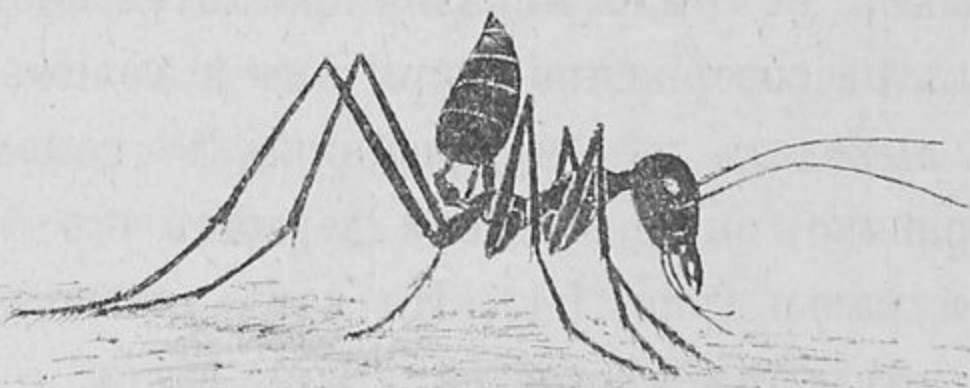


Рис. 52. Фаэтончикъ, *Myrmecocystus setipes* var. *turcomanicus*, въ томъ положеніи, въ которомъ онъ бѣгаетъ по землѣ. Увел. въ 3 раза.

Выдѣленіе муравьиной кислоты и служить для нихъ, вѣроятно, достаточнымъ средствомъ защиты, благодаря которому они могутъ существовать на голыхъ пространствахъ земли, безъ всякаго прикрытія. А для отпугиванія враговъ, для пре-

дупрежденія ихъ о своихъ свойствахъ, они пользуются обыкновеннымъ принципомъ „увеличенія объема“: держатся особенно высоко на ногахъ и поднимаютъ брюшко. „Движеніе угрозы“ — совершенно аналогичное движеніямъ *P. interscapularis* или *Teratoscincus*. Только „пятенъ угрозы“ или предупреждающей окраски у этихъ муравьевъ нѣтъ.

Я пускалъ муравьевъ-фаэтончиковъ въ банки, гдѣ держалъ ящерицъ *Agama sanguinolenta*, *Phrynocephalus mystaceus*, *Scapteira grammica*. Наблюденія мои и въ этомъ случаѣ были, конечно, очень кратковременны, длились всего нѣсколько дней; но за это время мнѣ не пришлось видѣть, чтобы ящерицы ловили этихъ муравьевъ, хотя онѣ (*Scapteira*) охотно и немедленно пожирали пущенныхъ къ нимъ термитовъ.

Муравьи безопасно ползали по ящерицамъ; агамы при этомъ не шевелились, и муравьи ихъ не трогали. Но когда муравьи забѣгали по небольшому *P. mystaceus*, онъ сталъ шевелиться, муравьи стали его тогда кусать. Чѣмъ больше онъ бился, тѣмъ болѣе муравьи на него нападали. *P. mystaceus* открылъ пасть, какъ движеніе угрозы, — муравьи вцѣпились ему въ губы. Но фриноцефаль не дѣлалъ ни малѣйшей попытки поймать ихъ языкомъ и проглотить. Одинъ муравей самъ забѣжалъ ему въ глотку; *P. mystaceus* закрылъ ротъ, но не проглотилъ его. Когда онъ черезъ нѣсколько минутъ опять открылъ ротъ, оттуда торчали ножки муравья. За ножку я пинцетомъ вытащилъ его изъ глотки, мертвого, всего въ слизи; но проглоченъ онъ не былъ. Во всякомъ случаѣ производило такое впечатлѣніе, что муравей вызываетъ отвращеніе въ ящерицѣ и не можетъ быть ею проглоченъ; таракановъ и мухъ *P. mystaceus*, живя у меня въ неволѣ, глотали съ огромной охотой (ловили успѣшно даже ось).

Въ банкѣ съ ящерицами фаэтончики медленно бродили по песку, держа брюшко горизонтально; но какъ только ихъ тревожили движенія ящерицъ, они тотчасъ же подымали брюшко вертикально. Держаніе брюшка вверхъ есть несомнѣнное движеніе угрозы.

Кромѣ описаннаго *Myrmecocystus*, подобное же положеніе брюшка наблюдается у мелкихъ муравьевъ *Cremastogaster*. Срв. Sharp., *Insects*, p. II, p. 165.

Подобное же движеніе угрозы представляетъ собою, несомнѣнно, извѣстная манера скорпіона держать свой вооруженный жаломъ *postabdomen* загнутымъ вверхъ и впередъ надъ спиной: скорпіонъ держитъ свое оружіе всегда наготовѣ и при малѣйшей тревогѣ дѣлаетъ *postabdomen*’омъ угро-

жающія движенія, еще больше сгибая его и выдвигая конецъ впередъ.

Маленькій черный желтоногій скорпіонъ (*Butheolus melanurus* Kessl., по опредѣленію А. Бирули), котораго я находилъ подъ камнями въ развалинахъ стараго Мерва, въ Байрамъ-Али, держитъ postabdomen постоянно въ одномъ положеніи, совершенно не разгибая, надъ спинной стороною тѣла (брюшка и голово-груды), плотно прижатымъ къ туловищу; конецъ postabdomen'a лежитъ на уровнѣ передняго края голово-груды, остріе жала загнуто назадъ (рис. 53).



Рис. 53. *Butheolus melanurus*, его постоянное положеніе есть положеніе угрозы. Натур. вел.

Въ такомъ видѣ онъ является, когда, отвернувши камень, находишь его лежащимъ подъ камнемъ; если его трогать, онъ дѣлаетъ движенія postabdomen'омъ налѣво и направо. (Другіе скорпіоны держатъ postabdomen поднятымъ вверхъ и изогнутымъ впередъ, но не непосредственно надъ туловищемъ, и не вытянутымъ такъ далеко впередъ; потревоженные, дѣлаютъ имъ быстрое движеніе впередъ).

Если скорпіонъ дѣлаетъ движенія угрозы загнутымъ вверхъ и впередъ postabdomen'омъ, то это угрозы весьма реальныя, такъ какъ кончикъ этого органа вооруженъ ядовитымъ жаломъ. Но мы встрѣчаемъ подобныя же движенія угрозы у животныхъ, у которыхъ угроза является при этомъ совершенно фиктивной.

Вальтеръ описываетъ небольшой, найденный имъ около Асхабада, новый видъ сольпуги, *Rhax melanopoda* Walt., которая принимаетъ характерную позу угрозы: какъ это изо-

бражено на его рисунокѣ (см. рис. 54), этотъ *Rhax* подымаетъ вверхъ въ видѣ угрозы педипальпы и двѣ переднія пары ногъ и, кромѣ того, подымаетъ вертикально вверхъ брюшко. Общее движеніе — „увеличенія объема“. Характерно при этомъ, что на самомъ концѣ брюшка находится черное пятно, окруженное бѣлымъ ободкомъ; приподнимая вверхъ брюшко, *Rhax* выставляетъ на видъ это пятно, — какъ бы пятно угрозы.



Рис. 54. *Rhax melanopoda*; поза угрозы. По Вальтеру.

Другимъ сольпугамъ (родъ *Galeodes*), повидимому, не свойственно это движеніе: Якобсонъ говоритъ, что испуганная сольпуга обращается въ бѣгство „или начинаетъ сильно ежиться, опрокидываясь на спину и жалобно скрипя своими страшными челюстями“.

Многія насѣкомыя для защиты, для движеній угрозы, приподымаютъ брюшко и дѣлаютъ имъ движеніе по направленію къ врагу, напр., къ прижавшему ихъ пальцу: уховертки, которыя стараются при этомъ ущипнуть щипцами, которыми заканчивается ихъ брюшко, жуки *Staphylinidae*, *Gryllotalpa* и др.

Явленія такъ называемой предупреждающей окраски (warning colour) представляютъ собою одну изъ любимыхъ главъ общей біологіи и изучались длиннымъ рядомъ изслѣдователей преимущественно у насѣкомыхъ. Со временъ Bates'a, открывшаго явленія мимикріи, т.-е. внѣшняго сходства между различными видами животныхъ съ цѣлью самозащиты путемъ обмана враговъ, пользуется широкимъ распространеніемъ теорія, по которой несъѣдобность насѣкомаго, обладаніе имъ от-

вратительнымъ запахомъ или вкусомъ, сопровождается яркою окраскою или вообще бросающеюся въ глаза наружностью. Яркая окраска служить въ данномъ случаѣ щитомъ животнаго, предупреждая враговъ о его несъѣдобности; и въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ случаяхъ было, дѣйствительно, опытомъ показано, что ящерицы, птицы, млекопитающія избѣгали хватать ярко-окрашенныхъ насѣкомыхъ, которыхъ имъ предлагали въ пищу.

Цвѣтовая охрана можетъ сопровождаться и другими способами защиты; въ нѣкоторыхъ случаяхъ насѣкомыя обладаютъ яркими цвѣтными пятнами (глазчатыми пятнами), которыя при извѣстныхъ условіяхъ лишь путемъ особенныхъ движеній обнаруживаются передъ врагомъ и служатъ для его отпугиванія.

Эти послѣдніе случаи, когда яркія цвѣта и пятна сопровождаются спеціальными движеніями и другими реакціями, представляютъ здѣсь для насъ особый интересъ. Авторы, описывавшіе эти явленія у насѣкомыхъ, обыкновенно лишь слабо интересовались другими классами животныхъ, не искали среди нихъ аналогій, въ особенности среди позвоночныхъ. На самомъ дѣлѣ, однако, аналогія между тѣми явленіями, которыя служатъ для удаленія враговъ путемъ ихъ испуга, у позвоночныхъ и у беспозвоночныхъ чрезвычайно велика, представляя собою полное біологическое совпаденіе, въ особенности въ томъ, что касается развитія яркой окраски.

Устрашающія пятна у насѣкомыхъ находятъ свое полное соотвѣтствіе въ цвѣтахъ и пятнахъ угрозы у позвоночныхъ, о которыхъ шла рѣчь выше.

Чтобы выяснить это, я приведу, въ дополненіе къ изложеннымъ выше наблюденіямъ моимъ въ Закаспійской области, нѣсколько хорошо извѣстныхъ примѣровъ угрожающихъ движеній и „отпугивающихъ пятенъ“ у насѣкомыхъ (срв. Beddard, Poulton, Weismann, Порчинскій, Seitz).

У гусеницъ бражника *Chaerocampa elpenor* находится по

парѣ глазоподобныхъ (глазчатыхъ) пятенъ на 4-мъ и 5-мъ членикѣ тѣла (1 и 2-хъ абдоминальныхъ членикахъ). Когда гусеница потревожена, она втягиваетъ голову и три первыхъ членика, вслѣдствіе чего 4-й членикъ ея *увеличивается въ объемъ* (расширяется), и находящіяся на немъ яркія глазчатая пятна придаютъ ему смутное сходство съ головой ка-



Рис. 55. Гусеница *Chaerocampa elpenor* въ позѣ угрозы. Изъ Weismann. Vorträge über Descendenztheorie.

кого-нибудь животнаго съ большими глазами (рис. 55). Движеніе это совершается рѣзко и быстро, превращая мгновенно невиннаго червяка въ подобіе какого-то страшнаго животнаго.

По наблюденіямъ Вейсмана, птицы приходятъ въ недоумѣніе и пугаются при видѣ этой внезапной метаморфозы.

Мы видимъ здѣсь характерное движеніе угрозы, выраженное въ увеличеніи объема (раздуваніе 4-го членика) и вы-

ставленіи на показъ расположенныхъ на тѣлѣ яркихъ пятенъ, совершенно аналогично (какъ указываетъ и Roulton) съ движеніемъ угрозы у очковой змѣи, — расширеніемъ ея шеи, представляющимъ на показъ рисунокъ „очковъ“.

У бабочки *Smerinthus ocellatus* передняя пара крыльевъ цвѣта сухихъ листьевъ; на задней парѣ крыльевъ находится по яркому глазчатому пятну. Въ покойномъ состояніи бабочка сидитъ такъ, что переднія крылья прикрываютъ заднія и все вмѣстѣ похоже на пучокъ сухихъ листьевъ; но если ее

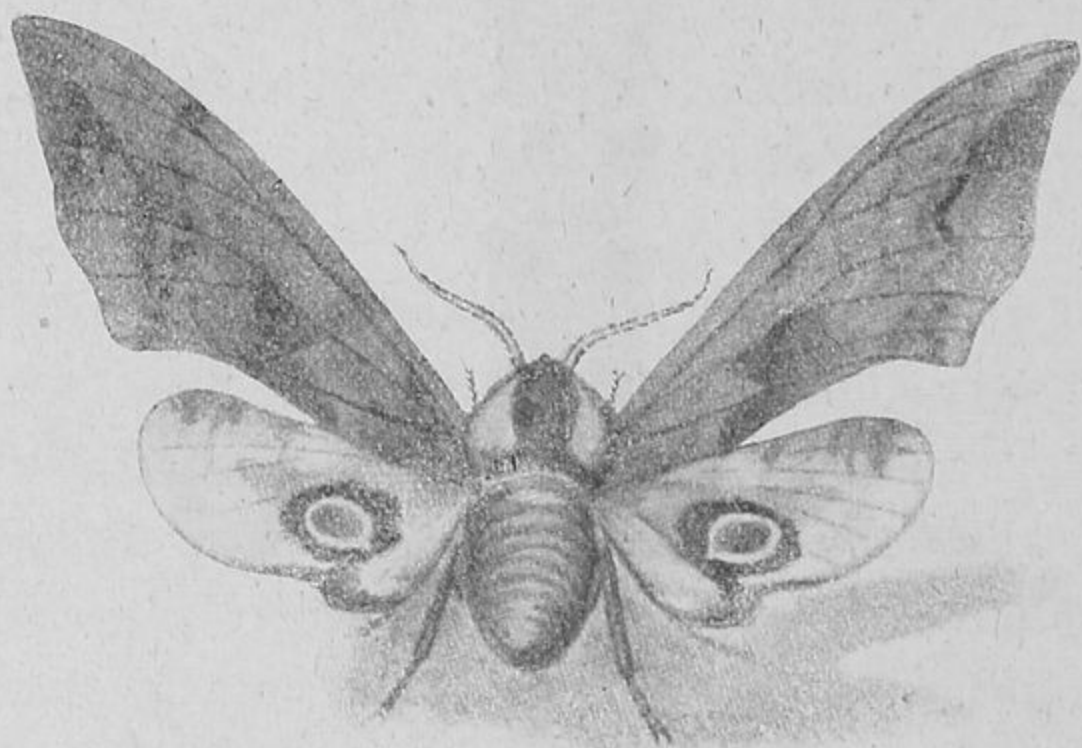


Рис. 56. *Smerinthus ocellatus* въ позѣ угрозы. Изъ Weismann. Vorträge über Descendenztheorie.

потревожить, то она отодвигаетъ въ сторону крылья и раздвигаетъ ихъ, вслѣдствіе чего внезапно выступаютъ ярко окрашенные заднія крылья (рис. 56). Конецъ брюшка при этомъ приподымается кверху. Если ее продолжать беспокоить, то изъ кишечника выбрасывается длинная струя желтовато-бѣлой жидкости вверхъ и назадъ, описывая большую дугу. „Жидкость эта есть не что иное, какъ куколочный экскрементъ насѣкомаго или то, что называется *месоніумъ*; обыкновенно бабочки выбрасываютъ этотъ экскрементъ тотчасъ по окрыленіи, тогда какъ у нашего бражника *месоніумъ* собранъ въ большомъ ко-

личествѣ и удерживается бабочкой долгое время, какъ бы на случай для ея самозащиты“ (Порчинскій, IV, стр. 81).

Здѣсь мы видимъ: 1) оттопыриваніе придатковъ, ведущее къ увеличенію объема; 2) обнаруженіе яркой окраски этихъ придатковъ; 3) выдѣленіе пачкающей жидкости (у пресмыкающихся срв. черепаха).

У многихъ кобылокъ (*Acridiodea*) задняя пара крыльевъ яркаго цвѣта, голубого или краснаго, тогда какъ передняя пара крыльевъ и все тѣло вообще окрашены подъ цвѣтъ почвы. Сидя на землѣ, кузнечикъ скрывается отъ враговъ, благодаря своей подражательной окраскѣ; но когда онъ уже не можетъ больше оставаться на мѣстѣ, не рискуя быть схваченнымъ или раздавленнымъ, онъ взлетаетъ. При этомъ онъ сильно трещитъ и показываетъ свои ярко окрашенные заднія крылья. Насколько онъ раньше старался быть незамѣченнымъ, настолько онъ теперь стремится поразить преслѣдователя. При взлетѣ происходитъ увеличеніе объема (вслѣдствіе раскрыванія крыльевъ), обнаруженіе яркаго цвѣта и издаваніе звуковъ.

Такую же противоположность между первоначальнымъ стремленіемъ спрятаться и, когда больше прятаться уже невозможно, стремленіемъ „поразить воображеніе“ врага, казаться больше и страшнѣе—мы видѣли выше въ поведеніи *Phrynocephalus mystaceus* и *P. interscapularis*. То же самое наблюдается у тѣхъ птицъ, которыя, когда нельзя долѣе скрываться, взлетаютъ съ трескомъ и крикомъ: куропатка (*Starna*), дикая утка и др.

Въ другомъ своемъ сочиненіи („О кобылкахъ“) Порчинскій описалъ любопытные нравы русской или степной кобылки (*Eremobia muricata* Pall.); окраска этой кобылки и шероховатая, покрытая мелкими неровностями, поверхность тѣла дѣлаютъ ее въ совершенствѣ похожей на сухой комочекъ земли, такъ что весьма трудно замѣтить спокойно сидящее на землѣ насекомое. Кобылка эта лѣнива и мало-

подвижна, движенія ея медленны. Однако не вся она одноцвѣтно окрашена: толстыя бедра задней пары ея ногъ, равно какъ ихъ голени, на своей *внутренней* поверхности несутъ яркіе красный и фіолетовый цвѣта. Кромѣ того, „если съ помощью пальца отдалить на сколько возможно голову отъ грудного щита, то мы замѣтимъ, что задняя поверхность головы, которая всегда плотно примыкаетъ къ грудному щиту, окрашена въ великолѣпный фіолетовый цвѣтъ“. (Порчинскій, О кобылкахъ, стр. 18).

Всѣ эти яркія цвѣта недоступны глазу наблюдателя, когда насѣкомое не потревожено и находится въ покоѣ; тогда оно цвѣтомъ и формой сливается съ землей. Но когда она потревожена, кобылка, сдѣлавъ одинъ или два прыжка, останавливается „и вдругъ быстро поднимаетъ кверху свои заднія ноги и, нѣсколько выворачивая ихъ, обнаруживаетъ внезапно всю яркую окраску, свойственную какъ внутренней поверхности бедеръ, такъ и внутренней поверхности голеней, и въ такомъ положеніи остается нѣкоторое время“. Въ то же время она нагибаетъ голову книзу, насколько это возможно, и открываетъ сине-фіолетовую заднюю ея поверхность. Вмѣстѣ съ этимъ треніемъ заднихъ бедеръ о второе брюшное кольцо кобылка издаетъ легкій звукъ.

Оставляя въ сторонѣ различныя, нѣсколько фантастическія, въ общемъ, толкованія, которыя даетъ Порчинскій своимъ прекраснымъ наблюденіямъ, мы констатируемъ только тотъ фактъ, что находящаяся въ опасности кобылка дѣлаетъ движенія угрозы, которыя выражаются въ подыманіи ногъ (увеличеніе объема!), обнаруживаніи яркихъ пятенъ и издаваніи легкихъ звуковъ.

Гусеница бабочки *Harpyia (Cerura) vinula* обнаруживаетъ весьма характерныя движенія угрозы: „въ моментъ раздраженія гусеницы первое кольцо ея тѣла сильно вздувается и становится гораздо шире головы, а послѣдняя въ него втягивается, такъ что видна бываетъ только передняя плоская

ея поверхность. Значительно выступающее за края головы первое кольцо, образуя вокругъ головы широкую кайму, является здѣсь очень ярко окрашеннымъ“ (Порчинскій, IV, 13); именно: втянутая голова окружена широкимъ краснымъ кольцомъ съ двумя черными точками, „and the whole appearance is that of a large flat face“ (Poulton). Образуется-ли при этомъ дѣйствительно подобіе лица, это можно оставить въ сторонѣ; но, какъ реакція угрозы, происходитъ *увеличеніе объема и обнаруженіе яркой окраски*. Если гусеницу тронуть, она немедленно принимаетъ описанную позу и поворачивается всегда такъ, чтобы быть обращенной головой въ ту сторону, откуда идетъ раздраженіе, т.-е. чтобы показать свою страшную позу „врагу“.

Это первое движеніе угрозы дополняется еще и другимъ. Брюшко гусеницы заканчивается двумя отростками въ родѣ рожковъ или вилочки; у молодыхъ и полувзрослыхъ гусеницъ изъ этихъ рожковъ при раздраженіи гусеницы выпячиваются особыя подвижныя нити краснаго цвѣта; гусеница при этомъ значительно загибаетъ брюшко вверхъ и впередъ и машетъ этими нитями, какъ бичами, надъ головой (рис. 57). Существуютъ, слѣдовательно, спеціальныя, ярко окрашенные придатки, приходящіе въ движеніе, когда гусеница потревожена и вынуждена дѣлать движенія угрозы; срв. движенія ярко-окрашеннаго хвоста у *Phr. interscapularis*.

И, наконецъ, въ дополненіе ко всему этому существуютъ у гусеницы *Harpyia vinula* и химическіе способы защиты. Въ первомъ членикѣ тѣла находится особая железа, выделяющая ѣдкую жидкость; когда голова втянута, отверстіе этой железы приходится подъ ней, на красномъ ободкѣ, окаймляющемъ втянутую голову. При раздраженіи, для защиты, гусеница поворачиваетъ къ врагу свой передній конецъ тѣла, съ головой, втянутой въ передній членикъ, и выбрызгиваетъ сильной струей жидкость изъ железы. Жидкость эта, содержащая у взрослой гусеницы до 40% муравьиной кислоты

(Poulton), обладает весьма ѣдкими свойствами, — вызывает сильную боль, попавши на поверхность глаза.

Здѣсь мы видимъ: 1) увеличеніе объема (передняго конца тѣла); 2) образованіе и выставленіе на видъ яркихъ пятенъ; 3) существованіе специальныхъ, яркоокрашенныхъ придатковъ, обнаруживающихся и приходящихъ въ движеніе въ опасности;

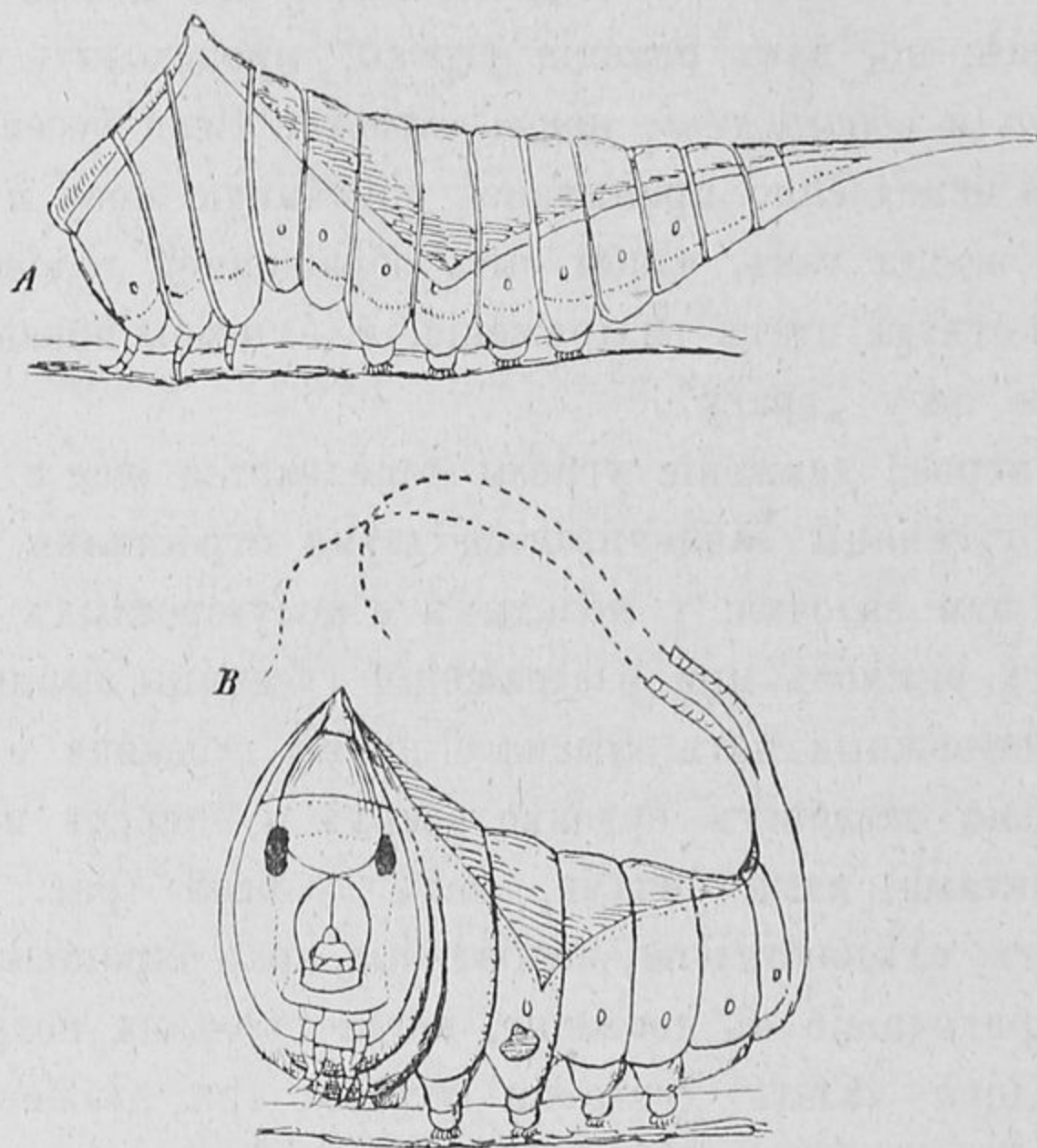


Рис. 57. Гусеница *Harpyia vinula*; *A* — покойное положеніе, *B* — движенія угрозы. Пунктиромъ обозначены выбрасываемыя хвостовыя нити. Изъ популярной книжки Simroth, Abriss d. Biologie d. Thiere.

4) и, наконецъ, выдѣленіе сильнодѣйствующихъ раздражающихъ жидкостей.

Оригинальны приемы защиты и взрослой бабочки, *imago*, *Harpyia vinula* L., какъ ихъ описываетъ тотъ же Порчинскій. Потревоженная бабочка „не уйдетъ и не полетитъ отъ насъ, а упадетъ и перевернется на спину или на бокъ, и тогда взорамъ нашимъ представится интересное зрѣлище:

брюшко бабочки загибается дугообразно кверху и притомъ столь сильно, что конецъ его обращенъ бываетъ впередъ, къ головѣ; изъ конца брюшка выступило какое то округленное тѣло оранжеваго цвѣта, чрезвычайно напоминающее того же цвѣта жидкость“... (Порчинскій, III, стр. 33). Тѣло это представляетъ собою не что иное, какъ выпяченный конецъ задней кишки. При этомъ бабочка подымаетъ высоко вверхъ и въ стороны пестроокрашенныя (бѣлыя въ черныхъ кольцахъ) переднія ноги и дѣлаетъ ими какъ бы хватательныя движенія (рис. 58). Оставляя опять въ сторонѣ своеобразныя раз-



Рис. 58. *Harpyia vinula*, поза угрозы. По Порчинскому.

сужденія Порчинскаго по этому поводу, мы увидимъ здѣсь обычный комплексъ актовъ угрозы: увеличеніе объема (подыманіе брюшка, оттопыриваніе ногъ), движеніе яркоокрашенными придатками (ногами, сравн. хвостовыя нити ея личинки, сравн. хвостъ *P. interscapularis*). Любопытно, что на поднятомъ вверхъ брюшкѣ появляется, путемъ выпячиванія кишечника, желтое пятно; сравн. пятно на концѣ брюшка у *Rhaa melanopyga* Walt. Пятна угрозы.

Личинки пилильщика *Nematus (Croesus) septentrionalis* L. сидятъ группами на листьяхъ березы, располагаясь вдоль самаго края пластинки. Окрашены онѣ довольно пестро — свѣтлыя съ крупными черными пятнами; первое и два послѣднія кольца тѣла, равно какъ брюшныя ножки (ложныя ноги), — яркаго желтаго цвѣта.

Если толкнуть вѣтку, на листьяхъ которой сидятъ личинки *N. septentrionalis*, то всѣ личинки сразу принимаютъ

оригинальную позу угрозы: поднимаютъ всю заднюю половину тѣла вверхъ и загибаютъ ее впередъ, такъ что нижняя поверхность приподнятой части обращена теперь вверхъ, къ предполагаемому врагу. На нижней сторонѣ брюшныхъ колецъ, вдоль срединной линіи, у этихъ личинокъ выпячиваются особыя железистыя трубочки; у молодыхъ личинокъ изъ этихъ трубочекъ выдѣляется пахучее вещество съ ѣдкимъ запахомъ (у болѣе взрослыхъ личинокъ, по Порчинскому,

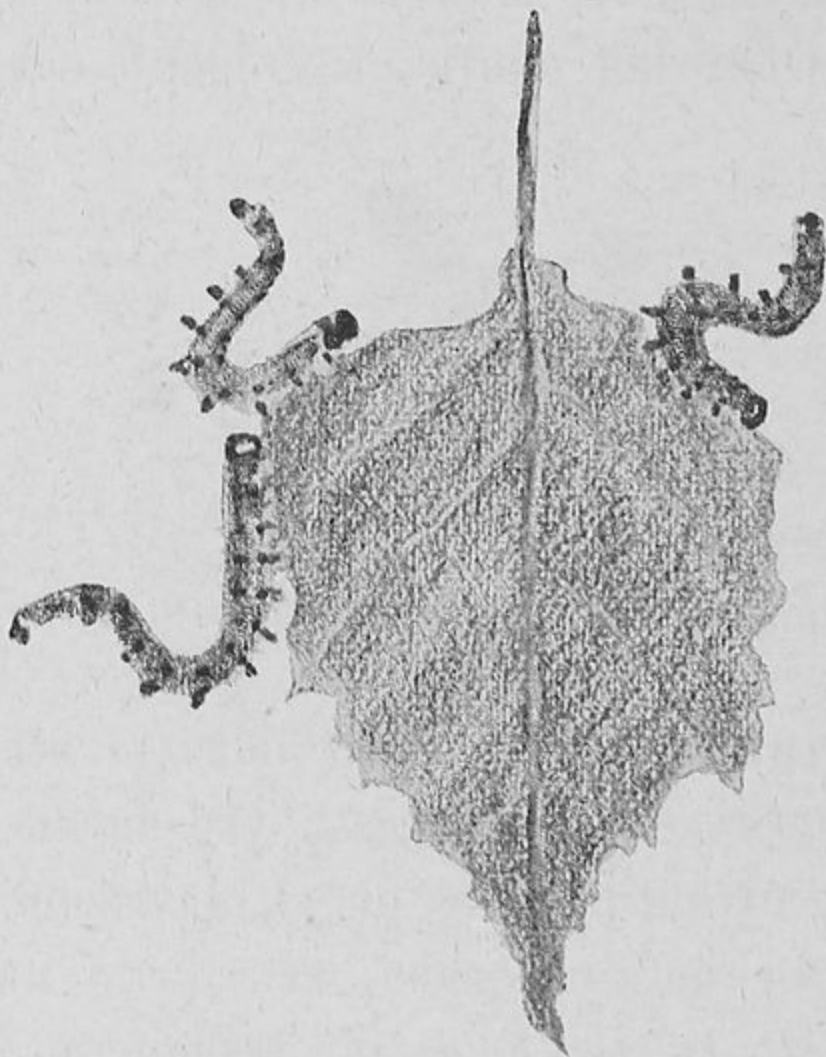


Рис. 59. Личинки пилильщика *Nematus septentrionalis* на листѣ березы. Позы угрозы.

его уже нѣтъ). На поднятомъ такимъ образомъ брюшкѣ желтыя брюшныя ноги выдѣляются въ видѣ рѣзкихъ пятенъ.

Опять—движеніе угрозы, связанное съ присутствіемъ яркихъ пятенъ и хотя бы временнымъ выдѣленіемъ химически дѣйствующихъ веществъ. Поднятіе вверхъ брюшка сравн. съ движеніемъ хвоста *P. mystaceus*, съ *postabdomen'*омъ скорпіона, брюшкомъ муравья-фаэтончика.

Крупная гусеница сѣверо-американской бабочки *Citheronia (Eacles) regalis* Fabr. несетъ на головѣ нѣсколько длинныхъ,

яркоокрашенныхъ (оранжевые, на концѣ черные) придатковъ, въ родѣ тонкихъ рожковъ (рис. 60). Потревоженная гусеница подымаетъ голову и трясетъ ею изъ стороны въ сторону „making a formidable appearance, insomuch that I never saw any one who would venture to handle it, people in general dreading it as much as a rattle-snake“ (Smith and Abbot).

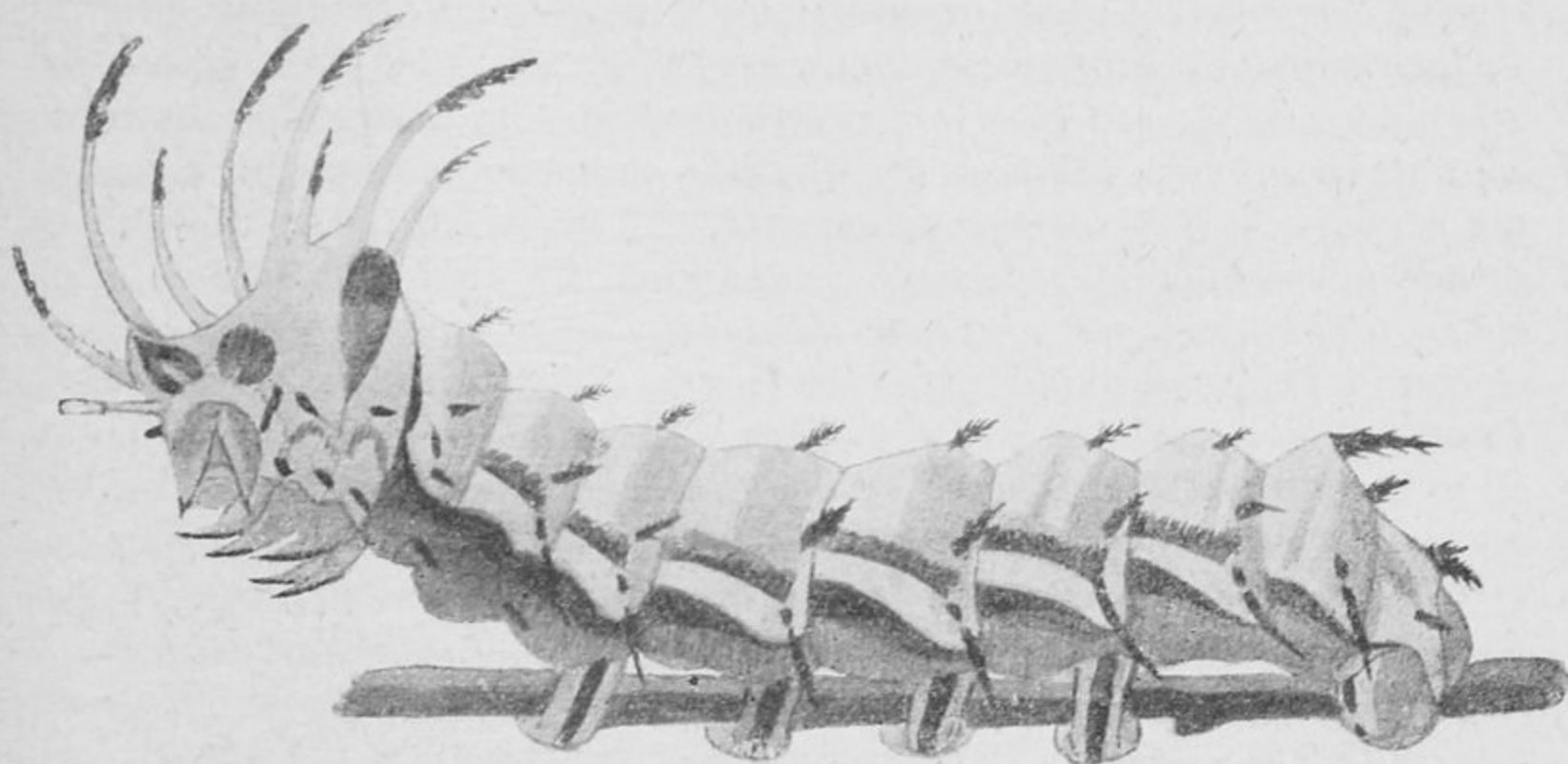


Рис. 60. Гусеница *Citheronia regalis*. На головѣ придатки угрозы.
Изъ Smith a. Abbot.

На самомъ дѣлѣ гусеница эта не можетъ причинить никакого вреда, но движенія головы, вооруженной пестрыми придатками, придають ей страшный видъ. Движенія угрозъ связанныя съ особыми придатками угрозы, причемъ эти придатки окрашены въ яркій цвѣтъ — какъ яркіе кожные придатки на головѣ индюка или конецъ хвоста *Phr. interscapularis*.

Яркія отпугивающія пятна, въ особенности же глазчатые пятна, у насѣкомыхъ подвергались своеобразнымъ истолкованіямъ. Пятна на утолщенномъ переднемъ концѣ тѣла гусеницы *Chaerocampa elpenor* представляютъ собой, дѣйствительно, грубое подобіе глазъ, какъ и пятна на расширенной шеѣ кобры; но можно ли отсюда заключать, какъ это дѣлаетъ Roulton, что гусеницы пугаютъ враговъ своимъ „serpent-like appearance“, или можно ли утверждать, какъ это дѣлаетъ тотъ же Roulton, что передній ковецъ гусеницы *Harpyia vinula* въ ея позѣ угрозы съ втянутой головой и выступающими черными пятнами представляетъ собою каррикатуру лица позвоночнаго „which is probably alarming to the vertebrate enemies of the caterpillar“, — объ этомъ, конечно, можно спорить; нѣкоторые авторы относятся

къ такимъ предположеніямъ насмѣшливо. Порчинскій подробно развиваетъ гипотезу, согласно которой глазчатые пятна насѣкомыхъ должны изображать собою капли охранительной жидкости, отталкивающей насѣкомоядныхъ животныхъ; за отсутствіемъ настоящей жидкости, глазчатые пятна будто бы представляютъ ея имитацию.

Мы можемъ отбросить всякія гипотетическія толкованія и довольствоваться тѣмъ ранѣе установленнымъ эмпирическимъ правиломъ, по которому движенія угрозы часто сопровождаются обнаруженіемъ яркихъ цвѣтовъ, причемъ органъ, служащій специально для угрожающихъ движеній, и бываетъ всего чаще ярко окрашенъ: синее горло агамы, пестрый хвостикъ *P. interscapularis* играютъ въ этомъ случаѣ ту же роль, что и глазоподобныя пятна кобры или *Smerinthus ocellatus*. Мы исходимъ при этомъ изъ того предположенія, что если обнаруженіе внезапно пришедшаго въ движеніе предмета можетъ пугать животныхъ, то впечатлѣніе усиливается въ случаѣ яркой окраски движущагося предмета. Съ этой точки зрѣнія пятна кобры и павлина, аргуса и *Smerinthus ocellatus*, гусеницы *Chaerocampa elpenor* и *Harpyia vinula*, пятна на хвостѣ *P. interscapularis* и на ногахъ *Eremobia muricata* — будутъ все одинаково пятна угрозы и ничего болѣе.

Тѣмъ не менѣе мнѣ вовсе не представляется нелѣпою мысль, что въ отдѣльныхъ случаяхъ такіе глазоподобныя пятна, какъ пятна кобры или гусеницы *Chaerocampa elpenor*, могутъ, дѣйствительно, вызывать у животныхъ представленіе глазъ на головѣ какого то страннаго животного. Въдѣ эти пятна угрозы направлены, очевидно, только противъ высшихъ животныхъ, млекопитающихъ, птицъ и пресмыкающихся. Не можетъ быть сомнѣнія, что по крайней мѣрѣ у двухъ первыхъ названныхъ классовъ ихъ чувственные воспріятія складываются въ образы и представленія. Почему же у нихъ не можетъ возникать также и ошибочныхъ образовъ и иллюзій, какъ у человѣка? Изъ опытовъ Marshall'я, который пугалъ обезьянъ гусеницами *Chaerocampa osiris* (Ю. Африка), можно безъ риска ошибиться вывести заключеніе, что обезьянамъ эта гусеница съ большими синими глазоподобными пятнами казалась невѣдомымъ и очень страшнымъ существомъ (Marshall a. Poulton, 397).

Съ теоріей подражанія связано въ ученіи объ окраскѣ животныхъ много плохихъ наблюденій и забавныхъ гипотезъ (въ родѣ вышеизложенной гипотезы Böttger'a о томъ, что *Ph. mystaceus* своими ротовыми придатками подражаетъ цвѣтку). Это заставляетъ быть осторожнымъ и отбиваетъ охоту отъ экскурсій въ эту нѣсколько опошленную область. Тѣмъ не менѣе, вдумываясь въ эти явленія, я не могу съ своей стороны удержаться отъ гипотезъ: можетъ быть, мои будутъ счастливѣе. Въ отдѣльныхъ случаяхъ пятна угрозы, особенно въ видѣ разноцвѣтныхъ такъ наз. глазчатыхъ пятенъ, такъ расположены на тѣлѣ или имѣютъ такое строеніе, что, дѣйствительно, представляютъ собою какъ бы грубую имитацию глазъ. Вызываемой ими иллюзіи долженъ сильно содѣйствовать металлическій отблескъ, который часто бываетъ свойственъ глазчатымъ пятнамъ. Глаза многихъ хищныхъ животныхъ, особенно кошачьихъ, горятъ — особенно въ сумеркахъ, при слабомъ свѣтѣ — зеленымъ металлическимъ блескомъ.

Птицамъ многихъ видовъ, въ безчисленномъ ряду поколѣній, приходилось спасаться отъ враговъ, смотрѣвшихъ на нихъ изъ кустовъ такими

блестящими, какъ бы свѣтящимися, металлическими глазами. При такихъ условіяхъ у нихъ легко могъ бы развиваться инстинктивный страхъ передъ яркими блестящими пятнами съ металлическимъ рефлексомъ. Глазчатая пятна въ опереніи или вообще яркія пятна съ металлическимъ отблескомъ („зеркальца“) должны импонировать врагамъ и соперникамъ при движеніи угрозы, намекая на металлическій блескъ глазъ хищныхъ млекопитающихъ. Вопреки Вейсману, я думаю, что и великолѣвное опереніе павлина покрыто „пятнами угрозы“. Въ сказкахъ Киплингъ павлинъ могъ бы сказать своему сопернику: „смотри сколько пантеръ смотритъ на тебя съ моихъ перьевъ“. — Съ другой стороны, можно предположить, что металлическій блескъ глазъ хищныхъ звѣрей возникъ самъ по себѣ, какъ цвѣтъ угрозы, на общихъ основаніяхъ съ яркими пятнами угрозы всѣхъ остальныхъ животныхъ: въ темнотѣ животное обращаетъ къ своему врагу глаза, какъ пятна угрозы. Срв. ночныя фотографіи хищниковъ (львицы, шакалы) у Schillings'a.

Что въ отдѣльныхъ случаяхъ яркія пятна, глазчатая пятна, могутъ служить и для маскированія животнаго (срав. Fowler, p. 64), представляя, напр., сходство съ пятнами, образуемыми паразитическими грибами на листьяхъ того растенія, которымъ данная гусеница питается, какъ это показалъ Кузнецовъ по отношенію къ гусеницамъ *Deilephila nerii* Linn., живущимъ на олеандрѣ, — это не можетъ ослаблять ихъ общаго значенія какъ пятенъ угрозы. Thayer (1903, p. 566) находитъ возможнымъ думать, что такъ наз. предупреждающая окраска многихъ насѣкомыхъ можетъ въ то же время и скрывать ихъ: „when they (the warning-colours) happen to fail to conceal, they may then serve to warn“. На болѣе отдаленномъ разстояніи пятна могутъ быть не видны, не различимы: но при внезапномъ столкновеніи лицомъ къ лицу съ врагомъ, гусеница дѣлаетъ движенія угрозы и импонируетъ своими яркими пятнами.

Одно изъ самыхъ раннихъ воспоминаній моего дѣтства заключается для меня въ томъ, что я слѣдилъ на дорожкахъ сада за ползающими клопами *Pyrrhocoris apterus*; мнѣ было лѣтъ шесть, и ни о какихъ толкованіяхъ окраски животныхъ я, конечно, не слышалъ ни одного слова; верхняя сторона тѣла этихъ клоповъ, съ черными точками на красныхъ крыльяхъ, производила на меня тогда впечатлѣніе лица, и при этомъ лица съ грустнымъ выраженіемъ. Я живо помню мое дѣтское чувство жалости къ бѣднымъ огорченнымъ насѣкомымъ.

Понаблюденіямъ Fischer'a (1876), молодая обезьяна (мандрилль), которая у него жила, чрезвычайно боялась змѣй, живыхъ и мертвыхъ, и предметовъ, имѣющихъ хотя бы нѣкоторое сходство съ змѣей, напр., каучуковыхъ трубокъ. Она чрезвычайно испугалась однажды, перелистывая книгу и наткнувшись на изображеніе голотуріи (изъ Семперовскаго путешествія на Филиппинахъ).

Я не знаю, указывалъ ли когда либо кто нибудь, что пятна, способныя производить впечатлѣніе глазъ, встрѣчаются и у млекопитающихъ (не кольцевыя пятна леопарда, конечно, которыя едва-ли могутъ служить для этой цѣли). У бамбуковаго медвѣдя (*Ailuropus melanoleucus*), водящагося въ восточномъ Тибетѣ, голова, какъ и большая часть его мѣха, бѣлаго цвѣта; но глаза непосредственно окружены чернымъ кольцомъ; на бѣломъ фонѣ морды темныя круглыя пятна эти производятъ впечатлѣніе огромныхъ глазъ, и все лицо получаетъ видъ какой то страшной маски, несомнѣнно, способной

навести страхъ своимъ внезапнымъ появленіемъ (рис. 61). При этомъ оттопыренные по бокамъ головы и подъ нижней челюстью волосы увеличиваютъ видимые размѣры головы, которая кажется непропорціонально большой.

Не такое ли же значеніе имѣютъ желтыя надбровныя пятна, которыя бываютъ надъ глазами у нѣкоторыхъ породъ собакъ (напр., гончихъ) въ томъ случаѣ, если шерсть у нихъ на головѣ чернаго цвѣта. Глаза въ такомъ



Рис. 61. Бамбуковый медвѣдь, *Ailuropus melanoleucus*, по фотографіи Р. С. Федоровой, съ экземпляра Зоол. Музея Академіи Наукъ.

случаѣ мало замѣтны, и рѣзко выступающія надъ глазами пятна производятъ сами глазоподобное впечатлѣніе, являясь „пятнами угрозы“.

Гусеница *Harpyia vinula*, когда дѣлаетъ гримасу угрозы изъ передняго конца своего тѣла, то поворачивается всякій разъ этимъ концемъ къ трогающему ее предмету. На этомъ основаніи, можетъ быть, можно объяснить характерную пестроту окраски головы у нѣкоторыхъ млекопитающихъ. Такъ, у енота и у барсука мѣхъ представляетъ на мордѣ рѣзко бросающіяся

въ глаза черныя полосы или пятна на свѣтломъ фонѣ. Енотъ спитъ днемъ въ дуплахъ, и, можетъ быть, если онъ неожиданно потревоженъ, то внезапное появленіе его пестрой морды можетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ отпугивать случайныхъ враговъ. Барсукъ проводитъ полъ-жизни въ норѣ, и, прежде чѣмъ изъ нея выльзти, онъ сперва осторожно высовываетъ нѣсколько разъ конецъ морды, чтобъ убѣдиться, что все спокойно (Бремъ). И здѣсь внезапно появляющаяся изъ норы голова окрашена болѣе ярко, чѣмъ весь остальной мѣхъ: такъ сказать пятна угрозы на всякій случай.

У енота при этомъ волосы по бокамъ головы (у основанія морды) сильно оттопырены на подобіе бакенбардъ, отчего размѣры его головы en face кажутся больше, чѣмъ она есть на самомъ дѣлѣ. Соединеніе увеличенія объема съ пятнами угрозы (какъ и у *Ailuropus*).

Неаполитанскіе козы пастухи надѣваютъ своимъ собакамъ ошейники противъ шерсти такъ, что волосы на шеѣ оттопырены передъ ошейникомъ въ бокъ и впередъ, что увеличиваетъ толщину шеи и придаетъ собакѣ особенно свирѣпый, страшный видъ. По всѣмъ вѣроятіямъ, такое же значеніе имѣютъ оттопыренные волосы на головѣ *Ailuropus*, енота и другихъ хищныхъ млекопитающихъ: аналогично гривѣ, они служатъ для того, чтобы голова казалась больше при угрозахъ.

Обратимся теперь къ тому, что сказано выше о реакціяхъ угрозы у пресмыкающихся и вообще у позвоночныхъ (срв. Дарвинъ, Seitz). Мы видѣли, что онѣ слагаются изъ извѣстнаго комплекса явленій, въ составъ которыхъ входятъ: 1) движенія, служащія для дѣйствительнаго или кажущагося увеличенія размѣровъ всего тѣла или нѣкоторыхъ его частей; 2) движенія различныхъ придатковъ тѣла—хвоста и другихъ, причемъ могутъ существовать придатки, служащіе спеціально для устрашающихъ движеній; 3) различнаго рода звуки (шипѣніе змѣи, ящерицы, черепахи, трещаніе хвостомъ у *Crotalus* и т. п.); 4) своеобразныя явленія окраски: движенія угрозы могутъ сопровождаться измѣненіемъ цвѣта (хамелеонъ, *Agama*), или придатки, которыми животныя дѣлаютъ движенія угрозы, могутъ быть рѣзко окрашены: кончикъ хвоста у разныхъ ящерицъ и т. п.; 5) и, наконецъ, ко всему этому можетъ присоединиться выдѣленіе внушающихъ отвращеніе веществъ.

Что же мы видимъ у насѣкомыхъ? когда насѣкомое потревожено и находится въ такомъ положеніи, что ему надо заботиться о своемъ спасеніи, то кромѣ разныхъ другихъ спо-

собовъ защиты (бѣгство, прятанье, пользованіе подражательной окраской и т. п.) у многихъ насѣкомыхъ наблюдаются дѣйствія, имѣющія своей цѣлью остановить, испугать, удалить врага, вообще предупредить его нападеніе. И здѣсь также существуетъ цѣлый комплексъ явленій, при посредствѣ которыхъ эта цѣль можетъ быть достигнута. Именно мы наблюдаемъ у насѣкомыхъ (и паукообразныхъ):

1) движенія, служащія для дѣйствительнаго или кажущагося увеличенія размѣровъ всего тѣла или нѣкоторыхъ его частей: подыманіе тѣла на ногахъ и приподыманіе его задняго конца у *Sympiezocnemis*, *Trigonoscelis*, *Blaps*; подыманіе брюшка вверхъ у муравьевъ-фаэтончиковъ, у *Rhax melanopoda* и др., связанное иногда съ оттопыриваніемъ ногъ; утолщеніе передняго конца тѣла у гусеницъ *Chaerocampa elpenor* и др.;

2) движеніе различныхъ частей тѣла, причемъ могутъ существовать придатки, служащіе спеціально для устрашающихъ движеній: движенія *postabdomen*'а у скорпіона, брюшка у *Forficula*, ногъ у *Eremobia muricata*; придатки, служащіе спеціально для угрожающихъ движеній—хвостовыя нити у *Gryllotalpa*, вытяжныя бичеобразныя нити у гусеницъ *Harpyia vinula*, головные придатки гусеницъ *Citheronia regalis* и мн. др. (прибавлю еще, о чемъ выше не говорено, всѣмъ извѣстный выпячивающійся желѣзистый мѣшечекъ на переднемъ концѣ тѣла гусеницы махаона (*Papilio machaon*) или подобные же мѣшечки по бокамъ груди у жучковъ изъ рода *Malachius*);

3) различнаго рода звуки: у *Trigonoscelis* между закаспійскими чернотѣлыми жуками, у кобылки *Eremobia muricata* движенія угрозы сопровождаются звуками; многія насѣкомыя вообще издають особенные звуки, когда находятся въ опасности (жуки *Cerambycidae*, бабочка *Acherontia atropos*; о томъ, что звуки, издаваемые послѣдней, служатъ для устрашенія, см. Marshall a. Poulton, p. 402);

4) своеобразныя явленія окраски—обширная область пре-

дупреждающей окраски у насѣкомыхъ: мѣнять цвѣтъ, какъ хамелеонъ и агамы, подѣ вліяніемъ раздраженія насѣкомыя, насколько мнѣ извѣстно, не могутъ, но они могутъ выставить яркіе цвѣта, раньше бывшіе прикрытыми (что по психологическому впечатлѣнію будетъ то же самое — внезапное появленіе новаго цвѣта): *Smerinthus ocellatus*, крылья кобылокъ, ноги *Eremobia muricata* и мн. др.; придатки, которыми дѣлаются угрожающія движенія, бываютъ ярко окрашены: выпячивающіяся нити на концѣ брюшка гусеницы *Harpyia vinula*, придатки на головѣ гусеницы *Citheronia* и др.;

5) наконецъ, въ пятыхъ, выдѣленіе внушающихъ отвращеніе или ядовитыхъ веществъ самая обычная вещь у насѣкомыхъ: *Blaps*, гусеница *Harpyia vinula*, личинки *Nematus* и тысячи другихъ (клопы). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ этою внушающею отвращеніе жидкостью бываетъ кровь, выступающая въ опредѣленныхъ мѣстахъ тѣла: жуки *Meloe*, *Mylabris* и др.

Сравнивая теперь, изъ чего слагаются реакціи угрозы у пресмыкающихся (и вообще позвоночныхъ), съ „предупреждающими“ реакціями защиты у насѣкомыхъ (и паукообразныхъ), мы видимъ глубочайшую аналогію, полное совпаденіе. Одни и тѣ же принципы лежатъ въ основѣ „предупреждающей окраски“ у насѣкомыхъ и сопровождающихъ ее иногда движеній и въ основѣ движеній угрозы у ящерицъ и птицъ съ сопровождающими ихъ цвѣтовыми явленіями. Изъ разрозненныхъ главъ біологіи, въ которыхъ говорится о выраженіи ярости и ужаса у позвоночныхъ животныхъ, о существованіи предупредительной окраски у насѣкомыхъ, о половомъ отборѣ и вызванныхъ имъ украшеніяхъ у птицъ ¹⁾, мы можемъ сдѣ-

¹⁾ Я разумѣю только морфологическіе придатки и цвѣта, служащіе для цѣлей драки и угрозы. Явленія полового диморфизма сами по себѣ вытекаютъ, конечно, изъ другихъ, неизвѣстныхъ еще намъ принциповъ; половой диморфизмъ насѣкомыхъ и вообще беспозвоночныхъ я оставляю здѣсь въ сторонѣ.

лать широкое обобщеніе и говорить, основываясь на объективных, эмпирических данных, о движеніях угрозы у животных и связанных съ ними реакціяхъ. Съ этой точки зрѣнія warning colour, предупреждающая окраска насѣкомыхъ, имѣетъ себѣ многочисленныя аналогіи у высшихъ животныхъ: черное брюхо хомяка, синее горло агамы, черный кончикъ хвоста у льва и у *Phrynoscephalus mystaceus*, красныя брови тетерева, яркія перья самцовъ колибри будутъ такіе же „цвѣта и пятна угрозы“, какъ черный цвѣтъ жуковъ *Sympiezomenis* и *Blaps*, яркіе цвѣта несѣдобныхъ жуковъ и бабочекъ вообще, пятна гусеницы *Chaerocampa* и бабочки *Smerinthus ocellatus*. Яркія пятна изъ концентрически расположенныхъ яркихъ цвѣтовъ (глазчатые пятна) одинаково и у *Smerinthus ocellatus* и у павлина являются „пятнами угрозы“. Глазоподобное расположеніе пятенъ угрозы, дающее грубое изображеніе головы съ глазами, мы видимъ у бамбуковаго медвѣдя (*Ailuropus melanoleucus*), у кобры, у гусеницы *Chaerocampa elpenor*. Морфологическими образованіями, служащими спеціально для цѣлей угрозы, являются грива льва, ротовые кожные придатки *Ph. mystaceus*, шейный воротникъ *Chlamydosaurus*, воротникъ турухтана, такъ же, какъ и придатки на концѣ брюшка у *Forficula* и *Gryllotalpa*, рожки на головѣ гусеницы *Citheronia regalis*, вытяжныя нити гусеницы *Harpyia vinula*, выпячивающіеся мѣшечки жука *Malachius*. Движеніямъ хвоста съ цѣлью угрозы у льва, у *P. mystaceus*, *P. interscapularis*, у *Teratoscincus* соотвѣтствуютъ движенія брюшка у *Rhax melanopyga*, postabdomen'a у скорпіона, брюшка у *Forficula*, муравьевъ-фаэтончиковъ, гусеницъ *Harpyia vinula*. Яркую окраску придатковъ, служащихъ для движенія угрозы, мы видимъ въ хвостѣ *P. interscapularis*, въ кожныхъ придаткахъ на головѣ индѣйскаго пѣтуха, въ головныхъ придаткахъ гусеницы *Citheronia*, въ вытяжныхъ нитяхъ брюшка гусеницы *Harpyia vinula*. „Звуками угрозы“ являются одинаково и ревъ льва, бормотаніе индѣйскаго пѣтуха, токованье глухаря, шипѣніе ящерицы и змѣи,

трещаніе хвостомъ гремучей змѣи, и скрипѣніе жуковъ и *Eremobia muricata*, тонкій пискъ *Acherontia atropos*.

Merphitis и *Blaps* обнаруживаютъ одинаково и окраску угрозы, и движенія угрозы, и выдѣленіе отталкивающихъ веществъ.

Повсюду, однимъ словомъ, во всѣхъ разсмотрѣнныхъ нами классахъ,—глубочайшая аналогія.

Психологія.

Но мы видѣли, однако, выше, что тотъ комплексъ явленій, который мы вынуждены характеризовать какъ явленія угрозы, былъ первоначально указанъ Дарвиномъ для характеристики извѣстныхъ душевныхъ состояній. Движенія, служащія для увеличенія объема тѣла, приподыманіе кожныхъ придатковъ служатъ, по Дарвину, для выраженія ужаса (страха) или ярости (гнѣва); „у освирипѣвшаго льва вся грива подымается“; „многія животныя въ злости стараются напустить ужасъ на враговъ своимъ ревомъ, какъ, напр., левъ, или, какъ собака, ворчаніемъ“; движенія, которыя дѣлаетъ кошка, когда ей грозитъ нападеніе собаки, выражаютъ „страхъ, смѣшанный со злобою“, и т. д.

Не можетъ быть, конечно, никакого сомнѣнія въ томъ, что выразительныя движенія у млекопитающихъ сопровождаются извѣстными соотвѣтственными душевными состояніями: испугъ или злоба собаки для насъ въ такой же степени несомнѣнны, какъ положительная окраска душевнаго состоянія (удовольствіе) у мурлыкающей кошки. И что движенія угрозы кошки или собаки являются выраженіемъ внезапнаго испуга, легко переходящаго въ ярость, этого никто не станетъ оспаривать.

Не станемъ спорить, что и у птицъ выразительныя движенія являются дѣйствительно указателемъ извѣстныхъ душевныхъ эмоцій, что и птицы способны испытывать страхъ и гнѣвъ, хотя уже здѣсь выраженіе эмоціи намъ не всегда по-

нятно. Каково эмоціональное состояніе токующаго глухаря или поющаго соловья, мы затруднились бы сказать.

Но движенія угрозы, совершенно соотвѣтствующія движеніямъ выражающимъ ужасъ и ярость у млекопитающихъ, существуютъ и дальше, у низшихъ животныхъ. Дарвинъ въ изученіи эмоціональныхъ движеній ограничился одними позвоночными (кроме рыбъ, о которыхъ онъ почти не упоминаетъ); онъ прослѣдилъ характерныя движенія угрозы до пресмыкающихся и говоритъ про хамелеона и другихъ ящерицъ, что они раздуваются „въ припадкѣ гнѣва“.

Выше мною подробно описанъ весь тотъ рядъ явленій, двигательныхъ, звуковыхъ и красочныхъ, изъ которыхъ слагаются реакціи угрозы у пресмыкающихся. Что всѣ эти явленія совершенно аналогичны тѣмъ, которыя выражаютъ извѣстныя эмоціональныя состоянія у млекопитающихъ и птицъ, это, конечно, безспорно; но чтобы эти явленія и здѣсь сопровождались соотвѣтственными душевными состояніями, это далеко не такъ очевидно. Конечно, всякій, кто увидитъ ушастаго фриноцефала (*Ph. mystaceus*) въ его характерной позѣ защиты, стоящаго высоко на ногахъ, съ закрученнымъ хвостомъ, разинутою пастью, оттопыренными ротовыми придатками, бросающагося на врага, будетъ утверждать, что фриноцефаль находится въ состояніи страшной ярости. Но когда *Teratoscincus* подымаетъ кверху хвостъ и дѣлаетъ имъ легкія вибрирующія движенія, испытываетъ-ли онъ при этомъ чувство „ужаса?“ Или маленькій *P. interscapularis* на почтительномъ разстояніи отъ врага замысловато вертящій хвостомъ, выражаетъ-ли онъ этимъ свой „испугъ“ или „гнѣвъ?“

На этомъ, однако, дѣло не кончается. Въ изученіи движеній угрозы Дарвинъ не пошелъ далѣе пресмыкающихся и амфибій; но теперь мы знаемъ, что совершенно аналогичныя движенія угрозы, со всѣми сопровождающими ихъ явленіями, наблюдаются какъ у млекопитающихъ, птицъ и пресмыкающихся, такъ и у насѣкомыхъ и паукообразныхъ. У млеко-

питающихъ и птицъ движенія угрозы будутъ выражать собою въ то же время испугъ или гнѣвъ; допустимъ, что, хотя до извѣстной степени, это справедливо и по отношенію къ пресмыкающимся; но допустимо-ли такое толкованіе по отношенію къ насѣкомымъ? Можно-ли говорить объ эмоціяхъ „ужаса“ и „ярости“ у бабочекъ и ихъ гусеницъ?

Когда потревоженный *Symptezocnemis* останавливается, приподнимаетъ косо вверхъ тѣло и подымаетъ заднія ноги, когда *Smerinthus ocellatus* показываетъ свои глазчатые пятна, когда бабочка *Harpyia vinula*, лежа на спинѣ, подымаетъ брюшко и выпячиваетъ конецъ задней кишки для образованія „пятна угрозы“, значитъ-ли это что они „испугались“, чувствуютъ „страхъ“, „ужасъ“?

Когда гусеница *Citheronia regalis* „сердито“ трясетъ головой съ ея „страшными“ придатками, когда личинки *Nematus septentrionalis*, сидя на краю листа, при каждомъ толчкѣ всѣ сразу поднимаютъ вверхъ брюшко и выпячиваютъ кожнныя трубочки на его нижней сторонѣ, когда личинка *Harpyia vinula* показываетъ свою гримасу и трясетъ выпячивающимися на концѣ брюшка нитями, когда *Rhax melanopoda* подымаетъ вверхъ переднія конечности и брюшко, а *Acherontia atropos* издаетъ свой пронзительный пискъ, является-ли это выраженіемъ „ярости“ или „гнѣва“ въ ихъ душевномъ состояніи?

Дать на это утвердительный отвѣтъ было бы дѣтскимъ антропоморфизмомъ, такимъ же, какой заставлялъ меня въ дѣтствѣ видѣть страдальческое выраженіе въ крыльяхъ *Pyrrhocoris apterus*. Вся совокупность нашихъ свѣдѣній о нервно-психической дѣятельности низшихъ животныхъ говоритъ противъ возможности такого истолкованія.

Трудно допустить, чтобы животныя, въ сферѣ разсудка, въ познавательной сферѣ, безконечно далекія отъ человѣка, были бы сходны съ нимъ въ эмоціональной области душевной жизни.

Можно защищать гипотезу, по которой психическія явленія составляютъ такой же неизбѣжный, абсолютный признакъ жизненнаго процесса, какъ обмѣнъ веществъ или раздражимость, можно считать психику такимъ же основнымъ свойствомъ протоплазмы, какъ присутствіе въ ея составѣ бѣлковыхъ веществъ, и все-таки мы будемъ обязаны при этомъ соблюдать величайшую осторожность въ приписываніи животнымъ опредѣленныхъ проявленій душевной жизни. Потому что и при признаніи психики основной, нераздѣльной частью жизненнаго процесса, мы должны ожидать, что проявленія ея могутъ быть бесконечно различны въ степени ¹⁾.

Говорить объ эмоціяхъ ужаса и ярости у бабочекъ и ихъ гусеницъ было бы легкомысленно. И мы должны тогда признавать у нихъ существованіе *эмоціональныхъ движеній безъ соответственныхъ эмоцій*.

Дѣйствительно, мы убѣдились, что движенія угрозы со всѣми сопровождающими ихъ реакціями совершенно аналогичны у млекопитающихъ, птицъ, пресмыкающихся, паукообразныхъ и насѣкомыхъ. Но у высшихъ позвоночныхъ движенія эти служатъ въ то же время и выразителемъ извѣстнаго душевнаго состоянія, чего мы не имѣемъ права приписывать безпозвоночнымъ. Морфологическая и фізіологическая

¹⁾ Во всякой живой клѣткѣ, при происходящихъ въ ней химическихъ процессахъ, можетъ происходить, хотя бы и въ минимальныхъ размѣрахъ, освобожденіе нѣкотораго количества электрической энергіи. Во всѣхъ тканяхъ, благодаря происходящимъ въ нихъ химическимъ измѣненіямъ, могутъ возникать электрическіе токи. Но среди огромнаго количества животныхъ только очень немногія — только нѣкоторыя рыбы — обладаютъ органами, способными вырабатывать электрическіе токи столь сильныя, электрическую энергію въ размѣрахъ столь крупныхъ, что происходящіе при этомъ электрическіе разряды пріобрѣтаютъ огромное біологическое значеніе, служа для цѣлей нападенія и защиты. Если бы электрическія рыбы могли заниматься философіей, онѣ, конечно, справедливо видѣли бы въ обладаніи электрическими органами черту, отличающую ихъ отъ всѣхъ остальныхъ организмовъ и дающую имъ право на особое высокое положеніе въ органическомъ мірѣ; ихъ чрезвычайно интересовалъ бы также вопросъ, свойственно-ли электричество только имъ однѣмъ или это „божественное начало“ можетъ проявляться и еще гдѣ-нибудь въ природѣ.

аналогія непрерывна; ей не соотвѣтствуетъ въ такой же непрерывности аналогія психологическая.

Это невольно приводитъ насъ къ любопытной психологической теоріи о происхожденіи эмоцій, теоріи Джемса ¹⁾.

По Джемсу, не мышечныя движенія являются послѣдствіемъ опредѣленныхъ душевныхъ волненій (эмоцій), а наоборотъ—эмоція является послѣдствіемъ тѣхъ мышечныхъ движеній, которыя, какъ намъ кажется, ее выражаютъ. По крайней мѣрѣ такъ можно сказать про низшія, болѣе грубыя (coarser) эмоціи. Обыкновенно мы представляемъ себѣ дѣло такъ, что умственное воспріятіе какого-либо факта вызываетъ въ насъ извѣстное душевное волненіе — эмоцію, а эмоція ведетъ за собой ея тѣлесное выраженіе. Выразительныя движенія суть *результаты* извѣстнаго душевнаго состоянія. Теорія Джемса, наоборотъ, говоритъ, что „тѣлесныя измѣненія слѣдуютъ непосредственно за воспріятіемъ возбуждающаго факта, и уже чувствованіе нами этихъ измѣненій есть эмоція“ (James, II, p. 449). Обыкновенный здравый смыслъ говоритъ: я потерялъ свое состояніе, я огорченъ и плачу; я испугался и побѣжалъ; я былъ оскорбленъ врагомъ, разсердился и ударилъ его. По теоріи Джемса эту послѣдовательность мы понимаемъ невѣрно: одно душевное состоя-

¹⁾ Или, какъ ее часто называютъ, Джемса-Ланге. Ланге видитъ основу эмоціональныхъ явленій въ разстройствѣ иннерваціи кровеносныхъ сосудовъ, сосудо-двигательныхъ разстройствахъ, которыя уже влекутъ за собой всѣ остальные физическія проявленія данной эмоціи; самая же эмоція является какъ послѣдствіе физическихъ измѣненій въ организмѣ: „всей эмоціональной частью нашей психической жизни, нашими радостями и печалями, счастливыми и несчастными минутами, мы обязаны сосудо-двигательной системѣ“ (Ланге. Эмоціи, стр. 78 русск. перев.). Такой взглядъ, можетъ быть, глубже проникаетъ въ суть вопроса, чѣмъ идеи Джемса, но въ данномъ случаѣ я долженъ оставить его въ сторонѣ. Несомнѣнно, какъ это и указано мною мѣстами, что у позвоночныхъ движенія угрозы сопровождаются и сосудо-двигательными реакціями (покраснѣніе слизистой оболочки рта и внутренней поверхности его угловыхъ придатковъ у *Phrynoscephalus mystaceus*). Но о внутреннихъ измѣненіяхъ, которыя могутъ происходить у насѣкомыхъ при движеніяхъ угрозы, мы не имѣемъ ни малѣйшаго представленія.

ніе не вызывается непосредственно другимъ, а сперва между ними должно быть включено тѣлесное выраженіе. Поэтому правильнѣе будетъ сказать: я огорченъ оттого, что плачу; я сердитъ оттого, что ударилъ; я испугался оттого, что задрожалъ и т. п. Если бы за воспріятіемъ не слѣдовало извѣстныхъ тѣлесныхъ измѣненій, то не было бы и эмоцій; воспріятіе было бы чисто познавательное по формѣ, блѣдное, безцвѣтное, лишенное эмоціоанальной теплоты. Мы тогда, видя медвѣдя, понимали бы опасность, но не чувствовали страха и т. д. „A purely disembodied human emotion is a nonentity“ — лишенная всякаго тѣлеснаго выраженія, эмоція не существуетъ ¹⁾.

Я не берусь входить въ разсмотрѣніе этого замѣчательнаго ученія, я хочу только указать, что сравнительныя наблюденія надъ животными могутъ быть истолкованы въ его пользу. Джемсъ могъ бы подтвердить свою теорію аргументами филогенетическаго характера.

Дѣйствительно, мы видимъ, что на высшихъ ступеняхъ животнаго царства извѣстныя движенія и связанныя съ ними реакціи, имѣющія совершенно опредѣленное біологическое назначеніе — *удаленіе враговъ* (слѣд., движенія и реакціи угрозы), являются въ то же время указателями, выразителями совершенно для насъ понятнаго и совершенно для насъ несомнѣннаго, *эмоціоанальнаго состоянія*.

Чѣмъ ниже, однако, мы опускаемся по животной лѣстницѣ, тѣмъ болѣе сомнительной для насъ является вѣроятность существованія у животныхъ эмоціоанальныхъ состояній, аналогичныхъ нашимъ; тѣмъ менѣе основаній думать, что выразительныя движенія дѣйствительно выражаютъ собой эмоціи. Ме-

¹⁾ Эта послѣдняя мысль вполне высказана уже Дарвиномъ: „большая часть нашихъ ощущеній (чувствованій) такъ тѣсно связана съ ихъ выраженіемъ, что можно предполагать отсутствіе ихъ, если тѣло остается совершенно пассивнымъ“. (Дарвинъ, *Выраж. ощущ.* Глава X „Ненависть и гнѣвъ“, стр. 117).

жду тѣмъ самыя движенія и всѣ связанныя съ ними явленія остаются; они перестаютъ только быть *выразительными* движеніями. „Движенія угрозы“ у насѣкомыхъ такъ же несомнѣнны, какъ у млекопитающихъ; біологическій, телеологическій характеръ ихъ остается неизмѣннымъ; но это уже не движенія страха или ярости; психологическій характеръ ихъ исчезъ или по крайней мѣрѣ является весьма сомнительнымъ.

Движенія *угрозы* существуютъ одинаково и у высшихъ и у низшихъ животныхъ; но лишь у высшихъ они становятся *выразительными* движеніями.

Эмоціональныя движенія въ животномъ царствѣ древнѣе, чѣмъ сами эмоціи; они предшествуютъ имъ въ развитіи.

Если по Джемсу генезисъ эмоцій въ организмѣ должно изображать такъ: 1) сперва идетъ воспріятіе; 2) затѣмъ слѣдуетъ рефлекторнымъ путемъ рядъ фізіологическихъ, тѣлесныхъ измѣненій; 3) эти измѣненія сопровождаются измѣненіемъ душевнаго состоянія—это и будетъ эмоція,—то въ филогенетическомъ развитіи психики мы можемъ имѣть такую стадію, гдѣ существуетъ только воспріятіе и идущій за нимъ рядъ рефлекторныхъ, цѣлесообразныхъ тѣлесныхъ реакцій. Эмоціи еще нѣтъ (NB. можетъ быть, и *воспріятія* нѣтъ, а есть только раздраженіе).

Я не говорю, что это вѣрно; я не говорю даже, что я такъ думаю; я говорю только, что такъ можно думать. Морфологическая, фізіологическая непрерывность развитія для насъ очевидна; аналогичность движеній и другихъ реакцій угрозы несомнѣнна; аналогичность душевныхъ состояній болѣе, чѣмъ сомнительна. Психологической непрерывности нѣтъ. Эмоціи появились *позднѣе* вызывающихъ ихъ тѣлесныхъ измѣненій.

Подобно тому, какъ въ отдѣльномъ организмѣ, по Джемсу, движеніе, тѣлесное измѣненіе предшествуетъ эмоціи, такъ въ мірѣ животныхъ *развитіе эмоціональныхъ движеній предшествуетъ развитію эмоцій*.

Въ историческомъ порядкѣ, при развитіи духовной дѣятельности, изъ всѣхъ эмоцій одною изъ первыхъ должна была развиться эмоція *страха*, какъ элементарно-полезнѣйшая, причемъ возбудителемъ этой эмоціи должны были являться не индивидуализированные раздражители, а элементарныя и общія явленія—именно, конечно, *движеніе*: неожиданное, внезапное, *активное* движеніе тѣла можетъ въ тысячѣ разныхъ случаевъ быть опаснымъ животному. Внезапно появляющееся движущееся тѣло служить постояннымъ источникомъ эмоціи страха и теперь. Это и были первые и элементарные возбудители страха у животныхъ, безъ отношенія къ тому *что движется*: фактически, однако, въ большинствѣ случаевъ активно движущимися предметами являются только другія животныя.

Эмоція страха должна была развиться на почвѣ рефлекторнаго и инстинктивнаго удаленія (бѣгства) животного отъ движущагося предмета.

Когда такимъ образомъ у всѣхъ или у большинства животныхъ возникъ рефлексъ, инстинктъ, бѣгства отъ *движущагося тѣла*, связанный позднѣе съ эмоціей страха, у большаго числа животныхъ параллельно съ этимъ складывалась способность къ спеціальнымъ движеніямъ, имѣвшимъ цѣлью *вызывать въ другихъ животныхъ инстинктъ бѣгства* или эмоцію страха. Это будутъ разнохарактерныя *движенія угрозы*. Для большей рельефности къ движеніямъ угрозы присоединяется яркая *окраска* и *звукъ*, привлекающіе вниманіе и усиливающіе впечатлѣніе отъ движенія.

Движенія угрозы у высшихъ животныхъ сопровождаются, однако, также эмоціональнымъ состояніемъ страха (или гнѣва). И движенія *бѣгства*, и движенія *угрозы* имѣютъ, собственно говоря, одинъ *источникъ*—появленіе посторонняго движущагося тѣла—и одну *цѣль*: его удаленіе. Последнее достигается двумя путями: животное или само убѣгаетъ, или заставляетъ удаляться отъ себя движущееся тѣло (которое, вѣдь, тоже есть животное) спеціальными движеніями угрозы.

IV.

ДОБАВЛЕНІЯ.

Еще объ реакціяхъ угрозы. Лѣтомъ 1904 г., послѣ поѣздки въ Закаспійскую область, я прожилъ нѣсколько недель въ деревнѣ, въ Харьковской губерніи, около г. Изюма, и продолжалъ наблюдать реакціи угрозы у разныхъ животныхъ. Въ видѣ дополненія ко всему изложенному выше, я приведу нѣкоторыя изъ этихъ лѣтнихъ наблюденій; они не представляютъ, вѣроятно, ничего новаго и являются только лишней иллюстраціей ко всему что изложено выше.

Уховертка (*Forficula*) пользуется, какъ извѣстно, клещами, расположенными на концѣ ея брюшка, для движеній угрозы (рис. 62). Потревоженная, уховертка подымаетъ брюшко вверхъ



Рис. 62. Уховертка (*Forficula*) въ позѣ угрозы.

и загибаетъ его впередъ, стараясь схватить клещами безпояскающій ее предметъ. Сильные клещи производятъ на видъ

впечатлѣніе могучаго орудія, хотя на самомъ дѣлѣ совершенно невинны; и въ этомъ случаѣ, можетъ быть, крупные размѣры органа служатъ для того, чтобы сдѣлать изъ него органъ угрозы, какъ рога оленя, клювъ тукана. (Другимъ средствомъ защиты ухвертки служить дурной, ѣдкій запахъ).

Но у медвѣдки (*Gryllotalpa*) толстое и мягкое брюшко оканчивается двумя тонкими, слабыми придатками, церками (*cerci*), которые уже абсолютно не могутъ служить ни для какой защиты. Однако, если ее схватить за грудь, *Gryllotalpa* дѣлаетъ брюшкомъ подобныя же движенія, какъ ухвертка: подымаетъ брюшко и касается церками держащихъ ее пальцевъ (хватательныя движенія церками она дѣлать не можетъ). Если клещи ухвертки могутъ доставить иногда хотя нѣкоторую защиту, у медвѣдки движенія брюшка и *cerci* абсолютно бесполезны для реальной защиты и могутъ играть только роль угрозы.

Небольшой жукъ изъ группы *Blaps*'овъ, встрѣчающійся въ Харьковской губ. (видъ близкій къ *Dinertia halophila* Fisch., по опредѣленію г. Праве), при защитѣ также широко разставляетъ ноги, подымается высоко на ногахъ и приподымается немного концомъ брюшка вверхъ, но далеко не такъ круто, какъ гигантскіе *Blaps*'ы Закаспійской области, — приблизительно такъ, какъ *Sympiezocnemis*, выдѣляя при этомъ вонючую жидкость.

Жуки изъ р. *Mylabris*, ярко окрашенные, держатся въ степи на цвѣтахъ; они хорошо летаютъ. Схваченные, они „притворяются мертвыми“, т.-е. складываютъ ноги и прекращаютъ всякія движенія. Въ сочлененіяхъ бедра съ голенью выступаютъ крупныя капли желтой жидкости (крови), обладающей ѣдкими свойствами (срв. Порчинскій, Гус. и баб., III, стр. 54). Если послѣ этого все-таки продолжать ихъ беспокоить, то иногда *Mylabris* (*M. quadripunctata* L., по опредѣленію Г. Г. Якобсона), сохраняя свое неподвижное положеніе, приподымаетъ крылья и отводитъ въ сторону одно изъ

своихъ яркоокрашенныхъ надкрыльевъ, какъ бы еще разъ давая сигналъ о своихъ несъѣдобныхъ, ядовитыхъ свойствахъ, какъ *Merphitis* подымаетъ хвостъ.

Чрезвычайно характерны движенія угрозы, которыя дѣлаютъ *Trichodes apiaris* L., тоже яркоокрашенные жуки, держащіеся днемъ, при яркомъ солнцѣ, на цвѣтахъ. Надкрылья у нихъ черныя съ краснымъ; брюшко снизу черное, сверху красное, самый кончикъ брюшка черный.

Trichodes хорошо летаетъ; но если онъ не успѣетъ улѣтѣть и схваченъ, то онъ также „притворяется мертвымъ“, лежитъ неподвижно, съ поджатыми ногами, причемъ кончикъ брюшка слегка загнутъ внизъ на брюшную сторону. Если въ такомъ видѣ его взять пинцетомъ за ножку, то жукъ дѣлаетъ быстрое движеніе кончикомъ брюшка впередъ, въ сторону трогающаго его предмета — какъ бы жалящее движеніе (срв. движенія скорпіона, *Forficula*, *Gryllotalpa*). При этомъ у основанія бедеръ заднихъ ногъ выступаютъ капли желтой жидкости. Брюшко сверху, какъ сказано, яркокраснаго цвѣта; при нагибаніи кончика брюшка и его жалящихъ движеніяхъ его красная спинка выходитъ изъ подъ надкрыльевъ и рѣзко бросается въ глаза (движеніе угрозы и пятно угрозы). При этомъ на концѣ брюшка выпячивается желтоватый мѣшечекъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, конецъ задней кишки (какъ у бабочки *Harpya vinula*, см. выше стр. 155), съ блестящею влажною на видъ поверхностью. Онъ совершенно имѣетъ видъ капли жидкости, въ родѣ тѣхъ, которыя выступаютъ у основанія бедеръ, такъ что только съ трудомъ, рассматривая въ лупу, можно убѣдиться, что это выпячивающійся и выпячивающійся мѣшечекъ. Настоящія капли жидкости, выступающія у основанія ногъ, легко впитываются промокательной бумагой и пачкаютъ ее. Но промокательная бумага, приложенная къ концу брюшка, когда изъ него выпячивается желтоватый мѣшечекъ, не намокаетъ. Это имитация жидкости.

Такимъ образомъ, у *Trichodes*, находящагося въ опасности,

въ связи съ имитаціей мертваго животнаго („притворяется мертвымъ“) существуютъ и движенія угрозы — жалящія движенія брюшка, которыя въ свою очередь связаны 1) съ обнаруженіемъ яркаго цвѣта (красный верхъ кончика брюшка), 2) съ выдѣленіемъ ѣдкой жидкости, 3) съ обнаруженіемъ *имитации* этой жидкости, въ видѣ выпячивающагося мѣшечка на концѣ брюшка.

Объ отпугивающемъ значеніи яркихъ красокъ, особенно съ металлическимъ блескомъ, находятся также указанія въ замѣткѣ Rey (Ueber Schreck- oder Warnfarben bei Schmetterlingen. Insectenbörse, Jg. 20, 1903) и въ статьѣ Standfuss'a (Der Einfluss d. Umgebung auf die äussere Erscheinung der Insecten. Insektenbörse, 21 Jg., 1904). Standfuss указываетъ, что у насѣкомыхъ тѣ части тѣла, которыя внезапно обнаруживаются при вспугиваніи, часто бываютъ ярко окрашены, всего чаще въ красный, иногда въ желтый или голубой цвѣтъ: „diese leuchtenden Farbentöne wirken, wenn sie plötzlich vor dem Auge des Menschen auftreten, verwirrend, verblüffend, Energie lähmend, und wir haben wahrscheinlich das Recht, eine analoge Wirkung auch auf andere Geschöpfe anzunehmen. Damit ist dem bedrohten Wesen die Möglichkeit des Entweichens geboten“ (p. 316).

Ежъ и дикобразъ. Если вы внезапно натолкнетесь на ежа, пробирающагося въ травѣ, то онъ быстро втягиваетъ голову съ громкимъ пыхтѣніемъ (какъ черепаха). Если остаться смирно стоять и не трогать ежа, то онъ не свертывается въ шаръ, какъ дѣлаетъ, когда опасность несомнѣнна и уже наступила. Но неувѣренный, что опасность миновала, ежъ, прежде чѣмъ пуститься въ путь, не свертываясь въ шаръ, а только втянувъ голову, дѣлаетъ быстрыя дыхательныя движенія. Вся кожа на тѣлѣ приходитъ въ движеніе и иглы шевелятся въ разныя стороны. При этомъ изъ колючаго тѣла съ шевелящимися иглами выходятъ быстро смѣняющіеся точно поколачивающіе, постукивающіе, пыхтящіе, звуки; точно стукъ какой то машины. Только послѣ такихъ „движеній и звуковъ угрозы“ на всякій случай, ежъ рѣшается опять пуститься въ путь.

Главнымъ средствомъ защиты ежа служить, конечно, свертываніе въ шаръ; движенія угрозы играютъ лишь совершенно

второстепенную роль. У дикобраза, напротивъ, наблюдаются рѣзко выраженные движенія угрозы. Испуганный дикобразъ быстро подымаетъ вверхъ и впередъ и раздвигаетъ въ стороны иглы, покрывающія заднюю половину его тѣла; это приводитъ къ значительному увеличенію объема животнаго (ежъ, напротивъ, свертывается въ шаръ). Иглы служатъ, слѣдовательно, здѣсь для движенія угрозы: и характерна поэтому ихъ *пестрая окраска*. Каждая игла состоитъ изъ чередующихся черныхъ (темнобурыхъ) и бѣлыхъ участковъ, съ длиннымъ бѣлымъ концомъ. Срв. съ окраской хвоста *P. interscapularis* или головныхъ рожковъ гусеницы *Citheronia regalis*. Къ движеніямъ и окраскѣ угрозы присоединяются и звуки угрозы; дикобразъ быстро трясетъ хвостомъ, несущимъ короткія, своеобразно измѣненные иглы, и издаетъ ими довольно громкій трескъ.

Испуганный дикобразъ, продѣлывающій всѣ эти движенія, очень забавенъ, и комплексъ реакцій угрозы у него очень характеренъ; я внимательно наблюдалъ дикобразовъ въ зоологическомъ саду въ Петербургѣ. Хотя два дикобраза, жившіе тамъ (лѣтомъ 1905 года), были очень ручные, тѣмъ не менѣе, если ихъ внезапно трогали палкой, просунутой въ клѣтку, они очень пугались и продѣлывали всѣ характерныя движенія угрозы. Страшно растопыривши иглы, причемъ бросается въ глаза яркобѣлый цвѣтъ ихъ концовъ, дикобразъ дѣлаетъ даже слегка агрессивныя движенія, бокомъ приближаясь къ врагу, такъ что острия иглы направлены прямо на него, и слегка изогнувши туловище, такъ что задъ тоже обращенъ къ врагу; при этомъ онъ быстро трясетъ хвостомъ и трещитъ имъ. Хвостъ дикобраза несетъ, слѣдовательно, ту же функцію, какъ и хвостъ гремучей змѣи. Въ добавленіе ко всѣмъ этимъ движеніямъ дикобразъ еще стучитъ ногой (какъ я видѣлъ, одной изъ заднихъ ногъ) по землѣ.

Дикобразъ животное ночное; и въ природѣ, при слабомъ свѣтѣ, едва дающемъ возможность различать контуры пред-

метовъ, огромный комокъ внезапно поднимающихся свѣтлыхъ иголь, въ связи съ трещаніемъ хвоста, конечно, долженъ сильно импонировать внезапно наткнувшемуся на дикобраза животному. Но если мы видимъ, что иглы дикобраза окрашены по тому же принципу, какъ хвостъ *P. interscapularis*; что хвостъ дикобраза и хвостъ гремучей змѣи — оба несутъ особья роговыя образованія, служащія для звуковъ угрозы, то нельзя не подивиться столь далеко идущимъ аналогіямъ.

Непроизвольное отъ страха опорожнение кишечника и мочевого пузыря у млекопитающихъ. Какъ выше сказано, въ комплексъ явленій, сопровождающихъ движенія угрозы, входитъ нерѣдко также выдѣленіе возбуждающихъ отвращеніе своимъ запахомъ или вкусомъ веществъ; иногда для этой цѣли служитъ опорожнение кишечника (напр., черепаха). Аналогичное явленіе существуетъ и у млекопитающихъ: однимъ изъ симптомовъ сильнаго страха является непроизвольное опорожнение мочевого пузыря или кишечника у разныхъ животныхъ, напр., у собакъ, у обезьянъ и у человека (Дарвинъ, Mosso). Имѣетъ ли въ данномъ случаѣ это явленіе реальное значеніе, т.-е. достигается ли имъ дѣйствительно цѣль — удаленіе врага, рѣшить трудно; у человека во всякомъ случаѣ его слѣдуетъ разсматривать какъ *физиологическій рудиментъ*.

Какъ *Hemilepistus elegans* закрываетъ входъ въ свое жилище. Въ глинистой степи Закаспійской области чрезвычайно распространена мокрица *Hemilepistus (Porcellio) elegans* Ulj. Она встрѣчается въ лёссово-глинистой степи съ скудной растительностью, по Вальтеру подымается даже довольно высоко въ горы, пока только сохраняется степной характеръ мѣстности. Я находилъ ихъ въ Бахарденѣ, на лёссово-глинистой равнинѣ, и около самаго Асхабада, верстахъ въ 4—5 отъ города, около такъ называемой Новиковской мельницы, на глинистыхъ холмахъ, на буграхъ, бѣдныхъ растительностью или почти ея лишенныхъ.

Мокрица эта отличается характернымъ украшеніемъ головы и трехъ переднихъ грудныхъ сегментовъ (рис. 63).



Рис. 63. Степная мокрица, *Hemilepistus elegans*.

На заднемъ краю cadaго изъ этихъ трехъ сегментовъ тянется рядъ выступовъ или бугорковъ; на второмъ сегментѣ они развиты всего сильнѣе, имѣютъ видъ тупыхъ зубьевъ и придаютъ заднему краю этого сегмента гребневидный характеръ. На первомъ сегментѣ бугорки эти нѣсколько меньше, на третьемъ развиты еще слабѣе, иногда только намѣчены въ видѣ легкихъ выступовъ. Затѣмъ на боковомъ краю спинной стороны cadaго изъ этихъ трехъ сегментовъ, тамъ, гдѣ горизонтальная спинная сторона сегмента переходитъ въ вертикальную боковую, также расположено нѣсколько мелкихъ бугорковъ. Рядъ такихъ же бугорковъ расположенъ на задней половинѣ головы. Спинная поверхность cadaго изъ трехъ первыхъ грудныхъ сегментовъ является такимъ образомъ окруженною какъ бы оградой изъ бугорковъ. Срв. описаніе *P. elegans* у Ульянина (въ путешествіи Федченки).

У спиртовыхъ экземпляровъ бугорки эти не окрашены, бѣловатаго цвѣта; но при жизни животнаго они окрашены довольно ярко, красновато- или розовато-оранжеваго цвѣта, ярко выступая на аспидно-сѣромъ фонѣ остальнаго тѣла. На табл. IV, рис. 4 изображенъ такой *Hemilepistus elegans* сбоку, увелич. въ 2 раза; рисунокъ сдѣланъ съ натуры, съ живого, художникомъ К. С. Мишинымъ въ Асхабадѣ. На заднемъ краю первыхъ трехъ сегментовъ виденъ желтоватый

зубчатый рядъ; затѣмъ — верхняя поперечная желтая линія изображаетъ собою боковой рядъ зубцовъ первыхъ трехъ сегментовъ. Книзу отъ этого (верхняго) бокового ряда зубцовъ уже нѣтъ, а въ тотъ же желтоватый цвѣтъ окрашены *гладкій* задній и нижній край боковой стороны грудного сегмента. Зубцы же ограничиваютъ собою лишь верхнюю поверхность грудныхъ сегментовъ.

Эти яркіе зубцы не бросаются въ глаза и по большей части совсѣмъ не бываютъ видны у ползающихъ въ степи животныхъ. У только что взятыхъ живыми животныхъ голова и первые три грудныхъ сегмента бываютъ обыкновенно сверху замараны, покрыты болѣе или менѣе толстой корой прилипшей и присохнувшей земли (табл. IV, рис. 3).

По всѣмъ вѣроятіямъ, *Hemilepistus* пачкаетъ землей спинную поверхность головы и трехъ грудныхъ сегментовъ при выкапываніи себѣ норы въ землѣ; и самый гребенчатый, зубреный край этихъ сегментовъ играетъ, вѣроятно, роль при копаніи норы, служа, можетъ быть, для удаленія изъ норы земли, подобно тому, какъ жукъ *Ateuchus* выгребаетъ землю изъ норы широкимъ и зубчатымъ переднимъ краемъ головы (головнымъ щитомъ). Мнѣ, однако, не удалось этого провѣрить и не удалось наблюдать, какъ *Hemilepistus* выкапываютъ свои норки; мокрицы, которыхъ я по нѣсколькимъ дней держалъ въ неволѣ, насыпавши на дно банки слой той глинистой почвы, на которой онѣ всегда живутъ, охотно прятались въ щели и ямки, но не дѣлали ни малѣйшей попытки копать норки.

Какъ бы то ни было, отчего бы ни происходила эта плотная земляная корка, покрывающая обыкновенно голову и три передніе сегмента *Hemilepistus*, она не случайна и не индифферентна для животнаго: напротивъ, она имѣетъ определенное біологическое значеніе, животное несомнѣнно извлекаетъ изъ нея пользу.

Мокрицы эти дѣлаютъ въ землѣ, на совершенно голыхъ, лишенныхъ растительности мѣстахъ, норки въ видѣ цилиндри-

ческихъ вертикальныхъ ходовъ, глубиною сантиметровъ въ 10, и около $\frac{1}{2}$ ст. въ діаметрѣ. Днемъ онѣ частью сидятъ въ норкахъ, частью бродятъ около нихъ по стени. Но въ норѣ онѣ сидятъ не на самомъ днѣ, не въ глубинѣ ея, какъ сидитъ, напр., тарантулъ. Мокрицы сидятъ въ норѣ на глубинѣ 1—2 ст. отъ наружнаго отверстія. При этомъ мокрица сидитъ согнувшись, согнувши передній конецъ тѣла (вѣрно, главнымъ образомъ для того, чтобы легче держаться въ вертикальномъ ходу), такъ что *спинная поверхность трехъ переднихъ грудныхъ сегментовъ закрываетъ входъ въ нору*. Но эти три сегмента именно покрыты сверху засохшей земляной коркой; поэтому при такомъ положеніи мокрицы, хотя она сидитъ очень неглубоко, нельзя замѣтить ея присутствія въ норкѣ; самая норка кажется просто неглубокой ямкой, въ которой видно ея земляное дно.

Когда мокрица замѣчаетъ движущійся предметъ, напр., подходящаго человѣка, она сейчасъ же прячется въ глубину норки, и подходя, мы увидимъ пустую, глубокую ямку, дна которой не видно. Но если къ норкѣ подкрасться осторожно, то почти всегда можно видѣть мокрицу, запирающую своими передними сегментами входъ въ норку. И тогда норка представляется въ видѣ небольшой ямки съ сѣроватымъ землянымъ дномъ. Маскировка такъ хороша, что раза два мнѣ случилось ошибиться, всматриваться въ норку и думать, что это, можетъ быть, дѣйствительно ямка, пока я не трогалъ дна ямки пинцетомъ: тогда дно проваливалось, мокрица мгновенно скрывалась.

Если подкрасться къ норкѣ осторожно, такъ чтобы мокрица осталась на мѣстѣ, и потомъ надъ отверстіемъ норки махнуть рукой, мокрица мгновенно прячется.

Я видѣлъ, какъ одна мокрица ползала около норки, подползла къ ней и ушла въ глубину головой впередъ (внизъ); но черезъ минуту она поднялась уже вверхъ головой и оста-

новилаь недалеко отъ входа, заперевъ норку переднимъ концомъ тѣла.

Такимъ образомъ, присохшая земля, сухою сѣрою коркою покрывающая передніе сегменты *Hemilepistus elegans*, помогаетъ этой мокрицѣ маскировать входъ въ свое жилище и скрывать ея присутствіе, когда она сидитъ въ норкѣ недалеко отъ входного отверстія.

Hemilepistus представляетъ собою, конечно, не единственный примѣръ животного, прикрывающаго входъ въ свою нору своимъ собственнымъ тѣломъ; энтомологамъ извѣстны, вѣроятно, и другіе подобные примѣры. Приведу то, что мнѣ случайно извѣстно. У муравьевъ изъ рода *Colobopsis*, дѣлающихъ гнѣзда въ вѣтвяхъ и имѣющихъ двѣ формы рабочихъ, рабочіе съ большими головами затыкаютъ своей головой входное отверстіе въ гнѣздо (Sharp, II, p. 138).

У крабовъ изъ рода *Gelasimus*, какъ мнѣ сообщилъ А. А. Бируля, самецъ закрываетъ входъ въ норку, въ которой онъ прячется съ своей самкой, одной изъ своихъ клешней; клешни у него развиты непропорціонально, одна мало развита, другая очень большая, — ею онъ и закрываетъ входъ въ нору.

У пауковъ изъ рода *Cyclocosmia* брюшко обрѣзано сзади въ видѣ правильнаго круга, такъ что брюшко по виду представляетъ нѣчто въ родѣ пробки; поверхность этого круга, которымъ заканчивается сзади брюшко, очень твердая и изрыта радіальными бороздками; американскіе натуралисты полагаютъ (однако это не было непосредственно наблюдаемо!), что пауки эти, живущіе въ норкахъ, затыкаютъ входъ въ свою норку брюшкомъ, какъ пробкой; задній срѣзанный конецъ брюшка замѣняетъ крышечку; у Мс. Cook'а есть соотвѣтственный (гипотетическій) рисунокъ. Срв. объ этомъ Мс. Cook, American Spiders and their Spinningwork, Vol. II, p. 415 ¹⁾.

„Ошибка инстинкта“ у *Ateuchus sacer*. Замѣчатель-

¹⁾ Справками и литературными указаніями объ этихъ наукахъ я обязанъ гг. Simon въ Парижѣ и Kulczynski въ Краковѣ.

ный случай отклоненія отъ нормальнаго инстинкта я наблюдалъ у священнаго навознаго жука, *Ateuchus sacer*, въ пескахъ около Асхабада, 23 апрѣля 1903 г. Я встрѣтилъ именно *Ateuchus'a*, закапывавшаго въ землѣ, вмѣсто своего навознаго шара, мертвую небольшую черепашку. Это была маленькая *Testudo Horsfieldi*, около 6 ст. длиною (длина туловища); голова и одна передняя нога были отдѣлены—ихъ не было на мѣстѣ; мягкія внутреннія части почти* совсѣмъ разрушены; когда она была положена въ спиртъ, выпало еще довольно много червей (личинокъ мухъ). Но щиты, спинной и брюшной, были совершенно цѣлы. Остатки черепахи представляли собою такимъ образомъ легкую пустую скорлупу. Я засталъ слѣдующую картину: черепашка лежала въ небольшой ямкѣ, а *Ateuchus* углублялъ эту ямку, выгребая песокъ сбоку отъ черепашки, какъ онъ это дѣлаетъ при закапываніи своего шара, какъ я это наблюдалъ раньше.

Два раза я вынималъ черепашку изъ ямки и клалъ ее въ сторону. Жукъ поступалъ также, какъ поступаетъ, если у него отнять шаръ: встревоженный выходилъ изъ ямки, искалъ черепашку, находилъ ее, утаскивалъ и проталкивалъ назадъ въ норку. Наконецъ, онъ углубилъ норку достаточно и, выгребая кучи песка, засыпалъ входъ въ нее—опять таки такъ, какъ онъ поступаетъ при закапываніи шара. Прождавши минутъ 20, я раскопалъ норку и осторожно обнажилъ черепашку. Жукъ, потревоженный, вѣроятно, обнаженіемъ норки, движеніемъ песка и свѣтомъ, не вылѣзъ и не возобновилъ процесса зарыванія черепашки, а сталъ быстро закапываться, дѣлая узкій ходъ въ песокъ. Я взялъ и его, и его своеобразную добычу.

Шаровидныя пятна на крыльяхъ аргуса. Чрезвычайно интересны съ точки зрѣнія изложенной выше теоріи Thayer'a пятна на малыхъ маховыхъ перьяхъ у аргуса (*Argusianus argus* L.). Пятна эти замѣчательны тѣмъ, что производятъ впечатлѣніе выпуклыхъ тѣлъ, представляютъ собою какъ бы изображеніе шара, вложеннаго въ подставку, или

блюдечко. На этихъ замѣчательныхъ украшеніяхъ Дарвинъ подробно останавливается.

Thayer показалъ именно (см. выше стр. 123 и слѣд.), что переходы тоновъ у животныхъ съ подражающей окраской обратны условіямъ освѣщенія. Во всякомъ предметѣ, освѣщенномъ сверху, верхняя сторона будетъ свѣтлая, а нижняя погружена въ тѣнь, что и отличаетъ предметъ отъ окружающаго его фона, заставляетъ его выступать, придаетъ ему тѣлесность; чтобы придать круглому плоскому пятну на бумагѣ видъ шара, придать ему выпуклость, тѣлесность, художникъ тушуетъ или располагаетъ тѣни, соотвѣтственно условіямъ освѣщенія, т.-е. оставляя верхнюю сторону шара или ту, на которую падаетъ свѣтъ, свѣтлою и густо затѣнная противоположную сторону, съ постепенными переходами отъ свѣта къ тѣни.

Чтобы нейтрализовать эффекты освѣщенія, выдающіе нашему глазу формы тѣлъ, и заставить послѣднія сливаться съ фономъ, въ окраскѣ животныхъ и наблюдается тенденція, какъ показалъ впервые Thayer, къ обратному распредѣленію свѣтлыхъ и темныхъ тоновъ: верхняя, въ природѣ освѣщенная, сторона бываетъ темною, нижняя, въ природѣ затѣненная, — свѣтлою, чѣмъ нейтрализуется эффектъ освѣщенія и скрывается отъ глаза выпуклость, тѣлесность животныхъ формъ.

Но органы, служащіе для движеній угрозы, должны бросаться въ глаза, должны импонировать; для достиженія этого эффекта служить яркая окраска; появляются яркія пятна, пятна угрозы; пятна эти бросаются въ глаза, рѣзко отличаясь по цвѣту отъ своего фона: красныя брови тетерева, яркія, съ металлическимъ блескомъ, пятна павлина.

У аргуса — по неизвѣстнымъ намъ причинамъ — не образуется яркихъ пигментовъ, яркихъ пятенъ на крыльяхъ. Пятна на крыльяхъ составлены изъ тѣхъ же самыхъ скромныхъ цвѣтовъ, какъ и самый фонъ крыла. Но для увеличенія производимаго ими эффекта мы видимъ здѣсь, на мѣсто образованія

новыхъ яркихъ цвѣтовъ, распредѣленіе одного и того же цвѣта въ круглыхъ пятнахъ такъ, что послѣднія имѣють видъ уже не плоскихъ пятенъ, а изображенія шаровъ, пріобрѣтають кажущуюся выпуклость и поэтому выступаютъ изъ фона и рѣзко бросаются въ глаза.

Основной фонъ малыхъ маховыхъ перьевъ аргуса покрытъ сплошь пятнами и полосами двухъ цвѣтовъ: свѣтлобураго и темнобураго, почти чернаго. На этомъ фонѣ выдаются большія, особеннаго строенія, пятна, расположенныя въ одинъ рядъ на наружной (латеральной) сторонѣ опахала пера.

Пятна эти ограничены черной, неправильно округлой каймой; въ пространствѣ, лежащемъ внутри этой каймы, интенсивность пигментировки постепенно уменьшается по направленію отъ проксимальнаго къ дистальному концу пера. Проксимальная часть пятна является болѣе темной, темнобурой съ лиловатымъ оттѣнкомъ; дистальная — болѣе свѣтлой, желтовато-лиловой, причемъ переходъ отъ болѣе темныхъ къ болѣе свѣтлымъ тонамъ совершается постепенно. На самомъ дистальномъ краю пятна находится небольшой участокъ чисто бѣлаго цвѣта, совершенно лишенный пигмента.

Расположеніе этихъ постепенно переходящихъ отъ тѣни къ свѣту тоновъ таково, что они даютъ на перѣ изображеніе шара, освѣщеннаго свѣтомъ, падающимъ съ дистальной стороны пера. Такихъ пятенъ лежитъ вдоль cadaго малаго махового пера 13—16, и всѣ они одинаковаго строенія, т.-е. съ одинаковымъ переходомъ тоновъ, тѣни и свѣта, отъ проксимальнаго къ дистальному концу и съ бѣлыми пятнами на дистальномъ концѣ. Распредѣленіе пигмента копируетъ расположение тѣней на шаровидныхъ тѣлахъ. На нѣкоторомъ разстояніи и при соотвѣтственномъ освѣщеніи пятна эти вызываютъ совершенную зрительную иллюзію, производя впечатлѣніе *выпуклыхъ тѣлъ*. Кажется будто перья крыла аргуса унизаны твердыми шариками (рис. 64). Этимъ, очевидно, достигается увеличеніе зрительнаго эффекта: за отсутствіемъ

яркихъ, импонирующихъ цвѣтовъ, пятна угрозы представляютъ собою имитацию твердыхъ тѣлъ, кажутся какими-то придатками на перьяхъ.

Эффектъ этотъ достигается, какъ указалъ уже Дарвинъ, только при извѣстномъ освѣщеніи: нужно именно, чтобы свѣтъ падалъ оттуда, откуда шары намъ кажутся освѣщенными,

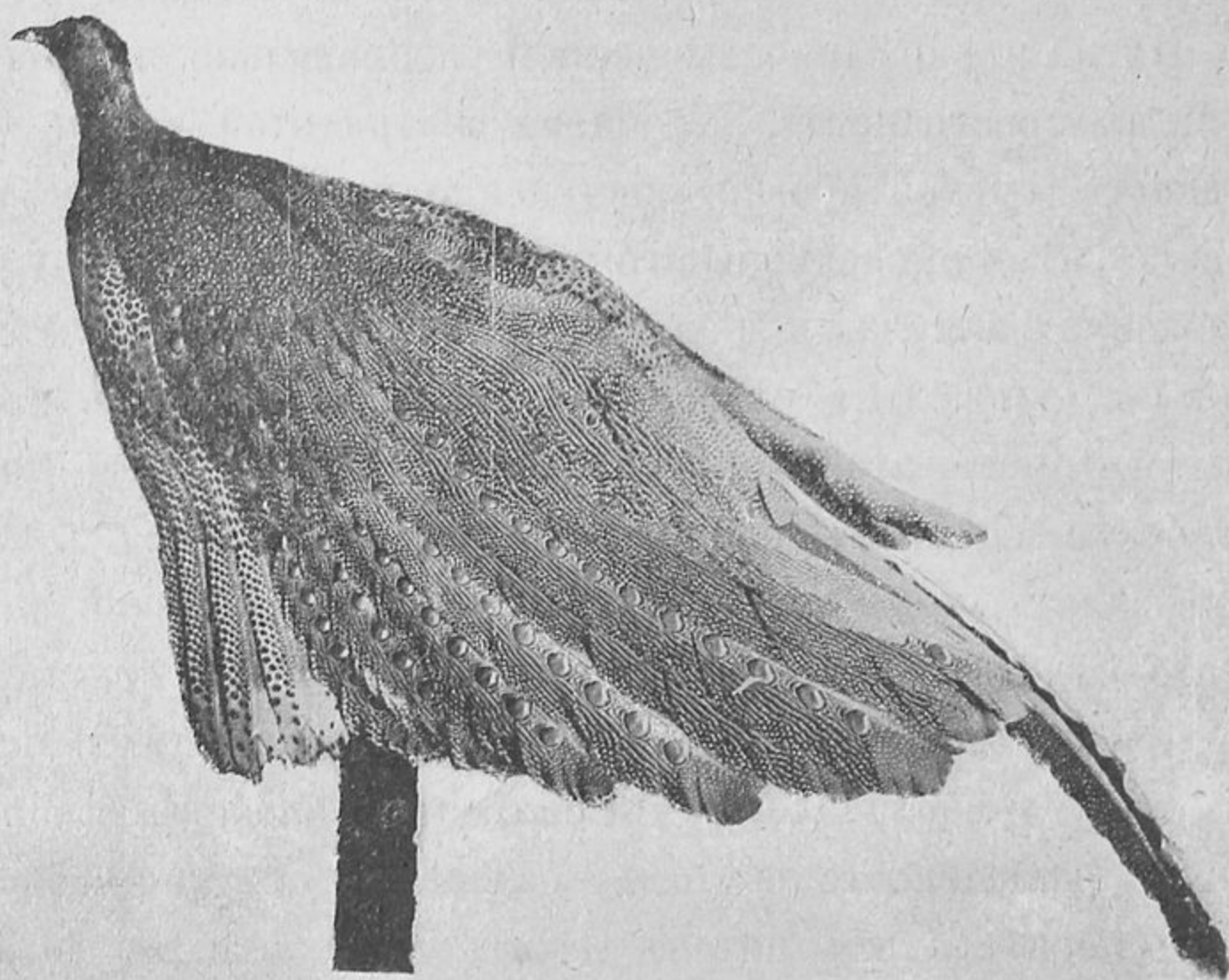


Рис. 66. Аргусъ, *Argusianus argus*. Пятна на крыльяхъ производятъ впечатлѣніе выпуклыхъ тѣлъ, шариковъ. По фотографіи Р. С. Федоровой съ экземпляра Зоол. Музея Академіи Наукъ.

т.-е. съ дистальной стороны перьевъ (сзади или сверху, при разныхъ положеніяхъ крыла). Если свѣтъ падаетъ на перья спереди (если, напр., поставить чучело аргуса головой къ окну и смотрѣть на него сзади), то большія пятна на крыльяхъ кажутся плоскими или даже явственно вогнутыми.

Такимъ образомъ природа въ одномъ случаѣ (законъ Thayer'a), чтобы лишить тѣла ихъ „тѣлесности“, слить ихъ съ окружающимъ фономъ, располагаетъ пигменты въ порядкѣ, обратномъ порядку свѣта и тѣней, чтобы нейтрализовать эффектъ освѣщенія. Въ другомъ случаѣ (крыло аргуса), чтобы придать выпуклость, тѣлесность плоскому пятну, природа создаетъ эффектъ освѣщенія тамъ, гдѣ его нѣтъ на самомъ дѣлѣ, располагаетъ пигментъ такъ, что получается *имитация* тѣней освѣщеннаго выпуклаго тѣла на плоскости, образуется рисунокъ выпуклой поверхности. Искуснымъ расположеніемъ пигмента могутъ быть достигнуты какъ сліяніе выпуклыхъ тѣлъ съ ихъ фономъ, такъ и наоборотъ — имитация выпуклыхъ, рельефныхъ формъ на плоскости. Пятна на крыльяхъ аргуса представляютъ собою такимъ образомъ любопытную антитезу къ Thayer'овскому закону животной окраски. Невольно напрашивается метафора: природа — „великій зодчій“.

Литературныя добавленія. *Новый трудъ А. М. Никольскаго.* Новая книга А. М. Никольскаго: „Пресмыкающіяся и земноводныя Россійской Имперіи“ (Записки И. Акад. Наукъ, VIII сер. по физ. мат. отд. Т. XVII, 1) вышла въ свѣтъ въ 1905 г., когда моя рукопись уже была закончена. Біологическія свѣдѣнія о закаспійскихъ ящерицахъ въ этомъ трудѣ онъ повторяетъ тѣ же, что въ „Гадахъ и рыбахъ“. Относительно закручиванія хвоста у *Ph. mystaceus*, *P. interscapularis* и *caudivolvulus* Никольскій утверждаетъ, что оно служитъ для привлеченія самокъ самцами; но это голословное утвержденіе, конечно, не основано на наблюденіяхъ.

Konrad Günther о половомъ отборѣ. Выше было указано (стр. 107) что К. Günther въ своей книгѣ о дарвинизмѣ объяснялъ уже токованіе птицъ, какъ проявленіе угрозы противъ самцовъ того же вида, и рассматривалъ такіе придатки самцовъ, какъ грива льва или рога оленя, какъ органы угрозы. Въ недавно вышедшей статьѣ о половомъ отборѣ онъ приходитъ къ взглядамъ на „половой отборъ“ и служащіе

будто бы для него „половые украшенія“ совершенно совпадающимъ съ моими. Но статья эта появилась тогда, когда работа моя была уже закончена. Рукопись моя была закончена именно лѣтомъ 1905 года, и осенью сдана въ Географическое Общество для напечатанія; работа Günther'a (K. Günther. Zur geschlechtlichen Zuchtwahl. Archiv f. Rassen und Gesellschafts-Biologie 2 Jg. 1905) опубликована въ 3-мъ выпускѣ названнаго журнала, за май-іюнь 1905 г.; я узналъ о ея существованіи и получилъ ее только въ январѣ мѣсяцѣ 1906 г., когда уже заканчивалось печатаніе моей работы. Günther отрицаетъ значеніе полового отбора, какъ выбора самцовъ самками, и придаетъ токованіямъ, характернымъ движеніямъ самцовъ и ихъ половымъ „украшеніямъ“ значеніе средства для устрашенія соперниковъ („Auslese des stärker Scheinenden“). Онъ приводитъ цѣлый рядъ тѣхъ же примѣровъ, какіе приведены у меня, и придаетъ имъ такое же толкованіе (движенія угрозы индѣйскаго пѣтуха, токованіе тетерева и его красныя брови, грива льва и другихъ животныхъ, воротникъ турухтана и др.; даже поза мандрилла и старое указаніе Геснера, сообщенное Бремомъ, приводятся Günther'омъ и толкуются имъ такъ же, какъ мною). Полное совпаденіе мысли; только о цвѣтовыхъ отличіяхъ самцовъ Günther говоритъ мало.



СПИСОКЪ УПОМЯНУТЫХЪ ВЪ ТЕКСТѢ РАБОТЪ И СОЧИНЕНІЙ.

Аленицынъ. Гады острововъ и береговъ Аральскаго моря. Труды Арало-Каспійской экспедиціи. Приложение къ Трудамъ Спб. Общ. Естествоиспытателей. 1876.

Бэтсъ (Bates). Натуралистъ на Амазонской рѣкѣ. Руск. перев. 1865. Спб.

Beddard. Animal coloration. 1892.

А. Birula. Beiträge zur Acariden-Fauna Russlands. I. *Rhyncholophus (Macropus) plumifer* sp. Труды Русск. Энтомолог. Общества (Horae Societatis Entomologicae Rossicae), t. XXVII, 1893.

Böttger. Ueber das Gefangenleben der gehörnten Kröteneidechse (*Phrynosoma cornutum* Harl. sp.) aus Mexico. Der zoologische Garten. XX Jahrg. 1879.

Böttger. Die Reptilien und Batrachier Transkaspiens. Zoolog. Jahrb. Abt. f. Systematik. Bd. III. 1888.

Богдановъ. Очерки природы Хивинскаго оазиса. 1882.

Bouvier. Les habitudes des *Bembex*. L'année psychologique, 7-e année, 1900.

Brehm. Tierleben, 3-te Aufl. v. Pechuel-Loesche. 1890. Бремъ. Жизнь животныхъ. Русск. перев. подъ ред. К. Сентъ-Илера. 1894.

Cope. The method of creation of organic forms. Proceed. Amer. Philosoph. Society. Vol. XII. 1871.

Дарвинъ. Происхожденіе человѣка и половой отборъ. Перев. Сѣченова. Изд. О. Н. Поповой. Спб. 1899.

Дарвинъ. О выраженіи ощущеній у человѣка и животныхъ. Перев. Ковалевскаго. Изд. Поповой. Спб. 1899.

De Grijis. Beobachtungen an Reptilien in der Gefangenschaft. Zoolog. Garten. XL Jg. 1899 и XLII Jg. 1901.

Фабръ. Инстинктъ и нравы насѣкомыхъ (Souvenirs entomologiques). Перев. подъ ред. И. Шевырева. Т. I. Спб. 1898.

Федченко. Путешествіе въ Туркестанъ. Вып. 6. Т. II, часть III. Ульянинъ. Ракообразныя. (Изв. И. Общества Любителей. Естеств., Антроп. и Этнографіи. Т. XI, вып. 6).

Fischer. Das Chamäleon (*Chamaeleo vulgaris*), sein Fang und Versandt, seine Haltung und seine Fortpflanzung in der Gefangenschaft. Zoolog. Garten, XXIII Jg. 1882.

Fischer. Aus dem Leben eines jungen Mandril (*Cynocephalus mormon*). Zoolog. Garten XVII Jg. 1876.

Fowler. The presidents address. Trans. Entomol. Soc. London f. 1902. Proceed. p. 57.

K. Günther. Der Darwinismus und die Probleme des Lebens. 2 Aufl. 1904.

Hume and Marschall. The game birds of India. Vol. I. 1878.

Г. Якобсонъ. Изъ зоологическихъ наблюдений въ Туркестанѣ весною 1903 года. Труды Спб. Общества Естествоиспытателей. Т. XXXIV, вып. 1. Протоколы засѣдаій. 1903.

James, W. The principles of psychology. L. 1891.

С. Коржинскій. Очерки растительности Туркестана. Записки И. Академіи Наукъ. VIII Sér. Ф. М. Отд. Т. IV. 1896.

Кузнецовъ, Н. Я. Сообщение въ Энтомолог. Общ. 4 окт. 1904, см. Русское Энтомологическое Обозрѣніе, 1904, т. IV, № 5, p. 255.

Lameere. L'évolution des ornements sexuels. Bull. de l'Acad. R. de Belgique, 1904.

Ланге. Эмоціи, психофизическій этюдъ. Перев. В. И. Линда. М. 1896.

Lataste, F. Etude de la faune des vertébrés de Barbarie. Catalogue provisoire des mammifères. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. 39 Vol. 1885.

H. Loudon. Ergebnisse einer ornithologischen Sammelreise nach Zentral-Asien (1901). Ornithol. Jahrb. XIII. 1901.

Mc. Cook. American Spiders a. their Spinningwork. Vol. II. 1890.

Marschall. Die Tiere d. Erde 1904.

Marshall a. Poulton. Five years Observations and Experiments (1896—1901) on the Bionomics of South African Insects, chiefly directed to the investigation of mimicry and warning colours. Transactions of the Entomol. Soc. London, 1902.

Мензбиръ. Птицы Россіи. Т. I. М. 1895.

Мечниковъ. Рудименты человѣческой психики. Лекція, прочитанная въ Парижскомъ психологическомъ Институтѣ. Рус. перев. „Міръ Божій“ и „Научное Слово“. 1904.

Morgan. Habit and Instinct. London. 1896.—Рус. перев. Морганъ. Привычка и инстинктъ. Перев. Чепинской, 1899.

Mosso, Ang. Страхъ (La paura). Рус. перев. Розальонъ-Сошальской, Полтава, 1887.

Никольскій, А. М. Пресмыкающіяся и амфибіи Туркестанскаго генераль-губернаторства. 1899. (Извѣстія И. Общества Любителей Естествознанія, Антропологии и Этнографіи, т. XCIV. Путешествіе Федченко въ Туркестанъ. Выпускъ 23, т. II, часть VII).

Никольскій, А. М. Гады и рыбы. Библіотека Естествознанія, ред. проф. Броунова и Фаусека. Спб. 1902.

Обручевъ. Закаспійская низменность. Записки И. Р. Географическаго Общества, т. XX, № 3, 1890.

Остроумовъ, А. Зоологическая экскурсія на полуострова Мангишлакъ и Бузачи (1888 г.). Приложенія къ протоколамъ засѣданій Общества Естествоиспытателей при Казанскомъ Университетѣ. № 113 (1890).

Pallas. Novae species quadrupedum e glirium ordine. 1778.

Pallas. Zoographia rosso-asiatica, т. III, 1813.

Порчинскій. Гусеницы и бабочки С.-Петербургской губерніи. Предостерегающая окраска и глазчатые пятна. Ч. I—V. 1890—1897. Труды Русскаго Энтомологическаго Общества, т. XXV, XXVI, XXVII, XXX.

Онъ-же: О кобылкахъ, повреждавшихъ посѣвы и травы въ губерніяхъ Пермской, Тобольской и Оренбургской. Изд. Департамента Земледѣлія. 1895.

Poulton. The colours of animals, 2 ed. 1890.

Pritchett, Annie. Some experiments in feeding Lizards with protectively coloured insects. Biol. Bull. Woods Holl. Vol. 5. 1903.

Rey. Ueber Schreck oder Warnfarben bei Schmetterlingen (Versuche mit Vögeln). Insektenbörse. Jg. 20. 1903.

Зарудный. Орнитологическая фауна Закаспійскаго края. Изд. Имп. Моск. Общ. Испытателей природы („Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи“). М. 1896.

Зарудный. О гадахъ и рыбахъ восточной Персіи. Записки И. Р. Географическаго Общества по общей географіи, т. XXXVI, № 3, 1904.

Saville-Kent, W. The naturalist in Australia. 1897.

Sharp. Insects. II Vol. 1899.

Schillings. Mit Blitzlicht und Büchse. 1905.

Schimer. Adaptations to aquatic, arboreal, fossorial and cursorial habits in mammals. III. Fossorial adaptations. Amer. Naturalist. Vol. 37. 1903.

R. Schmidlein. Beobachtungen an Wüstenthieren, Zoolog. Garten. 36 Jg. 1895.

Schopenhauer. Die Welt als Wille und Vorstellung.

Seitz. Beobachtungen über die Schutzvorrichtungen d. Thiere. Zool. Jahrb. Abth. Systematik. III Bd. 1888.

A. Semenov (А. Семеновъ). Diagnoses Coleopterorum novorum ex Asia centrali et orientali. II. Труды Рус. Энтомологическаго Общества, т. XXIV. 1889.

— Notae breves de quibusdam Melolonthidis. Труды Рус. Энт. Общ., т. XXVI. 1892.

— Предварительный обзоръ средне-азіатскихъ хрущей рода *Rhizotrogus* Latr., составляющихъ подродъ *Chionosoma* (Kr.) Sem. Русск. Энт. Обозр. 1902.

Smith a. Abbot. The natural history of the rarer lepidopterous insects of Georgia. L. 1797. Vol. II.

Standfuss. Der Einfluss der Umgebung auf die äussere Erscheinung der Insekten. Insektenbörse Jg. 21. 1904.

Strauch. Bemerkungen über die Geckoniden-Sammlung im Zoologi-

schen Museum d. Akad. Petersburg. Mémoires Acad. Sc. Pétersbourg. VII Sér. T. 35. 1887.

Thayer, Abbott H. The law which underlies protective coloration. The Auk, Apr. Oct. 1896.—Рефератъ Poulton, The meaning of the white under sides of animals. Nature LXV, 1901—1902. Мой рефератъ въ Вѣстн. Само-образования 1903 г. № 1.

Thayer, Abbott H. Protective coloration in its relation to mimicry, common warning colours, and sexual selection. Trans. Entomol. Society London. 1903.

Thilenius. Herpetologische Notizen aus Süd-Tunis. Zool. Jahrb. Abth. Syst. X. 1897.

Tornier. Bau und Betätigung d. Kopflappen und Halslufträume bei Chamäleon. Zoolog. Jahrb. Abth. Anatomie. 21 Bd. 1904.

Ульянинъ, см. Федченко.

Wallace. Darwinism. 1889.

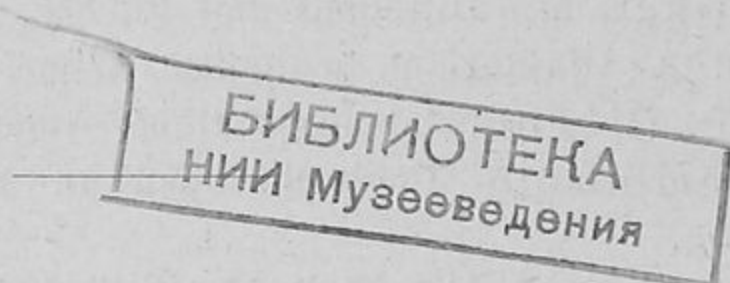
Walter. Transcaspische Binnencrustaceen. Zoolog. Jahrbücher. Bd. IV, Abth. f. Syst. 1889.

Walter. Transkaspische Galeodiden. Zoolog. Jahrbücher, Abth. f. Syst. Bd. IV. 1889.

Weismann. Vorträge über Descendenztheorie. 1904.

Wolff, G. Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre. 1898.

Zander. Einige transkaspische Reptilien. Der Zool. Garten, XXXVI Jg. 1895.



ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦЪ.

Табл. I. *Agama sanguinolenta* Pall., положеніе угрозы; горло надуту и вся нижняя сторона тѣла посинѣла. (При этомъ ящерица еще подымаетъ хвостъ, раскрываетъ ротъ и бросается. Натур. величина. Рис. съ натуры К. С. Мишинъ въ Асхабадѣ).

Табл. II. *Phrynoscephalus interscapularis* Licht., на пескѣ, въ положеніи угрозы. Закручиваетъ вверхъ хвостъ, на нижней сторонѣ котораго на бѣломъ фонѣ яркія черныя полосы, и дѣлаетъ имъ движенія угрозы: закручиваетъ и раскручиваетъ, двигаетъ имъ налѣво и направо. Натур. величина. Рис. съ натуры К. С. Мишинъ въ Асхабадѣ.

Табл. III. *Teratoscincus scincus* Schleg. въ положеніи угрозы. Приподымается на ногахъ, подымаетъ вверхъ хвостъ и дѣлаетъ его концомъ быстрыя вибрирующія движенія. Немного больше натур. величины. Рис. съ натуры Марья Ѳед. Позенъ въ Спб.

Табл. IV. 1. Остатки мертвыхъ *Pimeliidae* на пескѣ; совершенно пустой хитиновый покровъ, первоначально черный, постепенно бѣлѣетъ; различныя стадіи выцветанія. Направо внизу—*Blaps* sp.; (слегка начинаетъ бѣлѣть сбоку). Остальные *Trigonoscelis grandis* Gebl. Немного болѣе натуральной величины.

2. *Sternodes caspius* Pall. — движенія защиты: поджимаетъ ноги и лежитъ совершенно неподвижно—„притворяется мертвымъ“, представляя нѣкоторое сходство съ мертвыми остатками *Pimeliidae*, изображенными на рис. 1. Я не увѣренъ только, вѣрно ли передано положеніе усиковъ. Немного болѣе натур. величины.

3. *Hemilepistus elegans* Ulj. Голова и три передніе членика груди покрыты корой изъ засохшей земли. Увелич. 2 раза.

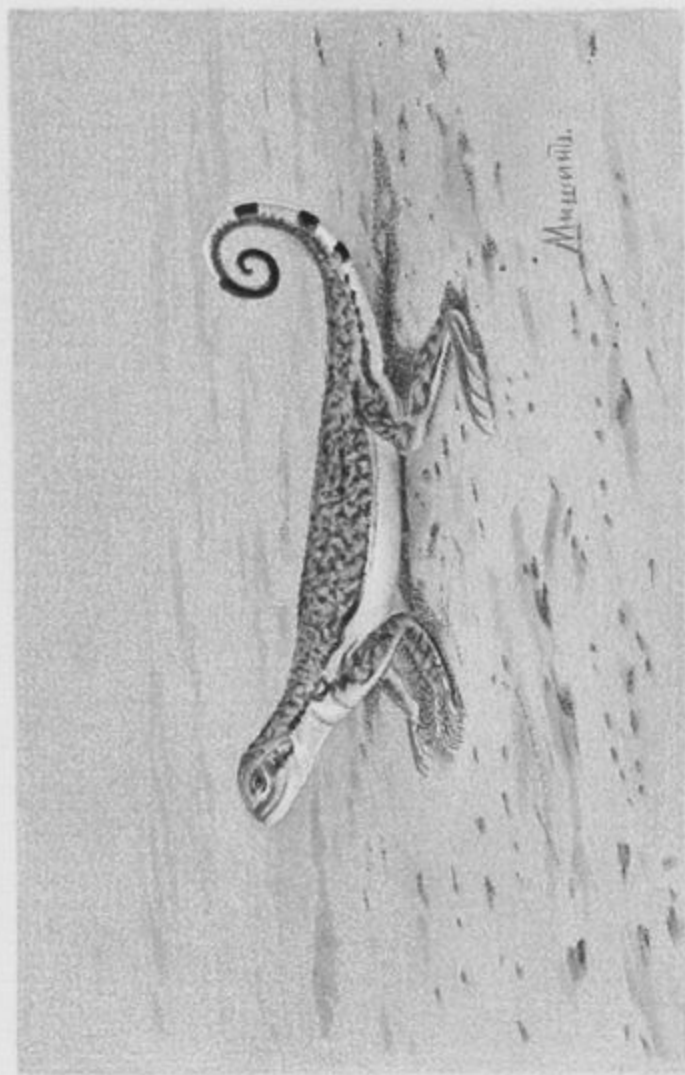
4. *Hemilepistus elegans* Ulj., съ очищенными отъ земли члениками, увелич. 2 раза.

Рис. 1 и 2 табл. IV рис. съ натуры М. Ѳ. Позенъ; рис. 3 и 4—рис. съ натуры К. С. Мишинъ.

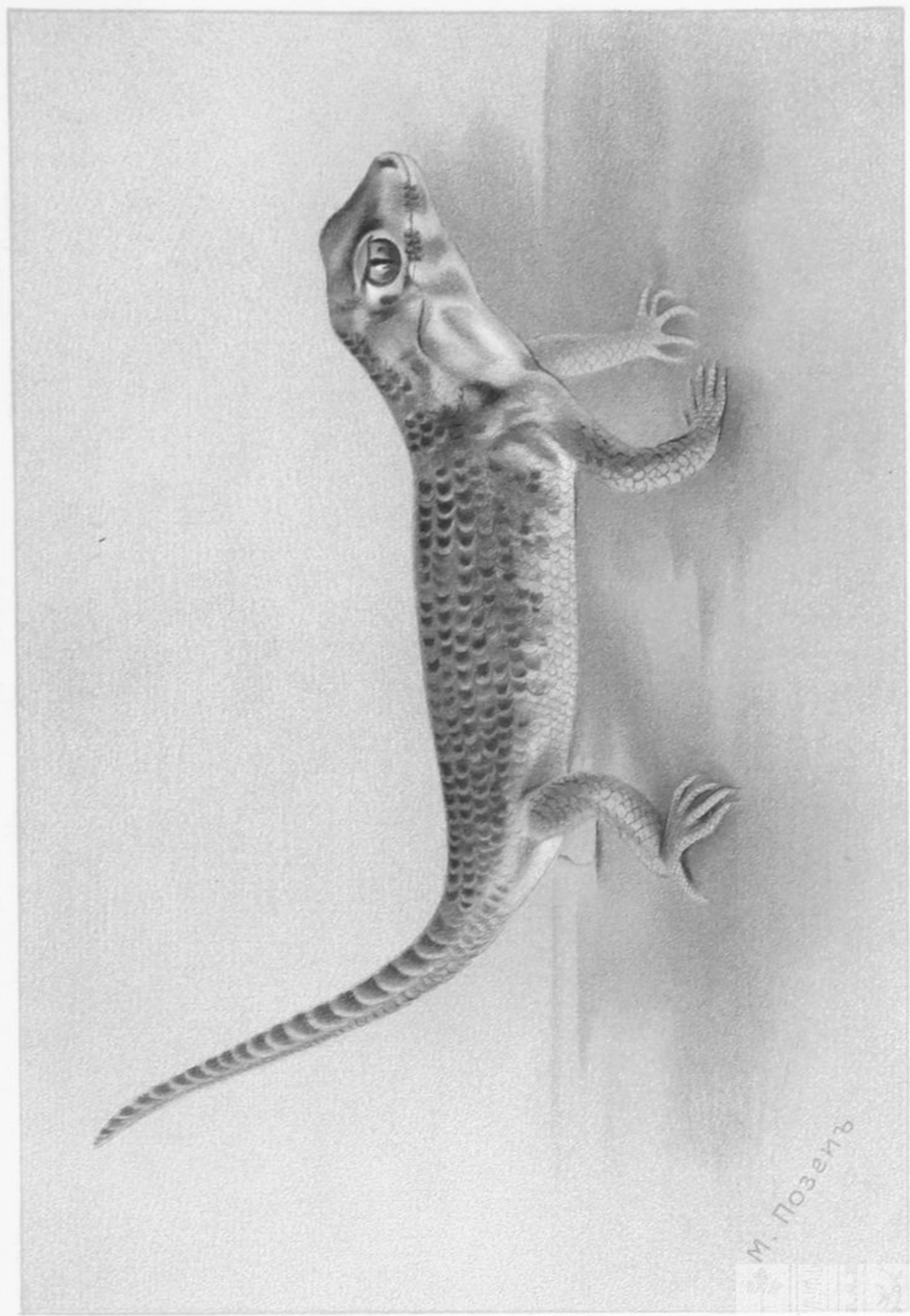




Agama sanguinolenta Pall.

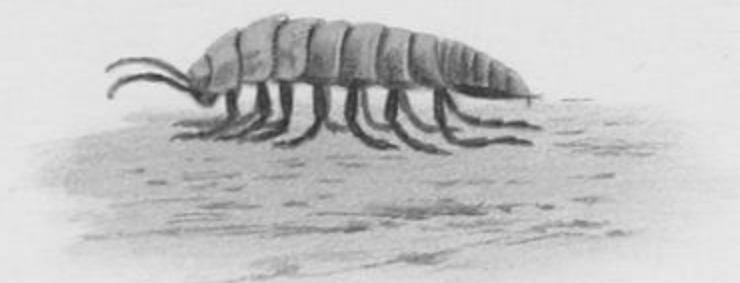
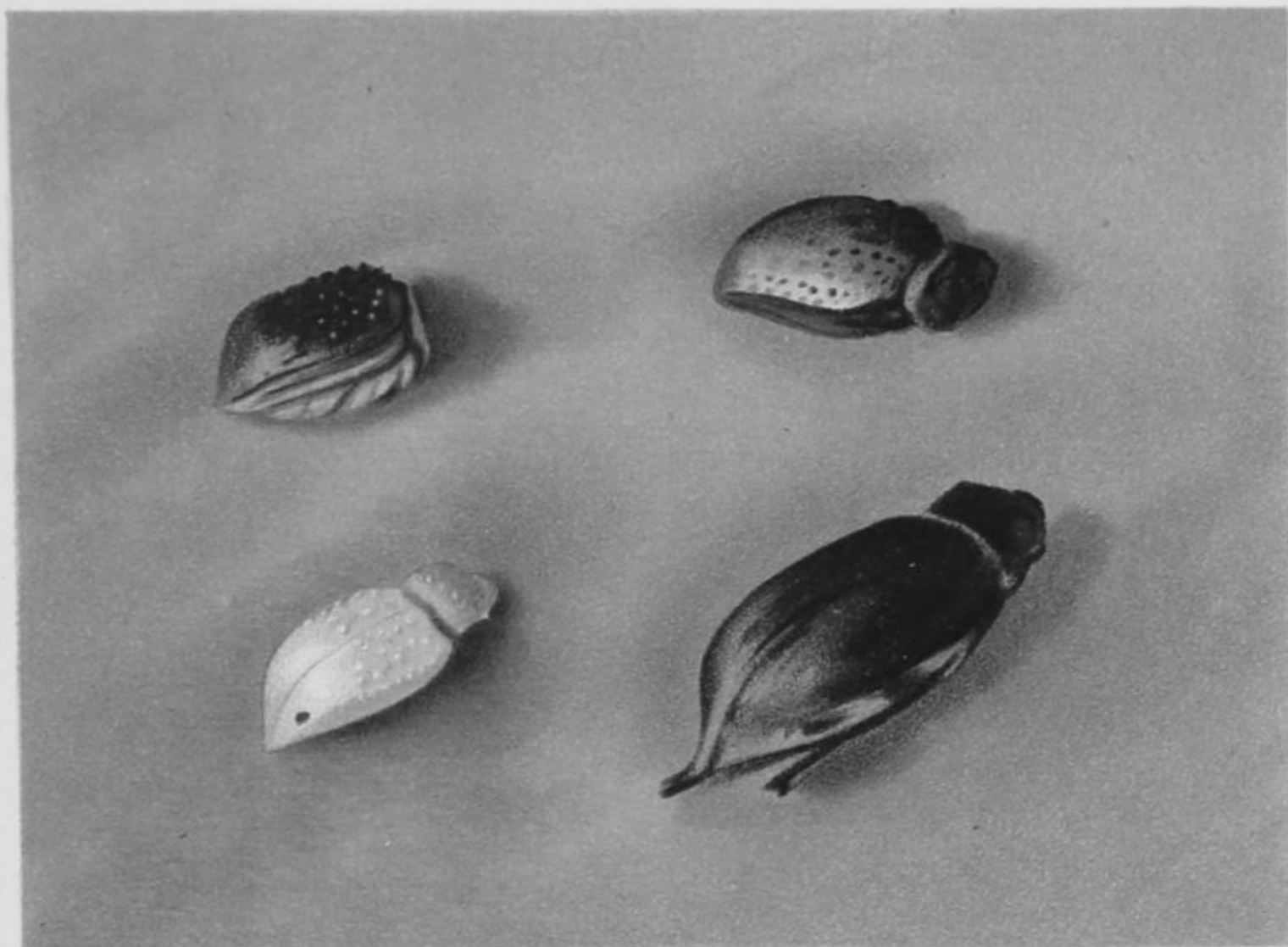


Phrynocephalus interscapularis Licht.



Sam. H. P. Feyp. Coug. Pl. XVII.

Teratoscincus scincus Schleg.



Зан. У. Р. Теор. Общ., Т. XVII.

1. Остатки жуковъ 2. *Sternodes caspius* Pall.
3.4. *Hemilepistus elegans* Ulj.

