

28.01
K 27

ex libris



КАРУСЬ ШТЕРНЕ
ЭВОЛЮЦІЯ

125508 . x

МІРА



ЧИТАЛЬНЯ
МІРА

Москва

Изданіе Тва „Міръ“

Випускъ 1^{ий}



~~54(022) 28.04~~ *ш. ред*
 К 27 Казус
 Эволюция мира т. 1
 1909
 125508

69. Профили вьеза	
68. Разработка эк	
67. Поперечный	
66. Продольный	
65. Способы раз	
64. Отсыпка нас	
63. Поперечная	
62. Поперечная	
61. Продольная	
60. Способы	
59. Мерк	125508
58. Д	
57. Д	
56. Д	
55. Д	
54. Д	
53. Д	
52. Д	
51. Д	
50. Д	
49. Д	
48. Д	
47. Д	
46. Д	
45. Д	
44. Д	
43. Д	
42. Д	
41. Д	
40. Д	
39. Д	
38. Д	
37. Д	
36. Д	
35. Д	
34. Д	
33. Д	
32. Д	
31. Д	
30. Д	
29. Д	
28. Д	
27. Д	
26. Д	
25. Д	
24. Д	
23. Д	
22. Д	
21. Д	
20. Д	
19. Д	
18. Д	
17. Д	
16. Д	
15. Д	
14. Д	
13. Д	
12. Д	
11. Д	
10. Д	
9. Д	
8. Д	
7. Д	
6. Д	
5. Д	
4. Д	
3. Д	
2. Д	
1. Д	

ЧАСТЬ III

ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТКОСОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ, ВЫЕМОК И ВОДООТВОДНЫХ КАНАЛОВ

Глава I. Общие пояснения

1. Причины, вызывающие необходимость укрепления поверхностей откосов



КАРУСЬ ШТЕРНЕ
ЭВОЛЮЦІЯ
МІРА



Москва

Изданіе Твоа „Миръ“



КАРУСЬ ШТЕРНЕ.

ЭВОЛЮЦІЯ МІРА.

WERDEN UND VERGEHEU.

ПЕРЕВОДЪ С. Г. Займовскаго

СЪ ПОСЛѢДНЯГО НѢМЕЦК. ИЗДАНІЯ, ПЕРЕРАБОТАННАГО

ВИЛЬГЕЛЬМОМЪ БЕЛЬШЕ,

подъ редакціей В. К. АГАФОНОВА.

СЪ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ СТАТЬЯМИ

Проф. Н. А. УМОВА и Н. А. МОРОЗОВА.

Томъ II.

ИЗДАНИЕ Т-ВА МІРЪ.

МОСКВА, Б. Никитская, № 22.



Типо-литографія Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К^о. Пименовская ул., соб. д.
МОСКВА—1909.

I.

Отъ многоногаго къ шестиногому.

(Членистоногія.)

Бросивъ взглядъ въ окошко знанья,	Тамъ—сверчки стрекочуть въ полѣ,
Въ царство древнее тѣней,	Стрекоза поетъ въ кустахъ.
Вмѣсто призраковъ видимъ	Звонкихъ мошекъ хороводы
Лишь созданий нашихъ дней.	Пляшутъ въ солнечныхъ лучахъ...
Мракъ и ужасы Плутона,	Здѣсь—малютки-музыканты
Сфинксовъ, гарпій грозныхъ хоръ,	Разметались средь песковъ;
И химеры адскій пламень	Гамъ веселый оглашаетъ
Не смутятъ пытливый взоръ.	Даль безлюдныхъ береговъ...

Нѣтъ! Въ безмолвныхъ подземельяхъ,
Гдѣ мы царство Орка мнимъ,
Дремлетъ сонмъ былыхъ созданий
Замурованъ, недвижимъ.
Жизнью, солнцемъ, синью неба
Наслаждались и они..
Нынѣ въ мракѣ скаль угрюмыхъ
Безъ конца текутъ ихъ дни.

Освальдъ Гееръ.

Эти стихи превосходнаго изслѣдователя ископаемыхъ насѣкомыхъ скрываютъ намекъ на убѣжденіе, господствовавшее всего нѣсколько десятилѣтій тому назадъ—убѣжденіе, что насѣкомыя давно уже достигли той стадіи тѣлеснаго развитія, на которой находятся нынѣ и дальше которой почти не двинулись; убѣжденія, что сравнительно съ другими животными группами строеніе ихъ тѣла со времени каменноугольнаго періода претерпѣло лишь самыя незначительныя измѣненія. За эту стойкую приверженность къ однажды достигнутой степени совершенства одинъ остроумный изслѣдователь назвалъ насѣкомыхъ „китайцами животнаго міра“. Продолжительное и болѣе точное изслѣдованіе остатковъ насѣкомыхъ, обыкновенно доходящихъ до нашего времени въ крайне плачевномъ состояніи, однако, показало, что насѣкомыя и вся группа членистоногихъ, къ которой

они принадлежать, не составляютъ исключенія среди прочихъ вѣтвей животнаго царства; они также претерпѣли сильныя измѣненія и сложную эволюцію съ момента своего появленія на землѣ, и среди нихъ, по всей вѣроятности, нашлось бы гораздо меньше постоянныхъ типовъ, чѣмъ среди современныхъ червей, иглокожихъ и мягкотѣлыхъ. Поскольку дѣло касается древнѣйшихъ формъ, видимое тождество строенія несомнѣнно оказалось призрачнымъ.

Племя суставчатыхъ или членистоногихъ (*Arthropoda*), богатствомъ видовъ превосходящее всѣ прочія зоологическія группы, унаслѣдовало отъ кольчатыхъ червей (аннелидъ), несомнѣнныхъ своихъ предковъ, ихъ двоякосимметричное червеобразное тѣло, раздѣленное на болѣе или менѣе значительное число полусамостоятельныхъ сегментовъ, и брюшной мозгъ, соединяющій эти сегменты въ цѣльный организмъ высшаго порядка. Относящіяся сюда двѣсти тысячъ слишкомъ зоологическихъ видовъ, будемъ ли мы ихъ называть раками, пауками, многоножками или насѣкомыми, несмотря на разнообразіе внѣшности, всѣ безъ исключенія могутъ быть сведены къ этой основной схемѣ,—подобно тому, какъ во множествѣ національныхъ типовъ, толпящихся на семейномъ маскарадѣ,—по снятіи масокъ легко узнать однѣ и тѣ же фамиліныя черты. По существу истинный кольчатый червь и членистоногое до такой степени еще сходны между собой, что не только старинная, но и новѣйшая систематика имѣла бы право отнести ихъ къ общей группѣ суставчатыхъ (*Articulata*). Граница, номинально отдѣляющая членистоногое отъ членистаго червя, въ природѣ отмѣчается расчлененіемъ первоначальнаго пенька или ножки (параподіи) высшихъ кольчатыхъ червей на бедро, голень и стопу; вспомнимъ о ногѣ рака или жука. Одновременно начинается непрерывное уменьшеніе числа этихъ параподій. Первоначальное значительное число ногъ сохранилось только у ракообразныхъ, а изъ насѣкомыхъ лишь у такъ называемыхъ тысяченожекъ; внѣ этихъ исключеній наблюдается все большее сокращеніе числа ногъ. Можно думать, что пресмыкающееся тѣло червя, снабженное множествомъ ногъ, сперва лишилось, вслѣдствіе неупотребленія, заднихъ ногъ; благодаря тому, что заднія кольца утратили боковые органы движенія, у животнаго образовался хвостъ. На переднихъ же кольцахъ, ближайшихъ къ головному концу, ноги превратились въ щупальца, челюсти и т. п. придатки, служащіе для хватанія и ошупыванія пищи. Только брюшныя кольца сохранили свои ноги въ качествѣ органовъ движенія. Одно-

временно съ этимъ совершалось расчлененіе тѣла на три главныхъ части, даже на первый взглядъ весьма отчетливо выраженное у большинства насѣкомыхъ. Животное, являвшееся въ формѣ цѣпи, какъ бы не имѣвшее (у червя, на примѣръ) ни середины, ни конца, путемъ расчлененія на голову, грудь и брюшко съ самостоятельными жизненными задачами, вновь превратилось въ цѣльный организмъ съ задатками дальнѣйшаго развитія. Весь дальнѣйшій прогрессъ обуславливается тѣмъ или инымъ особымъ назначеніемъ отдѣльныхъ колець и ихъ боковыхъ придатковъ. Болѣе или менѣе полное слияніе головныхъ и грудныхъ колець, превращеніе ногъ въ клешни и другіе хватательные органы, расчлененіе этихъ ногъ и т. п. измѣненія порождаютъ воистину неисчерпаемое богатство формъ, при всемъ неоспоримомъ постоянствѣ основного типа членистоногихъ.

Всѣ членистоногія, повидимому, унаслѣдовали отъ своихъ предковъ, высшихъ кольчатыхъ червей (Chaetopoda, щетинковые) ту особенность, что тѣло ихъ одѣто роговымъ панцыремъ, содержащимъ азотистое вещество (х и т и н о м ъ), приобретающимъ у водяныхъ животныхъ особенную твердость, благодаря отложенію въ немъ известковыхъ частицъ; этотъ кожный или „наружный скелетъ“ дѣлаетъ для нихъ совершенно излишнимъ внутренній, необходимый позвоночнымъ какъ опора для мускуловъ. Но для того, чтобы этотъ панцырь не стѣснялъ свободы движеній животнаго, онъ чаще всего облакаетъ его тѣло, на подобіе стального панцыря воина, отдѣльными пластинками, кольцами и латами, связанными между собою посредствомъ сочлененій; это еще болѣе усиливаетъ впечатлѣніе расчлененности тѣла. Въ тѣхъ участкахъ, гдѣ сочлененія не требуется, или гдѣ мягкія части, т.-е. отдѣльныя кольца тѣла, слились въ одну головную или грудную часть, ихъ покрываетъ слитный шлемъ или щитъ изъ одного куска.

Если мы вспомнимъ объ иглокожихъ и моллюскахъ, покрытыхъ очень твердымъ панцыремъ и живущихъ почти исключительно въ морѣ, то исходную точку членистоногихъ, не менѣе моллюсковъ защищенныхъ хитрой броней и лишь болѣе подвижныхъ въ ней, мы станемъ искать равнымъ образомъ въ водной стихіи. Здѣсь мы констатируемъ то важное обстоятельство, что одна многочисленная группа членистоногихъ, насчитывающая не менѣе 10.000 видовъ и по числу ногъ и другимъ признакамъ, являющаяся, по меньшей мѣрѣ, древнею, почти исключительно обитаетъ въ водѣ: мы говоримъ о ракахъ, ракообразныхъ или скорлупныхъ (Crustacea). Въ ракахъ, какъ выяснится

ниже, можно видѣть патріарховъ рода членистоногихъ, броненосныхъ потомковъ желѣзнаго вѣка. Однако, въ самой средѣ раковъ наблюдается гораздо большее разнообразіе изумительно несходныхъ формъ, чѣмъ во всѣхъ прочихъ группахъ царства членистоногихъ вмѣстѣ взятыхъ, а это какъ будто говоритъ за то, что основная форма не опредѣлилась окончательно въ группѣ ракообразныхъ, но все еще находится въ періодѣ колебаній.

Путемъ стариннаго и довольно грубаго приѣма все царство раковъ подраздѣляютъ на раковъ съ одной болѣе или менѣе щупальцевидной парой ногъ передъ ртомъ и на раковъ съ двумя парами щупалець. Это дѣленіе особенно удобно съ палеонтологической точки зрѣнія. Въ первомъ случаѣ, мы сразу устанавливаемъ несомнѣнную группу древнихъ раковъ (*Palaeostraca*) съ древнѣйшими формами всего типа и однимъ родомъ, донинѣ находящимся въ живыхъ; во второмъ случаѣ, подъ названіемъ истинныхъ раковъ



Рис. 1. Свернувшійся трилобитъ (ракообразное, *Phacops latifrons*) изъ девонскаго известняка Эйфеля. На рисункѣ отчетливо виденъ одинъ изъ большихъ сложныхъ глазъ.

(*Eucrustacea*) мы разумѣемъ все многообразіе живущихъ въ наше время ракообразныхъ, наиболѣе извѣстными представителями которыхъ являются крабъ, рѣчной ракъ и омарь.

Среди древнихъ раковъ наше вниманіе первымъ дѣломъ привлекаютъ къ себѣ давно и окончательно вымершіе трилобиты („трехлопастные“ раки), которые не только являются древнѣйшими, насколько намъ извѣстно, представителями своего рода и всей группы, но и въ самой организаціи своей обнаруживаютъ столь древнія черты, что вслѣдъ за Геккелемъ, мы вправѣ видѣть въ нихъ прямую родоначальную группу всѣхъ ракообразныхъ. Трилобиты уже въ кембрійскихъ пластахъ составляютъ весьма значительный процентъ ископаемаго животнаго населенія. Въ древнесилурійскихъ моряхъ они встрѣчаются въ сотнѣ родовъ, въ новомъ силурѣ они начинаютъ уже клониться къ упадку, въ девонѣ наблюдается только дюжина родовъ; поблизости верхней границы палеозойской эры вся эта группа оказывается вымершей безъ остатка. Кто не видѣлъ хорошихъ окаменѣлостей этихъ животныхъ, тому легче всего представить себѣ трилобита, взглянувъ на большую мокрицу, съ которою многіе виды новѣйшихъ трилобитовъ имѣли общую привычку сворачиваться клубомъ передъ смертью (рис. 1); къ знаменитой уловкѣ Фальстафа, какъ мы видимъ, умѣли прибѣгать уже

на древнѣйшихъ въ мѣрѣ поляхъ сраженій. Но въ отличіе отъ мокрицъ (и болѣе родственныхъ трилобитамъ истинныхъ раковъ) тѣло трилобитовъ дѣлится весьма оригинально на три части двумя параллельными продольными складками; получается главный участокъ и двѣ боковыхъ доли или лопасти, благодаря которымъ это животное и получило свое названіе. Несомнѣнное кровное родство трилобитовъ съ кольчатыми червями, у которыхъ расчлененіе тѣла доведено до крайности, явствуетъ изъ непостоянства въ числѣ поперечныхъ сегментовъ, варьирующемъ не только у разныхъ видовъ трилобита, но и въ зависимости отъ возраста одного и того же индивида, у котораго они нарастаютъ въ числѣ постепенно. По спиннымъ отпечаткамъ мелкаго трилобита (*Sao hirsuta*, рис. 2), часто попадающагося въ си-

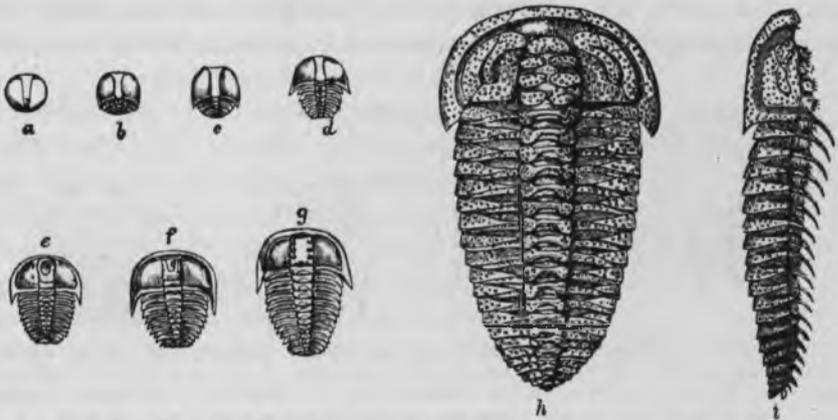


Рис. 2. Эмбриологія трилобитоваго рака *Sao hirsuta* изъ нижняго силура Богеміи. *a*—первая стадія развитія (увеличено въ 6 разъ). *b* и *c*—вторая и третья стадіи (увеличено въ 5 разъ), *d*, *e*, *f* и *g*—дальнѣйшія стадіи (въ 4 раза), *h* и *i*—взрослое животное и рассматриваемое со спины и сбоку (при слабомъ увеличеніи). По Барранду.

лурійскихъ отложеніяхъ Богеміи, удалось прослѣдить всю его индивидуальную эволюцію, словно на живомъ организмѣ; при этомъ наблюдаются столь несходныя формы, что ихъ легко было бы принять за совершенно различныхъ животныхъ, не будь у насъ передъ глазами промежуточныхъ стадій. Мы видимъ, что на первой стадіи (*a*) не замѣчается еще отчетливой границы между головнымъ щитомъ и туловищемъ, равно отсутствуютъ всякіе слѣды сегментации; далѣе мы видимъ, что число сегментовъ постепенно увеличивается, пока не доходитъ до предѣльной цифры. У названнаго вида по правилу образуется всего семнадцать сегментовъ, у другихъ видовъ значительно большее или значительно меньшее число ихъ.

Этотъ чрезвычайно рѣдкій въ мѣрѣ ископаемыхъ случа сохраненія эмбриологическихъ стадій далъ непосредственный поводъ къ заключеніямъ въ духѣ основного біогенетическаго закона. У нѣкоторыхъ формъ, особенно же древнихъ породъ, боковыя лопасти вытянуты въ длинные шипы или иглы, загнутыя къ хвостовому концу. Но встрѣчаются и виды, лишенные шиповъ, молодыя стадіи которыхъ, однако, обладаютъ одной или нѣсколькими парами крѣпкихъ иголь. Такъ, длинныя иглы молодыхъ формъ видовъ сѣверо-американскаго трилобитоваго рода *Olenellus* (рис. 3₃) дали С. В. Форду поводъ къ нелишнему правдоподобію заключенію, что они являются потомками видовъ *Paradoxides*'а (рис. 3₂), встрѣчающихся въ древнѣйшихъ европейскихъ отложеніяхъ; у этихъ видовъ шипы остаются на тѣлѣ въ теченіе всей жизни, тогда какъ у *Olenellus* они атрофируются по мѣрѣ развитія особи и становятся похожими на прочія ребра

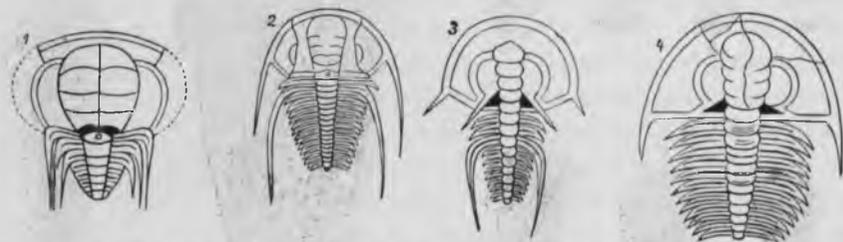


Рис. 3. Взрослые трилобитовые раки съ шипами и похожія на нихъ личинки вида, во взросломъ состояніи лишеннаго шиповъ: 1 *Hydrocephalus saturnoides* (увел. въ 16 разъ). 2 *Paradoxides spinosus* (²/₁). 3 *Olenellus asaphoides*, молодая личинка (⁵/₁). 4 болѣе развитая личинка того же вида (въ схемѣ).

животнаго (рис. 3₄). По такимъ же основаніямъ Фордъ производитъ виды *Paradoxides* отъ водянковыхъ трилобитовъ (*Hydrocephalus*, рис. 3₁) древнѣйшихъ богемскихъ примордіальныхъ слоевъ, своимъ названіемъ обязанныхъ тому обстоятельству, что у нихъ тѣло кажется совершенно ничтожнымъ по сравненію съ непомѣрно огромнымъ головнымъ щитомъ.

Съ детальнымъ строеніемъ трилобитовъ мы познакомились лишь въ послѣднее десятилѣтіе, благодаря точнымъ изслѣдованіямъ американскихъ палеонтологовъ Уолькотта, Мэтью и Бичера, располагавшихъ превосходнымъ матеріаломъ въ видѣ необычайно хорошо сохранившихся экземпляровъ этихъ животныхъ. Такъ, Уолькотту, путемъ продольныхъ и поперечныхъ разрѣзовъ и другихъ пріемовъ изслѣдованія приблизительно 2.000 экземпляровъ видовъ *Calymene* и *Cheirurus* изъ трентонскаго известняка, удалось возстановить, реконструиро-

вать дотолѣ малоизвѣстную нижнюю сторону животныхъ съ головой, ртомъ, туловищемъ и хвостовымъ придаткомъ. На нижней сторонѣ трилобита *Calymene*, восстановленной всѣми этими способами (рис. 4), за кускомъ скорлупы (*Hypostoma*), имѣющимъ форму герба на щитѣ, доходящимъ до края лба и соответствующимъ верхней губѣ другихъ раковъ, мы видимъ идущій сверху внизъ ротъ, окруженный четырьмя парами членистыхъ ножекъ, изъ которыхъ переднія три пары снабжены болѣе тонкими, а задняя—широкими суставами. Отъ рта до задней части тянулся желудокъ и пищеварительный каналъ, избраженный въ разрѣзѣ на рис. 5.

Животъ былъ защищенъ тонкой перепонкой, опиравшейся на пропитанная известью поперечныя дуги, несшія на себѣ ноги. На каждомъ сегментѣ туловища, равно какъ и хвостового щита (*Pygidium*), имѣлось по парѣ ногъ; у *Calymene senaria* оказалось возможнымъ насчитать 26 такихъ паръ. Ноги были двураздѣльныя и состояли изъ двухъ неравныхъ вѣтвей, изъ коихъ длинная внутренняя (эндоподитъ рис. 5 А) была составлена изъ пяти и болѣе суставовъ, на послѣднемъ изъ которыхъ сидѣлъ, повидимому, коготь; наружная же вѣтвь (эксоподитъ В) была короче и состояла только изъ двухъ-трехъ суставовъ. Эти расщепленные ноги—черта, раздѣляемая трилобитами со многими современными раками—очевидно унаслѣдованы или отъ кольчатыхъ червей, у которыхъ (напр., у *Heteronereis*) спинная и брюшная часть пароподіи сливаются настолько, что образуютъ одну двураздѣльную ногу. Наружная вѣтвь ноги рака соответствуетъ нотоподію, а внутренняя нейрподію или собственно ногѣ кольчатого червя. Между этими ногами и боковыми частями спинной скорлупы къ основанію конечностей прикрѣплялись простыя или спиральныя, развѣтвленные на-двое нити или ленты (С), которыя, несомнѣнно, играли роль жаберъ. Подобныя спиральныя жабры встрѣчаются у нѣкоторыхъ изъ нынѣ живущихъ представителей класса ракообразныхъ.

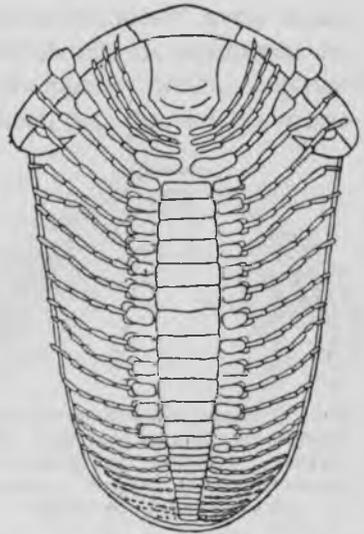


Рис. 4. Нижняя сторона трилобитоваго рака (*Calymene*) съ ногами, по схематической реставраціи Уолькотта.

До 1894 года мы не имѣли достовѣрныхъ доказательствъ того, чтобы трилобиты обладали и щупальцами; слѣдовательно, до этого времени нельзя было рѣшить и вопроса, дѣйствительно ли трилобиты принадлежали къ первичной группѣ раковъ съ одной парой щупалець (см. ниже). Въ указанномъ году Мэтью и Бичеръ нашли въ верхне-силурийскихъ утическихъ сланцахъ Рима (въ штатѣ Нью-Йоркъ) превосходно сохранившіяся окаменѣлости другого трилобита (рис. 6), у котораго далеко за головной щитъ выступала пара (всего одна!) длинныхъ членистыхъ щупалець, прикрѣпленныхъ по обѣимъ сторонамъ верхней губы. И здѣсь сбоку рта имѣются короткія, на широкомъ основаніи ноги, очевидно служившія жевательными орудіями, съ которыми мы ближе познакомимся у нынѣ живущихъ мягкотѣлыхъ раковъ. Столь же превосходно сохранившіяся на отдѣльныхъ сегментахъ двураздѣльныя ноги отличаются отъ ногъ пре-

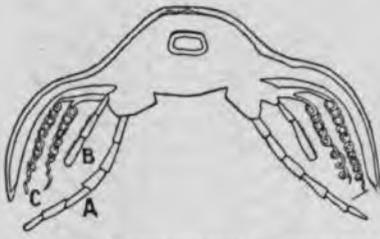


Рис. 5. Схематическій поперечный разрѣзъ туловищнаго сегмента трилобита *Calymene* по Уолькотту (реставрировано). *A* и *B* — двураздѣльныя ноги. *C* — жабры.

дыдущаго вида тѣмъ, что эксоподить (*ex*) обладаетъ почти такой же длиной, какъ эндоподить (*en*), и нерѣдко бываетъ усаженъ рѣсничатыми щетинками. На ногахъ хвостоваго щита внутренніе суставы обѣихъ вѣтвей расширены въ пластинки или лопасти. Спиралевидныя жабры предыдущей породы здѣсь, повидимому, отсутствуют; надо полагать, самые придатки ногъ, какъ у нынѣ живущихъ жаб-

роногихъ раковъ, служили этимъ трилобитамъ жабрами.

Противники эволюціоннаго ученія, желая доказать несостоятельность теоріи постепеннаго развитія высшихъ формъ изъ низшихъ, нерѣдко указывали на якобы высокосовершенное устройство тѣла этихъ первичныхъ раковъ, на самомъ порогѣ творенія и видимо безъ всякой подготовки явившихъ богатое разнообразіе признаковъ. Но, во-первыхъ, мы не знаемъ, сколько предварительныхъ ступеней могли пережить эти древніе раки въ тѣ чудовищно-огромныя промежутки времени, которые неосновательно названы „азойскими“ лишь потому, что животныя остатки въ отложеніяхъ той эпохи по какой-то случайности уничтожены; во-вторыхъ, еще не доказано, чтобы организація трилобитовъ первичныхъ морей дѣйствительно многимъ превышала организацію ихъ простыхъ предковъ — червей. Напротивъ, непостоянство числа ихъ сегментовъ отчетливо показываетъ,

что передъ нами неготовый типъ, текучая форма, окончательно еще не опредѣлившаяся. Такъ называемые „крайне совершенные глаза“ трилобитовъ обнаруживаютъ очень мало совершенства. Противники дарвинизма были введены въ заблужденіе поразительной въ нѣкоторыхъ случаяхъ величиной органовъ зрѣнія трилобитовъ и эту „пучеглазость“ (см., напр., рис. 1) принимали за доказательство совершенства. Но это такъ называемые фасеточные глаза, составленные изъ множества плотно прижатыхъ другъ къ другу простыхъ глазъ (ср. рис. 7), которые мы встрѣчаемъ, впрочемъ, почти у всѣхъ остальныхъ членистоногихъ; напримѣръ, ихъ нетрудно распознать даже съ самыми ничтожными вспомогательными средствами у большихъ пучеглазыхъ кобылокъ или стрекозъ нашихъ водъ. И то обстоятельство, что одинъ такой сложный глазъ содержитъ въ себѣ нѣсколько лишнихъ соотенъ простыхъ чечевичъ, отнюдь не даетъ основаній считать его болѣе совершеннымъ. Зато глаза трилобитовъ представляютъ большой интересъ въ другомъ отношеніи. А именно, они отчасти приподымаютъ завѣсу надъ былою жизнью этихъ ракообразныхъ, прекратившейся за много милліоновъ лѣтъ до нашего времени. Сравнительное естествознаніе весьма опредѣленно учитъ, что у сумеречныхъ и ночныхъ животныхъ глаза отличаются болѣе крупными размѣрами, чѣмъ у дневныхъ; имъ необходима значительная площадь воспріятія столь скуднаго свѣта. Подобные большіе сумеречные глаза имѣются у лемуровъ среди млекопитающихъ, у совъ среди птицъ, и даже нашъ зрачокъ раскрывается больше во мракѣ, чѣмъ на солнечномъ освѣщеніи. Относительно океаническихъ рыбъ и другихъ морскихъ животныхъ замѣчено, что у нихъ глаза тѣмъ крупнѣе, чѣмъ на большей глубинѣ онѣ привыкли жить; какъ извѣстно, уже въ небольшомъ разстояніи отъ морской поверхности солнечный свѣтъ ослабѣваетъ, затѣмъ наступаютъ сумерки и, наконецъ, вѣчная ночь. Глубоководными изслѣдованіями нашего времени открыто ракообразное „дивоглазъ“ (*Thaumops*),

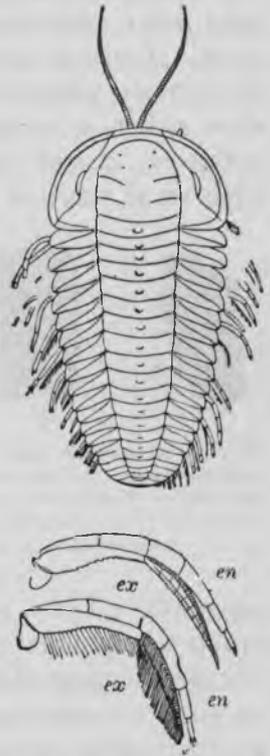


Рис. 6. Наилучше сохранившійся экземпляръ трилобита (*Triarthrus Becki Green*) съ одной парой шупалецъ вверху и двураздѣльными ногами. Увеличено въ $2\frac{1}{2}$ раза. (По Бичеру.)

глаза котораго занимаютъ четверть общей поверхности тѣла. Та истина, что глаза и свѣтъ взаимно обуславливаются, еще болѣе подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что въ полномъ мракѣ, напр., въ подземныхъ норахъ, на днѣ глубокихъ морей и т. п. ближайшіе родичи зрячихъ дневныхъ животныхъ слѣпнутъ до полной потери глазъ. У слѣплого пещернаго рака *Troglocaris Schmidtii* лишь очень молодыя особи снабжены зрячими глазами предковъ, живущихъ при свѣтѣ; у болѣе взрослыхъ экземпляровъ глаза за ненадобностью атрофированы, остались лишь стебельки, словно подзорныя трубы, лишенныя стеколъ. Другими словами, темнота въ такой же мѣрѣ и такимъ же путемъ уничтожаетъ глазъ, какъ свѣтъ пробуждаетъ чувство зрѣнія и заставляетъ его эволюционировать. А среди трилобитовъ также встрѣчаются какъ изумительно большеглазые виды, такъ и совершенно безглазые. Этому можно

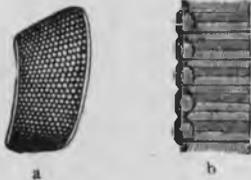


Рис. 7. Сложный глазъ трилобитовыхъ раковъ: *a* - *Dalmanites Hausmanni*, *b* - *Asaphus*; части въ разрѣзѣ, увеличено.

дать лишь одно изъ двухъ объясненій. Либо всѣ трилобиты были жителями морского дна, питались, быть можетъ, трупами, отлагающимися на немъ и порою жили на такой глубинѣ (или въ столь густомъ илѣ), что глаза дѣлались для нихъ совершенно излишними и вслѣдствіе неупотребленія атрофировались. Либо ихъ эпоха вообще была темной, какъ мы себѣ представляемъ наши средніе вѣка въ духовномъ отношеніи; въ то время, слѣдовательно, даже въ верхнихъ слояхъ моря нужны были особенно крупныя глаза, чтобы воспринять скудный свѣтъ, а во всѣхъ нынѣ полутемныхъ мѣстахъ царила вѣчная ночь. Но такъ какъ столь всеобщій мракъ не могъ способствовать созданію „солнцеподобнаго органа“, то мы охотнѣй представляемъ себѣ трилобитовъ вслѣдъ за Нейма и Ромъ глубоководными животными, хватавшими на днѣ морскомъ пищу, падающую сверху, и такимъ образомъ словно исполнявшими обязанности санитарной полиціи. Но, съ другой стороны, такая ранняя потеря органа зрѣнія краснорѣчиво говоритъ о продолжительности эволюціи, протекшей уже до кембрийскаго періода: столь сложный органъ, какъ глазъ, былъ не только созданъ, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ успѣлъ и выйти изъ употребленія прежде, чѣмъ надъ первымъ видимымъ актомъ земной жизни поднялась завѣса.

Если племя трилобитовыхъ раковъ въ свое время не олицетворяло идеала хотя бы рачейей организаци, то расцвѣтъ его

въ силурійській періодъ все же составилъ въ нѣкоторомъ смыслѣ наиболѣе славную страницу его исторіи. По подвижности, крѣпости строенія, распространенности и численности трилобиты въ то время, вѣроятно, были самыми могучими владыками океана, съ которыми могли соперничать развѣ лишь головоногія изъ мягкотѣлыхъ. Но въ нихъ же мы вмѣстѣ съ тѣмъ обрѣтаемъ древнѣйшее свидѣтельство уничтоженія цѣлаго мощнаго рода, того таинственнаго процесса вымиранія, который однихъ животныхъ неоднократно поражалъ уже въ историческія времена—вспомнимъ о дронтѣ и стеллерской коровѣ, турѣ и большомъ чистикѣ, — а другихъ поражаетъ на нашихъ глазахъ. Какъ видимъ, въ самой сѣдой древности земли уже встрѣчались доказательства положенія, за которое Пеллагій былъ объявленъ еретикомъ: именно, что смерть пришла въ міръ задолго до грѣхопаденія Адама. Вмѣстѣ съ тѣмъ этотъ процессъ представится намъ въ данномъ случаѣ не такимъ рѣзкимъ и болѣе понятнымъ, если мы примкнемъ къ тому воззрѣнію, что трилобиты, какъ и многія исчезнувшія группы, вымерли и должны были вымереть собственно потому, что изъ ихъ же рядовъ выдвинулась высшая эволюціонная ступень съ большими шансами приспособленія, которая и вытѣснила ихъ. Уже въ блестящій періодъ исторіи трилобитовъ, въ нижнемъ силурѣ, появляется группа древнихъ раковъ также съ одной парой щупалець; несмотря на разнообразныя попытки классификаціи, ихъ въ концѣ-концовъ можно присоединить только къ трилобитамъ, хотя и въ качествѣ крайне своеобразнаго отпрыска древняго рода. Одинъ представитель этой группы живетъ понынѣ въ лицѣ единственнаго уцѣлѣвшаго до нашего времени древняго рака. Это—неправильно называемый молукскій ракъ (*Limulus*, косоглазый) длиною до полуметра, крайне любопытный и необычайный по внѣшности житель нашихъ морскихъ аквариумовъ (рис. 9). Название его неподходящее, ибо „молукскій ракъ“ встрѣчается не только у береговъ Молукскихъ острововъ, но и у береговъ Японіи, а одинъ видъ даже на побережьи Сѣверной Америки (особенно Флориды). Связанный хорошими переходными формами съ характерной группой древнихъ раковъ, начинающейся, какъ было сказано, въ нижнемъ силурѣ, и очень древній, какъ родовая группа,

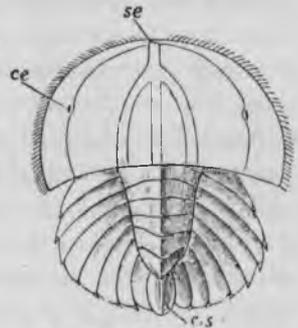


Рис. 8. Личинка современнаго мечехвоста или молукскаго рака въ такъ называемой трилобитовой стадіи: *ce*—хвостовая игла, *se*—сложный глазъ, *se*—простой глазъ.

лимулусъ наглядно вводитъ насъ въ порядокъ ксифозуръ, или мечехвостовъ. Это и по организациі несомнѣнные „древніе раки“. На полулунномъ головогрудномъ щитѣ современнаго лимулуса сверху сидятъ четыре глаза, спереди два простыхъ точечныхъ глаза, нѣсколько по бокамъ, а сзади пара большихъ сложныхъ глазъ. На нижней сторонѣ, кромѣ пары шупалець, имѣется еще пять паръ ногъ, служащихъ одновременно и для хожденія, и (въ соединеніи съ корневою частью) въ качествѣ жевательнаго аппарата. Шесть слѣдующихъ паръ ногъ подъ шестиугольнымъ брюшкомъ функционируютъ исключительно, какъ жабры. Къ брюшку примыкаетъ длинный подвижной хвостовой шипъ. На шупальцахъ также имѣются маленькія клешни. Строеніе тѣла вообще представляетъ столько странныхъ чертъ, что многіе превосходные зоологи пришли къ мысли, что въ этомъ случаѣ мы имѣемъ предъ собой не раковъ, а родичей скорпіона. На основаніи множества одинаковыхъ признаковъ въ строеніи мускульной и нервной системы, глазъ и т. д. молукскаго рака, съ одной стороны, и скорпіоновъ, а равно и прочихъ паукообразныхъ—съ другой, Рэй Ланкестеръ счелъ себя въ правѣ утверждать, что молукскихъ раковъ слѣдуетъ совершенно отдѣлить отъ ракообразныхъ и въ качествѣ живущихъ въ водѣ первичныхъ пауковъ причислить къ паукообразнымъ (Arachnidae). Но это воззрѣніе можетъ быть принято лишь въ той мѣрѣ, въ какой вообще ракообразныя и паукообразныя могутъ быть произведены отъ общаго предка; по этой же причинѣ у древнихъ раковъ сохранилось немало чертъ паука, утраченныхъ современными ракообразными. Для сторонниковъ же гипотезы, производящей мечехвостовъ непосредственно отъ трилобитовъ, рѣшающее значеніе имѣетъ тотъ эмбриологическій фактъ, что личинка *Limulus*'а проходитъ наблюденную Пакаромъ и Дорномъ стадію, въ которой она поразительно напоминаетъ трилобита дѣленіемъ тѣла на три части и другими особенностями (рис. 8). Въ это время она плаваетъ на спинѣ, и хвостовой шипъ, взрослому животному служащій не столько оружіемъ, сколько для того, чтобы поворачиваться, когда ему случится упасть на спину, тутъ едва-едва намѣчается. На слѣдующей личиночной стадіи сегменты хвостового щита исчезаютъ и остаются лишь намѣченными на центральной вздутости, а затѣмъ развивается и хвостовой шипъ. Лучшую параллель къ наблюдаемому здѣсь эмбриологическому превращенію формъ мы находимъ въ палеонтологіи: въ геміаспидахъ (именно въ *Belinurus regina* и *Prestwichia rotundata*) она намъ показываетъ древнѣйшихъ

предшественниковъ *Limulus*, соединявшихъ съ трилобито подобнымъ расчлененіемъ тѣла хвостовой шипъ и другіе отличительные признаки лимулидъ. Въ новѣйшее время Ф. Готшъ и Дж. П. Лоозъ обратили вниманіе на крайне замѣчательную физиологическую особенность нынѣ живущаго лимулуса: именно, его кровь содержитъ въ себѣ не желѣзо, какъ у большинства нынѣ живущихъ животныхъ, а мѣдь въ соединеніи съ протеиновыми веществами.

Несомнѣнно близкой и тѣсно родственной мечехвостамъ группой древнихъ раковъ могутъ считаться окончательно вымершіе

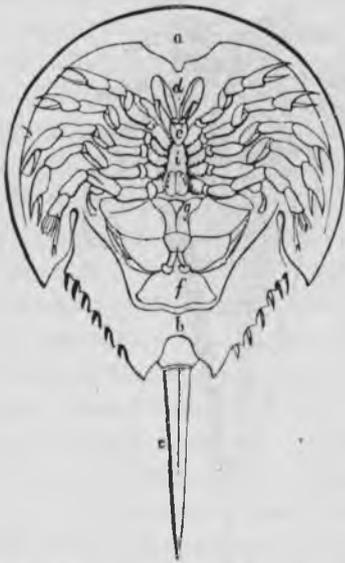


Рис. 9. Единственный сохранившійся въ живыхъ древній ракъ, молукскій ракъ (*Limulus Polyphemus*), съ брюшной стороны. *a* — щитъ головогруды, *b* — брюшко съ подвижными боковыми иглами, *c* — подвижная хвостовая игла, *d* — два клешнеобразныхъ шупальца сердцевидной верхней губы (*e*), *i* — лишенный челюстей ротъ съ пятью парами ногъ, одновременно служащими и для ходьбы и для хватанія, а въ бедряной части жевательными челюстями, *f*, *g* — расположенныя другъ на другѣ жаберныя ноги.

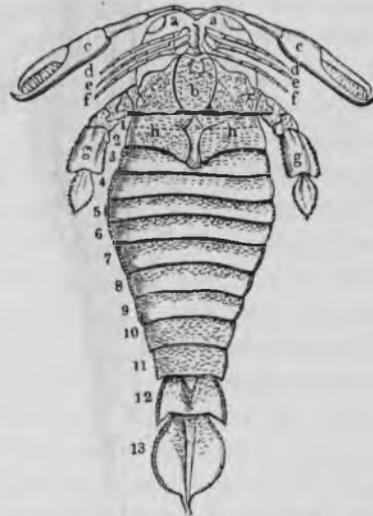


Рис. 10. Реставрированный видъ вымершаго исполинскаго древняго рака *Pterygotus anglicus* (брюшная сторона). *a* — глаза и пластинка нижней губы, *c* — клешневидное шупальце, *d*, *e* и *f* — короткія пары ногъ; на этомъ рисункѣ изображено одной парой меньше; *g* — гребенныя ноги, бедра которыхъ служатъ челюстями, *b* — генитальныя пластинки, 11—13 сегменты тѣла и брюшка и конечный плавникъ.

исполинскіе раки (*Gigantostroma*); одинъ видъ ихъ, жившій въ девонскій періодъ, шотландскими горцами названный „серафимомъ“ за свою якобы ангелоподобную внѣшность, достигаетъ неслыханной въ царствѣ раковъ и во всей группѣ длины тѣла почти въ два метра; это *Pterygotus anglicus*

(рис. 10). Все тѣло его такъ растянуто, что онъ и съ внѣшней стороны напоминаетъ исполинскаго скорпіона. И здѣсь пара щупалець переходитъ въ пару огромныхъ клешней. За ними слѣдуютъ четыре пары очень слабыхъ ногъ, потомъ неожиданно выдвигается съ каждой стороны по могучей гребной ногѣ, основная часть которой, какъ у лимулуса, служила и для жеванія. И здѣсь подъ пятью первыми брюшными пластинками лежали жабры, но за ними слѣдовалъ еще рядъ брюшныхъ колець безъ придатковъ, заканчивавшихся опять-таки большимъ плавникомъ. Значительно меньшая родственная форма *Eurypterus* (рис. 11),

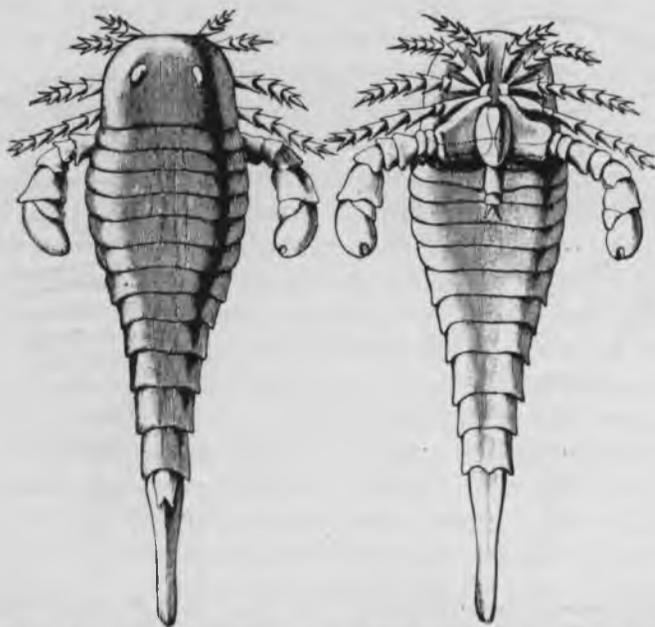


Рис. 11. Древній ракъ *Eurypterus gemipes* изъ верхняго силура острова Эзеля. Видъ сверху и снизу въ естественную величину. Реставрировано. Крохотная пара щупалець здѣсь не зарисована.

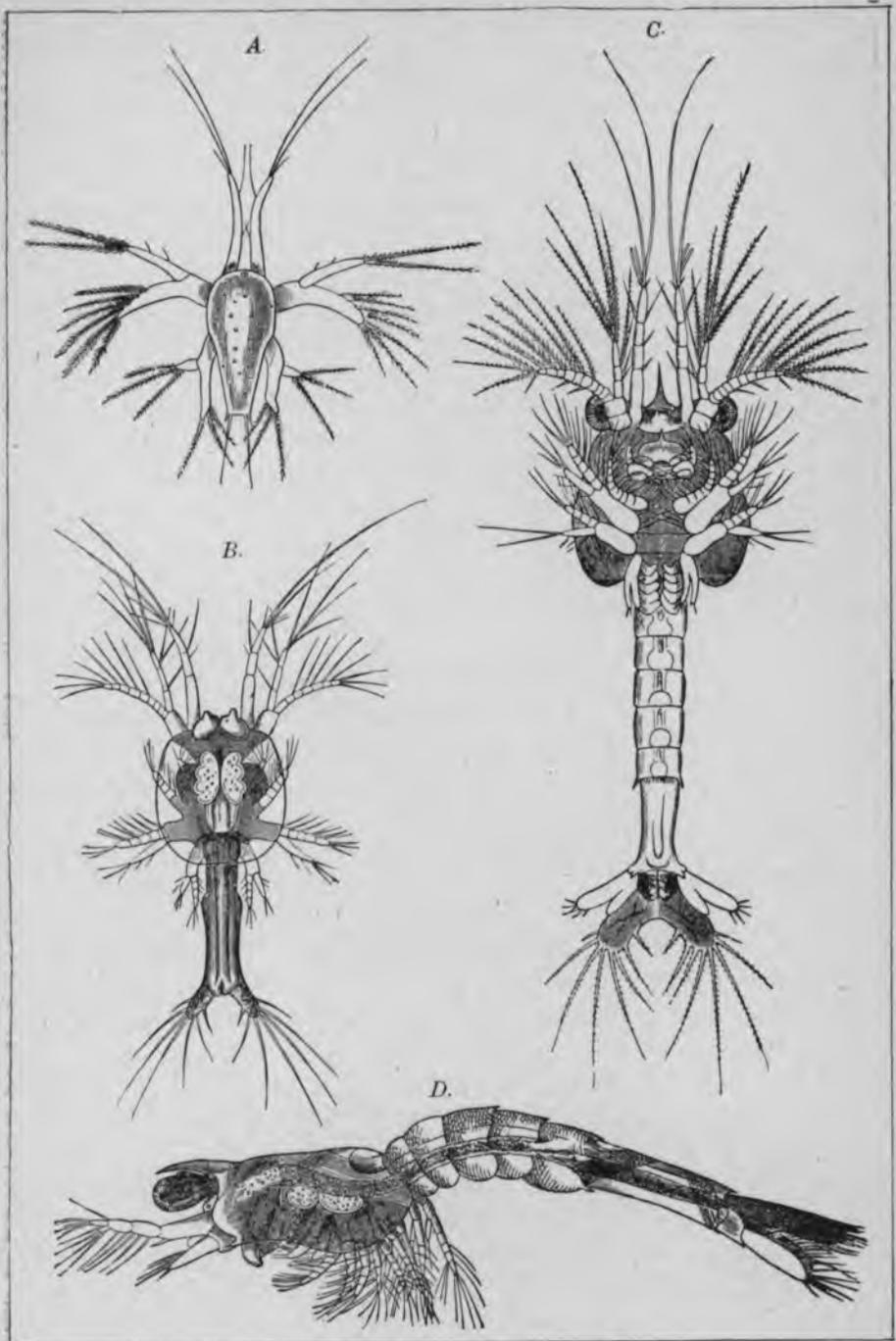
напротивъ, обладала парой очень тонкихъ щупалець безъ клешней; первая четыре пары ногъ постепенно увеличивались въ крѣпости, а пятая (считая щупальцы—шестая) представляла собою мощное двойное весло. вмѣсто конечнаго плавника позади брюшка торчалъ шипъ вродѣ иглы лимулуса. Исполинскіе раки появляются въ нижнемъ силурѣ среди трилобитовой фауны океана. Въ каменноугольный періодъ они, повидимому, сдѣлались жителями прѣсныхъ водъ. Здѣсь слѣдъ ихъ теряется.

На-ряду съ этими древними раками уже въ очень раннюю эпоху появляются и собственно раки или истинные раки

съ двумя парами щупалець передь ртомъ. По мысли Геккеля, и они являются лишь сильно преобразенными потомками нѣкоторыхъ древнѣйшихъ трилобитовъ. Но превращеніе ихъ должно было бы завершиться уже въ докембрійскую эпоху, ибо отдѣльные ихъ экземпляры попадаются уже въ кембріи. Прямыхъ свидѣтельствъ въ пользу ихъ связи съ трилобитами мы, впрочемъ, не имѣемъ. Тщетно ищемъ мы въ эмбриологіи безчисленныхъ нынѣ живущихъ истинныхъ раковъ „трилобитовой стадіи“. Зато въ эмбриологіи даже очень далеко стоящихъ другъ отъ друга членовъ группы наблюдается крайне любопытная личиночная стадія, называемая навплиемъ или наупліусомъ и доказывающая на худой конецъ, что даже самые отдаленные члены этой группы находятся между собой въ той или иной филогенетической связи. Въ сомнѣ микроскопическихъ и полумикроскопическихъ созданий, взвѣшенныхъ въ поверхностномъ слоѣ моря и составляющихъ фауну той живой среды, которую называютъ планктономъ или „взгономъ“, изощренный глазъ наблюдателя, несмотря на ея прозрачность, вскорѣ замѣчаетъ группу мелкихъ шестиногихъ, отличающихся отъ другихъ животныхъ своеобразными дрожющими движеніями. Это молодыя личинки, принятыя датскимъ зоологомъ О. Ф. Мюллеромъ за виды особаго зоологическаго рода и названныя Nauplius'ами; въ настоящее время мы знаемъ, что, несмотря на взаимное сходство, онѣ могутъ развиваться въ весьма различные виды многообразнаго царства истинныхъ раковъ. Прежде полагали, что изъ нихъ могутъ развиваться развѣ лишь мелкіе раки низшихъ породъ, но Фрицъ Мюллеръ-Дестерро установилъ, что изъ подобныхъ навплиевыхъ личинокъ развиваются также креветки изъ группы Penalus, принадлежащей къ очень высокоразвитому порядку десятиногихъ (декаподъ). Если мы приглядимся къ этому процессу съ помощью таблицы „Развитіе креветки“, то увидимъ, что вылупившійся изъ яйца, еще лишенный панцыря Nauplius (A) обладаетъ тремя парами ногъ, щитообразнымъ нерасчлененнымъ тѣломъ со ртомъ безъ жевательнаго аппарата и простымъ непарнымъ глазомъ на лбу. Но эта личинка въ дальнѣйшемъ ведетъ себя подобно такъ называемой „головѣ“ ленточныхъ червей: она отращиваетъ съ задняго конца новые сегменты съ ногами, благодаря чему возникаетъ личиночная форма (B), ранѣе также принимавшаяся за особый зоологическій родъ (Zoea), пока Воганъ Томпсонъ и въ ней не призналъ переходной стадіи истинныхъ раковъ. Навплий, такъ сказать, представляетъ собой въ этомъ случаѣ голову зоеи; послѣдняя пара ногъ его

просто превратилась въ верхнюю челюсть. Зато выросла средняя часть съ четырьмя новыми парами ногъ, и это отращиваніе сегментовъ продолжается дальше. Въ нѣсколько болѣе зрѣлой стадіи зоеи (С) среднія ноги предыдущей личинки также превращаются въ жевательныя орудія, между тѣмъ какъ сзади вырастаютъ новые сегменты съ раздѣльными ногами, въ общемъ получающими уже характеръ настоящихъ ногъ. Одновременно у основанія четырехъ остальныхъ ногъ навплія, все еще служащихъ главными органами движенія, образуются два глаза, а между ними крайне своеобразный шипъ верхней губы. Въ слѣдующей затѣмъ стадіи такъ называемой мизисовидной личинки (D), наконецъ, готовится послѣднее превращеніе, которое ведетъ къ формѣ законченнаго пенея—рѣчного рака въ миниатюрѣ. Хвостъ становится упругимъ, а обѣ переднія пары навпліевыхъ ногъ, утратившія вслѣдствіе этого функціи весла, превращаются въ характерную двойную пару шупалець или усиковъ, свойственныхъ всѣмъ истиннымъ ракамъ. Самая внутренняя пара въ нижней своей части приютила даже органы слуха; здѣсь, какъ и у ракушекъ, отолитами служатъ известковыя крупинки. Наконецъ, три переднія пары ногъ, идущія за ногочелюстями, получаютъ клешни, слѣдующія превращаются въ органы ползанія, циклоповъ глазъ и губной шипъ исчезаютъ, и послѣ всевозможныхъ отрастаній, переодѣваній и раздѣваній высшій ракъ оказывается готовымъ.

Является искушеніе принять всѣ эти стадіи—*Nauplius*, *Zoea* и *Mysis*, — по силѣ основного біогенетическаго закона, за стертые временемъ, но все же несомнѣнные портреты филогенетическихъ ступеней, какъ бы патріарховъ рода истинныхъ раковъ. Въ особенности наупліусъ, столь упорно повторяющійся въ эмбриологіи, долженъ бы прямо соотвѣтствовать какому-нибудь давно исчезнувшему первичному истинному раку, который въ свое время дѣйствительно могъ дать начало всѣмъ истиннымъ ракамъ. Но это предположеніе не безъ причины встрѣтило противниковъ въ лицѣ Клауса, Ланга и др., указавшихъ, что дѣйствительно родоначальную форму истинныхъ раковъ можно мыслить только, какъ многочленистое кольчатое животное съ множествомъ парныхъ ногъ, брюшнымъ мозгомъ и глоточнымъ кольцомъ, т.-е. какъ промежуточную форму между щетинковымъ червемъ и трилобитомъ. Чистый же *Nauplius* въ своей первоначальной формѣ былъ характерной личинкой уже этого первичнаго рака, приближавшейся даже къ упоминавшейся выше трохофорной личиночной стадіи червей, хотя и съ нѣкоторыми уклоненіями.



Три стадії розвитку морського рака (*Pinnaxius*). (по Фрицу Мюллеру).

Позднѣе къ этой поправкѣ прямодушно присоединился и самъ Геккель. Она отнюдь не умаляетъ того обстоятельства, что навплѣвая личинка—независимо отъ того, что она отражаетъ исторически—помогаетъ намъ соединить истинныхъ раковъ въ одну родовую группу. Общепринятая система дѣлитъ эту огромную группу, прежде всего, на такъ называемыхъ низшихъ раковъ (*Entomostraca*), тѣло которыхъ состоитъ изъ перемѣннаго числа сегментовъ и придатковъ къ членамъ, и высшихъ раковъ или черепокожихъ (*Malacostraca*) съ опредѣленными 20 (лишь у *Nebalia* 21) сегментами, изъ коихъ почти всѣ, за исключеніемъ послѣдняго, несутъ на себѣ по парѣ ногъ. Для исторіи рода это дѣленіе не представляетъ значенія. Лишь вторая группа является естественной, замкнутой группой. Первая же представляетъ собой коллективную, собирательную группу изъ равноправныхъ членовъ, изъ которыхъ, по меньшей мѣрѣ, нѣкоторыхъ можно поставить рядомъ: 1) Жаброногихъ (*Branchiopoda*), листоногихъ (*Phyllopora*) и скорлупчатыхъ (*Ostracoda*); 2) Веслоногихъ (*Copepoda*) и 3) Усоногихъ (*Cirripedia*) и корнеголовыхъ (*Rhizocerphala*).

Изъ нихъ жаброногія (*Branchiopoda*), навплѣвая личинка которыхъ отращиваетъ до 40 одинаковыхъ паръ ногъ, расширяющихся листообразно и служащихъ жабрами, повидимому, стоятъ ниже всѣхъ прочихъ, почему ихъ прямо и назвали первичноистинными раками (*Archicarides*). Это сплошь раки внутреннихъ водъ, находимые, подобно типическимъ жаброногимъ (виды *Branchipus* рис. 12 *a, b*), въ канавахъ, лужахъ и озерахъ; ни одинъ видъ ихъ не встрѣчается исключительно въ морѣ. Это тѣмъ удивительнѣе, что другой относящейся сюда видъ, соляной рачокъ (*Artemia salina*, рис. 12 *c*) встрѣчается лишь въ соленыхъ материковыхъ водахъ всевозможной крѣпости вплоть до густого рассола. Но соляной рачокъ иногда, повидимому, уходитъ и въ море, гдѣ принимаетъ, кстати сказать, главное участіе въ образованіи массъ морской пѣны на Кипрскомъ побережьѣ, изъ которой, согласно греческому мѣю, вышла Венера. На этомъ видѣ, который солевары называютъ соляной мокрицей, и самцы котораго попадаютъ такъ рѣдко, что Жоли еще въ 1840 году считалъ ихъ гермафродитными, Шманкевичъ въ новѣйшее время наблюдалъ крайне замѣчательныя измѣненія формы тѣла въ зависимости отъ постепеннаго увеличенія или уменьшенія содержанія соли въ водѣ, въ которой онъ живетъ. Въ первомъ случаѣ рачокъ теряетъ всѣ хво-

стовыя лопасти и хвостовыя щетинки и превращался въ болѣе мелкую форму, которую ранѣе описывали какъ особый видъ (*A. Milhausenii*). Однако, путемъ постепеннаго уменьшенія процента соли въ обитаемой имъ водѣ его потомки могутъ быть снова превращены въ *A. salina* и, наконецъ, даже въ совершенно новую форму, которая своимъ девятичленнымъ брюшкомъ приближается къ видамъ *Branchipus*, слѣдовательно, совершенно другого

рода. Вотъ одинъ изъ немногихъ случаевъ превращенія зоологическихъ видовъ, въ которыхъ можно было съ полной точностью установить причину превращенія — въ данномъ примѣрѣ измѣненіе процентнаго содержанія соли въ водѣ.

Въ то время какъ эти безкорлупныя жаброногія плаваютъ на спинѣ, брюхомъ вверхъ, попадаютъ и скорлупныя жаброногія, плавающія частью на спинѣ, частью на брюхѣ (*Estheridae* и *Apusidae*). Сюда относится одинъ изъ крупнѣйшихъ видовъ, щитень раковидный (*Arus cancriformis*), яйца котораго переживаютъ въ грязи лужъ періодъ засухи и внезапно развиваются съ наступленіемъ дождей. Рассказываютъ, что одинъ, найденный близъ Іены, экземпляръ этого животнаго, съ хвостовыми щетинками достигающаго въ длину 7 см., настолько заинтересовалъ однажды Гете, что онъ посулилъ талеръ за другой экземпляръ, котораго, однако, не получилъ. И дѣйствительно, внѣшность щитня крайне замѣчательна: большая плоская скорлупа покрываетъ спину способомъ, поразительно напоминающимъ молукскаго рака, тѣмъ болѣе что глаза, какъ и у послѣдняго, у щитня сидятъ на выпуклости, а послѣднія брюшныя кольца выступаютъ позади щита, выбѣгая изъ-подъ него двумя длинными хвостовыми щетинками;



Рис. 12. *a* и *b*—самецъ и самка жабронога *Branchipus Grubei* въ ест. вел., *c*—самецъ соляного рачка (*Artemia salina*). Увеличено.

сложенныя вмѣстѣ, онѣ напоминаютъ иглу мечехвоста. На нижней сторонѣ, благодаря множеству жаберныхъ ногъ, получается сходство съ трилобитомъ. Тѣмъ замѣнательнѣе фактъ, что только личинка этого *Arus* обладаетъ двумя парами шупалецъ, между тѣмъ какъ во взросломъ состояніи животное теряетъ одну пару и этимъ какъ бы дѣлаетъ

еще одинъ шагъ изъ всей группы истинныхъ раковъ назадъ, въ ряды древнихъ раковъ. Врядъ ли мы ошибемся, сказавъ, что эти жаброногія въ сущности стоятъ гораздо ближе къ царству трилобитовъ и мечехвостовъ, чѣмъ все прочіе истинные раки. Одну группу жаброногихъ, эстеридъ, заключающихъ все свое крохотное тѣло въ двустворчатую, подобную раковинѣ, известковую скорлупу, изъ которой торчатъ лишь кончики нѣкоторыхъ членовъ, оказалось еще возможнымъ прослѣдить вплоть до палеозойскаго девона, и на всемъ этомъ протяженіи эстериды, видимо, находились въ условіяхъ полного расцвѣта.

Двустворчатая скорлупа очень распространена также и у вѣтвистоусыхъ раковъ—водяныхъ блохъ (*Cladosega*), вмѣстѣ съ жаброногими обыкновенно соединяемыхъ въ отрядъ или порядокъ листоногихъ (*Phyllopoda*), но отличающихся отъ первыхъ значительно меньшимъ числомъ парныхъ ногъ—у нихъ имѣется лишь отъ четырехъ до шести паръ. Въ большинствѣ случаевъ они бываютъ снабжены длинными вѣтвистыми щупальцами, усаженными рядами щетинокъ; эти щупальца выдаются далеко изъ расщелины скорлупы и служатъ гребными органами, благодаря чему рачокъ напоминаетъ какъ бы личинку наплія, оставшуюся въ этой стадіи на всю жизнь. Обыкновенная водяная блоха (*Daphnia pulex*) окрашиваетъ водяныя лужицы, въ которыхъ внезапно появляется тысячами, въ красновато-желтый цвѣтъ; она сыграла немалую роль въ появленіи легенды о кровавомъ дождѣ.

У близко относящихся сюда скорлупчатыхъ раковъ (*Ostracoda*), въ большинствѣ обитающихъ въ морѣ (только циприды—прѣсноводные жители), скорлупа обыкновенно пропитывается известью, между тѣмъ какъ у водяныхъ блохъ она часто остается прозрачной, какъ стекло. Тѣло у нихъ едва сегментировано, задняя часть сильно укорочена, а отъ грудныхъ ногъ остались лишь двѣ пары (двѣ превратились въ нижнюю челюсть). Многіе живутъ на большихъ глубинахъ, а нѣкоторые виды—принадлежащіе по большей части къ новому роду *Prosurris*, установленному Г. В. Мюллеръ-Грейфсвальдомъ—излучаютъ крайне интенсивный изумрудно-зеленый или небесно-голубой свѣтъ, или, вѣрнѣе, извергаютъ изъ себя свѣтящуюся этимъ свѣтомъ жидкость, въ блескѣ которой исчезаютъ для глазъ врага. Годегю де Ривиль еще въ 1754 году узналъ отъ своихъ матросовъ, что на Малабарскомъ берегу „море иногда кажется горящимъ“. Кильватеръ и волны свѣтились, какъ „наэлектризованное серебро“, и были усѣяны сверкающими лазерными звѣз-

дочками. Издали море казалось покрытымъ снѣгомъ. Когда этой воды набрали въ стаканъ, онъ увидѣлъ въ ней мелкихъ скорлупчатыхъ рачковъ, окружавшихъ себя сильно свѣтящейся жидкостью, продолжавшей сіять при свѣтѣ двухъ свѣчей и даже днемъ. Въ мартѣ 1885 года Кьеркія видѣлъ море поблизости Сокотры свѣтившимся изумрудно-зеленымъ свѣтомъ, и неводъ каждый разъ вытаскивалъ огромныя массы свѣтящихся остракодъ (15—20,000 штукъ *Rugosurgis*); они и въ стаканѣ продолжали извергать ту же свѣтящуюся жидкость, которую распространяли въ морѣ. Какъ только рачокъ переставалъ шевелиться, онъ сейчасъ же извергалъ свѣтящуюся жидкость,—повидимому, производимую въ значительныхъ количествахъ, какъ у сепій ихъ черная краска,—и также исчезалъ въ этой жидкости, какъ сепія въ своихъ чернилахъ. Когда животное двигалось, при чемъ оно всегда описывало широкую дугу свѣтлой точкой своего тѣла, оно казалось миниатюрной кометой съ огненнымъ хвостомъ, промчавшейся по небу, наполненному множествомъ безконечно малыхъ кометъ.

Единичные скорлупчатые раки встрѣчаются уже въ кембріи, а многочисленныя роды и виды ихъ—въ силурѣ; многіе изъ нихъ отличались отъ современныхъ видовъ, рѣдко превышающихъ 2 мм. въ длину, а обыкновенно еще болѣе мелкихъ, своею значительною длиною (отъ 2 до 9 см.). Въ европейскихъ мѣловыхъ отложеніяхъ насчитываютъ около 60, а въ третичныхъ двойное число видовъ. Они очень рано появляются въ такихъ количествахъ, что заполняютъ собой цѣлыя пласты—ими построены, на примѣръ, кипридиновый сланецъ Гарца и насаусскихъ шиферныхъ горъ. Несмотря на столь глубокую древность, они оказались жизнеспособнѣе всѣхъ древнихъ раковъ: ихъ понынѣ живетъ свыше полутысячи видовъ.

Подобныя же палеонтологическія даты намъ пришлось бы, по всей вѣроятности, привести и относительно порядка веслоногихъ (*Soropoda*), еще болѣе богатыхъ нынѣ формами и численностью, если бы ихъ нѣжное тѣло, лишенное скорлупы, было болѣе приспособлено къ консервированію. Свое названіе они получили отъ четырехъ или пяти паръ двураздѣльныхъ гребныхъ ногъ, сдѣлавшихъ ихъ превосходными пловцами. Ихъ длинное тѣло у свободно живущихъ видовъ отдѣла челюстеротыхъ (*Gnathostomata*), снабженныхъ жуящимъ ротовымъ аппаратомъ, являетъ совершеннѣйшую расчлененность, какая только встрѣчается у низшихъ раковъ. Какъ у насѣкомыхъ—откуда и названіе, придуманное для всѣхъ низшихъ раковъ: *Ento-*

mostraca, „насѣкомые раки“,—мы различаемъ здѣсь головную часть или, вѣрнѣе, головогрудь, грудь и брюшко. Первый отрѣзокъ несетъ на себѣ двѣ пары щупалець, три пары челюстей и первую пару гребныхъ ногъ, принадлежащую переднему грудному кольцу, сращенному съ головой. Грудь обыкновенно состоитъ изъ четырехъ колець съ парой гребныхъ ногъ на каждомъ, между тѣмъ какъ безногое пятичленистое брюшко оканчивается хвостовымъ развилкомъ, нерѣдко также расчлененнымъ. Далѣе, многіе виды характеризуются циклоповымъ глазомъ, возникающимъ путемъ сліянія двухъ боковыхъ глазъ; отсюда получилъ свое названіе прѣсноводный родъ Cyclops. Но такой непарный срединный глазъ наблюдается и у вѣтвистоусыхъ и жаброногихъ, а съ другой стороны, многіе веслоногіе раки обладаютъ и большими боковыми глазами,—напр., встрѣчающійся въ Нѣмецкомъ морѣ *Coqualeus Germanus*, у котораго чечевицы парныхъ глазъ занимаютъ почти весь лобъ, межъ тѣмъ какъ сѣтчатка отодвинута далеко въ головогрудь, и глаза, какъ исполинскія внутреннія трубы, глубоко вдаются въ заднюю часть головы.

Свободно живущія веслоногія чаще всего кишатъ огромными полчищами на поверхности моря, нерѣдко на большія пространства окрашивая его въ желтый или красный цвѣтъ. Они составляютъ главную массу фауны планктона (см. выше) и въ миллиардахъ поглощаются рыбами поверхностныхъ слоевъ (напр., сельдями), которымъ служатъ главной пищей; лишь небольшая часть ихъ обитаетъ въ прѣсной водѣ, но и здѣсь играетъ важную роль въ питаніи рыбъ. У этихъ типично „пелагическихъ“ раковъ, къ которымъ принадлежатъ также другіе низшіе раки, а равно личиночныя формы высшихъ и низшихъ раковъ, продолжительное плаваніе нерѣдко облегчается особыми приспособленіями для паренія. Если у одноклѣточныхъ животныхъ и водяныхъ растений для этой цѣли въ тканяхъ часто оказываются воздушные пузырьки (вакуоли), дѣйствующіе наподобіе плавательныхъ пузырей у рыбъ, то въ тѣлѣ скорлупчатыхъ, вѣтвистоусыхъ и веслоногихъ раковъ мы нерѣдко замѣчаемъ капельки масла, которыя по принципу „жиръ плаваетъ сверху“



Рис. 13. Веслоногий ракъ *Nauplius Papilio* Hesse, увел. въ 10 разъ.

облегчаютъ имъ плаваніе. Но чаще всего этой цѣли способствуютъ широкія поверхности, которыя можно уподобить распротертымъ крыльямъ и хвостамъ насѣкомыхъ и птицъ, и которыя дѣйствуютъ, какъ парашютъ, т.-е. затрудняютъ погруженіе въ воду сопротивленіемъ и треніемъ. У сапфиринъ, веслоногихъ, блестящихъ, какъ металлъ и отливающихъ лазурью, тѣло расширено въ широкій, тонкій, какъ бумага, листъ, плавающій въ водѣ горизонтально; то же наблюдается у такъ называемыхъ филозоомъ (рис. 20), нѣкогда описанныхъ какъ особый видъ раковъ, позднѣе же признанныхъ личинками высокоразвитыхъ десятиногихъ раковъ (напр., лангусты). У многихъ пелагическихъ низшихъ раковъ хвостовые и головные шипы въ соединеніи со спинными иглами образуютъ своего рода балансирные шесты или лѣса, которые позволяютъ животнымъ, словно подвѣшеннымъ на нихъ, сохранять равновѣсіе въ неспокойной водѣ, и, вѣроятно, облегчаютъ также передвиженіе въ желательномъ направленіи. Самыми разнообразными путями и средствами здѣсь достигается одна и та же цѣль: дать тѣлу возможность плавать безъ всякаго напряженія, дабы вся сила мускуловъ безъ помѣхи могла направляться на добываніе пищи. У водяной блохи *Rhabdozoma* тѣло такъ сильно вытянуто въ длину, что она горизонтально паритъ въ водѣ подобно длинной стеклянной нити; у *Mimopectes*, наоборотъ, главная часть тѣла стянута въ шарообразный студенистый комъ съ удѣльнымъ вѣсомъ меньше единицы, и его тѣмъ болѣе можно уподобить пловучему буйку, что члены сильно отодвинуты назадъ. У мотыльковаго веслонога (*Notopterophorus Papilio*, рис. 13) спинной покровъ образуетъ крыловидные выросты, словно животное вознамѣрилось полностью оправдать классовое названіе „насѣкомыхъ раковъ“ (*Entomostraca*) и улетѣть при первомъ удобномъ случаѣ. И дѣйствительно, натуралистовъ не разъ будоражили извѣстіями о наблюдении „летучихъ раковъ“. А именно, Остроумовъ наблюдалъ на Крымскомъ побережьи игру мелкихъ морскихъ животныхъ, рѣзавшихъ, подобно рою мошекъ, надъ водою; онъ нашель, что это были мелкіе зеленые веслоногіе раки изъ рода *Pontellina mediterranea* Claus; они сперва садились на воду въ соотвѣтственной позѣ, затѣмъ подпрыгивали, какъ водяныя блохи, и на своихъ придаткахъ, дѣйствующихъ, какъ парашютъ, перелетали, подобно летучимъ рыбамъ, небольшія пространства по длинной плоской дугѣ.

Но самыя красивыя орудія паренія наблюдаются у другихъ пелагическихъ веслоногихъ, напр., у *Copilia vitrea* (рис. 14),

у которыхъ всѣ гребныя ноги усажены рядами перистыхъ вѣточекъ, такъ что каждая изъ четырехъ паръ ногъ напоминаетъ крылья птицы. Наружная половина этихъ перышекъ имѣетъ яркую оранжево-красную окраску, та же окраска наблюдается и внутри вообще прозрачнаго, какъ стекло, тѣла; когда разсматриваешь его подъ микроскопомъ, то кажется, что видишь предъ собою сказочную птицу изъ царства русалокъ. У *Augartilus filigerus* это опереніе ногъ простирается и на щупальца и хвостовой развилокъ, переднія же ноги настолько развѣтвлены, что напоминаютъ крылышки такъ называемаго „привидѣнница“, мелкой моли; хвостовой развилокъ дѣлится на множество перьевъ, мѣстами значительной длины. У *Calocalanus plumulosus* изъ перистаго хвостоваго развилка выдается очень длинное, усаженное широкими перышками среднее перо, длиною своею вчетверо или впятеро превосходящее всю длину тѣла животнаго; будучи значительно шире тѣла, оно волочится за нимъ, какъ длинное, гибкое страусовое перо. Наконецъ, прелестнѣйшее образованіе въ разсматриваемомъ родѣ являетъ *Calocalanus ravo*, „павлинь“ среди оперенныхъ раковъ (рис. 15) — вѣслоное, часто встрѣчающееся въ Средиземномъ морѣ; у него хвостъ превратился въ широкую подпорку, перпендикулярную къ средней линіи тѣла и несущую на себѣ восемь широкихъ перьевъ. Это явленіе напоминаетъ балансируныя приспособленія, которыми нѣкоторыя дикія племена предохраняютъ свои узкіе челноки отъ опрокидыванія. И эти хвостовыя перья, подобно перышкамъ щупалецъ, въ тѣневыхъ мѣстахъ имѣютъ густую золотисто-желтую окраску, такъ что служатъ животнымъ не только плавательнымъ приспособленіемъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и украшеніемъ.

Изъ тысячи извѣстныхъ намъ видовъ вѣслоногихъ приблизительно половина перешла къ паразитическому образу

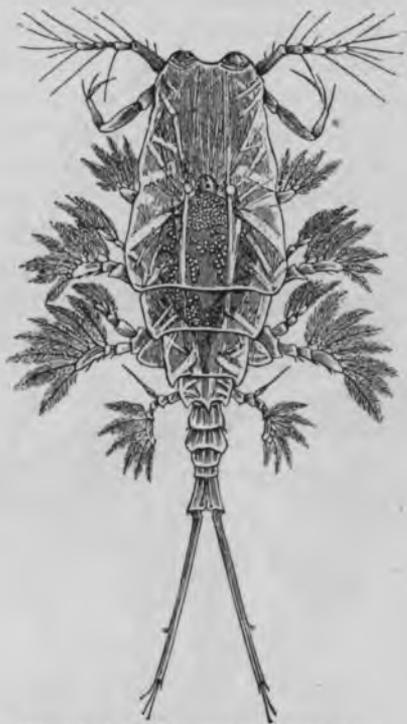


Рис. 14. Самецъ вѣслоногого рака *Calopia vitrea* Naeskel при увеличеніи въ 20 разъ. (По Гисбрехту.)

жизни, развивъ вмѣсто жевательныхъ челюстей своихъ товарищей по отдѣлу сосательныя ротовыя части; такіе рачки, и въ этомъ походя на мухъ и блохъ среди насѣкомыхъ, при помощи стилетовидныхъ щетинокъ укалываютъ свою жертву и сосутъ ея кровь и соки. Эти трубкоротые раки (*Siphonostomata*) преимущественно паразитируютъ на жабрахъ морскихъ и прѣсноводныхъ рыбъ, напр., такъ называемая карасиная вошь или карпоѣдъ (*Argulus*) на карпахъ, фореляхъ, линяхъ, окуняхъ и щукахъ. Самки прелестныхъ сапфиринъ,

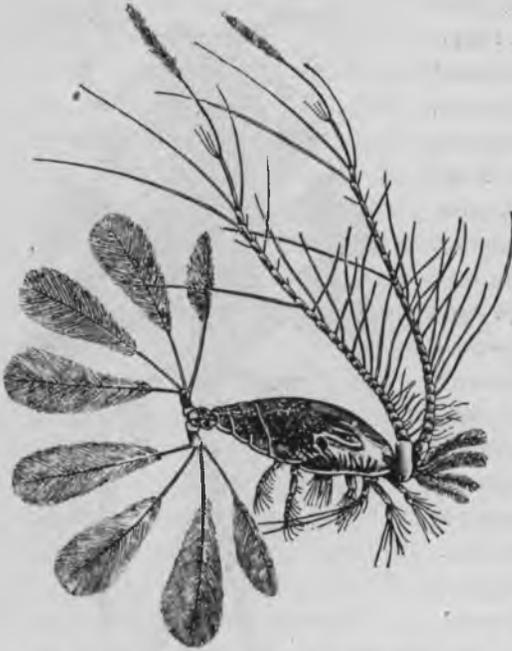


Рис. 15. Павлиній ракъ *Calocalanus pavo*, увел. въ 20 разъ. (По Гисбрехту.)

свободно живущіе самцы которыхъ столь чарующе отливаютъ лазурью, живутъ въ сальпахъ (оболочникахъ); другіе виды селятся въ червяхъ, животнорастеніяхъ и т. д. У нѣкоторыхъ парныя ногочелюсти превратились въ присосковидные хватательные органы, тѣло утратило характерную членистость и твердый покровъ, равно какъ нѣкоторые члены совсѣмъ исчезли, такъ что ихъ свободно плавающія личинки гораздо болѣе походятъ на иныхъ раковъ, чѣмъ взрослые экземпляры.

Но среди низшихъ раковъ существуетъ группа, въ смыслѣ паразитизма павшая еще ниже карпоѣдовъ.

Мы имѣемъ въ виду усоногихъ (*Cirripedia*)—странное племя лепадидъ, морскихъ желудей, абдоминалій и корнеголовыхъ раковъ. Ихъ исторія и анатомія, разработанныя въ обширной монографіи ни мало, ни много какъ самимъ Чарльзомъ Дарвиномъ, можетъ быть прослѣжена въ самую глубь палеозойской эры. Лепадиды или „уточки“, подобно многимъ ракамъ, начинаютъ свое существованіе въ качествѣ свободно-плавающего одноглазого наупліуса (рис. 16). Послѣ многократной линьки и метаморфозъ, во время которыхъ молодое животное проходитъ стадію вполнѣ сходной со скорлупчатыми раками личинки (ципридовидной личинки), оно прикрѣпляется къ одному

мѣсту—всего охотнѣй къ какому-нибудь плавающему предмету, будь то кусокъ дерева, пемзы или живое существо; здѣсь, окруженное по большей части сложной скорлупой, оно вновь превращаетъ всѣ шесть паръ ногъ въ простыя многочленистыя нити (усики), служащія лишь для того, чтобы подгонять пищу къ неподвижно прикрѣпленному животному (рис. 17). Это животное, возникшее изъ одного источника со всѣми прочими истинными раками, до того, однако, стало непохожимъ на своихъ родичей, что Линней и даже Кювье видѣли въ немъ моллюска, а въ средніе вѣка „уточка“ считалась даже молодой стадіей птицы. Родственные имъ морскіе желуди (*Balanidae* *)



Рис. 16. Подвижная навплісвая личинка рачка-уточка.

суть также усоногіе раки, прирастающіе безъ посредства рукоятки прямо къ береговымъ скаламъ, скорлупѣ моллюсковъ или раковъ, даже къ черепахамъ и кожѣ китовъ; этой цѣли способствуетъ присущая всей группѣ усоногихъ особая такъ называемая цементная железа, выдѣляющая клейкую жидкость. Подобно устрицамъ и другимъ столь же крѣпко сидящимъ на своемъ основаніи раковиннымъ моллюскамъ, эти прикрѣпленные усоногіе раки въ половомъ отношеніи оказываются большей частью гермафродитами, т.-е. каждая особь развиваетъ и мужскіе и женскіе половые продукты. Тѣмъ не менѣе и у тѣхъ и у другихъ самооплодотвореніе не является исключительнымъ способомъ оплодотворенія, такъ какъ наряду съ большими обоеполыми индивидами существуетъ еще мелкое, атрофированное, недолговѣчное поколѣніе подвижныхъ



Рис. 17. Такъ называемые уточки (*Lepas anatifera*), взрослыя усоногіе рачки, прикрѣпленные рукояткой.

*) Не смѣшивать съ баланоглосомъ, также носящимъ названіе морского желудя.

самцовъ, такъ называемыхъ запасныхъ или примордіальныхъ самцовъ, которые подобно паразитамъ присосѣживаются къ исполинскимъ, по сравненію съ ними, гермафродитнымъ особямъ и оплодотворяютъ ихъ, словно впрыскивая „свѣжую кровь“ и парализуя вредъ, проистекающій отъ кровосмѣшенія. Нерѣдко у больныхъ гермафродитныхъ особей атрофируются мужскіе органы, такъ что ракъ представляетъ собой просто самку, величина которой находится, однако, въ столь же несоразмѣрномъ соотношеніи съ величиной самца, какъ у червя *Wanelia*, самка котораго достигаетъ въ длину четверти метра, тогда какъ самецъ, паразитирующий внутри ея, едва достигаетъ двухъ миллиметровъ. Въ группѣ усконогихъ абдоминаліей, паразитирующихъ въ известковой скорлупѣ моллюсковъ и потому не раз-

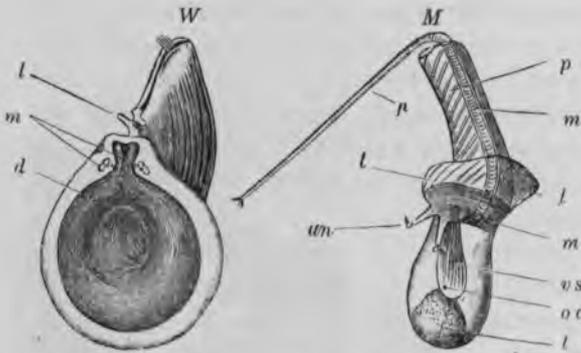


Рис. 18. Относительно исполинская самка и крохотный самецъ усконогаго рака *Alcippe lampas* Hapsock. *W.* самка (увеличено). *l* — губные выросты мантийнаго отверстия, *l* — два прикрѣпившихся карликовыхъ самца, *d* — хватательный дискъ. *M.* отдѣльно взятый самецъ (при гораздо болѣе сильномъ увеличеніи.) *l* — лопасти мантии, *a n* — щупальца, *o c* — пигментное пятно (глазъ?), *m m* — мускуль *t* — сѣменной, *v s* — сѣменной пузырекъ, *p* — совокупительный органъ.

вивающихъ собственной скорлупы, карликовые самцы обыкновенно прикрѣпляются парами къ тѣлу самокъ, какъ показано на рис. 18. Это измельчаніе половозрѣлаго животнаго является параллелью къ атрофіи ненужныхъ паразитамъ и неподвижно сидящимъ животнымъ органовъ чувствъ, движенія, а у паразитовъ даже ротовыхъ органовъ, которая можетъ доходить до полного исчезновенія необ-

ходимѣйшихъ, повидимому, частей тѣла. Совершенно обойтись безъ самцовъ невозможно, но здѣсь они пали до размѣровъ крохотныхъ созданій, которыхъ кормитъ самка. Самка же является главнымъ лицомъ въ жизни вида, такъ какъ она должна вырабатывать яйца, и потому притязаетъ на львиную долю пищи — особенно же у паразитовъ: благодаря большимъ потерямъ въ числѣ особей они должны для сохраненія вида вырабатывать чудовищное количество яицъ. Самецъ, такъ сказать, опускается до состоянія неизбѣжнаго зла, съ которымъ, однако, нельзя совершенно разстаться въ виду опасности вырожденія. Но все его

тѣло представляет собой почти цѣликомъ ползающій половой аппаратъ.

Крайній рядъ усоногихъ, такъ называемые корнеголовые раки (*Rhizosiphala*), по большей части паразитирующіе на другихъ высшихъ ракахъ, спустились еще ниже по этой наклонной плоскости. Въ то время какъ уточки и ихъ ближайшіе родичи стали лишь осѣдлыми жителями, утративъ свои органы чувствъ, движенія и т. д., вышеуказанные паразиты своего племени пускаютъ, какъ растеніе, настоящіе, нерѣдко развѣтвленные корни въ тѣло животного, избраннаго ими для мѣстожителства и въ подневольные „хозяева“, и помощью этихъ корней высасываютъ питательные соки, не имѣя даже ни рта, ни кишечника—настоящій лентецъ среди раковъ! (рис. 19). Ихъ молодежь въ качествѣ истинныхъ навплиевыхъ личинокъ стоитъ безконечно выше взрослога животного, и только благодаря имъ можно было узнать, что здѣсь мы имѣемъ дѣло не съ болѣзненнымъ нарывомъ на ракъ, но съ живымъ паразитирующимъ ракомъ, который, подобно плѣсневому грибу, вогналъ множество корневыхъ нитей въ тѣло другого рака. Общій путь развитія корнеголовыхъ раковъ сталъ намъ извѣстенъ лишь въ послѣднее время, благодаря изслѣдованіямъ Делажа. Согласно Делажу и здѣсь навплиевая личинка сперва превращается въ ципридовидную личинку съ двойной скорлупой, прикрѣпляющуюся къ другому раку, напримѣръ, къ тѣлу молодого краба; здѣсь она отбрасываетъ нѣкоторые органы и внутри своихъ скорлупокъ превращается въ животное съ острымъ полымъ стержнемъ, напоминающимъ канюлю правацовскаго шприца. Личинка вводитъ это остріе глубоко въ тѣло хозяина, а черезъ полость острія—клеточную массу, которая затѣмъ уже въ тѣлѣ краба и превращается въ „корнеголога рака“, между тѣмъ какъ наружный мѣшокъ содержитъ въ себѣ лишь органы размноженія и молодежь. И здѣсь крохотные „примордіальные самцы“ играютъ роль въ устраненіи вредныхъ для рода послѣдствій самооплодотворенія.



Рис. 19. Наружная часть взрослога корнеголога рака (*Peltogaster curvatus*), увел. въ $\frac{4}{3}$ и въ 100 разъ. а—мѣсто прикрѣпленія корней, б—отверстія для вывода яицъ. Ниже изображена свободно плавающая личинка Nauplius того же корнеротага рака.

Обратимся теперь отъ этихъ мерзвѣйшихъ созданий міра ракообразныхъ къ черепокожимъ или высшимъ ракамъ (*Malacostraca*). Здѣсь едва ли можетъ возникнуть сомнѣніе относительно родства ихъ съ другими группами. Группа жаброногихъ съ жаброногомъ и щитнемъ, въ которой мы предположили древнѣйшую группу, быть можетъ, родственную еще трилобитамъ, въ направленіи вверху также является исходнымъ пунктомъ всей замкнутой группы высшихъ раковъ. Еще живетъ въ настоящее время отчетливая переходная форма, а остатки древнѣйшихъ представителей этой промежуточной стадии попадаютъ уже въ кембрійскихъ отложеніяхъ, такъ что всѣ симптомы въ этомъ случаѣ между собою согласуются. Въ наше время живетъ малочисленная группа небалій, или тонкоскорлупныхъ (*Leptostraca*), крохотныхъ морскихъ раковъ, тѣло которыхъ надѣлено лишнимъ заднимъ сегментомъ сравнительно съ прочими высшими раками (т.-е. у нихъ всего не 20, а 21 сегментъ); но этотъ сегментъ лишень ногъ, такъ что и они обладаютъ типическимъ для высшихъ раковъ числомъ ногъ—19 паръ. Со многими низшими раками ихъ сближаетъ хвостовой развилокъ и двустворчатая скорлупа, покрывающая большую часть тѣла до четырехъ послѣднихъ сегментовъ брюшка. Когда эти скорлупчатые раки были впервые открыты, то никто не сомнѣвался, что это низшіе раки, и именно листоногіе. Лишь Клаусъ показалъ, что передъ нами одна изъ превосходнѣйшихъ переходныхъ формъ всей системы, ведущая непосредственно къ высшимъ ракамъ. Родичи рода *Nebalia*, нынѣ слившагося въ небольшое число видовъ, очевидно во множествѣ жили въ палеозойскія времена; изъ нихъ *Carycaris* и *Humenocaris* попадаютъ уже въ кембрію. Въ то время какъ нынѣ живущія небаліи едва достигаютъ въ длину 10 мм., ископаемые представители ихъ (наприм., *Seratiocaris*) имѣли въ длину свыше полуметра.

Довольно поздно, уже въ древнесилурійскій періодъ, изъ этихъ характерныхъ переходныхъ формъ, повидимому, развились древнѣйшіе и первобытнѣйшіе представители расщепленноногихъ (*Schizopoda*), отъ которыхъ во всякомъ случаѣ происходитъ по прямой линіи наивысшая и важнѣйшая изъ всѣхъ вѣтвей родословнаго древа раковъ—стебельчатоглазые раки (*Podophthalmata*); въ качествѣ рано отдѣлившейся боковой вѣтви сюда примыкаютъ сидячеглазые высшіе раки (*Edriophthalmata*). Расщепленноногіе раки, снабженные челюстными и грудными ногами одинаковой формы, подобно

веслоногимъ, населяютъ огромными полчищами глубокия и мелкія воды, являясь желанной пищей для рыбъ. Въ очень низко стоящей группѣ эвфазидъ, наиболее близкой къ низшимъ ракамъ, и у представителей которыхъ помимо стебельчатыхъ главныхъ глазъ на головѣ имѣется еще цѣлый рядъ боковыхъ глазъ у основанія грудныхъ и брюшныхъ ногъ, Хунъ въ новѣйшее время открылъ глубоководныя формы съ раздѣленными стебельчатыми глазами, лобная часть которыхъ даетъ болѣе свѣтосильныя, боковая же, состоящая изъ множества фасетокъ, болѣе точныя изображенія. Наружный видъ нѣсколько выше стоящихъ мизидъ, между прочимъ отличающихся двумя слуховыми пузырями, помѣщенными въ хвостовомъ плавникѣ, чаще всего соотвѣтствуетъ упоминавшейся стадіи мизисовидной личинки у болѣе высоко развитыхъ раковъ.

Если допустить, что и древнѣйшіе расщепленноногіе раки уже обладали стебельчатыми глазами и настоящимъ спиннымъ щитомъ (скорлупой, какъ у нашихъ съѣдобныхъ раковъ), свойственными высшимъ формамъ, то вѣтвь сидячеглазыхъ вышихъ раковъ, — называемыхъ также суставчатоскорлупными (*Arthrostraca*), благодаря значительной подвижности большей части своихъ грудныхъ колець — въ общемъ придется разсматривать какъ новообразование регрессивнаго характера, какъ продуктъ обратнаго развитія. Но они же достигли крайне любопытной степени приспособленія въ царствѣ раковъ — именно, въ лицѣ группы равноногихъ (*Isopoda*) перекочевали на сушу и въ видѣ общеизвѣстныхъ мокриць обитаютъ въ нашихъ погребахъ и другихъ сырыхъ мѣстахъ. Около трети нынѣ живущихъ равноногихъ избрали этотъ совершенно новый въ царствѣ раковъ путь, остальные же сохранили вѣрность водяной стихіи. Конечно, и сухопутные виды сплошь и рядомъ нуждаются во влагѣ, ибо дыхательный аппаратъ ихъ развитъ еще въ слабой степени. Сухопутныя мокрицы отличаются небольшими размерами, между тѣмъ какъ живущая на большихъ морскихъ глубинахъ исполинская мокрица (*Bathynomus giganteus*) достаетъ въ длину 23 см. Въ филогенетическомъ смыслѣ причудливыя клешневыя мокрицы (*Tanaidae*), вѣроятно, являются исходнымъ пунктомъ, въ которомъ, съ одной стороны, отдѣлились истинныя мокрицы, а съ другой — не менѣе общеизвѣстные разноногіе (*Amphipoda*) или блоховидные раки. Въ этой группѣ также нѣтъ недостатка въ любителяхъ пожить на чужой счетъ. Нѣкоторые ея представители додумались до приема, съ которымъ мы ближе познакомимся на примѣрѣ раковъ-

отшельниковъ: они пользуются чужими скорлупками для жилья или передвиженія. Такъ, самка фронимы разѣзжаетъ со своимъ потомствомъ въ пустыхъ, прозрачныхъ, какъ стекло, оболочкахъ сальпъ, предварительно сожравъ ихъ содержимое и обгрызши края оболочки въ видѣ боченочка.

Несомнѣнно выше развитые стебельчатоглазые скорлупчатые раки, которыхъ за исключеніемъ расщепленноногихъ можно назвать десятиногими (*Decapoda*), въ своихъ длиннохвостыхъ формахъ (*Macruga*) примыкаютъ непосредственно и въ восходящей линіи къ расщепленноногимъ; двѣ же боковыя вѣтви, *Cumasea* (кумоидные) съ маленькимъ спиннымъ щитомъ, но (еще или опять-таки) безъ стебельчатыхъ глазъ, и причудливо-красивые саранчовые раки (*rotonogie, Stomatopoda*) развились

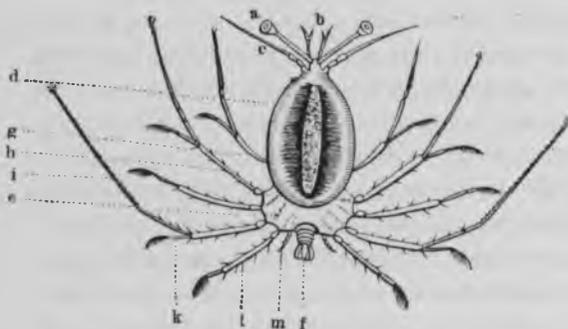


Рис. 20. Филлозомовая личинка лангусть. *a* — стебельчатые глаза, *b c* — щупальца, *d* — головной щитъ, *e* — грудной щитъ, *f* — заднебрюшко, *g m* — шесть паръ ногъ.

самостоятельно гдѣ-нибудь у корня. Длиннохвостые, къ которымъ относятся креветки, лангусть, омары, рѣчные раки, раки-отшельники, должно быть, жили уже въ девонскій періодъ. Юрскій періодъ отмѣченъ ихъ расцвѣтомъ, а въ литографскомъ сланиѣ франконской юры между прочимъ

уже отчетливо наблюдаются филлозомовыя личинки лангусть (рис. 20), вначалѣ принимавшіяся за окаменѣлыхъ пауковъ. Сверху къ этимъ длиннохвостымъ безъ труда можно присоединить болѣе молодую группу короткохвостыхъ декаподъ (*Brachyuga*), обильно встрѣчающихся лишь въ мѣловой формации, обнимающую разнообразныя семейства истинныхъ крабовъ, крупныхъ и мелкихъ, и морскихъ пауковъ.

Длиннохвостые хорошо извѣстны, благодаря своимъ съѣдобнымъ формамъ; поэтому мы лишь напомнимъ о замѣчательныхъ приспособленіяхъ къ специальнымъ жизненнымъ условіямъ и измѣненіяхъ формы, которыми славятся пагуриды или раки-отшельники. Свое мягкое брюшко они прячутъ, пятась задомъ, въ пустыя раковины моллюсковъ, которыя таскаютъ съ собой и мѣняютъ на болѣе крупныя, когда тѣло ихъ вырастетъ и убѣ-

жище станетъ тѣснымъ. Нѣкоторые виды отправляются даже на сушу, лезутъ по горамъ и мѣняютъ принесенные съ собою раковины морскихъ слизняковъ на раковины легочныхъ улитокъ. Благодаря пребыванію въ спиральныхъ раковинахъ улитокъ, хвостъ этихъ раковъ въ концѣ-концовъ, пріобрѣтаетъ несимметрическую форму. Въ новѣйшее время раки-отшельники привлекли къ себѣ особое вниманіе естествоиспытателей „союзомъ дружбы“, который они заключаютъ съ нѣкоторыми актиніями и который безспорно принадлежитъ къ замѣчательнѣйшимъ примѣрамъ симбіоза, сожительства двухъ совершенно разнородныхъ созданій. Бернардовъ ракъ *Pagurus calidus*, изображенный на нашей таблицѣ „Маскировка у раковъ“ на лѣвой сторонѣ и справа вверху, непремѣнно старается посадить на свое жилище красивый видъ актиніи (*Adamsia Rondeletii*), безъ которой онъ жить не можетъ. Ибо какъ только онъ бросаетъ раковину улитки, ставшую для него тѣсною, и находитъ другую, болѣе подходящую, онъ тотчасъ же отправляется къ своей старой пріятельницѣ и заставляетъ ее поселиться на крышѣ его новаго жилища. Если насильно отнять у него актинію, то онъ съ величайшимъ рвеніемъ вновь ее разыскиваетъ и съ помощью своихъ клешней опять сажаетъ на свой домъ. Прежде въ этомъ видѣли лишь одностороннее защитное приспособленіе и полагали, что ракъ отдается подъ защиту актиніи, страшной своимъ врагамъ стрекательными органами, при помощи которыхъ она осыпаетъ обидчиковъ настоящимъ градомъ ядовитыхъ стрѣлъ. Но скорѣй союзъ этихъ животныхъ представляетъ для нихъ взаимную выгоду, ибо актинія (повидимому, охотно позволяющая раку брать себя и сажать на раковину) съ своей стороны пользуется тѣмъ преимуществомъ, что ей не приходится жить постоянно на одномъ и томъ же мѣстѣ скалы: легко подвижный ракъ подвозитъ ее къ ея добычѣ. Достоѣно замѣчанія, что каждый видъ отшельника, если вообще вступаетъ въ подобный союзъ, то выбираетъ всегда одинъ и тотъ же видъ актиніи, между тѣмъ какъ другіе виды раковъ съ неменьшимъ постоянствомъ таскаютъ на себѣ другіе опредѣленные виды актиній, такъ что фирма товарищества остается неизмѣнной. Компаньоны знаютъ другъ друга и связаны взаимной привычкой. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда на ракъ оказывалась не то что актинія (или нѣсколько актиній), но цѣлая колонія мелкихъ гидрополиповъ (*Podocryne*), было также установлено, что эти полипы, установившіе у себя раздѣленіе труда на манеръ государственныхъ акалефъ (сифонофоръ), вѣнчикомъ располагаются въ качествѣ

„вооруженной стражи“ колоніи съ защитительными крапивными органами вокругъ устья раковины моллюска,—т.е. прямо для защиты рака. Разумѣется, прослѣдить первоначальное возникновение подобныхъ необычайно сложныхъ союзовъ между весьма различными созданиями,—въ послѣднемъ случаѣ даже между цѣлой колоніей животныхъ и совершенно чуждымъ имъ существомъ, гдѣ на сцену выступаютъ особыя приспособленія, и все явленіе покоится на прочно вкоренившихся инстинктахъ—дѣло чрезвычайно трудное. Роль перваго толчка здѣсь сыгралъ, конечно, случай, благодаря которому полипы поселились на раковинѣ улитки. Затѣмъ, при учащеніи подобныхъ случаевъ, постепенно стала выясняться взаимная польза такого сожительства для обѣихъ сторонъ. Но какимъ же образомъ польза могла вызвать на сцену приспособленіе и инстинктъ? Этотъ важный вопросъ, напрашивающійся тысячи разъ, будетъ нами детальнѣй рассмотрѣнъ нѣсколько ниже, и тогда же мы вернемся къ поучительному примѣру сожительства рака съ полипами.

Отношеніе рака къ обитаемой имъ раковинѣ выражается весьма неодинаковымъ образомъ. Такъ, среди многочисленныхъ и крайне разнообразныхъ пагуридъ, извлеченныхъ нѣсколько десятковъ лѣтъ тому назадъ изъ морскихъ глубинъ Вестъ-Индіи натуралистами сѣверо-американской экспедиціи „Блэка“, попадались экземпляры, регулярно прятавшіе заднюю часть своего тѣла въ щели и ямы, входъ въ которыя они заграждали своими клешнями; но у нихъ заднебрюшко оказалось еще правильно построеннымъ и покрытымъ твердыми кольцами. У *Mixtopagurus* лишь два послѣднія изъ семи колець отличаются величиной и твердостью, первыя же пять слабо пропитаны известью, и самое тѣло уже начинаетъ являть неправильности. Древесный отшельникъ (*Xylopagurus*) обитаетъ только въ трубчатыхъ полостяхъ дуплистыхъ сучьевъ и частяхъ трубъ, но эти полости открыты съ обѣихъ сторонъ, и отшельникъ, въ отличіе отъ собратьевъ, въ этомъ случаѣ заползаетъ въ свое жилище не хвостомъ, а головою впередъ, запирая переднее отверстіе своей трубки своими клешнями, а заднее спеціально для этого развившимся на манеръ крышки щиткомъ заднебрюшка. Такъ всевозможными опытами окончательно устанавливается та или иная форма соотношенія между ракомъ и его жилищемъ—съ неба въ готовомъ видѣ она отнюдь не сваливается.

И здѣсь на первомъ планѣ стоитъ защитная цѣль приспособленія,—но, конечно, ракъ не потому избралъ первоначально въ качествѣ покрова раковину, что его брюшко было мягкимъ, а,

наоборотъ, его брюшко стало мягкимъ потому, что онъ постоянно получалъ внѣшнюю защиту въ видѣ раковины слизняка. Возможно, что ракъ предпочелъ раковины съ сидящими на нихъ актиніями по той причинѣ, что онѣ казались ему особенно безобидными и невзрачными, какъ бы вдвойнѣ замаскированными, что разбойнику было очень на руку. Эта маскировка сама по себѣ и безъ защитной раковины играетъ очень важную роль въ жизни раковъ. По мнѣнію почти всѣхъ зоологовъ, крабы, или короткохвостые раки стоятъ во главѣ всего царства ракообразныхъ. На картинѣ „Маскировка у раковъ“ изображены два такихъ краба; посрединѣ такъ называемый морской паукъ (Мажа), густо усаживающій свою спину и ноги отщепленными вѣточками водорослей, моховыхъ коралловъ, полипняковъ и т. п. и удерживающій ихъ съ помощью особыхъ „лѣсокъ“. Благодаря этой превосходной маскировкѣ, онъ прячется отъ своихъ многочисленныхъ враговъ и иногда незамѣтно приближается къ своимъ жертвамъ наподобіе бирнамскаго лѣса. Подобные виды, какъ только ихъ спина кѣмъ-нибудь насильно обнажается, тотчасъ же вновь закрываютъ ее первой попавшейся водорослью. Мебіусъ наблюдалъ мелкаго рака (*Melia*), несшаго даже на клешняхъ пару актиній—конечно, уже безъ посредства слизняковой раковины. Аналогичнымъ манеромъ прячется изображенная справа на той же картинѣ *Dromia* подъ оранжево-красной губкой, иногда такъ хорошо скрывающей собою рака, что только по движеніямъ можно догадаться о томъ, что подъ губкой находится какой то живой предметъ. У нѣкоторыхъ видовъ имѣются „спинныя ноги“, съ помощью которыхъ они надѣваютъ и придерживаютъ подобныя маски.

Соотвѣтственно сильно преобразенной формѣ тѣла эти раки должны были пройти чрезвычайно много ступеней въ своемъ историческомъ развитіи; благодаря разнообразію строенія, ихъ молодыя формы нерѣдко бывали описаны какъ особые виды раковъ, между тѣмъ какъ въ дѣйствительности представляли собой лишь повтореніе формы предковъ. Предъ своей послѣдней метаморфозой и они являютъ видъ длиннохвостаго рака (рис. 21), но, подобно высшимъ позвоночнымъ, напр., человѣкообразнымъ обезьянамъ, въ концѣ-концовъ отбрасываютъ въ болѣе или менѣе полной мѣрѣ этотъ хвостъ — разительнѣйшее *metemorphosis* ихъ „происхожденія отъ червя“ (рис. 22). Въ лицѣ послѣднихъ разсмотрѣнныхъ нами формъ, рака-отшельника (*Birgus*) и крабба (*Secarcinus*) и высшая группа раковъ переселилась на сушу; изумляя взоръ путешественника, эти раки

огромными полчищами кишать въ Остѣ-Индіи, Африкѣ и Средней Америкѣ.

Однако, не слѣдуетъ думать, будто отъ этой кульминаціонной вѣтви раковъ въ прямой линіи произошла та группа великаго племени членистоногихъ, важнѣйшее и главенствующее отличіе которыхъ заключалось именно въ полномъ завоеваніи суши. Несмотря на наличность мокрицъ и сухопутныхъ крабовъ, слово „ракъ“ всегда ассоціируется у насъ съ водою. Жукъ, бабочка, пчела, шмель, муравей, муха, блоха, — это, напротивъ, ярко выраженные представители наземной жизни, столь же яркіе символы ея, какъ мы сами. Въ нихъ воплощается для насъ второй основной типъ членистоногихъ — насѣкомое. Своими корнями насѣкомое, несомнѣнно, подходитъ опять таки къ членистому червю, къ отдаленнѣйшему предку и родоначальнику. Впечатлѣніе, однако, получается такое, что ракъ не былъ посредствующимъ звеномъ эволюціи между червемъ и насѣкомымъ. Здѣсь, какъ во многихъ другихъ случаяхъ, мы наталкиваемся на двѣ главныя параллельныя линіи развитія. Линія, въ кульминаціонной точкѣ которой стоятъ насѣкомыя, отвлѣтилась, повидимому гдѣ-то очень глубоко рядомъ съ линіей раковъ. Геккель того мнѣнія, что каждая изъ обѣихъ линій первоначально возникала изъ совершенно, особой вѣтви кольчатыхъ червей. Но въ этомъ вопросѣ единства взглядовъ удалось бы достигнуть гораздо скорѣй, если бы въ природѣ не имѣлось весьма замѣчательной группы членистоногихъ, которая, обитая по большей части, какъ и нынѣ, на сушѣ, издавна причислялась въ системѣ, съ одной стороны, къ линіи насѣкомыхъ, а съ другой стороны, нѣкоторыми своими особенностями не перестаетъ напоминать раковъ и даетъ почву для соображеній, ко-

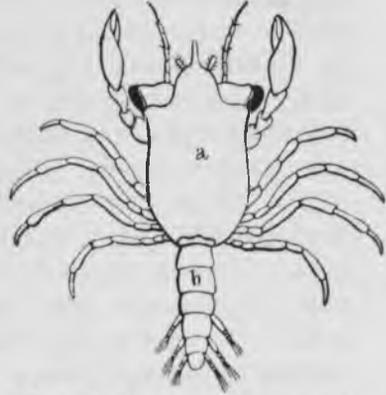


Рис. 21. Личинка обыкновеннаго береговаго краба. а—головогрудь съ большими глазами. б.—хвостъ, значительно укороченный послѣ многократной линьки, а еще повдѣе совершенно исчезающій.



Рис. 22. Взрослый самецъ краба-мигача (*Gelasimus*), съ колоссально развитой устрашающей клешней, имѣющей у многихъ видовъ на ряду съ маленькой клешней.

а съ другой стороны, нѣкоторыми своими особенностями не перестаетъ напоминать раковъ и даетъ почву для соображеній, ко-

торыя мы ниже излагаемъ. Это—группа пауковъ. Доселѣ ракъ и насѣкомое стоятъ особнякомъ другъ отъ друга: въ паукъ мы видимъ нѣчто, связывающее ихъ.

Мы ужъ рассказывали, какъ отъ древнихъ молукскихъ раковъ природа однажды пыталась сдѣлать скачокъ непосредственно къ скорпионамъ (т.-е. прямо къ представителямъ болѣе молодой группы паукообразныхъ членистоногихъ), но, повидимому, эта попытка успѣхомъ не увѣнчалась. Напротивъ, въ старинной системѣ паукообразныхъ мы находимъ очень хорошій примѣръ въ лицѣ семейства, новѣйшими систематиками относимаго то къ паукамъ, то къ ракамъ. Мы имѣемъ въ виду такъ называемыхъ паучьихъ раковъ или мокрице-пауковъ, (пикногоновыхъ, Pantopoda) (рис. 23), паукообразныхъ морскихъ животныхъ съ маленькимъ тѣломъ и длинными ногами; слѣпые мѣшки желудка у нихъ нерѣдко простираются до передняго членика. Органы дыханія въ собственномъ смыслѣ совершенно отсутствуютъ, т.-е. отсутствуютъ какъ жабры раковъ, такъ и особыя дыхательныя трубки сухопутныхъ тысяченожекъ, пауковъ и истинныхъ насѣкомыхъ. Однако, Мейстенгеймеръ, особливо изучавшій развитіе личинокъ, въ новѣйшее время пытался показать, что въ данномъ случаѣ нельзя допустить родства съ пауками, а скорѣе тѣсную близость къ ракамъ, отъ которыхъ пикногоновыя должны были отвѣтвиться уже очень давно. Подобно нѣкоторымъ низшимъ ракамъ, и пикногоновыя таскаютъ съ собой гроздья яицъ до полного созрѣванія послѣднихъ, причемъ третья пара конечностей превращена у нихъ въ яйценосныя ножки. Четыре заднихъ конечности, служащія для движенія, имѣютъ гигантскіе размѣры сравнительно съ крохотнымъ туловищемъ; такъ, во время глубоководныхъ экспедицій „Талисмана“ и „Альбатроса“ удалось извлечь изъ океана виды одного рода пикногоновыхъ (*Colossendis*), ноги которыхъ покрывали пространство въ два съ

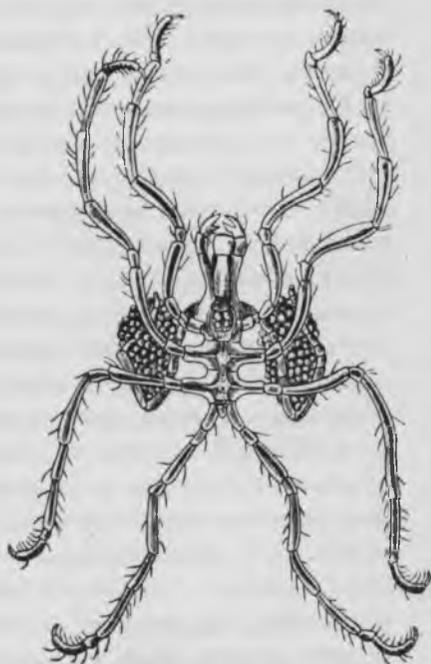


Рис. 23. Самецъ мокрице-паука (пикноговида изъ группы Pantopoda). При помощи пары своихъ конечностей самецъ таскаетъ яйца, отложенныя самкой.

лишнимъ квадратныхъ фута, тогда какъ туловище едва достигало длины дюйма при ширинѣ въ $\frac{1}{8}$ дюйма.

Во всякомъ случаѣ не подлежитъ сомнѣнiю, что истинныя паукообразныя (*Arachnoidea*), къ которымъ въ первой линiи относятся сольпуговыя, разнообразныя группы скорпионовъ, сѣнокосцевыя, истинныя пауки и клещи, въ противоположность ракамъ, во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ ими вообще развиты особые дыхательные аппараты (т.-е. когда они дышатъ не всей кожей), обладаютъ уже характерными дыхательными органами насѣкомыхъ, приспособленными къ жизни на сушѣ. Подъ этими органами мы разумѣемъ систему тонкихъ воздухоносныхъ трубочекъ (такъ называемыхъ трахей), развѣтвляющихся въ глубь тѣла и одновременно сообщающихся съ наружнымъ воздухомъ при помощи особыхъ отверстiй (отдушинъ). Совершенно такъ-же, какъ въ нашихъ легкихъ, организмъ животнаго при помощи этихъ трахей получаетъ кислородъ и выдѣляетъ углекислоту. Въ этой формѣ трахейный аппаратъ встрѣчается только у членистоногихъ отъ паука до насѣкомаго и болѣе ни у одного животнаго на землѣ. Наличие этого аппарата вполне опредѣленно говоритъ о непрерывности данной линiи развитiя вплоть до паука. У большинства паукообразныхъ, однако, произошло соединенiе трахейныхъ трубочекъ до извѣстной степени въ плотныя, почти легочноподобныя образованiя, но и въ этихъ случаяхъ первоначальная трахея, какъ исходный пунктъ, можетъ быть распознана безошибочно. Всѣ паукообразныя лишены крыльевъ, но въ той же мѣрѣ лишены крыльевъ и многоножки, тѣсно примыкающiя къ истиннымъ насѣкомымъ,—слѣдовательно, это обстоятельство не можетъ играть роли строгаго отличительнаго признака. Далѣе, всѣ они, подобно насѣкомымъ, надѣлены шестью парами ногъ (однако, двѣ пары изъ нихъ—ногочелюсти, а четыре пары—настоящiя ноги, между тѣмъ какъ у насѣкомыхъ еще одна пара превращена въ ногочелюсти), цѣликомъ относящихся къ головогрудной части тѣла (въ большинствѣ случаевъ настоящая слитная „головогрудь“); на брюшкѣ же никогда не имѣется ногъ. Однако, у зародыша мы нерѣдко замѣчаемъ на брюшной части пароподiевыя остатки конечностей, что во всякомъ случаѣ даетъ намъ право утверждать о происхожденiи отъ многоногихъ предковъ; это не значить, что такими предками были непременно раки, ими могли быть прямо кольчатые черви или многоногiя трахейныя животныя съ ногами на всѣхъ кольцахъ тѣла. Въ противоположность какъ насѣкомымъ и тысяченожкамъ, такъ и

ракамъ, щупальца здѣсь совершенно отсутствуютъ. Геккель и въ этомъ видитъ новообразованіе позднѣйшаго характера, а въ нѣкоторыхъ рудиментахъ на головѣ зародыша такъ называемыхъ сольпуговыхъ видитъ повторяющуюся, въ силу основного біогенетическаго закона, первичную форму пары щупалецъ.

Во всякомъ случаѣ весьма вѣроятно, что эти сольпуговыя (*Solifugae*), большія пауковидныя животныя, обитающія въ южно-русскихъ, аравійскихъ и египетскихъ степяхъ и пустыняхъ, представляютъ собой древнѣйшую и наименѣе односторонне специализованную форму всего типа паукообразныхъ. У нихъ голова и грудь еще не сращены, и грудь столь же отчетливо расчленена, какъ длинное валькообразное брюшко. Одна пара челюстей, какъ и у скорпіоновъ, образуетъ большія клешни, другая сильно вытянута въ длину, какъ настоящая „пара ногъ“, пригодная для бѣга, такъ что эти отвратительныя длинноволосыя созданія, повидимому, бѣгають на десяти ногахъ въ отличіе отъ пауковъ, бѣгающихъ на восьми, и жуковъ или муравьевъ, бѣгающихъ на шести ногахъ.

Скорпіоны въ тѣсномъ смыслѣ, которыхъ, вѣроятно, не трудно было бы связать прямо съ сольпуговыми при посредствѣ щупальцевидноногихъ скорпіоновъ (*Redipalpi*), суть древнѣйшія паукообразныя и, пожалуй, вообще древнѣйшія членистоногія, дышашія воздухомъ, отъ которыхъ остались ископаемые слѣды. Уже въ верхнесилурійскихъ людловскихъ отложенияхъ Готланда и Шотландіи и еще болѣе древнемъ силурѣ Сѣверной Америки послѣ 1884 г. были найдены и описаны скорпіоны, изъ которыхъ европейскіе (рис. 24) были отнесены къ палеофонидамъ, американскій же силурійскій скорпіонъ (*Proscorpius Osborni*), причисляется къ семейству древнихъ скорпіоновъ (*Eoscorpionidae*), жившихъ и въ каменноугольный періодъ. Далѣе, въ каменноугольныхъ отложенияхъ было найдено немалое число видовъ отнесенныхъ за одно со всѣми силурійскими скорпіонами къ обширному палеозойскому подпорядку каменноугольныхъ скорпіоновъ (*Anthracoscorpia*). Въ общемъ они уже обладали внѣшностью нынѣшнихъ скорпіоновъ,

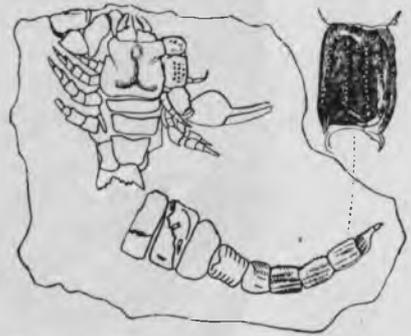


Рис. 24. Остатки ископаемаго скорпіона: *Palaeophonus nuncius* Thorell et Lindström изъ верхняго силура Висбу на Готландѣ. Въ естественную величину. Рядомъ предпоследній членикъ хвоста, увеличенъ.

такъ, брюшко ихъ было составлено изъ семи переднихъ широкихъ сегментовъ (praeadbdomen, переднебрюшко), на нижней сторонѣ, спереди, несшихъ на себѣ пару гребенчатыхъ придатковъ (для половыхъ цѣлей?) и болѣе узкаго шестичленного заднебрюшка (postabdomen), называемаго также хвостомъ, послѣдній членикъ котораго несетъ на себѣ прославленное жало, ядовитую иглу; лишь при болѣе внимательномъ обзорѣ замѣчаются мелкія, но серьезныя отличія отъ нынѣ живущихъ скорпионовъ (*Neoscorpia*).

Изображенный на рис. 25 каменноугольный родъ *Cyclophthalmus*, (въ Богеміи найдено три различныхъ вида его) по-

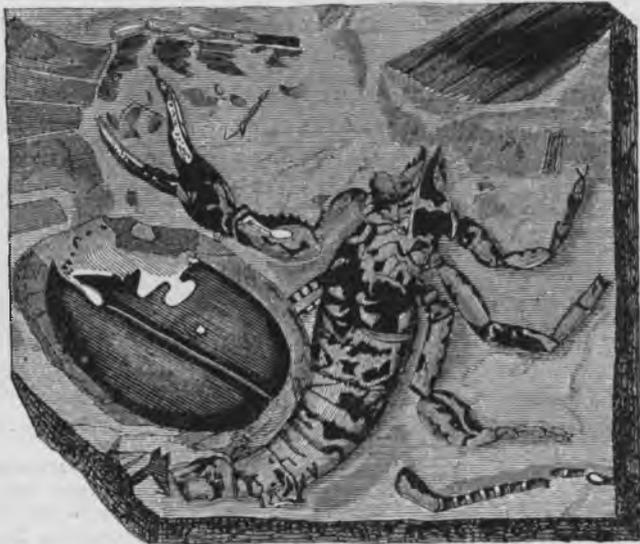


Рис. 25. Ископаемый скорпионъ *Cyclophthalmus Bucklandi* изъ богемской каменноугольной формации.

мимо прочихъ мелкихъ отличій отъ нынѣ живущихъ скорпионовъ характеризуется еще аномальнымъ распредѣленіемъ своихъ двѣнадцати боковыхъ глазъ, расположенныхъ въ кружокъ позади центральныхъ глазъ. Клешни второй пары челюстей имѣютъ огромные размѣры. Окаменѣлость, находящуюся слѣва отъ скорпиона, прежде считали парой надкрылій жука, и это дало поводъ предположенію, что жуки были уже современниками каменноугольныхъ скорпионовъ; но скорѣе всего эта окаменѣлость представляетъ собою плодъ какого-нибудь голосѣмяннаго растенія каменноугольнаго лѣса.

Переходъ отъ сольпуговыхъ къ истиннымъ паукамъ отмѣчаютъ до нѣкоторой степени сѣнокосцевыя (*Phalangina*),

надѣленные маленькими клешнями и еще обладающія, по крайней мѣрѣ, отчетливо расчлененнымъ брюшкомъ, хотя это брюшко, какъ у пауковъ, уже укороченное и округлое. Сюда относится нашъ общеизвѣстный сѣнокосецъ.

Въ каменноугольный періодъ жила довольно большая группа паукообразныхъ животныхъ, съ одной стороны, всѣмъ видомъ своимъ уже паразительно напоминавшихъ нынѣ живущихъ истинныхъ пауковъ, а съ другой стороны еще обладавшихъ, въ противоположность послѣднимъ, весьма отчетливо расчлененнымъ брюшкомъ (отъ четырехъ до девяти колець, рис. 26). Ф. Каршъ выдѣлилъ ихъ въ особый порядокъ каменноугольныхъ пауковъ (*Anthracomarti*); въ этой формѣ они окончательно вымерли, либо мѣсто ихъ заняли истинные пауки. Послѣднее осязательное доказательство того, что современные истинные пауки, во всякомъ случаѣ, происходятъ отъ предковъ съ расчлененнымъ брюшкомъ, даетъ намъ зародышъ: онъ весьма опредѣленно составленъ изъ колець и даже напоминаетъ расчлененныя формы періодовъ болѣе древнихъ, чѣмъ каменноугольный.

У пауковъ, ткущихъ паутину и являющихъ собою высшее и крайнее выраженіе идеала этой группы, толстое брюшко служитъ складомъ вязкой паутинной жидкости, изъ которой животное плететъ нерѣдко паразительно искусныя сѣти. Матеріалъ этотъ — та же азотистая масса, что обволакиваетъ все тѣло членистоногихъ и выстилаетъ даже воздухоносныя трубки, черезъ которыя въ организмъ поступаетъ кислородъ; ткане паутины — способность, которою въ сущности надѣлены членистоногія самыхъ разнообразныхъ классовъ (жуки, листогрызы, бабочки и др.). Но больше всего эта способность развита у пауковъ; имъ паутина нужна не только для защиты, какъ прочимъ насѣкомымъ, но и для поимки добычи. Побудительную причину къ развитію этой способности слѣдуетъ искать, по всей вѣроятности, въ изначальномъ отсутствіи крыльевъ у всей этой группы, обусловившемъ для ея членовъ необходимость охотиться съ помощью сѣтей; паутина въ концѣ-концовъ замѣнила паукамъ крылья насѣкомыхъ и въ томъ отношеніи, что они, повисши на



Рис. 26. Каменноугольные пауки: *a*—*Proto lycosa anthracophila*. *b*—*Architarbus subovalis*. *c*—*Eophtyrus Prestvicii*. *d e*—грудная и брюшная часть *Anthracomartus Völkelianus*.

ея нитяхъ, могутъ свободно ввѣряться воздушнымъ теченіямъ. Но, съ другой стороны, существуютъ хищныя и прыгающіе пауки, не плетущіе сѣтей и либо поджидаящіе свою добычу въ засадѣ, нерѣдко въ замаскированномъ видѣ (напр., въ видѣ цвѣточной почки или птичьяго помета), либо преслѣдующіе ее прыжками; эти виды нуждаются въ паутинѣ лишь для плетенія сумокъ, въ которыхъ они носятъ свои яйца и потомство, или для выстилания своихъ гнѣздъ, снабженныхъ ловушками. Водяной паукъ (*Argyroseta*) строитъ изъ паутинокъ подводный дворецъ въ формѣ отливающего серебромъ водолазнаго колокола, въ который доставляетъ пузырьки воздуха на своемъ брюшкѣ.



Рис. 27. Эмбрионъ истиннаго паука, у котораго брюшко еще очень сильно расчленено (ср. вымершихъ каменноугольныхъ пауковъ, изображенныхъ на рис. 27). По Барруа.

Последній порядокъ паукообразныхъ, порядокъ клещей, какъ и многіе другіе паразиты, опровергаетъ преждевременный выводъ, будто въ мірѣ постоянно идетъ только прогрессивное развитіе. Двѣ раздѣльныхъ половины тѣла истинныхъ пауковъ у клещей сливаются въ одну нерасчлененную массу, въ мѣшокъ, паразитически питающійся животными и растеніями и нерѣдко подолгу остающійся неподвижно прикрѣпленнымъ къ нимъ. Порою, какъ и у скорлупныхъ раковъ, членистоногий характеръ клещей и ихъ принадлежность къ ракообразнымъ могутъ быть установлены лишь путемъ изученія ихъ индивидуальной эволюціи. И здѣсь молодое животное представляется гораздо болѣе совершеннымъ созданіемъ, чѣмъ погрязшій въ грѣхахъ старый па-

разитъ; этотъ послѣдній, будучи слишкомъ лѣнливымъ, чтобы трудиться надъ добываніемъ пищи, сосетъ болѣе прилежнаго своего сосѣда. Сильное преобразование паучьяго типа въ этомъ направленіи дало право включить сюда еще нѣкоторыя трудно опредѣлимыя зоологическія группы: мизостомъ, паразитирующихъ на морскихъ лиліяхъ (*Myzostomidae*), пятиротовыхъ (*Linguatulidae*) и тихоходцевъ (*Tardigrada*), о которыхъ мы выше упоминали, какъ о животныхъ, надѣленныхъ необычайной выносливостью въ отношеніи холода и сухости. Но является вопросъ, не откололись ли они уже непосредственно отъ группы червей.

Въ виду всего сказаннаго мы пока оставляемъ за собой право поставить пауковъ въ родословномъ древѣ ближе къ насѣкомымъ, ихъ ближайшимъ предкамъ, чѣмъ къ ракамъ. Если же мы обратимся къ самой вѣтви насѣкомыхъ, то въ основной линіи мы можемъ съ поразительной легкостью прослѣдить ее непосредственно до кольчатыхъ червей, нигдѣ не соприкасаясь на этомъ пути съ ракообразными; слѣдовательно, пауковъ, если относить ихъ къ насѣкомымъ, надлежало бы мыслить какъ боковую вѣточку, отдѣлившуюся уже отъ этой самостоятельной линіи,—конечно, гдѣ-нибудь въ самомъ низу. Какъ ни смотрѣть на пауковъ, но если мы соединимъ всѣхъ прочихъ насѣкомообразныхъ членистоногихъ, дышащихъ воздушноносными трубками или трахеями, въ одну группу трахейныхъ или трубочкодышащихъ, то обрѣтемъ превосходную въ всѣхъ отношеніяхъ переходную форму отъ высшихъ кольчатыхъ червей къ типу трахейныхъ въ лицѣ такъ называемаго перипата (*Peripatus*, „гуляющій“), точнѣе обслѣдованнаго лишь въ новѣйшее время Мосли, Бальфуромъ и другими естествоиспытателями (см. рис. 28). Виды перипата, распространенные на большомъ протяженіи южнаго полушарія и уже этимъ сви-



Рис. 28. Современная переходная форма отъ кольчатого червя къ многоножкѣ: *Peripatus Edwardsii* изъ Кайенны (2:1). По Грубе.

дѣтельствующіе о своей глубокой древности, наружностью своей напоминаютъ многоногую гусеницу, живутъ по большей части въ густомъ прибрежномъ кустарникѣ или подъ сырыми и гнилыми бревнами, въ водѣ же они немедля умираютъ. Длинное тѣло ихъ состоитъ изъ множества (до 41) короткихъ сегментовъ (колець), на которыхъ сидятъ короткія, нерасчлененныя (но уже подвижныя) параподіи. Каждая параподія оканчивается двумя коготками. Неудивительно, что эти животныя вначалѣ причислялись къ щетинковымъ кольчатымъ червямъ подъ названіемъ „коготныхъ червей“, пока въ одинъ прекрасный день не открылся почти невѣроятный фактъ, что коготной червь, подобно многоножкѣ и насѣкомому, принадлежитъ къ трахейнодышащимъ животнымъ. Въ настоящее время перипатидъ считаютъ представителями особой группы первичнотрахейныхъ (*Prottracheata*). Съ кольчатыми червями, помимо неопредѣленнаго, весьма измѣнчиваго числа сегментовъ, ихъ роднить также наличность сегментальныхъ почечныхъ каналцевъ (нефридій), но

зато у нихъ отсутствуютъ характерные выдѣлительные органы насѣкомыхъ, многоножекъ и пауковъ, такъ называемые мальпигіевы сосуды. Однако, ихъ трахеи не возникли, какъ полагали раньше, изъ этихъ сегментальныхъ почечныхъ канальцевъ; какъ показываетъ уже ихъ равномерное распредѣленіе пучками въ каждомъ покровѣ, онѣ возникли путемъ приспособленія къ функціи обмѣна газовъ непосредственно изъ кожныхъ железъ, какія имѣются у кольчатыхъ червей. Что перипатидъ можно считать мало измѣнившимся первичнымъ типомъ, показываетъ исторія ихъ развитія; въ ихъ эволюціи наблюдается еще неизмѣненная личинка гастролы—единственный случай во всемъ царствѣ членистоногихъ. Ископаемыхъ формъ перипата, къ сожалѣнію, до сихъ поръ не удалось найти.

Къ этой явно промежуточной формѣ свободно примыкають сверху тысячножки, или многоногія (*Muriaroda*); ими, очевидно, уже начинается линія, ведущая къ высшимъ насѣкомымъ. Если мы желаемъ помѣстить на этой линіи пауковъ, то должны будемъ вмѣстѣ съ Геккелемъ мыслить ихъ какъ отдаленную вѣтвь уже этихъ многоножекъ. Многоножки сильно походятъ на перипата тѣмъ, что у нихъ также не произошло еще уменьшенія числа ногъ и раздѣленія тѣла на три главныхъ отрѣзка, какъ у истинныхъ насѣкомыхъ. Число однородныхъ метамеръ у нихъ колеблется между 20 и 150 слишкомъ. Только головной конецъ съ парюю щупалець и тремя парами челюстей и хвостовой конецъ неоднородны, грудные же сегменты не отличаются отъ брюшныхъ, и каждое кольцо, снабженное спиннымъ и брюшнымъ щитомъ, несетъ на себѣ пару короткихъ и одинаковыхъ, но расчлененныхъ ногъ; въ одной группѣ кольца слились по два, такъ что кажется, будто на каждомъ кольцѣ имѣется по четыре ноги; но, конечно, число ногъ никогда не доходить до „тысячи“! Сегментальные почечные канальцы первичнотрахейныхъ у многоножекъ совершенно отсутствуютъ. Древнѣйшіе остатки многоножекъ попадаются уже въ шотландскомъ девонѣ. Въ каменноугольный періодъ эта группа была уже настолько богата формами, что ископаемые виды, изъ коихъ многіе были извлечены изъ полыхъ пней каменноугольной флоры, пришлось раздѣлить на два порядка и четыре семейства. Изъ нихъ *Palaeosampa anthrax* изъ порядка *Protosyngnatha* двумя рядами пучковъ тонкихъ щетинокъ, тянувшихся по спинѣ, походила на гусеницу пяденицы, за которую вначалѣ и принималась. Представители порядка древнемногоногихъ (*Archipolypoda*) въ большинствѣ случаевъ еще имѣли на

кольцахъ спинные или боковые придатки подобно шетинковымъ червямъ рис. 29, а главное были снабжены на ряду съ дыхальцами (стигмы) отчасти и жаброподобными органами для дыханія въ водѣ, такъ что имъ можно приписать земноводный образъ жизни. Нѣкоторые изъ этихъ земноводныхъ видовъ обладали значительной величиной; напр., *Acantherpestes major* достигалъ въ длину 30 см. и обладалъ двувѣтвистыми иглами длиною въ сантиметръ слишкомъ; но намъ извѣстны и живые представители этой группы такой же величины, вызывающіе въ зрителѣ омерзѣніе массою своихъ ногъ и сочлененій и въ японскихъ мѣахъ фигурирующіе въ роли драконоподобныхъ чудовищъ. Въ самомъ началѣ мѣлового періода, но лишь въ третичномъ въ изобиліи (въ кускахъ янтара), попадаютъ уже современные порядки многоножекъ.

Среди нынѣ живущихъ многоножекъ попадаютъ, впрочемъ, также совершенно слѣпые виды на ряду съ видами, надѣленными множествомъ глазъ и обиліемъ глазныхъ точекъ (оцеллъ), оставляющими далеко позади даже пауковъ, напр., на ряду со слѣпыми видами *Iulus* (кивсякъ) мы имѣемъ *Iulus Jondinensis*, имѣющаго по пятидесяти точекъ съ каждой стороны, расположенныхъ приблизительно но пятью дугообразными рядами по десяти оцеллъ въ каждомъ ряду. Однако, эти глаза стоятъ отдѣльно другъ отъ друга, и фасеточный глазъ насѣкомыхъ мы могли бы здѣсь получить, только тѣсно сдвинувъ между собою эти глаза.

Истинныхъ насѣкомыхъ въ тѣсномъ смыслѣ (называемыхъ шестиногими, *Hexapoda*, по числу шести грудныхъ ногъ, которыя только у нихъ и остались) опять-таки можно безъ особаго труда произвести непосредственно отъ многоножекъ въ смыслѣ изложеннаго въ началѣ этой главы принципа—усиливающегося расчлененія тѣла на голову, грудь и брюшко, при чемъ только грудныя ноги сохранили характеръ настоящихъ органовъ движенія, придатки же брюшка въ концѣ-концовъ совершенно исчезли. Какъ мы ужъ говорили, настоящихъ брюшныхъ ногъ не имѣется рѣшительно ни у одного насѣкомаго. Но любопытно, что у нѣкоторыхъ мелкихъ и въ общемъ, безъ сомнѣнія, чрезвычайно низко развитыхъ современныхъ насѣкомыхъ, именно у

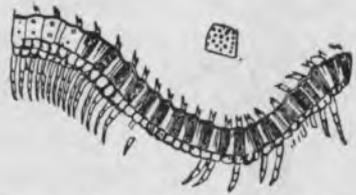


Рис. 29. Окаменѣлый остатокъ многоножки изъ группы архиполиподъ *Eurhoberia armigera* (изъ каменноугольныхъ отложений Иллинойса). Въ естеств. величину.

Самродеа (рис. 30) и Ярух, мы и въ настоящее время наблюдаемъ отъ семи до девяти паръ такъ называемыхъ „коготковъ“ или „шпорецъ“, помѣщающихся на кольцахъ брюшка; при внимательномъ разсмотрѣнїи мы должны будемъ безъ колебанїи признать въ нихъ ноги, хотя и атрофированныя. На внутренней сторонѣ этихъ „брюшныхъ ножекъ“ имѣются даже выворачивающіеся пузырьки, соотвѣтствующіе бедрянымъ железкамъ многоножекъ и перипатидъ и щетинковымъ железкамъ кольчатыхъ червей. Но эти любопытныя пережитки совершенно отсутствуютъ уже у ближайшихъ родичей камподеи, изъ коихъ хорошенькая

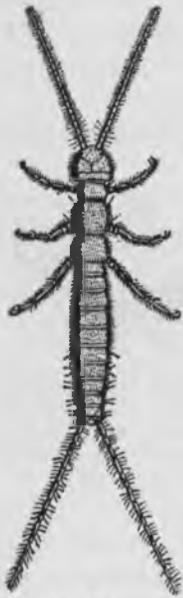


Рис. 30. *Camptodea staphylinus*. Увеличено.

сахароѣдка или серебрянка (*Lepisma saccharina*) очень часто посѣщаетъ наши жилища и навѣрное привлекала вниманіе многихъ читателей своими изящными движеніями и серебристымъ нарядомъ, столь выгодно отличающимъ ее отъ другихъ насѣкомыхъ гостей человеческого жилья; сюда относятся между прочимъ также ногохвостовыя (*Poduridae*) съ такъ называемой снѣговой и ледниковой блохой (*Degeeria nivalis*). Но такъ какъ вся эта оригинальная группа насѣкомыхъ вмѣстѣ съ тѣмъ безусловно лишена крыльевъ и, повидимому, никогда ихъ даже не имѣла, (въ противоположность другимъ безкрылымъ насѣкомымъ, лишь потерявшимъ свои крылья—какъ, напр., многіе кузнечики, тли, жуки и блохи),—то ихъ основательно противопоставили какъ особую группу безкрылыхъ (*Apterota* или *Apterygota*) остальнымъ насѣкомымъ, въ тоже время признавъ въ нихъ единственный уцѣлѣвшій пережитокъ первонасѣ-

комыхъ, ведущихъ непосредственно отъ многоножки къ насѣкомому. По способу своего развитія, въ новѣйшее время изученному Юкселемъ и Геймонсомъ, безкрылыя тѣсно примыкаютъ къ многоножкамъ, и ихъ глазныя точки, нерѣдко въ большомъ числѣ сидящія по обѣимъ сторонамъ головы, напоминаютъ глаза многоножекъ. Конечно, ихъ родъ долженъ считаться очень древнимъ; и дѣйствительно, въ каменноугольныхъ залежахъ Комментри (Алье), славящихся превосходно сохранившимися скелетами насѣкомыхъ, Ш. Броньяру удалось откопать до полусотни созданій подобнаго рода, названныхъ в ор с ат ка ми (*Dasyleptus*) за волосяной покровъ, сплошь покрывающій

ихъ. Въ болѣе новыхъ пластахъ, и именно въ янтарѣ, было найдено немало родовъ, близко примыкающихъ къ нынѣ живущимъ формамъ.

У всѣхъ насѣкомыхъ, стоящихъ выше камподеи, брюшныя ноги, какъ вскользь уже упоминалось, наблюдаются лишь у зародыша временно возстанавливающаго портретъ предковъ и въ этомъ отношеніи. Такъ, Ковалевскій уже двадцать лѣтъ тому назадъ наблюдалъ на брюшныхъ сегментахъ эмбрионовъ жука-водолюба (*Hydrophilus*) ногоподобныя членистыя вздутости; а Граберъ зарисовалъ нижнюю сторону тринадцатидневнаго эмбриона майскаго жука, поразительно напоминающую нижнюю сторону многоножки тѣмъ, что пароподіями снабжены, помимо трехъ грудныхъ колець, и девять брюшныхъ (вплоть до трехъ послѣднихъ). На семнадцатый день восемь послѣднихъ паръ конечностей исчезли, а сохранилась лишь первая пара брюшныхъ ногъ, которая, однако, сильно выросла и стала походить на жаберный мѣшокъ. Нѣчто подобное Граберъ наблюдалъ на зародышевой бороздкѣ восемнадцатидневнаго яйца кузнечика-стреко-туна; и здѣсь оказалась намѣченной четвертая пара ногъ, и Граберъ вынужденъ былъ задаться вопросомъ, не служили ли эти брюшныя ноги первичнымъ насѣкомымъ, какъ у раковъ, опорой для жабръ? Мы сейчасъ познакомимся съ личинками насѣкомыхъ, имѣющими наружныя брюшныя жабры. Такъ называемыя ложныя ноги многихъ гусеницъ, каковыхъ у гусеницъ скорпіоновой мухи имѣется восемь паръ, у гусеницъ листогрыза—отъ шести до восьми паръ,—а у гусеницъ бабочекъ—отъ двухъ до четырехъ паръ, весьма возможно, являются наслѣдіемъ брюшныхъ ногъ; однако, большинство зоологовъ видитъ въ нихъ новообразованіе.

Общее число отрѣзковъ, составляющихъ тѣло насѣкомаго, въ эмбриональномъ зачаткѣ, какъ и у пауковъ, обыкновенно опредѣляется семнадцатью сегментами, изъ коихъ, по неизмѣнному правилу, четыре участвуютъ въ образованіи головы, три—груды, а десять остальныхъ входятъ въ составъ брюшка. Послѣ того, какъ „объединится“ голова, у новыхъ насѣкомыхъ все болѣе сливаются воедино и три кольца груди, у древнихъ насѣкомыхъ еще отчетливо отдѣленныя другъ отъ друга, и грудь эта покрывается общимъ спиннымъ щитомъ, какъ, напр., у жуковъ. Въ концѣ-концовъ тѣло насѣкомаго оказывается составленнымъ изъ трехъ главныхъ частей: головы, груди и брюшка, по большей части соединенныхъ между собою глубокими перемышками и тонкими тяжами, какъ, напр., у мухъ, ось и бабочекъ.

Если не считать брюшныхъ и хвостовыхъ придатковъ, то отдѣльныя кольца несутъ на себѣ лишь семь настоящихъ рабочихъ членовъ: первое головное кольцо—пару щупалець, усиковъ или сяжковъ, второе—пару верхнихъ челюстей, или мандибуль, третье—нижнія челюсти, или максиллярную пару, а четвертое—заднюю челюсть, или постмаксиллярную пару, обыкновенно срастающуюся въ такъ называемую нижнюю губу (*Labium*). Такъ называемая верхняя губа (*Labrum*) представляетъ собой не первоначальную пару ногъ, а лишь выступъ лба. На трехъ грудныхъ кольцахъ снизу имѣется три пары ногъ, а у крылатыхъ

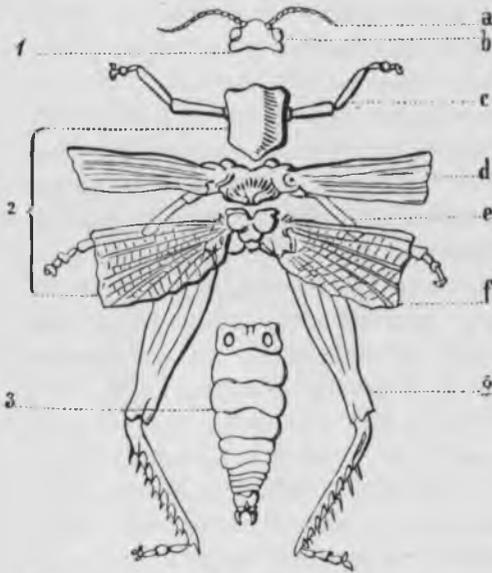


Рис. 31. Расчлененіе тѣла наѣкомаго, показанное на примѣрѣ кузнечика. 1. Голова, состоящая изъ нѣсколькихъ совершенно слившихся между собою колець. 2. Средняя часть тѣла, состоящая изъ трехъ колець и несущая на себѣ три пары ногъ и двѣ пары крыльевъ. 3. Брюшко, состоящее изъ 10 колець. *a*—усики. *b*—глаза. *c*—переднегрудь (*Prothorax*) съ передними ногами. *d e*—среднегрудь (*Mesothorax*) съ парю крыльевъ и средними ногами. *f*—заднегрудь (*Metathorax*) съ задними крыльями и задними ногами (*g*).

наѣкомыхъ на второмъ и третьемъ сверху по парѣ крыльевъ. Такъ какъ эти грудныя кольца заключаютъ въ себѣ двигательныя мускулы, то они у многихъ наѣкомыхъ оказываются шире брюшка. Въ то время какъ ноги, усики и ротовые органы наѣкомыхъ безъ малѣйшаго труда могутъ быть произведены непосредственно отъ ногъ кольчатыхъ червей черезъ стадіи перипатидъ и многоножекъ, мнѣнія ученыхъ о происхожденіи крыльевъ, еще совершенно отсутствующихъ у перипатовъ, многоножекъ и группы мелкихъ первичныхъ наѣкомыхъ (*Apterygota*), раздѣлились. Эти крылья наѣкомыхъ никоимъ образомъ не могли возникнуть путемъ преобразования конечностей, какъ, на примѣръ, у позвоночныхъ крылья птицъ и летучихъ мышей. Одни производятъ ихъ отъ спинныхъ чешуекъ кольчатыхъ червей,

другіе — отъ парашютовидныхъ кожныхъ складокъ спины. Наиболѣе пріемлемая гипотеза ищетъ ихъ исходную точку въ листообразныхъ наружныхъ трахейныхъ жабрахъ, какія имѣются у водяныхъ личинокъ мухи-поденки; ими животное, надо

думать, пользовалось, какъ рыба плавниками, для плаванія и, наконецъ, какъ летучія рыбы, для взлета и порханія надъ водою. Онѣ изрѣзаны воздухоносными трубками, кровеносными сосудами и нервами, и ихъ устройство въ каждой группѣ измѣняется значительно сильнѣе устройства ногъ. Эти ноги обыкновенно состояются изъ слѣдующихъ пяти частей: 1) округлой ляжки (Coxa), 2) короткаго вертлужка (Trochanter), 3) крѣпкаго бедра (Femur), 4) относительно болѣе слабой голени (Tibia) и 5) стопы или лапки (Tarsus), въ свою очередь состоящей въ большинствѣ случаевъ изъ пяти суставовъ, изъ коихъ послѣдній обыкновенно несетъ на себѣ пару когтей.

Путемъ приспособленія и превращенія отдѣльныхъ частей, а именно ротовыхъ частей въ кусающіе, лижущіе, сосущіе и колющіе органы, но также и ногъ, и крыльевъ, получилось чудовищное разнообразіе міра насѣкомыхъ, превосходящаго обиліемъ видовъ всѣ прочія группы животныхъ. Нынѣ живущихъ насѣкомыхъ насчитывается уже свыше 200.000 видовъ, изъ нихъ 90.000 жуковъ. Но въ общемъ основная схема тѣла остается у нихъ приблизительно тождественной, и когда, напр., крылья атрофируются, отъ нихъ обыкновенно остаются рудименты, обозначающіе мѣсто, гдѣ находились крылья. Органы чувствъ за исключеніемъ крайне измѣнчивыхъ щупалець (въ которыхъ, какъ полагаютъ, локализуется на ряду съ чувствомъ осязанія также чувство обонянія) также испытываютъ мало измѣненій. Огромные же боковые глаза (рис. 32), составленные наподобіе мозаики изъ болѣе или менѣе значительнаго числа фасетокъ, стоятъ лишь немногимъ выше глаза раковъ. У многихъ насѣкомыхъ на ряду съ боковыми глазами имѣются еще простые точечные глаза (оцеллы), обыкновенно помѣщающіеся въ числѣ трехъ на темени, и именно у прямокрылыхъ, полужесткокрылыхъ и перепончатокрылыхъ; въ другихъ порядкахъ, напр., у жуковъ, подобныя глазныя точки въ большинствѣ случаевъ совершенно отсутствуютъ или же выступаютъ только у личинокъ. Въ сложныхъ боковыхъ глазахъ число чечевичекъ очень сильно мѣняется, падаетъ до десяти и ниже и поднимается до многихъ сотенъ, такъ что глаза нерѣдко, какъ, напр., у стрекозъ и мухъ, занимаютъ большую часть поверхности головы.

Обращаясь къ исторіи насѣкомыхъ, начертанной ихъ ископаемыми остатками, мы прежде всего знакомимся съ тѣмъ обстоятельствомъ, что наиболѣе древнимъ изъ всѣхъ найденныхъ по сію пору слѣдовъ насѣкомыхъ оказывается оторванное крыло изъ средняго силура Юркеса въ Кальвадосѣ; по сходству жилко-

ванія его съ крыломъ таракана (*Blatta*) Броньяръ назвалъ это насѣкомое *Palaeoblattina Douvillei*, но болѣе надежныхъ указаній на принадлежность его къ тараканамъ отнюдь не имѣется. Единственный смыслъ этой находки заключается въ подтвержденіи вѣроятности, вытекающей уже и изъ другихъ фактовъ, а именно изъ разнообразія каменноугольныхъ насѣкомыхъ,—вѣроятности, что крылатыя насѣкомыя въ то время уже давно существовали на свѣтѣ, и что, слѣдовательно, силурійскіе скорпіоны (см. ниже) имѣли современниками уже крылатыхъ членистоногихъ. Слѣдующіе по древности слѣды насѣкомыхъ были найдены въ девонскихъ отложеніяхъ Новаго Брауншвейга и описаны главнымъ образомъ Сэмьюэлемъ Скэддеромъ. Эти животныя по всей видимости, стоятъ очень близко къ такъ называемымъ „ложносѣтчатокрылымъ“ (*Pseudoneuroptera*). Изъ нынѣ живущихъ формъ къ нимъ причисляются мухи-поденки

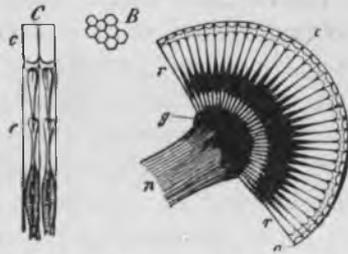


Рис. 32. Продольный разрѣзъ сложнаго глаза членистоногихъ. *c* — граненая роговица, каждая фасетка которой образуетъ чечевичу. *n* — зрительный нервъ. *g* — нервный узелъ его. *r* — выступающая изъ него хрустальная палочка. *B* — видъ фасетокъ роговицы сверху. *C* — хрустальная палочка глаза жука съ чечевичными фасетками ея (*c*).

(*Ephemeridae*) и такъ называемыя стрекозы или коромысла, а также и чисто сухопутные термиты, которыхъ неспециалисты обыкновенно смѣшиваютъ съ муравьями. Этотъ нерѣдко ложно трактуемый порядокъ насѣкомыхъ имѣетъ гораздо меньшее отношеніе къ истиннымъ сѣтчатокрылымъ (*Neuroptera*: метелки, муравьиный левъ и др.), чѣмъ къ прямокрылымъ (*Orthoptera*), къ коимъ причисляются тараканы и кузнечики. Они собственно составляютъ нижнюю ступень этихъ прямокрылыхъ, которая въ широкомъ смыслѣ могутъ быть разсматриваемы какъ древнѣйшій порядокъ крылатыхъ насѣкомыхъ.

Уже сравнительныя изысканія Гегенбаура навели на мысль, что изъ современныхъ насѣкомыхъ поденки или эфемеры (рис. 33) должны стоять ближе всего къ вымершей родоначальной формѣ всѣхъ крылатыхъ насѣкомыхъ. И дѣйствительно, въ серединѣ лѣта каждый желающій можетъ собственными глазами наблюдать, какъ уже свободно движущаяся и шестиногая, но живущая въ водѣ безкрылая личинка, вообще не очень сильно отличающаяся отъ взрослага животнаго (хотя скорѣй похожая на *Camprodea*, рис. 30), переселяется изъ воды на сушу, гдѣ ведетъ жизнь крылатаго насѣкомаго. Въ водѣ эта личин-

ка дышитъ трахейными жабрами, отчетливо выступающими на спинѣ въ видѣ особыхъ листовидныхъ придатковъ (рис. 33). На сушѣ эти жабры за ненадобностью исчезли, зато на грудномъ участкѣ развилось двѣ пары большихъ крыльевъ въ такомъ положеніи, которое въ точности соотвѣтствуетъ жабернымъ парамъ брюшка. Получается впечатлѣніе, что индивидуальное развитие здѣсь довольно точно повторяетъ древнѣйшій историческій процессъ: переходъ безкрылаго первичнаго насѣкомаго къ жизни на сушѣ, при чемъ изъ жаберныхъ листковъ, сдѣлавшихся уже ненужными, непосредственно образовались крылья. Конечно, если мы желаемъ установить преемство съ указанной выше родословной линіей, то самое состояніе жабродышащаго первичнаго насѣкомаго должны считать

б л а г о п р и о б р ѣ т е н н ы м ѣ . Это первичное насѣкомое уже дышало трахейными жабрами, т. е. трахеями, преобразованными для дыхания въ водѣ. Но мы съ полнымъ основаніемъ искали древнѣйшихъ зачатковъ трахеи на сушѣ, на линіи, ведущей отъ перипата къ первичнымъ безкрылымъ вродѣ камподеи, о которой выше шла рѣчь. Древнѣйшія, походившія на камподею, первичныя насѣкомыя должны были прежде всего вернуться

съ суши въ воду и здѣсь превратить свои трахеи въ характерныя вторичныя трахейныя жабры. Лишь этой жабродышащей камподеѣ безмѣрно далекой эпохи могла бы соотвѣтствовать жаброносная личинка поденки; и лишь изъ нея, въ результатѣ повторныхъ скачковъ изъ воды и паренія на переднихъ жаберныхъ листкахъ, могло развиваться настоящее крылатое насѣкомое, которое, наконецъ, получило возможность вернуться на сушу, въ воздушную среду. Множество примѣровъ изъ другихъ областей животной эволюціи показываетъ, что въ этомъ переселеніи съ суши въ воду и изъ воды на сушу нѣтъ ничего особенно выдающагося, оно лишь свидѣтельствуетъ о необычайной

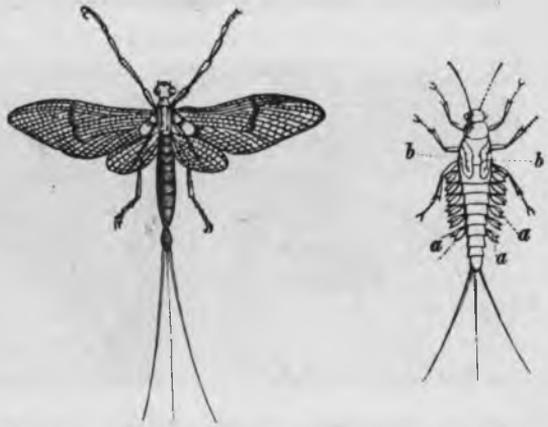


Рис. 33. Прототипъ крылатаго насѣкомаго: муха-поденка (*Ephemera*) съ личинкой. *a*—шесть паръ боковыхъ трахейныхъ жаберъ, одновременно служащихъ и гребными плавниками, и, повидимому, составлявшихъ обычное явленіе у первичныхъ насѣкомыхъ. *b, b*—зачатки крыльевъ.

продолжительности эволюціоннаго процесса уже въ глубокой древности. Правда, времени для этого въ распоряженіи природы имѣлось достаточно.

Нѣкоторые моменты послѣдняго, по крайней мѣрѣ, акта великой драмы мы можемъ, повидимому, прослѣдить въ прямыхъ палеонтологическихъ данныхъ. Въ 1848 году Ньюпортъ описалъ ложносѣтчатокрылое насѣкомое Сѣверной Америки (*Pteronarcys regalis*), которое сохранило наружныя трахеи, отпадающія у его родичей при послѣдней метаморфозѣ, и такимъ образомъ можетъ продолжать земноводный образъ жизни послѣ того, какъ у него вырастутъ крылья. Но для того, чтобы эти дыхательныя придатки не высохли быстро въ воздухѣ, каждый изъ нихъ одѣтъ продырявленной перепонкой. Подобныя же по-



Рис. 34. Ископаемый родичъ нашихъ поденокъ: *Corydaloides Scudderi* Brong., изъ каменноугольныхъ отложений Коментри.

стоянныя жаберныя трахеи были найдены у нѣкоторыхъ ложно-сѣтчатокрылыхъ каменноугольнаго періода, на прим., у рода *Corydaloides* (рис. 34); по всей вѣроятности они въ тѣ времена были еще болѣе распространены, чѣмъ въ настоящее время. Эти виды *Corydaloides* ка-

менноугольнаго періода были животныя, крылья которыхъ въ размахѣ выступали за предѣлы нашего рисунка; въ то время какъ нынѣшнія поденки достигаютъ въ размахѣ крыльевъ не болѣе 5 см., Скэддеръ и Броньяръ описали родственныя девонскія и каменноугольныя формы, крылья которыхъ въ размахѣ достигали 10—50 см.

Проживъ личинкой цѣлый годъ въ водѣ, наша современная поденка какимъ-нибудь августовскимъ утромъ покидаетъ свою оболочку и послѣ новаго превращенія весело взлетаетъ на воздухъ и въ ликующемъ роѣ подругъ праздуетъ свадьбу, съ тѣмъ, чтобы уже черезъ нѣсколько часовъ покончить свое существованіе, ни разу не вкусивъ даже пици. Сравнивая кратковременность нашего бытія съ вѣчностью, мы охотно вспоминаемъ объ этой поденкѣ, забывая, что ея видъ и родъ совсѣмъ иначе долженъ

относиться къ вѣчности, чѣмъ человекъ и родственнѣй ему животный мѣръ. Родичи поденокъ рѣяли уже надъ болотами девонскаго періода и каменноугольныхъ лѣсовъ и пользовались, надо думать, первыми крыльями, какія вообще выпали на долю животныхъ. Выше упоминавшееся силурійское насѣкомое навѣрное стояло ближе къ этой группѣ, чѣмъ къ тараканамъ.

Различія современныхъ группъ прямокрылыхъ вообще не могутъ быть прослѣжены со всей отчетливостью въ палеозойскихъ остаткахъ. Тутъ мы имѣемъ предъ собою настоящую синтетическую первичную группу, коей общая форма хотя и отражаетъ съ несомнѣнностью нынѣшнихъ поденокъ, но въ то время таила въ себѣ безпредѣльное число эволюціонныхъ возможностей. И дѣйствительно, отъ этой первичной группы произошли стрекозы, кузнечики и даже тараканы, а въ дальнѣйшихъ развѣтвленіяхъ, надо полагать, и всѣ прочія высшія насѣкомыя. Въ предѣлахъ самой группы мы уже видимъ тенденцію то къ стрекозѣ, то къ кузнечику или таракану; но этого еще было бы недостаточно, чтобы выдѣлить отдѣльныхъ членовъ группы въ цѣлый рядокъ, которому Скэддеръ далъ названіе древнесѣтчатокрылыхъ (*Palaeodictyoptera*). Передъ нами такой же хорошій примѣръ первичной коллективной группы съ первыми зачатками дифференціаціи, какъ первичная группа высшихъ млекопитающихъ изъ древнетретичныхъ отложеній Новой Мексики и Цернея, о которой мы обстоятельно поговоримъ во второмъ томѣ.

Отдѣльные признаки, которыми надѣлена была эта древняя группа, повидимому, въ послѣдствіи были утрачены всѣми ея потомками, даже мухой-поденкой. Сюда относится, на примѣръ, такой крайне замѣчательный фактъ: на переднегруди самыхъ разнородныхъ каменноугольныхъ насѣкомыхъ—напр., у *Lithomantis carbonaria*, рис. 35—нерѣдко наблюдается третья или собственно первая пара крыльевъ. Изъ чего Броньяръ заключаетъ, что всѣ первыя крылатыя насѣкомыя обладали какъ тремя парами ногъ, такъ и тремя парами крыльевъ, но передняя пара крыльевъ довольно скоро атрофировалась и даже у каменноугольныхъ насѣкомыхъ наблюдается въ рудиментарномъ видѣ. Эта первая пара крыльевъ не встрѣчается ни у одного изъ современныхъ насѣкомыхъ во взросломъ состояніи, и лишь у личинокъ нѣкоторыхъ термитовъ были замѣчены слѣды ея. И выводъ Броньяра относительно шести крылоусть насѣкомыхъ, обоснованный множествомъ солидныхъ данныхъ, представляется весьма правдоподобнымъ; то обстоятельство, что въ настоящае

время переднегрудь насѣкомыхъ снабжена, подобно среднегрудю и заднегрудю, ногами, а не имѣеть спинныхъ придатковъ, представляетъ разительную неправильность, требующую объясненія. Эту первую пару крыльевъ уже прежніе изслѣдователи насѣкомыхъ считали необходимой по законамъ органическаго равновѣсія; въ нѣкоторыхъ боковыхъ придаткахъ переднегрудю у видовъ клопа (*Tingis*), кузнечика (*Choeradodis*) и бабочекъ были признаны слѣды исчезнувшей передней пары крыльевъ задолго до того, какъ удалось открыть настоящихъ шестикрылыхъ насѣкомыхъ каменноугольнаго періода. Но, очевидно, эта третья пара крыльевъ оказалась непригодной для летанія, т.-е. несостоятельной въ физическомъ отношеніи; легко себѣ представить, что движеніемъ шести крыльевъ достигался отнюдь не большій полетный эффектъ, чѣмъ движеніемъ четырехъ или двухъ соответственно увеличенныхъ крыльевъ; съ другой же стороны, управление шестью летательными плоскостями требовало отъ насѣкомаго значительнаго напряженія силъ. Очень часто и у нашихъ четверокрылыхъ насѣкомыхъ наблюдается вторичное исчезнове-

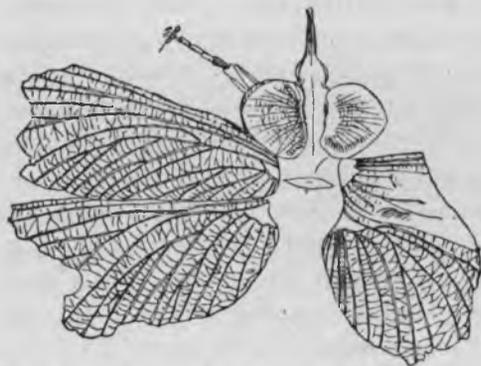


Рис. 35. *Lithomantis carbonaria* Woodw., насѣкомое изъ шотландскихъ каменноугольныхъ отложений, сохранившійся остатокъ котораго показываетъ шесть крыльевъ. Въ $\frac{2}{3}$ ест. величины.

нїе пары крыльевъ, какъ „излишняго“ аппарата; какъ извѣстно, во всей группѣ мухъ на мѣстѣ второй (а

въ вышесказанномъ смыслѣ собственно третьей) пары крыльевъ имѣются лишь такъ называемыя булавовидки — столь крохотные рудименты бывшихъ заднихъ крыльевъ, что въ системѣ весь этотъ порядокъ обозначаютъ названіемъ двукрылыхъ (*Diptera*). Рудименты первой пары крыльевъ каменноугольныхъ насѣкомыхъ, какіе мы видѣли на рисункѣ 35 у *Lithomantis*—крупнаго насѣкомаго, скорѣй принадлежащаго къ истиннымъ сѣточкрылымъ, чѣмъ къ хищнымъ кузнечикамъ,—сильно напоминаютъ явленіе атрофированной передней (т.-е. въ сущности второй) пары крыльевъ у самцовъ нѣкоторыхъ современныхъ кузнечиковъ-привидѣній (*Phasmidae*), самки которыхъ совершенно лишены крыльевъ. У этихъ кузнечиковъ вторая атрофированная пара крыльевъ столь же явно листообразна, какъ первая пара

крыльевъ каменноугольнаго насѣкомаго, и это даетъ право заключать о существованіи докаменноугольнаго шестикрылаго со вполне развитой первой парой крыльевъ.

По всей вѣроятности, крылатыя насѣкомыя каменноугольнаго лѣса часто уже владѣли чрезвычайно живой и нарядной окраской. У многихъ изъ нихъ, напр., на крыльяхъ *Lamproptilia Grand'Euryi*, по величинѣ приближавшейся къ нашимъ деннымъ бабочкамъ, отчетливо виднѣются отпечатлѣвшіяся на породѣ кольцевые узоры; а на крыльяхъ плоскокрылаго—платиптериды, не уступающей въ размѣрахъ нашему атласнику,—мы за-

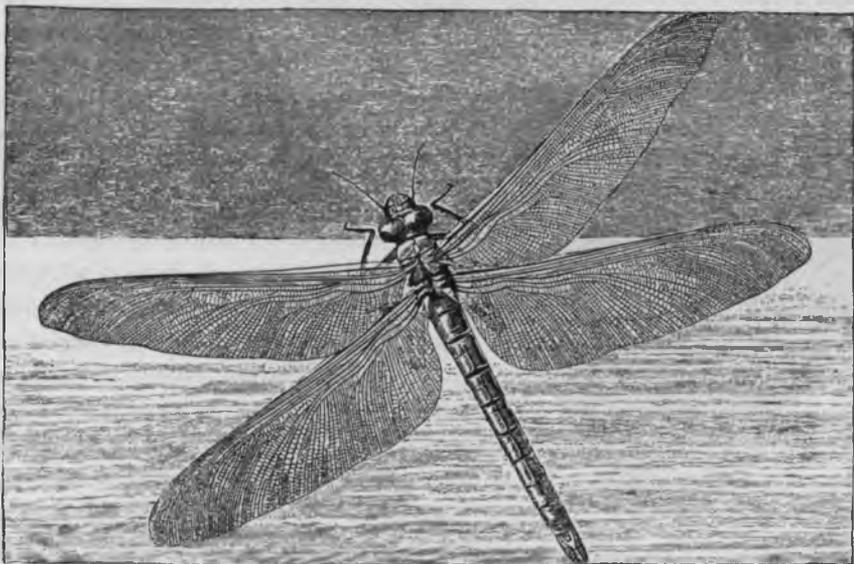


Рис. 36. Исполинское насѣкомое каменноугольнаго періода: *Meganeura Mongi Brongni*. Реставрировано менѣе чѣмъ въ $\frac{1}{8}$ естеств. величины. По „La Nature“.

мѣчаемъ на мелкой сѣткѣ переднихъ крыльевъ два ряда большихъ „онокъ“, т.-е. свободныхъ отъ жилокъ мѣстъ, вѣроятно бывшихъ прозрачными. Если мы вспомнимъ, какими чудесными металлическими красками отливаютъ радужныя крылья многихъ современныхъ стрекозъ, то намъ будетъ легко представить себѣ, что каменноугольныя болота, лишеныя цвѣтовъ, пестрѣли массаи порхавшихъ надъ нимъ сильфовъ, которыя порою могли превосходить и нашихъ бабочекъ размѣрами и прелестью красокъ.

Дѣйствительно, въ тотъ періодъ жили виды, которые, подобно сильно уменьшенному на рис. 36 насѣкомому, оставляли далеко позади всѣхъ нынѣшнихъ насѣкомыхъ величиною крыльевъ, достигавшихъ въ размахѣ 70 см. Найденное уже въ 1882 г. камен-

ноугольное насѣкомое съ длиннымъ въ 28 см. брюшкомъ, за свои размѣры, подѣ названіемъ *Titanophasma Fayoli*, причисленное къ бродячимъ сучкамъ, какъ къ единственнымъ современнымъ насѣкомымъ, обладающимъ очень длиннымъ брюшкомъ, при болѣе точномъ изслѣдованіи также оказалось одной изъ древнихъ стрекозъ, которыхъ надо считать тиранами тогдашняго воздушнаго царства и которыя въ гораздо большей степени заслуживали названіе драконовыхъ мухъ (*Dragonflies*), даваемое въ Англии современнымъ формамъ, получившимъ его лишь за изумрудно-зеленяя и лазурно-синія пятна на брюшкѣ. Надъ стоячими водами юрскаго періода позднѣе парили уже сильно видоизмѣненныя формы,



Рис. 37. Стрекоза изъ лейясоваго сланца Золенгофена.

дѣйствительно принадлежащія къ современнымъ стрекозамъ (рис. 37). Наблюдая на нѣкоторыхъ пластинкахъ золенгофенскаго юрскаго сланца сотни личинокъ этихъ насѣкомыхъ, мы не можемъ удержаться отъ мысли, что въ теплой атмосферѣ тѣхъ далекихъ временъ стрекозы рѣяли густыми полчищами. Впрочемъ, несмотря на свои ээирныя формы, отливавшія всѣми цвѣтами радуги, онѣ остались прожорливыми хищными насѣкомыми, стрѣлой шныряющими надъ водой, въ которой ихъ личинки также промышляютъ разбоемъ.

Однако, для гипотезы происхожденія крылатыхъ насѣкомыхъ очень важно замѣтить, что и одна современная группа, нынѣ, безъ сомнѣнія, очень тѣсно примыкающая къ стрекозамъ и поденкамъ, не имѣетъ къ водѣ рѣшительно никакого отношенія и даже въ личиночной стадіи не развиваетъ трахейныхъ жаберъ: мы имѣемъ въ виду термитовъ, ошибочно называемыхъ „бѣлыми муравьями“. Вѣтъ ли это древнѣйшей группы, не возвращавшаяся въ воду даже на время? Или же они очень рано такъ энергично приспособились къ жизни на сушѣ, что водяная стадія стала излишней даже для ихъ личинокъ? Въ палеозойскую эпоху они, повидимому, еще совершенно сливались съ упомянутой смѣшанной группой, и отвѣта на постановленные вопросы не могутъ дать. Несомнѣнные термиты въ современномъ смыслѣ, подобно

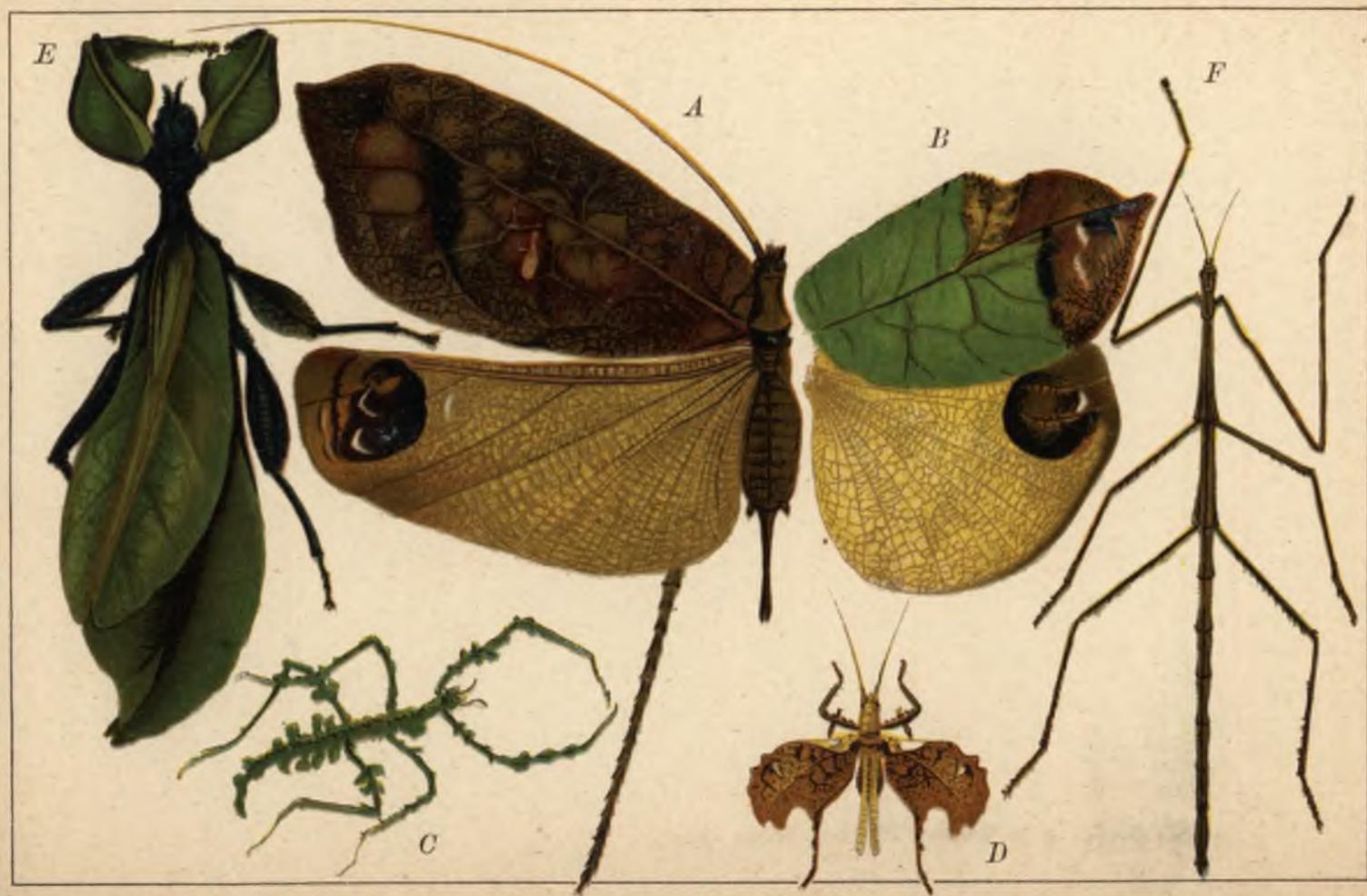
истиннымъ стрекозамъ, появляются лишь во вторичную эпоху и притомъ отдѣльными видами, которые были крупнѣе всѣхъ нынѣ живущихъ, напр., Гагена *Termes heros* изъ юрскаго золенгофенскаго сланца, Геера *Termes spectabilis* и *Termes insignis* изъ швейцарскаго моласса, съ которыми не могутъ сравниться самые страшные изъ современныхъ тропическихъ видовъ, какъ *Termes fatalis*. Поразительно, однако, что среди новѣйшихъ ископаемыхъ термитовъ, которыхъ въ янтарѣ насчитываютъ свыше 150 хорошо сохранившихся видовъ, никогда не случилось находить такъ называемыхъ „солдатъ“—крайне своеобразныя формы, которыя въ раздѣленіи труда среди этихъ насѣкомыхъ, въ настоящее время живущихъ обществами („государствами“) подобно пчеламъ и муравьямъ, принимаютъ на себя защиту гнѣздъ и нерѣдко сильно уклоняются по внѣшнему виду отъ „рабочихъ“—напр., болѣе крѣпкими ротовыми клешнями и большимъ хоботомъ (такъ называемые термиты-носороги и единороги). Это можно объяснить либо тѣмъ, что солдаты сравнительно съ рабочими имѣли меньше случаевъ попасть въ жидкія массы смолы, изъ которыхъ образовался янтарь, или же тѣмъ, что социальныя инстинкты, которые, какъ стало извѣстнымъ за послѣдніе годы, доходятъ, напр., у муравьевъ до воздѣлыванія злаковъ и разведенія грибовыхъ садовъ, были приобрѣтены лишь въ новѣйшее время. И дѣйствительно, весьма искусныя порою гнѣзда, которыя современные термиты сооружаютъ изъ твердаго, по большей части, матеріала (холмики до 5 м. высокою, имѣющіе форму сахарной головы), чрезвычайно рѣдко или совсѣмъ не попадаютъ въ ископаемомъ видѣ. Въ восходящей линіи нашей обычной систематики, построенной главнымъ образомъ для нынѣ живущихъ формъ, мы теперь подходимъ къ прямокрылымъ въ тѣсномъ смыслѣ—къ кузнечикамъ; мы уже говорили, что и они очевиднымъ образомъ происходятъ отъ палеозойской смѣшанной группы. Нынѣ живущихъ прямокрылыхъ по преимущественному способу передвиженія дѣлятъ на бѣгающихъ (*Cursoria*), къ которымъ относятся тараканы и ухвертки, шагающихъ (*Gressoria*), къ которымъ причисляются богомолы и привидѣнія, и прыгающихъ (*Saltatoria*), отличающихся утолщенными задними ляжками; къ нимъ причисляются медвѣдки, кузнечики, саранча и сверчки.

Каменноугольные тараканы Коментри уже отчетливо обнаруживаютъ въ себѣ болѣе поздній типъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ заставляютъ думать, что они въ весьма существенныхъ пунктахъ были организованы иначе, чѣмъ ихъ современные по-

гомки. Напримѣръ, самки послѣднихъ откладывають свои яйца въ твердыхъ капсуляхъ (по 30—50 яицъ въ каждой), и для этого имъ собственно не требуется яйцеклада, какой имѣется у прямокрылыхъ и другихъ насѣкомыхъ, которымъ необходимо вводить свои яйца по одному въ почву, въ части растенія или тѣло животного. Зато у самокъ каменноугольныхъ таракановъ можно распознать длинный—нерѣдко такой же длины, какъ все брюшко—яйцекладъ, и отсюда мы замѣчаемъ, что онѣ откладывали свои яйца по одному въ землю, трещины деревьевъ и т. п. Въ триасѣ нынѣшній типъ таракана, повидимому, уже совершенно установился.

Древнiе кузнечики (*Palaeacridia*), въ которыхъ мы должи видѣть предковъ нашихъ саранчовыхъ (къ нимъ относится и страшная перелетная саранча), въ каменноугольный периодъ получили болѣе значительное развитiе, чѣмъ кузнечики и сверчки; они были снабжены поразительно крѣпкими жевательными органами и обладали въ то время столь же длинными усиками, какъ первичнокузнечиковыя (*Protolocustidae*), между тѣмъ какъ въ настоящее время короткiе усики составляютъ семейное отличiе саранчовыхъ въ противоположность сверчковымъ. Узкiя и длинныя крылья были одинаковы въ обѣихъ парахъ, нервы ихъ, еще менѣе развѣтвленные, шли параллельно и соединялись при помощи тонкихъ неразвѣтвленныхъ поперечныхъ жилокъ, между тѣмъ какъ у нашихъ саранчовыхъ они образуютъ густую сѣтку, какъ у тогдашнихъ первичнокузнечиковыхъ. Эти послѣднiе больше походили на современные виды, но также отличались одинаковостью и свободной сочлененностью трехъ грудныхъ колець; они еще не складывали своихъ заднихъ крыльевъ вѣрообразно подѣ утолщенными передними, что мы замѣчаемъ у нынѣшнихъ; своимъ строенiемъ обѣ пары крыльевъ гораздо меньше отличались между собою, чѣмъ у ихъ потомковъ, прiобрѣвшихъ толстыя, кожистыя переднiя крылья, какъ крышку, и нѣжныя широкия заднiя крылья, какъ главный летательный органъ.

Поучительно сравнить изумительно развитыя челюсти и несомнѣнно обусловливавшуюся ими прожорливость всѣхъ этихъ животныхъ съ первичнымъ мiромъ растенiй, которыя, несмотря на свой пышный ростъ, были лишены цвѣтовъ и не выдѣляли переработанныхъ соковъ и сахаристыхъ веществъ; они были надѣлены преимущественно жесткой кожистой листвою, которую избалованныя насѣкомыя нашего времени едва ли могли бы ѣсть. По всей вѣроятности, даже мелкимъ животнымъ приходилось перема-



Лывать чудовищныя массы этихъ сосудистыхъ веществъ древесины и листвы, чтобы извлечь необходимое для ихъ организма количество пищи. Эти термиты, тараканы и кузнечики каменноугольнаго періода, развивали свои мощныя челюсти и находили достаточно корма въ томъ мірѣ преизбытка листвы и древесины. Несомнѣнно, тогда немалое количество больныхъ и отмершихъ деревьевъ нужно было убирать и превращать въ перегной, который шелъ на пользу слѣдующимъ поколѣніямъ растений. Теперь въ этомъ ужъ нѣтъ надобности, и былая прожорливость этихъ маленькихъ животныхъ иногда причиняетъ намъ огромный вредъ и повергаетъ въ ужасъ. Они не довольствуются тѣмъ, что полчища саранчи опустошаютъ наши поля и лѣса; громадныя рати термитовъ и таракановъ прогрызаютъ деревянныя части нашихъ жилищъ, пожираютъ наши съѣстные припасы и не щадятъ даже нашего платья и книгъ.

Освальдъ Гееръ утверждаетъ, что ему удалось подмѣтить въ привычкахъ этихъ насѣкомыхъ множество первобытныхъ чертъ. Многія изъ нихъ, какъ, напр., тараканы, суть ночныя по преимуществу животныя; въ нашихъ широтахъ они могутъ жить лишь въ углахъ жилища, подъ невольнымъ покровительствомъ человѣка, какъ дѣти болѣе теплаго, тѣнистаго міра. Тщетно ищутъ они тепла и уюта древнихъ временъ въ холодной Европѣ; сверчокъ, тѣснящійся поближе къ очагу, тараканъ, жмущійся къ печкѣ,—все они слишкомъ хорошо чувствуютъ, что они—дѣти болѣе теплаго солнца. На это указываетъ еще и то обстоятельство, что сказанныя животныя собственно не переживаютъ настоящей куколочной стадіи, въ которой легче всего перенести холодное время года; насѣкомыя постарше бѣгаютъ почти во все время своего индивидуальнаго развитія и ѣдятъ всю свою жизнь. Равнымъ образомъ, по примѣру своихъ предковъ, они очень неразборчивы въ пищѣ и ѣдятъ рѣшительно все, что случится; столь же мало они чувствительны къ дурному воздуху. Мы напрасно пытались бы заморить ихъ дымомъ: вѣдь колыбель ихъ бытія обвѣвалась удушливымъ воздухомъ каменноугольнаго лѣса!

Но чу! въ безвѣтренной тиши, ласкающей стволы хвошей, воздухъ сотрясается музыкальнымъ звукомъ. Правда, это не задушевная мелодія, свободно льющаяся изъ горла, а всего лишь монотонная струнная музыка сухихъ, трущихся одна о другую перепонокъ, рѣзкій тонъ безъ модуляцій, однако, съ металлическимъ звономъ, а главное, пѣсня томленія по возлюбленной, первая серенада природы. Скэддеръ нашелъ уже въ девон-

скихъ отложеніяхъ Новаго Брауншвейга первичнокрылое насѣкомое, принадлежащее къ древней коллективной группѣ (*Xenopeuca antiquorum*, рис. 38) и, повидимому, обладавшее звуковымъ аппаратомъ кузнечиковъ, именно концентрическими кольцами или морщинками у основанія крыльевъ. Быть можетъ, предшественники сверчковъ и кузнечиковъ, жившіе въ чащахъ каменноугольныхъ лѣсовъ, позаимствовали идею скрипки отъ грубыхъ звуковъ вѣтокъ хвошей, тершихся одна о другую? Во всякомъ случаѣ таковъ былъ однозвучный аккомпаниментъ пѣвучаго шелеста каменноугольныхъ лѣсовъ, и было бы даже не трудно опредѣлить высоту тона музыки первобытныхъ насѣкомыхъ.

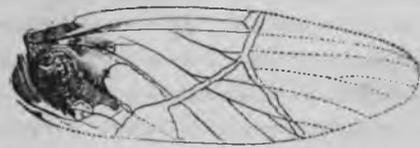


Рис. 38. Крылья первобытнаго насѣкомаго, повидимому, уже обладавшаго музыкальнымъ аппаратомъ вродѣ имѣющагося у нашихъ кузнечиковъ, изъ новобрауншвейгскаго девона. $\frac{3}{4}$. (*Xenopeuca antiquorum* Scudd).

Какъ замѣтилъ уже Галилей, піастръ съ сорока пятью краевыми насѣчками при треніи о ножъ производитъ тонъ, на одну квинту выше того, какой производитъ піастръ съ тридцатью насѣчками; точно такъ же по числу бороздокъ на звуковыхъ органахъ ископаемыхъ сверчковъ можно опредѣлить высоту тона, который они издавали. Кому случится весною впервые услышать кузнечика, тому мы рекомендовали бы съ большимъ вниманіемъ прислушаться къ его монотонному концерту. Ибо съ такой же точно музыкой его предки нѣкогда явились на свѣтъ Божій, и въ подобныя минуты въ нашемъ ухѣ звучитъ старинная тема первобытной симфоніи природы. Эти

патріархи музыки изъ семейства прямокрылыхъ и понынѣ начинаютъ свои концерты съ наступленіемъ вечера. Непривычный свѣтъ полудня гонитъ ихъ въ темные закоулки подъ листьями и комьями земли, во мракѣ же сгущающихся сумерекъ они какъ бы узнаютъ благодатную тѣнь папоротниковыхъ лѣсовъ и плауновыхъ чащъ далекихъ дней юности ихъ рода. Но у любителей музыки слѣдуетъ предположить наличность развитаго слуха, и новѣйшіе изслѣдователи, Лейдигъ, Зибольдъ и Ранке, изучили въ этихъ видахъ слуховые органы этихъ первыхъ музыкантовъ. Имъ удалось доказать, что уже въ группѣ современныхъ кузнечиковъ органъ слуха построенъ весьма неодинаковымъ образомъ. У саранчовыхъ, съ утомительнымъ постоянствомъ издающихъ лишь трескучіе звуки, они нашли, какъ и слѣдовало ожидать, болѣе простой аппаратъ, построенный изъ колеблющихся палочекъ одинаковой длины и могущій создавать впечат-

лѣніе лишь простого звука; тогда какъ у сверчковыхъ, издающихъ болѣе музыкальные звуки и въ большемъ числѣ, оказался и болѣе сложный слуховой аппаратъ съ палочками неодинаковой длины на барабанной перепонкѣ.

Каменноугольные представители первичныхъ „привидѣній“ (*Protophasmidae*), въ лицѣ которыхъ порядокъ прямокрылыхъ выдѣлился изъ древнѣйшей группы,—длинные, медленно ходившія травоядныя насѣкомыя—были найдены въ отложеніяхъ Комментри въ числѣ четырехъ родовъ. За исключеніемъ такъ называемыхъ „странствующихъ листьевъ“ (виды *Phyllium*), о которыхъ рѣчь впереди, нынѣ живущія истинныя „привидѣнія“ (*Phasmidae*) по большей части представляютъ собой негибкихъ, какъ сучокъ, длинныхъ, въ Человѣческую кисть и болѣе, насѣкомыхъ, крадущихся на высокихъ ногахъ, какъ скелетъ или призракъ; у нихъ крыльевъ или совсѣмъ нѣтъ (у родовъ *Bacillus* и *Bacteria*), или крылья несовершенныя, именно у самцовъ развиты заднія крылья, переднія же, т.-е. крылья средняго грудного кольца, атрофировались, превратясь въ листовидныя чешуйки, похожія, какъ сказано, на переднегрудныя крылья каменноугольныхъ насѣкомыхъ. Да и задняя пара крыльевъ едва ли достаточно развита для того, чтобы долгое время поддерживать въ воздухѣ большое тѣло, нерѣдко достигающее 30 см. длины, скорѣй она напоминаетъ чисто символическія крылышки, которыми старинныя художники украшали своихъ крылатыхъ змѣевъ и амурчиковъ. Иной острякъ, пожалуй, посмѣется надъ матерью-природой, давшей „привидѣніямъ“ столь несоразмѣрныя крылья; но примѣръ протофасмидъ каменноугольнаго періода учитъ насъ, что миниатюрныя крылья суть лишь уменьшенный остатокъ, какъ бы воспоминаніе о двухъ парахъ крупныхъ и вполне развитыхъ крыльевъ, которыя имѣлись еще на второмъ и третьемъ грудномъ кольцѣ послѣ того, какъ первая пара крыльевъ уже исчезла. Эти крупныя крылья первичныхъ „привидѣній“ украшены темными и свѣтлыми полосками (напримѣръ, очень явственно у *Protophasma Dumasii*), которыя при жизни насѣкомаго, по всей вѣроятности, отливали различными цвѣтами. Хищныя кузнечики *Mantidae*, въ лицѣ богомола (*Mantis religiosa*), названнаго такъ за свои переднія ноги, преобразованныя въ страшныя колючіе щипцы, которыя онъ мирно, какъ молящійся, воздѣваетъ къ небу передъ тѣмъ какъ стиснуть свою жертву въ смертельномъ объятіи,—эти кузнечики, распространившіеся съ юга до средней Германіи, были также представлены уже въ каменноугольный періодъ нѣсколькими родами; но у нихъ переднія ноги еще не

были превращены въ смертоносное орудіе, подобное рукамъ „желѣзной дѣвы“.

Все это племя кузнечиковъ въ настоящее время представляетъ для насъ особый интересъ еще однимъ свойствомъ, несомнѣнно унаслѣдованнымъ съ древнѣйшихъ временъ. Потребность скрываться въ листьѣ, частью отъ враговъ, частью съ цѣлью удобнѣйшаго нападенія на добычу, развила у представителей различныхъ отдѣловъ кузнечиковой группы искусство изумительной маскировки, нѣсколько примѣровъ котораго дано на таблицѣ: „Живые листья, сучки и мхи“. У странствующаго листа (*Phyllium siccifolium*, фиг. Е) крылья, брюшко и даже часть ногъ приобрѣли зеленую окраску и видъ листа, дѣлающія насѣкомое совершенно незамѣтнымъ въ листьѣ. Среди кузнечиковъ-палочекъ или странствующихъ сучковъ попадаются виды, которые, подобно изображенному у насъ *Vacillus Mozambicus* (F), во взросломъ состояніи совершенно походятъ на зеленюватые, желтые, сѣрые или бурые сучки или вѣточки, тѣмъ болѣе, что своими длинными ногами они шевелятъ несимметрично. Какъ показываетъ моховидная личинка одной фасмиды (рис. С), наблюдавшаяся въ Никарагуа Т. Бельтомъ, личинки также нуждаются въ подобныхъ защитительныхъ приспособленіяхъ. Но сильнѣе всего это подражаніе частямъ растенія сказывается въ обычно сложенныхъ переднихъ крыльяхъ одного рода кузнечиковъ (*Pterochroza*), три вида которыхъ (А, В, D) изображены въ центрѣ нашей таблицы. Эти верхнія крылья до иллюзіи, въ еще большей степени, чѣмъ удалось изобразить литографіи, походятъ на частью зеленые, завядшіе у края, частью оранжевые, покрытые плѣсенью и изѣденные гусеницами листья, отъ которыхъ съ презрѣніемъ отвернулось бы любое травоядное животное. У мелкой *Pterochroza erosa* (D) крылья приняли видъ обглоданнаго до жилокъ зимовалаго листка. Такимъ образомъ способъ защиты примѣняется двоякій: отъ насѣкомоядныхъ животныхъ—подражаніе листу, отъ травоядныхъ—подражаніе несѣдобному объекту. Къ этому присоединяется иногда другая цѣль—интересы охоты: мантиды часто рядятся въ красный, синій или желтый цвѣтъ цвѣточныхъ головокъ, сидя на которыхъ подстерегаютъ свою добычу.

Если почти несомнѣнно, что прямокрылья въ сущности представляютъ собой лишь специализованный отпрыскъ палеозойской коллективной группы, то мы имѣемъ опредѣленные указанія и на то, что нѣкоторые порядки насѣкомыхъ, обыкновенно помѣщаемые въ систематикѣ выше прямокрылыхъ, также происходятъ отъ этой группы.

Такъ, полужесткокрылыя (Hemiptera) или хоботныя насекомыя, къ которымъ въ первой линіи принадлежатъ клопы и вши, а далѣе разнообразныя виды цикадъ (въ томъ числѣ такъ называемыя свѣтоноски), имѣли несомнѣнныхъ представителей въ смѣшанной группѣ каменноугольнаго періода. Древнесвѣтоносковыя (Protifulgorida) отличались отъ своихъ потомковъ болѣе плотнымъ сложеніемъ, толстой головой и большими выпуклыми глазами, такъ что общимъ видомъ своимъ они скорѣе приближались къ нашимъ поющимъ цикадамъ. Въ то время какъ нынѣшнія свѣтоноски обладаютъ лишь короткими сяжками, каменноугольныя виды надѣлены были длинными усиками, достигшими у одного экземпляра цѣлыхъ 55 мм. Зато ротовыя органы были короче и не представляли еще собою длиннаго сосательнаго хоботка, какъ у ихъ потомковъ. По способу жилкованія крыльевъ онѣ больше всего приближаются къ нынѣ живущему роду *Phenax*. Доселѣ описано четыре рода такихъ каменноугольныхъ свѣтоносокъ, два вида *Fulgorina* изъ Саарбрюкена, описанныхъ Гольденбергомъ, виды *Rhipidoptera* и *Dictyoscada*—Броньяромъ, и американскій *Phthanocoris occidentalis* Скэддера, показывающій уже раздвоеніе передняго крыла, давшее поводъ къ названію Hemiptera (буквально: полукрылыя).

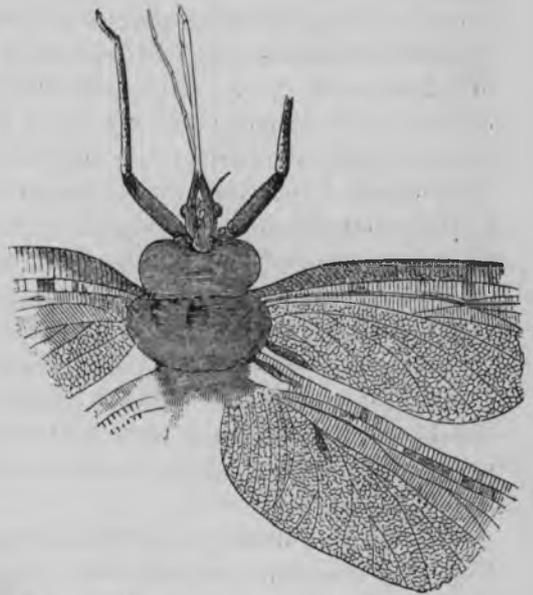


Рис. 39. Первичная форма полужесткокрылаго (*Eugereon Böckingi* Dohrn) изъ пермскихъ отложеній. $\frac{3}{4}$.

При этомъ основная половина крыла сдѣлалась толстой, какъ кожа, а вершинная осталась тонкой и перепончатой. Сюда примыкаетъ любопытное семейство каменноугольныхъ длиннохоботковыхъ (*Mecostomata*), у которыхъ впервые хоботной аппаратъ цикадъ, травяныхъ вшей и клоповъ соединяется съ крыльевымъ жилкованіемъ стрекозъ. Броньяръ посвятилъ одинъ изъ своихъ каменноугольныхъ видовъ (*Mecostoma Dohrni*) штетинскому энтомологу, за много лѣтъ передъ тѣмъ описав-

шему подобное длинноногое хоботное насѣкомое (Eugeneon, рис. 39) изъ пермскихъ отложений. Въ юрскихъ отложенияхъ встрѣчаются уже истинныя свѣтоноски, пѣвчія цикады, травяныя вши, обыкновенныя и водяныя клопы, все болѣе похожіе на нынѣ живущія формы. Кстати сказать, клопы — единственныя насѣкомыя, одна группа которыхъ, гало батида, или морскіе клопы, дерзнули выселиться въ открытое море тропическихъ странъ, на поверхности котораго они шныряють съ быстротою молніи.

Въ дальнѣйшемъ мы должны имѣть въ виду, что высшіе порядки насѣкомыхъ развились уже изъ вторичныхъ формъ, какъ прямокрылыя и полужесткокрылыя. Это вполне подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что среди палеозойскихъ остатковъ насѣкомыхъ еще совершенно отсутствуютъ высшіе порядки двукрылыхъ, Diptera (мухи), перепончатокрылыхъ, Hymenoptera (муравьи, осы, пчелы), и чешуекрылыхъ, Lepidoptera (бабочки). Въ доказательство палеозойскаго существованія жуковъ (Coleoptera, жесткокрылыя) по большей части приводятъ лишь нѣкоторые окаменѣлые куски дерева, пробуравленные во всѣхъ направленіяхъ ходами, какіе въ настоящее время прокладываютъ личинки нѣкоторыхъ жуковъ-древоточцевъ. Скэддеръ полагаетъ, что первобытные древоточцы каменноугольнаго періода, быть можетъ, вообще не покидали своихъ галлерей, и затвердѣніе переднихъ крыльевъ, столь характерное для жуковъ, по всей вѣроятности, было обусловлено передвиженіемъ насѣкомыхъ въ твердой древесной массѣ.

Характернѣйшимъ отличіемъ древнихъ насѣкомыхъ отъ болѣе новыхъ является, конечно, то обстоятельство, что первыя еще не обладали полнымъ превращеніемъ (метаморфозомъ), выражающимся окукливаніемъ и замираніемъ личинокъ. У низшихъ насѣкомыхъ, — къ которымъ принадлежали всѣ каменноугольныя виды, а нынѣ основательно причисляются безкрылыя, поденки, стрекозы и термиты, равно какъ и столь же древнія группы прямокрылыхъ и полужесткокрылыхъ (за однимъ исключеніемъ), — молодь, вылупившаяся изъ яйца, вплоть до послѣдняго превращенія остается неизмѣнно дѣятельной (активной); она бѣгаетъ и разыскиваетъ свою пищу, пока, послѣ многократной линьки, не отраститъ себѣ крыльевъ и не начнетъ половой жизни. Наступленіемъ кукольнаго сна, свойственнаго только новымъ насѣкомымъ (быть можетъ, потому, что передъ ихъ появленіемъ времена года стали болѣе холодными!), отмѣчается грань древней и новой эпохи жизни насѣкомыхъ.

Это историческое обстоятельство можно довольно точно выразить отграниченіемъ подгруппы *Ametabola* (насѣкомья съ неполнымъ превращеніемъ) отъ второй, высшей группы, *Metabola* (насѣкомья съ полнымъ превращеніемъ); къ послѣдней принадлежатъ всѣ двукрылыя, перепончатокрылыя, бабочки и жуки. Нѣкоторую посредствующую роль между этими двумя группами играютъ, повидимому, истинныя сѣтчатокрылыя (напр., мухи-веснянки или метелки), къ которымъ мы еще вернемся; у нихъ хотя уже и образовалась настоящая куколка, которая замираетъ, но передъ своимъ превращеніемъ въ зрѣлое насѣкомое она начинаетъ самостоятельно ползать, напр., у метелокъ выползаетъ изъ воды на сушу.

Представители жуковъ (*Coleoptera*), скорѣй всего произошедшихъ отъ боковой линіи древнихъ прямокрылыхъ, встрѣчаются въ большинствѣ порядковъ во всякомъ случаѣ уже въ началѣ вторичной эпохи—за исключеніемъ видовъ, питающихся сокомъ цвѣтовъ; моховики и корофды бѣгали по землѣ; златки отливали красками своихъ надкрылій; шелкуны,—тѣ самые, что будучи положены на спину, высоко подпрыгиваютъ въ воздухѣ къ восторгу дѣтвора,—уже и тогда упражнялись въ этомъ искусствѣ; вертячка съ быстротою молніи описывалъ на водѣ свои круги, словно опытный конькобѣжецъ. Появились даже первые листофды, а навозные жуки знаменовали вѣкъ первыхъ млекопитающихъ. Можно сказать, что въ богатствѣ видовъ жуковъ наиболѣе полно выразилась идея воздушнаго насѣкомаго. И главнымъ образомъ въ расчлененіи наружнаго скелета, построеннаго изъ особаго рогового вещества (хитина), покрывающаго панцыремъ всѣ члены и сочлененія, даже нѣжныя крылья. Нигдѣ больше основной планъ тѣла насѣкомаго не проведенъ въ такой строгости черезъ безчисленныя варіаціи, и нигдѣ не видно отчетливѣй, что измѣненія членовъ сплошь и рядомъ представляютъ собой лишь приспособленія къ различнымъ жизненнымъ условіямъ, какъ на лопатообразныхъ переднихъ ногахъ роющихъ жуковъ, плавательныхъ ногахъ и ладьеобразномъ контурѣ тѣла плавунцовъ, на сплюсненномъ тѣлѣ нѣкоторыхъ корофдовъ, порой достигающемъ тонины бумаги, на ротовыхъ частяхъ листофдовъ, жуковъ, лижущихъ растительные соки, питающихся цвѣтами, хищныхъ навозныхъ и мертвоядныхъ жуковъ. Наконецъ, многіе отливаютъ чудесными красками, а именно, бронзовки (*Cetoniidae*) среди пластинчатоусыхъ жуковъ, отливающія золотомъ, серебромъ, мѣдью и драгоценными камнями, и златки (*Buprestidae*).

Весьма вѣроятно, что отъ полужесткокрылыхъ отвѣтвились мухи, или двукрылыя (*Diptera*), которыя съ первыми, а равно со стоящею изолированно, но чаще всего причисляемой къ мухамъ группою блохъ, раздѣляютъ особенныя колющія ротовыя части (челюсти превращены въ колющій сосательный клювъ или хоботокъ). У большинства двукрылыхъ заднія крылья намѣчены лишь въ видѣ крохотныхъ шишечекъ, у нѣкоторыхъ, приспособившихся къ полупаразитному образу жизни, исчезли даже обѣ пары крыльевъ. Многія проводятъ свою молодую стадію въ тѣлѣ другихъ животныхъ, какъ, напримѣръ, оводы, или въ гніющемъ мясѣ, въ бродящихъ жидкостяхъ и т. п.

Однако, и у этихъ двукрылыхъ мы иногда наблюдаемъ на ряду съ колющими и кровососущими видами, высшимъ выраженіемъ которыхъ являются блоха и комаръ, и болѣе мирный, даже граціозный способъ питанія. Такъ называемыя медвяныя мухи (*Syrphidae*) уже съ удовольствіемъ высасываютъ медъ изъ цвѣтовъ. Въ этомъ пунктѣ мы коснулись обстоятельства, имѣвшаго рѣшающее значеніе для всѣхъ прочихъ высшихъ насѣкомыхъ. Но мы вообще коснулись величайшаго переворота, какой только пришлось испытать типу насѣкомыхъ. Оба верхнихъ порядка царства насѣкомыхъ, о которыхъ намъ еще придется говорить, именно перепончатокрылыя (*Hymenoptera*), къ которымъ принадлежатъ пчелы и муравьи, и чешуекрылыя или бабочки въ устройствѣ своихъ ротовыхъ частей и всемъ образѣ жизни находятся въ зависимости отъ чудеснаго взаимоотношенія обоюдной пользы, существующаго между ними и высшими цвѣтковыми растеніями, которыхъ они посѣщаютъ для высасыванія меда. Такъ какъ здѣсь уже затрагивается глава изъ біографіи этихъ цвѣтковыхъ растеній, то мы отложимъ детальное разсмотрѣніе этого вопроса до слѣдующей ботанической главы, въ которой повѣдаемъ судьбы „наряда земли“. Здѣсь же мы ограничимся самыми краткими указаніями. У высшихъ растеній совершенно такъ же, какъ и у высшихъ животныхъ, повсемѣстно господствуетъ законъ полового противорѣчія между мужскимъ и женскимъ началомъ. Для цѣлей полового воспроизведенія новаго существа необходимо смѣшеніе мужской сѣменной клѣтки съ женской яйцевою клѣткою. На ряду съ этимъ имѣетъ силу и законъ противъ „кровосмѣшенія“, дѣйствіе котораго мы прослѣдили у улитокъ и раковъ. Для избѣжанія вредныхъ послѣдствій внутренняго скрещиванія желательнo, чтобы сѣменная клѣтка одного растенія соединялась съ яйцевою клѣткою другого растенія. Наиболѣе

ЦУНБ

им. Н. А. Некрасова



2 000001 625989

