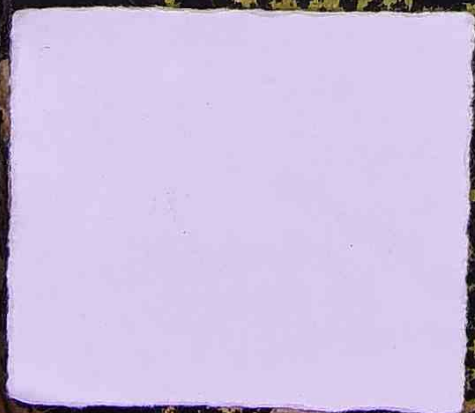


ИЗДАНИЕ ИМЕНА Мечникова



НБ ОНУ імені П. Мечникова

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ. Санкт-петербургъ, Февраля 1868 года.

Непремѣнный Секретарь Академикъ *К. Веселовскій*.



ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

(В. О., 9 лнн. № 12.)

Изъ многихъ Ракообразныхъ, развитіе которыхъ мнѣ случилось изслѣдовать, ни одно не представляетъ такихъ удобствъ для изученія процессовъ образованія органовъ, какъ *Nebalia Geoffroyi*. Зрѣлые экземпляры этого оригинальнаго животнаго, не имѣющаго еще прочнаго положенія въ системѣ Ракообразныхъ, попадались мнѣ въ довольно большомъ количествѣ въ Неаполѣ, отъ августа до декабря въ 1865 и въ 1866 годахъ.

Впрочемъ, прежде чѣмъ я начну изложеніе самыхъ процессовъ развитія Небалии, я долженъ вкратцѣ описать до сихъ поръ почти вовсе неизвѣстное анатомическое строеніе этого животнаго.

Устройство пищеварительнаго аппарата *Nebalia* представляетъ намъ всѣ типическія особенности того же аппарата у *Malacostraca*. Пищеварительный каналъ *Nebalia* состоитъ изъ пищевода, жевательнаго желудка, кишки (*Chylusdarm*) и печени. Находящееся на брюшной поверхности тѣла ротовое отверстіе ведетъ въ тонкій вертикально расположенный пищепроводъ, который, дойдя до середины тѣла, открывается въ продолговатый желудокъ, лежащій параллельно горизонтальной оси тѣла и содержащій внутри себя жевательный аппаратъ. Этотъ послѣдній состоитъ изъ двухъ треугольных пластинокъ, сходящихся своими средними краями и обращенныхъ основаніемъ впередъ. Поверхность этихъ хитиновыхъ пластинокъ представляетъ большое количество зубчиковъ, болѣе толстыхъ нежели мелкія хитиновыя щетинки, покрывающія остальную часть внутренней поверхности желудка. Позади только что описанной части пищеварительнаго

аппарата располагается кишка, идущая въ горизонтальномъ направленіи, въ видѣ прямого, къ заду суженнаго мѣшка, открывающагося наружу на концѣ послѣдняго сегмента тѣла. Въ самомъ основаніи кишки открывается печень — парный органъ, состоящій изъ четырехъ удлинненныхъ коническихъ слѣпыхъ мѣшковъ, доходящихъ до предпослѣдняго сегмента тѣла. Внутри каждаго печеночнаго мѣшка, клѣточные стѣнки котораго наполнены множествомъ жировыхъ капель, очень ясно обрисовывается полость, имѣющая такое же очертаніе какъ и самая печеночная лопасть. Задняя часть кишки, расположенная въ послѣднемъ сегментѣ тѣла (слѣдовательно, прямая кишка) соединяется съ стѣнкою тѣла съ помощью тонкихъ мускуловъ, идущихъ по направленію радіусовъ.

Роль органовъ дыханія выполняютъ восемь паръ тонкихъ пластинчатыхъ ногъ, описанныхъ и изображенныхъ *Грубе*¹⁾. Къ свѣдѣніямъ, сообщеннымъ этимъ ученымъ, я долженъ прибавить, что средній отростокъ жаберной ноги представляется расчлененнымъ вдоль на двѣ половины (у *Грубе* на мѣстѣ этого расчлененія изображенъ сосудъ) и что нижній конецъ главнаго ствола ноги у зрѣлыхъ самокъ снабженъ весьма длинными щетинками, служащими для замыканія дѣтской камеры (*Brutraum*) снизу.

Къ числу дыхательныхъ органовъ нужно впрочемъ отнести и раковину, такъ какъ помѣщающаяся въ полостяхъ ея кровь приходитъ въ значительное соприкосновеніе съ водой.

Объ органахъ и о процессѣ кровообращенія существуетъ небольшая замѣтка у *Грубе*²⁾ — единственное, что до сихъ поръ извѣстно изъ анатоміи внутреннихъ органовъ *Nebalia*. По показанію этого ученаго, длинное мѣшкообразное сердце простирается до послѣдней пары жаберныхъ ногъ, въ то время какъ, по моимъ наблюденіямъ, оно доходитъ до конца плавательныхъ ногъ, начинаясь противъ мѣста прикрѣпленія первой жаберной ноги. Безцвѣтная кровь, содержащая весьма малое количество клѣточекъ, выходитъ изъ передняго и задняго конца сердца разомъ. Изъ передняго отверстія

¹⁾ Bemerkungen über die Phyllopoden. 1853. Стр. 95. Табл. IV. Фиг. 10.

²⁾ Ein Ausflug nach Triest und Quarnero. 1860, стр. 19.

кровь попадаетъ въ оба щита (движеніе крови здѣсь описано *Грубе*), въ щупальца и въ органы жеванія. Отсюда она течетъ въ обратномъ направленіи и переходитъ въ жаберныя ноги. Изъ задняго отверстія сердца кровь течетъ къ хвосту; въ концѣ хвостовыхъ пластинокъ она перемѣняетъ направленіе и течетъ по нижней части брюха; отсюда одна часть ея проходитъ въ плавательныя ноги, а другая часть идетъ прямо вдоль нижней части кишечнаго канала. Около желудка токъ этотъ загибается кверху и проходитъ въ переднее отверстіе сердца; къ этому же току присоединяется кровь выходящая изъ жаберныхъ ногъ. Кровь, вытекающая изъ хвостовыхъ пластинокъ и образующая теченіе около самого верхняго края кишки, вливается въ заднее отверстіе сердца. Въ большой щитъ кровь течетъ черезъ толстый каналъ, изъ котораго она переходитъ въ мелкія развѣтвленія; на верхней части щита кровь мѣняетъ направленіе и течетъ къ сердцу. Въ маленькомъ переднемъ щитѣ кровь входитъ по среднему толстому каналу, а выходитъ черезъ боковыя тонкіе каналы. Въ каждой оконечности находится свой венозный и артеріальный каналы, сообщающіеся между собою на границѣ каждаго сегмента, вслѣдствіе чего кровь полеремѣнно доходитъ то до одного, то до другаго сегмента.

Такъ какъ нервная система взрослога животнаго не могла быть удовлетворительно изучена, то я откладываю описаніе ея до тѣхъ поръ, пока мнѣ прійдется говорить о нервной системѣ зародышей.

Изъ органовъ чувствъ *Nebalia* имѣетъ такъ называемыя обонятельныя нити и глаза. Первыя располагаются пучками на удлиненномъ отросткѣ первой пары щупальцевъ — на нижнемъ краю каждаго сегмента. Обращенныя къ головѣ животнаго, эти нити представляются въ видѣ тонкихъ цилиндровъ, сидящихъ въ болѣе рѣзко очерченной чашечкѣ и имѣющихъ на своей вершинѣ маленькое блестящее зернышко. Около каждаго пучка обонятельныхъ нитей находится нѣсколько обыкновенныхъ защищающихъ щетинокъ.

Сидящіе на подофтальмахъ глаза принадлежатъ къ разряду сложныхъ глазъ съ граненой роговой оболочкой. Позади шестиугольныхъ фасетокъ cornea находится небольшой кристалльный конусъ (Crystallkegel), окруженный внизу темнымъ, черно-краснымъ пигментомъ. Оптический нервъ, наполняющій почти всю внутренность подофтальма, представляется въ видѣ толстаго плотнаго цилиндра.

Такъ какъ между множествомъ экземпляровъ *Nebalia*, прошедшихъ черезъ мои руки, не было ни одного несомнѣннаго самца, то, при описаніи органовъ размноженія, я долженъ ограничиться только женскимъ половымъ аппаратомъ.

Яичникъ есть парная железа, имѣющая форму удлиненнаго цилиндра, лежащаго по обѣимъ сторонамъ горизонтально расположенной части пищеварительнаго канала. Стѣнки яичника состоятъ изъ безструктурной tunica propria и лежащихъ подъ нею эпителиальныхъ клѣтокъ. Яйцевыя клѣточки располагаются въ два ряда; въ нижнемъ замѣчаются болѣе молодыя стадіи развитія яицъ, въ то время какъ верхній рядъ представляется состоящимъ изъ болѣе зрѣлыхъ яйцевыхъ клѣтокъ. (Фиг. 1). Сначала зачатки яицъ суть ничто иное какъ клѣточки, не имѣющія рѣзко отдѣленныхъ контуровъ, клѣточки, состоящія изъ безцвѣтной протоплазмы и водянистаго ядра. При нѣсколькихъ дальнѣйшемъ развитіи обнаруживается маленькое ядрышко, и яйцо пріобрѣтаетъ очертаніе опредѣленнаго шара. При увеличеніи яйцевой клѣточки въ объемъ замѣчается соответственное выростаніе ядра и ядрышка. Въ это же время вокругъ протоплазмы появляется оболочка, состоящая изъ клѣточекъ, представляющихъ собою яйцевой мѣшокъ и происшедшихъ очевидно изъ яичниковаго эпителия. Слѣдующія стадіи развитія яйца выражаются образованіемъ внутри протоплазмы мелкихъ и крупныхъ желточныхъ зеренъ, принимающихъ оранжевое окрашиваніе, сообщающееся потомъ и цѣлой массой содержаемаго яйцевой клѣточки. Въ послѣднее время пребыванія яйца въ яичникѣ замѣчается исчезновеніе ядрышка, тогда какъ ядро

остается въ видѣ пузырька, имѣющаго примѣрно 0,05 мм. въ діаметрѣ.

Созрѣвшее яйцо освобождается изъ своего мѣшка и выходитъ изъ яичника черезъ половое отверстіе, лежащее на брюшной поверхности животнаго, между шестою и седьмою парами жаберныхъ ногъ. Такъ какъ присутствіе этого отверстія узнается только съ помощью наблюденія выходненія черезъ него яйца и такъ какъ одновременно выходитъ только одно яйцо, то я и не рѣшилъ вопроса о томъ, парное-ли женское половое отверстіе, или нѣтъ.

По выходненіи изъ яичника, яйцо помещается въ дѣтской камерѣ, образуемой съ помощью длинныхъ щетинокъ главнаго ствола жаберныхъ ногъ, которыя (щетки) складываются между собою такимъ образомъ, что щетки одной ноги попадаютъ въ промежутки между щетинками соответствующей ей парной ноги, и наоборотъ. Спереди и сзади дѣтская камера представляется открытой, но тѣмъ не менѣе изъ нея яйца не выпадаютъ, потому что они придерживаются щетинками жаберныхъ ногъ.

Лежація въ небольшомъ числѣ (какъ уже это было замѣчено *Крейеромъ*) внутри дѣтской камеры яйца имѣютъ форму овойда, очень близко подходящаго къ шару. На поверхности каждаго яйца обнаруживается весьма тонкая безструктурная желточная оболочка, а содержимое его представляется состоящимъ изъ оранжевой протоплазмы, содержащей значительное количество шарообразныхъ крупныхъ (имѣющихъ 0,045 мм. въ діаметрѣ) и мелкихъ (0,008 мм. въ діаметрѣ) желточныхъ зеренъ. Ядра (зародышеваго пузырька) въ это время не бываетъ уже замѣтно.

Приступая теперь къ изложенію процессовъ развитія, мы намѣрены придерживаться раздѣленія на слѣдующіе три періода: 1) на періодъ образованія бластодермы, 2) на періодъ первоначальнаго образованія органовъ и 3) на періодъ дефинитивнаго развитія зародыша.

Періодъ первый.

ОБРАЗОВАНИЕ БЛАСТОДЕРМЫ.

Зародышевая кожица, или бластодерма появляется на окружности желтка у *Nebalia* какъ результатъ процесса такъ называемаго частичнаго раздробленія желтка, или частичной сегментации. Раньше этого процесса впрочемъ совершается еще обособленіе образовательнаго желтка и появленіе такъ называемаго путеводнаго пузырька (*Richtungsbläschen*). Обѣ названныя части появляются одновременно на нижнемъ полюсѣ яйца (фиг. 2). Въ этомъ мѣстѣ образуется небольшое скопленіе безцвѣтной протоплазмы, содержащей множество мельчайшихъ зернышекъ. Эта протоплазма, которая есть ничто иное какъ такъ называемый образовательный желтокъ, удаляется отъ желточной оболочки, вслѣдствіе чего образуется маленькій промежутокъ между названными частями (фиг. 2). Въ этомъ промежуткѣ появляется такъ называемый путеводный пузырекъ, т. е. просто бѣлковинная капля, которая не играетъ никакой замѣтной роли и вскорѣ даже вовсе перестаетъ быть замѣтною.

Дальнѣйшая стадія развитія обусловливается увеличеніемъ количества образовательнаго желтка, который занимаетъ приблизительно одну пятую всего содержимаго яйца и который теперь дѣлится на двѣ половины, имѣющія удлиненно-яйцевидную форму. Эти овальные сегменты, происшедшіе вслѣдствіе меридіанальнаго раздѣленія массы образовательнаго желтка, дѣлятся въ свою очередь, также съ помощью меридіанальныхъ бороздъ на четыре новые сегмента (фиг. 3, 05), внутри которыхъ уже ясно обрисовываются шарообразныя ядра, наполненныя водянистымъ содержимымъ.

Сегментация продолжается дальше съ помощью продольнаго дѣленія клѣточекъ. Сначала она ограничивается только нижнимъ полюсомъ яйца, какъ это видно на фиг. 4, изображающей два ряда цилиндрическихъ сегментныхъ клѣточекъ, но потомъ она

распространяется кверху и кончается наконецъ тѣмъ, что сегментныя клѣточки обрастаютъ собою всю массу оранжеваго питательнаго желтка въ видѣ цѣльной оболочки — бластодермы (фиг. 5). Эти клѣточки, сдѣлавшіяся болѣе плоскими чѣмъ онѣ были прежде, оказываются состоящими изъ мелко-зернистой протоплазмы, водянистаго ядра и изъ протоплазматическаго ядрышка (фиг. 6). Такъ какъ всѣ клѣточки, образующія бластодерму, произошли путемъ продольнаго дѣленія, то понятно почему онѣ образовали одинъ только слой.

Мы видимъ въ результатѣ, что зародышевая оболочка у *Nebalia* состоитъ изъ клѣточекъ, происшедшихъ путемъ частичнаго раздробленія образовательнаго желтка. Такой способъ развитія встрѣчается однако весьма рѣдко въ классѣ Ракообразныхъ. Мнѣ онъ извѣстенъ еще только у *Balanus* и у *Basanistes huchonis*. у перваго изъ этихъ животныхъ однако образовательный желтокъ появляется не на нижнемъ полюсѣ яйца, какъ у *Nebalia* и у *Basanistes*, а напротивъ на верхнемъ, притупленномъ полюсѣ. Тотъ родъ частичной сегментации, который встрѣчается у Насѣкомыхъ¹⁾ и у *Araneina*²⁾ и который состоитъ въ одновременномъ появленіи бластодермическихъ клѣточекъ на всей периферіи питательнаго желтка, совершенно отсутствуетъ въ классѣ Ракообразныхъ. Впрочемъ, еще въ очень недавнее время *Дорнъ*³⁾ признаетъ его для *Asellus aquaticus*, хотя весьма неосновательно, такъ какъ я имѣлъ случай наблюдать типическую полную сегментацию желтка этого ракообразнаго, совершающуюся также точно, какъ и въ яйцахъ *Phryxus*, *Portunus*, *Pila* и многихъ другихъ. У всѣхъ названныхъ *Malacostraca* желтокъ сначала дѣлится на одинаковыя клѣточки, сходящіяся между собою въ самомъ центрѣ яйца. Въ этомъ пунктѣ соприкосновенія вершинъ коническихъ сегментныхъ клѣточекъ (имѣющихъ очень явственныя ядра, но не имѣющихъ обо-

1) См. мои *Embryologische Studien an Insecten*. Стр. 94.

2) См. *Klaparedt*. *Evolution des Araignées*. Стр. 10.

3) «Die embryonale Entwicklung des *Asellus aquaticus* въ *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*. Bd. XVII (1867). Стр. 224, 225.

лочки) появляется сначала очень незначительное количество желточных зеренъ, которое однако все болѣе увеличивается, вслѣдствіе чего сумма этихъ зеренъ превращается въ центральное шарообразное тѣло, со всѣхъ сторонъ окруженное сегментными клѣточками. Эти послѣднія уменьшаются по мѣрѣ увеличенія центральной желточной массы и превращаются наконецъ въ слой бластодермы, одѣвающей центральный питательный желтокъ. Сходныя явленія представляетъ намъ также полная сегментация лѣтнихъ яицъ Дафинды съ тою только разницею, что у нихъ, вмѣсто центральной желточной плотной массы, отдѣляется жидкость (розовая у *Daphnia brachiata*), выполняющая собою такъ называемую сегментационную полость. И развитіе бластодермы у свободно живущихъ *Copepoda* совершается по тому же самому типу: коническія сегментныя клѣточки становятся все болѣе и болѣе плоскими, въ то время какъ въ пунктѣ ихъ взаимнаго соприкосновенія, т. е. въ центрѣ яйца, появляется шарообразная полость, наполненная безцвѣтною водянистою жидкостью.

Интересное отступленіе отъ разсмотрѣннаго типа образованія бластодермы у Ракообразныхъ, мы должны привести *Tanais*, у котораго я наблюдалъ только раздѣленіе всего желтка на двѣ половины. Послѣ этого процесса, ясно указывающаго на присутствіе у *Tanais* полной сегментации, отъ обѣихъ половинъ желтка отдѣляются двѣ маленькія клѣточки, которыя однѣ только продолжаютъ размножаться дѣленіемъ и образовать бластодерму, въ то время какъ два первоначальные сегмента сливаются снова въ одну массу и превращаются въ питательный желтокъ. Этотъ способъ развитія, значительно приближающійся къ частичному раздробленію желтка, описанному нами у *Nebalia*, представляетъ также сходство съ образованіемъ бластодермы у *Sacculina*, у которой отъ четырехъ первоначальныхъ сегментовъ отдѣляется столько же маленькихъ клѣточекъ, дериваты которыхъ образуютъ бластодерму.

Всѣ описанные способы образованія зародышевой оболочки

у Ракообразныхъ сводятся въ сущности къ двумъ основнымъ типамъ, представляющимъ различныя вариации: ¹⁾

I. Питательный желтокъ, являющійся готовымъ въ зрѣломъ яйцѣ, постепенно обрастается образовательными клѣточками.

A. Питательный желтокъ предварительно не дѣлится (частичная сегментация): *Nebalia*, *Balanus*, *Vasanistes*.

B. Желтокъ предварительно дѣлится на двѣ половины, отъ которыхъ отдѣляются образовательныя клѣточки, и потомъ сливается: *Tanais*.

C. Желтокъ предварительно дѣлится на четыре сегмента, отъ которыхъ отдѣляются образовательныя клѣточки и которые не сливаются: *Sacculina*.

II. Питательный желтокъ не лежитъ сначала готовымъ и открытымъ какъ у перваго типа, но образуется только послѣ раздробленія содержимаго яйца на клѣточки и постоянно бываетъ окруженъ сегментными клѣточками: *Asellus*, *Pila*, *Portunus*, *Phryxus*.

A. Вмѣсто питательнаго желтка иногда образуется жидкость: *Daphnia*, *Cyclops*.

Самое существенное отличіе между двумя типами состоитъ конечно въ топографическомъ отношеніи питательнаго желтка къ образовательнымъ клѣточкамъ, отличіе, которое однако, сглаживается окончательнымъ образованіемъ бластодермы.

Періодъ второй.

ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЗАРОДЫША И ЕГО ОРГАНОВЪ.

Начало этого періода развитія обусловливается мѣстнымъ утолщеніемъ бластодермы, совершающимся очевидно вслѣдствіе поперечнаго дѣленія зародышевыхъ клѣточекъ. Это утолщеніе

¹⁾ Приведенные примѣры впрочемъ, еще не исчерпываютъ всѣхъ способовъ сегментации у Ракообразныхъ, потому что у *Sphaeroma* дѣлятся ядра первыхъ клѣточекъ, а самый желтокъ представляетъ только небольшія центральныя щели.

всего яснѣе обнаруживается на нижнемъ полюсѣ яйца и на боковой его части, соотвѣтствующей брюшной сторонѣ будущаго зародыша. Главную роль впрочемъ играетъ нижнее, хвостовое утолщеніе, такъ какъ оно растеть несравненно быстрѣе, чѣмъ брюшное и притомъ служитъ мѣстомъ перваго дифференцированія зародышевыхъ органовъ.

Нижнее утолщеніе бластодермы, представляющее зачатокъ хвоста (*postabdomen*), принимаетъ коническую форму и вскорѣ послѣ появленія обнаруживаетъ раздѣленіе продольной бороздкой на двѣ симметричныя половины (фиг. 7). На брюшномъ утолщеніи (находящемся въ непосредственной связи съ хвостовымъ) однако я не замѣчалъ этого раздѣленія, которое соотвѣтствуетъ такъ называемымъ зачатковымъ валикамъ (*Keimwülste*) зародышей многихъ членистыхъ.

Вторая стадія разсматриваемаго теперь періода представляетъ намъ не только продолженіе развитія описанныхъ двухъ утолщеній, но обнаруживаетъ еще новыя образования: именно первыя три пары конечностей и трофическій зачатковый пластъ. Въ это время зародышевая полоса представляетъ расширение въ своей верхней части, въ томъ мѣстѣ, гдѣ располагаются три пары бугорковъ, образующихъ зачатки конечностей. Эти зачатки имѣютъ форму болѣе или менѣе удлиненныхъ цилиндровъ, однимъ концомъ своимъ соединяющихся съ массой зародышевой полосы, а другимъ (заднимъ), свободнымъ, обращенныхъ къ спинной сторонѣ зародыша. Чтобы пополнить топографію этихъ зачаточныхъ конечностей, я долженъ замѣтить еще, что онѣ лежатъ въ довольно значительномъ удаленіи отъ срединной брюшной линіи (какъ это видно на фиг. 8) и что ихъ свободные концы наклонены внизъ, примѣрно на 45° .

Весьма существенное измѣненіе, о которомъ мы теперь намѣрены говорить, обнаруживаетъ намъ нижнее утолщеніе зародышевой полосы, т. е. зачатокъ *postabdomen*. Оно состоитъ въ распаденіи компактной массы этого зачатка на два пласта, какъ это видно на фиг. 8 *s, t* и *s, e*. Верхній пластъ, представляющійся

выпуклоплоскимъ и обращенный своей выпуклостью къ нижнему пласту, состоитъ изъ одного слоя цилиндрическихъ удлиненныхъ клѣточекъ. Верхней поверхностью этотъ пластъ непосредственно прикасается къ питательному желтку.

Нижній пластъ, несравненно болѣе утолщенный нежели верхній, представляется состоящимъ изъ нѣсколькихъ слоевъ круглыхъ, обыкновенныхъ зародышевыхъ клѣточекъ. Этотъ пластъ непосредственно переходитъ въ часть зародышевой полосы, лежащую на брюшной поверхности зародыша, въ то время какъ верхній пластъ ограничивается только зачаткомъ *postabdomen*. Но и въ этомъ мѣстѣ нижній пластъ представляетъ большее распространеніе чѣмъ верхній, потому что боковые края перваго заходятъ далѣе (выше) нежели края послѣдняго.

Еще зародыши съ тремя парами зачатковъ конечностей (которыя соотвѣтствуютъ обѣимъ парамъ щупалець и парѣ верхнихъ челюстей) представляютъ намъ дальнѣйшую фазу развитія верхняго пласта, который теперь становится выпукловогнутымъ (см. фиг. 9), вслѣдствіе чего его форма въ профиль принимаетъ сходство съ полулуной. Разсматривая такой зародышъ съ спинной стороны, мы получаемъ понятіе о настоящей формѣ верхняго пласта (фиг. 10 *s, t*), который теперь уже представляетъ боковую симметричность. Эта послѣдняя, обнаруживаясь на верхнемъ пластѣ, исчезаетъ въ нижнемъ, который не представляетъ намъ болѣе продольнаго желобка, находившагося прежде на соотвѣтственномъ мѣстѣ.

Послѣ зачатковъ первыхъ трехъ паръ конечностей сразу появляется четыре пары новыхъ зачатковъ, соотвѣтствующихъ обѣимъ парамъ челюстей и двумъ первымъ парамъ жаберныхъ ногъ. Всѣ эти зачатки располагаются ниже вышеупомянутыхъ первыхъ трехъ паръ, въ видѣ вертикально лежащихъ бугорковъ, обращенныхъ своимъ свободнымъ краемъ внизъ (фиг. 11, *mx¹*, *mx²*, *pb¹*, *pb²*). Величина этихъ зачатковъ постепенно уменьшается по мѣрѣ удаленія ихъ отъ верхней части зародыша.

Кромѣ появленія новыхъ конечностей, разсматриваемая нами

стадія представляетъ еще много другихъ, не менѣ существенныхъ измѣненій. Зародышевая полоса удлиняется настолько, что образуемая ею дуга равняется почти половинѣ окружности питательнаго желтка (фиг. 11). Верхняя треть самой полосы (исключая нижній бугорокъ — зачатокъ *postabdomen*) обнаруживаетъ особенности головы, потому что на ней по срединѣ образуется углубленіе, представляющее собою ротъ и идущій отъ него тонкій пищепроводъ (фиг. 11, *oe*). На верхней же трети зародышевой полосы образуются боковыя расширения, очерченныя снаружи въ видѣ полукруга и представляющія собою зачатки глазныхъ столбиковъ (подофтальмовъ).

Появившіяся на одной изъ прошлыхъ стадій три пары оконечностей сохраняютъ свое прежнее положеніе и представляютъ только замѣтное увеличеніе въ объемѣ (фиг. 11, *a*¹, *a*², *md*).

Рядомъ съ описанными измѣненіями совершаются нѣкоторые процессы дальнѣйшаго развитія нижняго зачатка *postabdomen*. Этотъ зачатокъ значительно удлиняется, причемъ его наружный суженный край приходится непосредственно подъ зачаткомъ передней пары нижнихъ челюстей (фиг. 11). Соотвѣтственно удлинению хвостоваго зачатка измѣняется и строеніе его. Верхній пластъ, входящій въ составъ его, удлиняется настолько, что форма его походитъ нѣсколько на форму бычачьяго рога съ расширеннымъ основаніемъ (фиг. 11, *s*, *t*). Внутри его образуется полость, выполненная оранжевымъ питательнымъ желткомъ, который и прежде находился въ непосредственномъ прикосновеніи съ внутренней поверхностью нижняго пласта. Строеніе послѣдняго однако не представляетъ замѣтныхъ измѣненій, потому что онъ остается по прежнему состоящимъ изъ одного слоя цилиндрическихъ клѣточекъ. Различіе ограничивается только тѣмъ, что трофическій пластъ (такъ мы будемъ называть верхній пластъ зачатка) представляется теперь болѣе утолщеннымъ у своего расширеннаго основанія, чѣмъ на слѣпомъ удлиненномъ концѣ, въ то время какъ на предыдущихъ стадіяхъ замѣчалось совершенно обратное отношеніе.

Наружный пластъ хвостоваго зачатка имѣетъ такую же форму, какъ и внутренній. Передній, удлиненный конецъ этого зачатка превращается въ двѣ хвостовыя пластинки, что собственно обусловливается продольнымъ раздѣленіемъ его на двѣ половины. Ниже (съ точки зрѣнія положенія зародыша въ яйцѣ) этихъ пластинокъ, на разсматриваемой нами стадіи замѣчается небольшое углубленіе наружнаго пласта, углубленіе, открывающееся наружу отверстіемъ (фиг. 11, *an*), и представляющее собою зачатокъ прямой кишки и заднепроходнаго отверстія. Это углубленіе, имѣющее форму слѣпаго внутри мѣшечка, представляетъ большое сходство съ верхнимъ углубленіемъ, о которомъ мы говорили выше.

Мы должны еще упомянуть объ образованіи промежутка между обоими пластами постабдоминальнаго зачатка, лежащаго на спинной сторонѣ (фиг. 11, *c*, *p*). Этотъ промежутокъ имѣющій въ оптическомъ продольномъ разрѣзѣ форму, нѣсколько сходную съ формой полулуны, представляетъ намъ первый зачатокъ полостей тѣла и сердца. Наверху, описанный промежутокъ теряется въ мѣстѣ утолщенія трофическаго пласта, а внизу онъ кончается около заднекишечнаго углубленія (см. фиг. 16, *c*, *p*).

Описанная нами послѣдняя стадія даетъ уже ясное понятіе о различныхъ частяхъ зародыша. Самъ зародышъ представляетъ положеніе въ яйцѣ, сходное съ положеніемъ зародышей Декаподъ и Амфиподъ, такъ какъ у всѣхъ ихъ зачатокъ хвоста прилегаетъ своей брюшной поверхностью къ брюшной поверхности остальнаго зародыша, въ противоположность характерному положенію зародышей Изоподъ и *Mysis*, у которыхъ спинныя поверхности слухать пунктомъ прикосновенія частей зародыша между собою.

Выдающіяся особенности той стадіи, къ описанію которой мы теперь переходимъ, состоятъ въ появленіи новыхъ девяти паръ сегментныхъ отростковъ и въ соотвѣтственномъ удлинении хвостовой части тѣла, которая теперь доходитъ спереди до уровня рта (фиг. 13).

Вновь появившіяся оконечности располагаются по бокамъ

брюшной стороны брюшного зачатка въ видѣ коническихъ бугорковъ, обращенныхъ вершиной кверху (съ точки зрѣнія положенія зародыша въ яйцѣ). Эти парные зачатки оконечностей, сходные во всѣхъ главныхъ пунктахъ съ прежде разсмотрѣнными сегментными отростками, представляютъ зачатки шести паръ жаберныхъ ногъ и трехъ переднихъ паръ плавательныхъ ногъ. Въ относительной ихъ величинѣ замѣчается то же, что было упомянуто и относительно переднихъ оконечностей, т. е. что величина отростковъ уменьшается по мѣрѣ удаленія ихъ спереди назадъ (слѣдовательно, по мѣрѣ приближенія ихъ къ хвостовому концу тѣла).

Одновременно съ появленіемъ только что описанныхъ отростковъ, замѣчается дальнѣйшее развитіе прежнихъ оконечностей. Антенны первой пары перемѣняютъ свое наклонное положеніе на вертикальное, причемъ на наружной (обращенной къ брюшной поверхности зародыша) ихъ сторонѣ образуется впадина, обуславливающая обособленіе бокового бугорка (фиг. 13, *a*¹). Антенны второй пары измѣняютъ положеніе въ такомъ же точно направленіи, какъ и первыя антенны; но при этомъ вторыя антенны принимаютъ дугообразную форму и обращаются своими свободными концами къ спинной сторонѣ зародыша. (Фиг. 13, *a*²). Верхнія челюсти измѣняютъ положеніе несравненно сильнѣе, чѣмъ обѣ предыдущія пары отростковъ, такъ какъ онѣ отклоняются отъ вертикальнаго направленія болѣе чѣмъ на 45° въ противоположную сторону (т. е. по направленію къ хвостовому зачатку), причемъ онѣ ложатся надъ тѣмъ мѣстомъ *postobdomen*, гдѣ оканчивается лежащій внутри зачаточной кишки питательный желтокъ. (Фиг. 13, *md*). Основаніе верхней челюсти прячется подъ нижнимъ концемъ второй антенны. Нижнія челюсти передней пары измѣняются въ томъ отношеніи, что на ихъ свободномъ концѣ вырастаетъ довольно длинный *palpus maxillaris*, образующій съ зачаткомъ самой челюсти уголъ примѣрно въ 45° и обращенный своимъ свободнымъ концомъ къ спинной части зародыша (собственно къ главной массѣ питательнаго желтка) (фиг. 13, *mx*¹). Нижнія челюсти второй пары (фиг. 13, *mx*²) и жаберныя ноги

первыхъ двухъ паръ (фиг. 13, *pb*¹, *pb*²) представляютъ одинаковыя измѣненія, состоящія главнымъ образомъ въ появленіи бокового отростка, образующаго у челюсти *palpus*, а у жаберныхъ ногъ—главную боковую пластинку.

Рядомъ съ описанными процессами совершается увеличеніе зачатковъ глазныхъ столбиковъ, которые теперь представляются въ видѣ довольно широкихъ полукружныхъ боковыхъ лопастей головного зачатка (фиг. 13, *pd*). Послѣдній обнаруживаетъ измѣненія, состоящія въ обособленіи надъ отверстіемъ рта небольшой верхней губы (фиг. 13, *lr*), которая однако же встрѣчается только во время зародышевой жизни.

Изъ измѣненій, совершающихся въ самой массѣ пластовъ внутри зародышей на описываемой стадіи, мы должны прежде всего упомянуть объ обособленіи головного мозга, которое совершается въ области наружнаго пласта и которое состоитъ въ отдѣленіи (сначала еще неполномъ) его внутренней массы, расположенной надъ зачаточнымъ пищеводомъ (фиг. 13, *cr*). Остальная часть наружнаго пласта не представляетъ измѣненій въ составѣ, обнаруживая только небольшія утолщенія въ спинной части, прилегающей къ свободной (не заключенной въ первичной кишкѣ) массѣ питательнаго желтка. Нижняя часть наружнаго пласта, противолежащая внутреннему пласту, утончается до такой степени, что представляется состоящею изъ одного только слоя плоскихъ клѣточекъ.

Трофическій пласть продолжаетъ расти вверхъ, постепенно обволакивая массу питательнаго желтка. Его верхній, къ брюшной поверхности зародыша обращенный край достигаетъ, на описываемой теперь стадіи, основанія нижняго края послѣдней челюсти (фиг. 13, *s,t*), въ то время какъ на предыдущей стадіи онъ доходилъ только до основанія нижняго края второй пары жаберныхъ ногъ (фиг. 11). Верхній край трофическаго пласта представляется наклоненнымъ къ брюшной поверхности зародыша, какъ это видно на фиг. 13. Толщина стѣнокъ изучаемаго нами пласта сохраняетъ особенности, указанныя уже при разсмотрѣніи пре-

дыдущей стадіи и состоящія главнымъ образомъ въ существованіи спиннаго краеваго утолщенія. Клѣточки, входящія въ составъ трофическаго пласта перестаютъ быть замѣтными, такъ какъ содержимое ихъ наполняется значительнымъ количествомъ мельчайшихъ зернышекъ. Эти послѣднія впрочемъ сосредоточиваются главнымъ образомъ въ верхней расширенной части пласта и почти исчезаютъ въ его хвостовомъ слѣпомъ концѣ, прилежающемъ теперь непосредственно къ внутренней стѣнкѣ заднекишечнаго углубленія. Заднепроходное отверстіе передвигается въ это время къ хвостовому полюсу зародыша и располагается между двумя хвостовыми пластинками.

На описываемой теперь стадіи развитія замѣчается значительное увеличеніе полости тѣла, какъ это видно на фиг. 13. Эта полость находится вдоль всего протяженія трофическаго пласта, представляя, въ оптическомъ разрѣзѣ, довольно правильную серповидную форму. Въ эту полость, часть которой превратится потомъ въ сердечную полость, падаютъ круглыя клѣточки, отдѣляющіяся отъ нижняго края стѣнки трофическаго пласта и представляющія собою кровенныя клѣточки зародыша (фиг. 13, c, sg). Эти клѣточки имѣютъ шарообразную форму; онѣ безцвѣтны, состоятъ изъ протоплазмы съ прозрачнымъ ядромъ и не имѣютъ оболочки.

Чтобы окончить изложеніе измѣненій, представляемыхъ намъ стадіей, изображенной на фиг. 13, нужно упомянуть еще о питательномъ желткѣ. Мы уже знаемъ, что около половины его заключается внутри трофическаго пласта и что остальная, верхняя часть его облекается снаружи только верхнимъ пластомъ. Сообразно съ этими топографическими условіями совершаются и измѣненія въ составѣ питательнаго желтка. Верхняя его часть представляется состоящей изъ множества тѣсно прилегающихъ другъ къ другу сегментовъ, обнаруживающихъ разнородныя полигональныя формы; только въ немногихъ мѣстахъ остаются замѣтными желточные шарики, которые преобладали на прежнихъ стадіяхъ. Въ то время, когда въ верхней части питательнаго желтка

сосредоточиваются его болѣе плотныя части, въ его нижней, заключенной внутри стѣнокъ трофическаго пласта части встрѣчается главнымъ образомъ разжиженный желтокъ и только изрѣдка въ немъ попадаются крупныя и мелкія желточные зерна.

Описанная нами стадія заканчиваетъ собою второй періодъ и, вмѣстѣ съ нимъ, все эмбриональное развитіе. Послѣ нея зародышъ освобождается изъ желточной оболочки, оставаясь однако же внутри дѣтской камеры, до тѣхъ поръ пока онъ не превратится въ подвижную личинку, отличающуюся отъ взрослага животнаго только отсутствіемъ четвертой пары плавательныхъ ногъ и меньшимъ количествомъ антенныхъ сегментовъ.

Разсмотрѣнные процессы втораго періода ясно указываютъ намъ, какъ на характерное свойство развитія Небалии, на раннее появленіе хвостоваго зачатка и на первоначальное обособленіе въ немъ зачатковыхъ пластовъ. Въ этомъ отношеніи сходнымъ представляется намъ развитіе Декаподъ, по крайней мѣрѣ насколько оно въ настоящее время извѣстно. У Декаподъ встрѣчается раннее образованіе хвостоваго придатка, сходно съ тѣмъ, что мы видѣли у *Nebalia*, и, главное, у нихъ въ этомъ придаткѣ происходитъ первоначальное обособленіе внутреннихъ частей. На довольно раннихъ стадіяхъ мы встрѣчаемъ уже внутри хвостоваго рудимента часть задней кишки и около того же времени наблюдаемъ обособленіе первыхъ трехъ паръ конечностей, передней кишки и пищевода. Въ полости кишки, лежащей въ хвостовомъ придаткѣ у зародышей *Stangon*, мы находимъ также часть питательнаго желтка; это обстоятельство указываетъ на новое сходство въ развитіи съ Небалией и убѣждаетъ насъ въ то же время въ несправедливости мнѣнія Цаддаха¹⁾, будто у всѣхъ Декаподъ кишечный каналъ сообщается съ питательнымъ желт-

¹⁾ Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau der Gliederthiere. 1854. Стр. 103.

комъ только въ мѣстѣ прикрѣпленія печени. (Такія отношенія я встрѣчалъ въ самомъ дѣлѣ у крабовъ *Pia*, *Portunus*).

Самый процессъ распадения массы хвостоваго зачатка Декаподъ на пласты, также какъ и образованіе стѣнокъ кишечнаго канала у нихъ совершенно неизвѣстны. Я не могъ рѣшить этого вопроса вслѣдствіе излишней прозрачности тканей изслѣдованных мною зародышей Декаподъ; въ сочиненіяхъ другихъ авторовъ я тоже не нашелъ удовлетворительнаго отвѣта. Ратке ¹⁾ самъ сознается, что онъ не могъ положительно узнать, откуда происходитъ кишечный каналъ у рѣчнаго рака. Онъ описываетъ слизистый пластъ, превращающійся въ пищеварительные органы, но при этомъ не указываетъ на отличія въ образованіи ихъ различныхъ отдѣловъ. — Лербулле, послѣдній наблюдатель развитія Декаподъ, очень неясно и запутанно трактуетъ объ образованіи кишечнаго канала у рѣчнаго рака ²⁾. Онъ описываетъ сначала образованіе задней кишки и заднепроходнаго отверстия съ помощью замыканія желобка, окруженнаго стѣнками выпуклости зачатковаго пятна. Затѣмъ онъ очень долго останавливается на образованіи и развитіи желтковаго пузыря (*sac vitellaire*), который однакоже не принимаетъ активнаго участія въ образованіи средней части кишечнаго канала. Происхожденіе послѣдней вообще совершенно не объяснено въ работѣ Лербулле, хотя онъ и говоритъ, что «des parois de la cavité digestive se garnissent d'une membrane propre, par le dépôt d'une matière plastique qui s'applique contre elles» (стр. 311) и далѣе, что «des tuniques de l'estomac se forment symétriquement par le dépôt de deux lamelles latérales» (стр. 321). Остается неизвѣстнымъ, откуда берутся «пластическая матерія» и «боковыя пластинки», входящія въ составъ кишечнаго канала.

Если мы слѣдовательно не въ правѣ, иначе какъ въ видѣ предположенія, указать на сходство въ образованіи пластовъ у *Nebalia* и у Декаподъ, то мы съ полною достовѣрностью можемъ про-

¹⁾ Ueber die Bildung und Entwicklung des Flusskrebses. 1829, стр. 28.

²⁾ Recherches d'embryologie comparée. 1862.

вести параллель между образованіемъ у нихъ сегментныхъ отростковъ. Первые три пары оконечностей, появляющіяся у *Nebalia*, тѣ же самыя, которыя образуются одновременно и независимо отъ послѣдующихъ отростковъ у зародышей рѣчнаго рака (по наблюденіемъ Ратке), у зародышей *Crangon*, *Palaemon*, *Eriphia* (по изслѣдованіямъ Ратке ¹⁾), у зародышей гомаровъ и лангустъ (по наблюденіямъ Ванъ Бенедена ²⁾) и у зародышей *Pia* и *Portunus*. Эти отростки представляютъ во всѣхъ случаяхъ зачатки обѣихъ паръ антеннъ и верхнихъ челюстей, т. е. тѣхъ же самыхъ частей, которыми бываютъ снабжены и свободно плавающія науплиусообразныя личинки *Peneus*, въ первый разъ изслѣдованныя Фр. Мюллеромъ ³⁾.

И въ появленіи слѣдующей группы оконечностей представляется замѣчательное сходство между Небаліей и Декаподами. У *Nebalia* послѣ трехъ первыхъ паръ отростковъ появляется четыре новыхъ, также точно какъ это было наблюдаемо Фр. Мюллеромъ и мною у *Peneus*, какъ это я видѣлъ у зародышей *Portunus*, *Palaemon*. У рѣчнаго рака, по наблюденіямъ Ратке и Лербулле появляется сразу пять паръ оконечностей, т. е. вмѣсто двухъ паръ челюстныхъ ногъ — три пары.

Въ развитіи глазныхъ столбиковъ у *Nebalia* и у Декаподъ замѣчается большое сходство, какъ въ самомъ процессѣ образованія ихъ, такъ и во времени ихъ появленія.

Кромѣ *Nebalia* только у Декаподъ мы встрѣчаемъ раннее и преобладающее развитіе хвостоваго зачатка, въ которомъ впервые дифференцируются зачатковыя пласты. Въ развитіи остальныхъ Ракообразныхъ замѣчается несравненно больше сходства съ типическимъ развитіемъ Членистоногихъ. У Исоподъ и Амфиподъ бластодерма довольно равномерно утолщается на брюшной сторонѣ, образуя настоящую зачатковую полосу безъ хвостоваго утолщенія. У первыхъ она удлиняется и обрастаетъ собою пи-

¹⁾ Zur Morphologie. 1837. Стр. 89 и 95.

²⁾ Recherches sur les Crustacés de la Faune littorale de Belgique. Стр. 62.

³⁾ Archiv für Naturgeschichte. 1863.

тательный желтокъ въ видѣ болѣе или менѣе широкаго пояса, при чемъ нижній конецъ зачатковой полосы непосредственно прикасается къ верхнему его (головному) концу. При такомъ расположеніи полосы не остается отъ бластодермы ничего для спинныхъ стѣнокъ, которыя появляются только послѣ сжатія первичной полосы на ея полосахъ, вслѣдствіе чего обнаруживается незакрытая спинная часть питательнаго желтка, обрастаемая потомъ кожей. У Изоподъ слѣдовательно (у *Tanaïs* и *Phryxus* по моимъ наблюденіямъ, также у *Asellus*, по изслѣдованіямъ Ратке и Дорна) зародышъ лежитъ такимъ образомъ, что оба конца полосы прикасаются другъ съ другомъ наверху, т. е. на мѣстѣ будущей спины. У Амфиподъ эти отношенія измѣняются. У нихъ брюшная полоса при удлинении образуетъ посрединѣ складку, не распространяясь до спинной стороны желтка и не опоясывая его. Вслѣдствіе этого у нихъ всегда существуетъ зачатокъ спины, на которомъ и располагается такъ наз. Микропиле. Результатомъ брюшной складки является образование *postabdomen*, который прикасается къ головному зачатку на брюшной сторонѣ яйца и прикасается не къ затылку зародыша, какъ у Изоподъ, а къ его грудной части. Въ то время какъ зародыши Изоподъ (подобно зародышамъ *Mysis*) перегибаются на спинѣ, зародыши Амфиподъ (подобно зародышамъ Декаподъ и Небалин) перегибаются на брюхѣ.

Тѣ данныя, которыя мы имѣемъ о послѣдовательномъ образованіи конечностей у *Edriophtalmata*, позволяютъ намъ подвести развитіе ихъ къ основному типу, указанному намъ для Декаподъ и Небалин. Реферируя о развитіи *Phryxus*¹⁾, я уже упомянулъ о первоначальномъ обособленіи у этого Ракообразнаго антеннъ. Я тогда же указалъ на сходство этой стадіи съ эмбриональной наупліусовой стадіей другихъ Ракообразныхъ. — Другой фактъ, годный для нашей параллелизаціи, мы находимъ въ статьѣ Дорна о развитіи *Asellus aquaticus*. На стр. 229 онъ описываетъ топографію зачатковъ конечностей и говоритъ при этомъ слѣ-

¹⁾ Въ отчетѣ, помѣщенномъ въ Извлеченіяхъ изъ Отчетовъ. Часть VI, 1866, стр. 425.

дующее: «Замѣчательно различіе въ положеніи антеннъ и верхнихъ челюстей съ одной стороны и нижнихъ челюстей съ другой. Въ то время какъ послѣднія болѣе отдѣляются отъ зачатковой полосы въ томъ мѣстѣ, гдѣ онѣ обращаются другъ къ другу и въ то время, какъ онѣ незамѣтно переходятъ въ массу полосы на противоположномъ ихъ концѣ, это отношеніе становится обратнымъ для обѣихъ паръ антеннъ и, къ удивленію, для верхнихъ челюстей». Въ этомъ сходствѣ въ положеніи антеннъ и верхнихъ челюстей между собою, а также и въ сходствѣ съ ихъ положеніемъ у Декаподъ и Небалин очень ясно выражается дѣйствительное морфологическое сродство между названными конечностями у *Podophtalmata* и *Edriophtalmata*. *Asellus* представляетъ намъ послѣдній случай наупліусовыхъ конечностей, обнаруживающихся только своимъ относительнымъ положеніемъ. У *Amphipoda* мы ничего не могли найти сходнаго съ первоначальнымъ расположеніемъ конечностей *Phryxus* и *Asellus*; такъ что, становясь на филогенетическую точку зрѣнія, мы должны принять эту группу Ракообразныхъ за самую позднѣйшую, за такую, въ которой основной (наупліусовый) типъ стерся безслѣдно.

Объ образованіи внутреннихъ органовъ у *Edriophtalmata* извѣстно очень немного фактовъ. Въ послѣдней работѣ Дорна мы не находимъ положительнаго разъясненія ни на одинъ вопросъ касательно развитія внутренностей (что вполне объясняется трудностью подобныхъ изслѣдованій во многихъ случаяхъ). Онъ описываетъ желточный мѣшокъ¹⁾, изъ котораго должна произойти оболочка средней кишки; но ни изъ текста, ни изъ рисунковъ не видно, чтобы дѣйствительно у *Asellus* питательный желтокъ былъ окруженъ мѣшкомъ, имѣющимъ клѣточное строеніе. Изъ того, что, по мнѣнію Дорна, желточный мѣшокъ закрываетъ внутреннее отверстіе печени, уже ясно можно вывести заключеніе объ отсутствіи клѣточного строенія этого мѣшка, такъ какъ во всѣхъ случаяхъ полость печени сообщается непосредственно съ полостью кишки. — Достоверно извѣстно только, что у Амфиподъ и Изо-

¹⁾ *Loc. cit.* стр. 244.

подъ весь питательный желтокъ заключается внутри кишечнаго канала, и уже это обстоятельство указываетъ намъ на сходство въ развитіи пищеварительныхъ органовъ у *Edriophtalmata* и у *Небалии*.

Существуетъ убѣжденіе, впрочемъ совершенно невѣрное, будто у *Entomostraca*, яйца которыхъ претерпѣваютъ такъ наз. полную сегментацію, зародышъ развивается *ex omnibus partibus*—безъ зародышевой полосы. Такой способъ развитія принимается у *Copepoda* (Клаусъ), *Cladocera* и *Cirripedia* (Фр. Мюллеръ, де Филиппи). У первыхъ двухъ группъ желтокъ распадается по типу полной сегментаціи, а у послѣдней (какъ это уже было мною упомянуто выше) онъ дѣлится частично, т. е. послѣ предварительнаго обособленія образовательнаго желтка отъ питательнаго (самый процессъ этого дифференцированія былъ принятъ де Филиппи и Мюллеромъ за сегментацію, и отсюда ихъ заблужденіе).—Изъ бластодермы, которая окружаетъ собою питательный желтокъ у *Cirripedia* и сегментаціонную полость у *Copepoda* и *Cladocera*¹⁾, образуется у всѣхъ трехъ группъ брюшная зачатковая полоса, причемъ, рядомъ съ утолщеніемъ брюшной части бластодермы, утончается ея спинная поверхность. Въ то время какъ на спинѣ бластодерма остается состоящею изъ одного клетчатого слоя, на брюшной сторонѣ она представляется образованною изъ двухъ ясныхъ слоевъ. Верхній слой, находящійся въ непосредственной связи съ спинной частью бластодермы, состоитъ у зародышей *Daphnia brachiata*²⁾ изъ цилиндрическихъ прозрачныхъ клѣточекъ съ овальными ядрами, содержащими внутри маленькое ядрышко. Въ противоположность къ этимъ свойствамъ верхняго слоя, нижній слой представляется состоящимъ

¹⁾ На отношеніе бластодермы къ питательному желтку и къ сегментаціонной полости и на соотвѣтственность двухъ послѣднихъ образований я уже указалъ въ статьѣ о развитіи низшихъ Ракообразныхъ въ «Натуралистѣ» за 1866 годъ. Я высказалъ тамъ же мысль, что питательный желтокъ выполняетъ сегментаціонную полость.

²⁾ Здѣсь говорится о развитіи *Daphnia brachiata* изъ такъ наз. лѣтнихъ яицъ.

изъ клѣточекъ съ мелко зернистымъ содержимымъ, не позволяющимъ видѣть границы между отдельными клѣточками и находящимися внутри нихъ ядрами. Этотъ нижній слой обнаруживается почти одновременно на всей длинѣ зародыша; до самаго верхняго полюса его онъ однакоже не доходитъ, оканчиваясь около того мѣста, гдѣ образуется пищеводъ. Послѣдній обнаруживается весьма рано въ видѣ углубленія верхняго слоя, при чемъ стѣнки его (пищевода) представляются состоящими изъ такихъ же цилиндрическихъ клѣточекъ какъ и весь остальной верхній слой. Изъ оконечностей у *Daphnia brachiata* образуется прежде всего вторая пара антеннъ въ видѣ боковыхъ свадокъ верхняго клѣточного слоя. Вслѣдъ за ней образуется пара верхнихъ челюстей и потомъ уже пара верхнихъ антеннъ. Затѣмъ наступаетъ пауза. Зародышъ съ описанными оконечностями (развитіе ихъ сходнымъ образомъ наблюдалъ Цаддахъ у *Daphnia sima* еще въ 1854 году) представляетъ намъ совершенную наупliusовую стадію, опять указывая на основной типъ развитія Ракообразныхъ. Дальнѣйшее развитіе оконечностей у Дафній обнаруживается появленіемъ жаберныхъ ногъ, отрастающихъ отъ соотвѣствующихъ сегментовъ. Послѣ нихъ образуются двѣ пары нижнихъ челюстей, изъ которыхъ нижняя, какъ это описалъ впервые Цаддахъ (*loc. cit.* стр. 97), впоследствии исчезаетъ. Одновременно съ описанными процессами нижній слой зародышевой полосы дифференцируется въ среднюю кишку (или въ кишку въ собственномъ смыслѣ), тогда какъ соединенные съ нимъ пищеводъ (передняя кишка) и прямая (задняя) кишка образуются самостоятельно, въ видѣ углубленій верхняго пласта. Полость кишки появляется довольно поздно въ видѣ очень тонкаго канала, образованіе котораго не возможно было прослѣдить.—У Дафниды, у которыхъ находится питательный желтокъ (*Daphnia pulex*, *Lynceus*), послѣдній вовсе не обрастаетъ стѣнками пищеварительнаго канала, а остается, какъ это было уже замѣчено Цаддахомъ (*loc. cit.* стр. 103), въ полости тѣла. Соотвѣственно этому отношенію питательнаго желтка, сегментаціонная полость у *Daphnia brachiata* не входитъ внутрь пищеварительнаго

канала, а остается заключенной внутри стѣнокъ бывшаго верхняго слоя бластодермы, т. е. она окружается стѣнками тѣла. Впрочемъ она окружается ими только со спинной стороны и съ боковъ, а съ брюшной стороны она ограничивается кишкой. Когда послѣдняя, очевидно вслѣдствіе сжатія клѣточныхъ слоевъ ея, отдѣляется отъ брюшной части верхняго пласта, то между ними появляется полость, которая сливается съ сегментаціонною полостью и вмѣстѣ съ нею образуетъ полость тѣла (не нужно забывать, что въ этомъ процессѣ активную роль играетъ оболочка кишки и что сегментаціонная полость, какъ не образовательная часть, относится совершенно пассивно: безъ этого мы не имѣли бы права высказывать нашу теорію о происхожденіи полости тѣла).

Весьма скоро послѣ обнаруженія окончностей, въ ихъ массѣ замѣчается два слоя: наружный (кожный) и внутренній (мускуль-нонервный). Это тѣ же слои, которые я описывалъ и у зародышей различныхъ Насѣкомыхъ.

У свободно живущихъ Copepoda, Cirripedia и Rhizocerphalida зародыши, какъ извѣстно, выходятъ изъ яйца на весьма ранней стадіи, въ видѣ наупліусовыхъ личинокъ съ тремя парами окончностей. О ихъ метаморфозѣ мы скажемъ нѣсколько замѣчаній, нужныхъ для сравнительнаго обзора, въ слѣдующемъ отдѣлѣ. — У паразитическихъ Copepoda, изъ которыхъ я штудировалъ *Basanistes huchonis*¹⁾, образуется очень ясно обособленная зачатковая полоса, на которой весьма рано появляются одновременно три пары извѣстныхъ уже окончностей; изъ нихъ средняя, вскорѣ послѣ своего образованія, представляется раздвоенной. Потомъ образуется верхняя губа (и въ то же время пищепроводъ), хвостъ и еще двѣ новыя пары окончностей. На слѣдующей стадіи появляется четыре пары сегментныхъ отростковъ — ноги. Послѣ образованія послѣднихъ окончностей зародышъ выдѣляетъ cuticula, ко-

¹⁾ Развитие *Basanistes*, *Daphnia*, *Branchipus* и *Apus* я слѣдилъ весною и лѣтомъ 1866 года въ Мюнхенѣ, въ лабораторіи проф. Зибольда, которому я высказываю мою искреннюю признательность за всякаго рода со стороны его содѣйствіе моимъ работамъ.

торая въ отдѣльности окружаетъ изъ отростковъ только двѣ первыя пары антеннъ, а остальные окончности облекаетъ все вмѣстѣ. Результатомъ такого отношенія оказывается та стадія, съ которой Клаусъ началъ изученіе развитія *Achtereus*¹⁾ и для объясненія которой онъ предположилъ одновременное образованіе только первыхъ двухъ паръ окончностей, т. е. антеннъ.

Положеніе, которое принимаетъ зародышъ *Basanistes* въ яйцѣ во время удлинненія зачатковой полосы, относится къ типу Изоподъ и *Mysis*: хвостовая часть зародыша подымается кверху, но доходитъ при этомъ не дальше одной четверти длины яйца.

Со времени изслѣдованій Клауса²⁾ надъ развитіемъ *Cyclops* отсутствіе зачатковой полосы у зародышей этого Ракообразнаго сдѣлалось общепринятымъ фактомъ. Лейкартъ³⁾ распространилъ его на Пентастомъ, а Фрицъ Мюллеръ⁴⁾ — на *Rhizocerphalida*. Послѣдній изъ названныхъ ученыхъ высказалъ даже предположеніе, что зачатковая полоса отсутствуетъ у всѣхъ Ракообразныхъ, имѣющихъ наупліусовыя личинки. — Этотъ тезисъ вошелъ даже въ учебники. Клаусъ пишетъ⁵⁾, что «развитіе зародыша членистоногихъ, за исключеніемъ маленькихъ зародышей Циклопидъ, *Rhizocerphalida*, Пентастомъ и Акаридъ, характеризуется образованіемъ брюшной первичной полосы, изъ которой развиваются главнымъ образомъ брюшная цѣпочка и брюшная часть сегментовъ». Относительно Циклопидъ отсутствіе первичной полосы также недоказано какъ и относительно Пентастомъ и Акаридъ, потому что ни одного изъ животныхъ этихъ группъ не прослѣжено образованіе органовъ. А это необходимо для рѣшенія вопроса о зачатковой полосѣ, такъ какъ присутствіе ея въ иныхъ случаяхъ только обнаруживается при изученіи развитія внутреннихъ органовъ (кишки и нервной системы). У одного *Calanus*,

¹⁾ Claus въ *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*. Т. XIV 186.

²⁾ *Archiv für Naturgeschichte* 1858. Т. I. Die frei lebenden Copepoden. 1863.

Стр. 74.

³⁾ *Bau und Entwicklungsgeschichte der Pentastomen*. 1860. Стр. 119.

⁴⁾ *Für Darwin*. 1864. Стр. 65.

⁵⁾ *Grundzüge der Zoologie*. Т. I. 1866. Стр. 188.

живущаго въ Черномъ морѣ и имѣющаго прозрачныя яйца, я очень ясно видѣлъ образованіе утолщенія, соответствующаго первичной полосѣ. А у *Rhizosephalida* и *Cirripedia* не можетъ быть ни малѣйшаго сомнѣнія относительно существованія первичной полосы. Даже у Пикногонидъ я нашелъ рѣзко обособленную зачатковую полосу. Только у Тардаградъ ея повидимому (основываясь на изслѣдованіи Кауфманна ¹⁾) не существуетъ вовсе.

Суммируя все сказанное о первоначальномъ образованіи органовъ у Ракообразныхъ, мы приходимъ къ установленію слѣдующихъ основныхъ нормъ развитія:

I. Образованіе пластовъ исходитъ изъ первичнаго хвостоваго зачатка, кромѣ котораго существуетъ и обыкновенная зачатковая полоса. Трофическій пластъ обрастаетъ желтокъ. — Первоначально появляются три пары конечностей, вслѣдъ за которыми образуются глазные столбики и цѣлая группа четырехъ или пяти паръ отростковъ. *Decapoda*. *Nebalia*.

II. Простая зачатковая полоса.

A. Питательный желтокъ входитъ внутрь пищеварительныхъ органовъ.

a. Зародышъ перегибается на брюхѣ. Конечности появляются вдругъ, *Amphipoda*.

b. Зародышъ перегибается на спинѣ. Конечности появляются или отдѣльными фазами (*Phryxus*) или же, при совмѣстномъ ихъ появленіи, онѣ отличаются своимъ относительнымъ положеніемъ (*Asellus*). *Isopoda*.

c. Зародышъ лежитъ по длинѣ яйца. Образуются только три пары конечностей. *Cirripedia*.

B. Питательный желтокъ не входитъ внутрь пищеварительнаго канала. *Cladocera*.

Я собралъ эти группы для того чтобы удобнѣе было справляться при сравненіи развитія различныхъ формъ между собою. Я впрочемъ не буду теперь распространяться о тѣхъ чертахъ, къ

¹⁾ Zeitschrift für wissensch. Zoologie. T. III. 1851. Стр. 220.

которымъ придется возвратиться еще разъ. Здѣсь же я намѣренъ только указать на распространеніе наупліусовой фазы съ тремя парами конечностей у различныхъ Ракообразныхъ. Въ формѣ свободной личинки она встрѣчается у свободно живущихъ *Cooperoda*, у *Cirripedia*, *Rhizosephalida*, *Peneus*, *Branchipus*. Ее же я нашелъ и у *Apus cancriformis*, личинки котораго снабжены не двумя парами конечностей, какъ это описываетъ Цаддахъ ¹⁾, а тремя, также точно какъ и у *Branchipus*. — Въ формѣ личинки, заключеной въ дѣтской камерѣ, наупліусовая стадія встрѣчается у нѣкоторыхъ видовъ *Mysis* ²⁾. Въ формѣ зародыша эта стадія находится у *Decapoda*, *Nebalia*, *Cladocera*, *Basanistes* и *Notopterophorus*. Наконецъ въ наупліусовомъ положеніи конечностей эта фаза характеризуется у *Asellus*.

Разсматривая этотъ типъ наупліусовой стадіи мы замѣчаемъ слѣды стадіи только съ двумя парами конечностей. Въ настоящее время ее описываютъ у личинокъ *Limnadia* и *Limnetis* (требуется повѣрки). Въ видѣ личинки, лежащей въ камерѣ, эта стадія встрѣчается у *Mysis chameleo*, въ видѣ зародыша — у *Phryxus*. Послѣдній слѣдъ этой стадіи мы находимъ у *Basanistes*, у котораго она выражается только отношеніемъ двухъ паръ антеннъ къ другимъ конечностямъ при выдѣленіи *cuticulae*.

Періодъ третій.

ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ РАЗВИТІЕ ЗАРОДЫША.

Явленія разсматриваемаго нами періода совершаются по выхожденіи зародыша изъ желтковой оболочки. Самого процесса вылупленія зародыша я не имѣлъ случая наблюдать, но сужу о немъ по результату.

Вначалѣ третьяго періода, совершающагося, какъ было выше сказано, внутри дѣтской камеры, вылупившійся зародышъ принимаетъ такое положеніе, что задняя часть тѣла его приподы-

¹⁾ De Apodis cancriformis anatome.

²⁾ Клапередъ въ Beobachtungen über Anatomie etc. 1863.

мается кверху, вслѣдствіе чего оно получаетъ нѣкоторое сходство съ типическимъ положеніемъ зародыша Изоподъ. Передняя часть тѣла при этомъ обнаруживаетъ приблизительно шаровидную форму, при чемъ край спины проходитъ почти въ вертикальномъ направленіи.

На первый планъ мы должны поставить фактъ, что, по выходе изъ яйца, зародышъ (мы не можемъ назвать его еще личинкой) претерпѣваетъ линяніе. Тонкій слой надкожицы (*cuticula*) покрываетъ собою поверхность тѣла, представляя при этомъ слѣдующее расположеніе. Она облекаетъ собою въ отдѣльности всю поверхность первыхъ пяти паръ конечностей, слѣдуя всѣмъ ихъ изгибамъ и отросткамъ; остальные же конечности *cuticula* покрываетъ сплошь цѣлымъ слоемъ, образующимъ общій мѣшокъ задней части тѣла, переходящій потомъ и на переднюю часть. Эта надкожица отдѣляется все болѣе и болѣе отъ покрываемыхъ ею частей и, наконецъ, она перестаетъ быть замѣтною (очевидно вслѣдствіе сбрасыванія).

Рядомъ съ этими явленіями замѣчается и много другихъ процессовъ дальнѣйшаго развитія. У зародышей на описываемой нами стадіи (фиг. 14) впервые появляется щитъ. Этотъ органъ обнаруживается на заднемъ своемъ краѣ въ видѣ складки кожи, идущей въ наклонномъ направленіи впередъ и представляющей въ этомъ отношеніи значительное отличіе отъ своего положенія у взрослого животнаго и даже у готовой личинки. Спинной щитъ не бываетъ еще замѣтенъ въ своей передней части; притомъ же его ширина равняется длинѣ на разбираемой нами стадіи. Продольнаго спиннаго шва мы еще не замѣчаемъ на вновь появившемся щитѣ, также какъ не находимъ и непарнаго передняго щитика. Задній край изучаемаго нами образованія приходится надъ заднимъ краемъ второй пары жаберныхъ ногъ, что указываетъ на относительную короткость щита сравнительно съ его дефинитивной длиной.

На разбираемой стадіи впервые появляются сегменты — въ числѣ девяти. Эти сегменты, составляющіе *postabdomen*, обна-

руживаются всѣ разомъ въ видѣ поперечныхъ колець, отдѣленныхъ другъ отъ друга неглубокими бороздками. На послѣднихъ трехъ сегментахъ (считая отъ хвоста) располагаются три пары плавательныхъ ногъ, обращенныхъ своими наружными концами кверху и кзади (съ точки зрѣнія относительнаго положенія зародыша). Болѣе увеличенными чѣмъ плавательныя ноги представляются жаберныя ноги, имѣющія теперь на свободномъ концѣ раздвоеніе и обращенныя кверху и кпереди (фиг. 14). Отъ всѣхъ прочихъ жаберныхъ ногъ отличается только жаберная нога первой пары, обращенная свободнымъ концомъ книзу и кзади и имѣющая болѣе удлиненный главный отростокъ. Значительное сходство въ формѣ и положеніи съ жаберной ногой первой пары представляетъ намъ нижняя челюсть второй пары. Болѣе отличается отъ нихъ нижняя челюсть первой пары, удлиненный отростокъ которой представляется во-первыхъ несравненно болѣе длиннымъ чѣмъ отростокъ нижней челюсти второй пары и жаберной ноги первой пары; кромѣ того, отростокъ первой нижней челюсти обращается кверху и проходитъ параллельно нижнему краю спиннаго щита. Совершенно параллельно брюшному краю идетъ отростокъ верхней челюсти, представляющей въ другихъ отношеніяхъ значительное сходство съ нижними челюстями. Изъ двухъ паръ антеннъ нижняя представляется раздѣленною на два отдѣла, въ то время какъ на верхней появляется удлиненный отростокъ. Глазной стволикъ получаетъ теперь форму овальнаго тѣла, обращеннаго свободнымъ концомъ книзу.

Внутри изучаемаго нами зародыша мы находимъ прежде всего зачатокъ пищеварительнаго аппарата, еще не вполне обросшаго собою питательный желтокъ. Въ то время какъ внутри удлиненной задней части тѣла (*abdomen* вмѣстѣ съ *postabdomen*) пищеварительный каналъ представляется въ видѣ неширокой трубки, внутри головогруды онъ становится весьма расширеннымъ; тутъ онъ покрываетъ собою около двухъ третей всей шарообразной массы питательнаго желтка, но все еще остается открытымъ спереди; вслѣдствіе чего теоретически можно принять сообщеніе

полости зародышевого пищеварительного канала съ полостью тѣла, т. е. нѣкотораго рода целентеризмъ. На разсматриваемой теперь стадіи мы замѣчаемъ первый зачатокъ печени въ видѣ небольшого парнаго утолщенія по бокамъ расширенной части пищеварительнаго аппарата. Это утолщеніе (фиг. 15, *h*) представляется сплошнымъ бугоркомъ, состоящимъ изъ такой же зернистой клѣточной массы, какъ и прочая часть зародышевой кишки. (Во время указанныхъ измѣненій переднее и заднее кишечныя углубленія не обнаруживаютъ явленій дальнѣйшаго развитія).

Измѣненія въ строеніи питательнаго желтка, о началѣ которыхъ мы упоминали при изложеніи явленій втораго періода, становятся теперь еще болѣе замѣтными, вслѣдствіе того, что наружный слой его представляется состоящимъ изъ усѣченныхъ конусовъ, обращенныхъ своимъ основаніемъ къверху (фиг. 14).

Во время описанныхъ явленій обособленія пищеварительнаго канала, онъ и на своей нижней поверхности отдѣляется отъ массы верхняго слоя, вслѣдствіе чего между ними появляется новая часть полости тѣла. Въ это время удлиненная часть кишки, содержащая внутри разжиженный желтокъ съ небольшимъ количествомъ шариковъ, обнаруживаетъ періодиче скія перистальтическія сокращенія. На верхней поверхности кишки продолжаютъ образоваться и отдѣляться кровенные шарики, но стѣнокъ сердца я не могъ замѣтить.

Утолщенная брюшная часть наружнаго пласта начинаетъ дифференцироваться, при чемъ внутренній ея слой отдѣляется отъ общей массы, представляя собою зачатокъ брюшной нервной цѣпи, обнаруживающейся болѣе ясно только на послѣдующихъ стадіяхъ.

Большое сходство съ только что описанными зародышами представляютъ намъ другіе, у которыхъ, кромѣ указанныхъ частей, замѣчается еще непарный головной щитъ и глазной пигментъ (фиг. 17). У этихъ зародышей мы также находимъ довольно большую верхнюю губу въ видѣ бугорка, расположеннаго надъ отверстіемъ рта. Послѣднее ведетъ внутрь пищевода, доходящаго до питательнаго желтка, открытаго теперь только на

своей передней части. Говоря объ измѣненіяхъ на описываемой стадіи мы должны упомянуть еще о дальнѣйшемъ разростаніи парнаго большаго щита и о появленіи конечныхъ щетинокъ на хвостовыхъ пластинкахъ, которыя, на предыдущей стадіи, находились еще внутри названныхъ пластинокъ. Примѣрно на этой же стадіи появляется сердце, образованіе котораго я однако не могъ прослѣдить. Вѣроятно, что оно образуется насчетъ того слоя внутренняго пласта, отъ котораго отдѣлялись кровенные шарики, а несомнѣнно, что оно съ самаго начала есть полый органъ, полость котораго находится въ сообщеніи съ полостью тѣла, содержащую прежде образовавшіеся кровенные шарики.

Глазной пигментъ, о появленіи котораго я уже упомянулъ, отлагается въ протоплазмѣ нѣкоторыхъ клѣточекъ передней части глазнаго стволика (фиг. 27, *b*). Онъ сначала имѣетъ красноватый цвѣтъ, но потомъ переходитъ въ болѣе чернокрасный. Образующія его клѣточки отличаются величиною ядра и отсутствіемъ ядрышекъ отъ прочихъ клѣточекъ глазнаго стволика, въ которомъ мы отличаемъ теперь уже внутреннюю массу, дающую оптическій гангліи и глазъ (за исключеніемъ *cornea*) и наружную—превращающуюся потомъ въ эцидермоидальный и мускульный слои и дающій также *cornea*.

Та стадія, къ разсмотрѣнію которой мы теперь переходимъ, представляетъ намъ довольно много особенностей, заслуживающихъ быть упомянутыми. Парный щитъ, покрывающій теперь тѣло зародыша сзади до основанія пятой пары жаберныхъ ногъ, обнаруживаетъ форму и положеніе весьма сходныя съ дефинитивными. Находящійся съ нимъ въ связи головной щитъ представляется (также какъ и на предыдущей стадіи) прямымъ продолженіемъ парнаго щита, имѣющимъ уже характерную вогнутую форму, но—лежащимъ въ горизонтальномъ направленіи и имѣющимъ болѣе закругленные края, чѣмъ у взрослаго животнаго (фиг. 18). Все тѣло зародыша на разбираемой стадіи состоитъ изъ ясно разграниченныхъ сегментовъ, покрытыхъ слоемъ *cuticulae*. Послѣдняя образуетъ уже ряды зубчиковъ на двухъ предпослѣднихъ сег-

ментахъ, въ то время какъ у взрослого животного ими опоясываются шесть предпоследнихъ сегментовъ. Кромѣ обособленія сегментовъ на самомъ тѣлѣ, замѣчается сходное явленіе и на нѣкоторыхъ оконечностяхъ. Переднія антенны представляются намъ состоящими изъ основной части, раздѣленной на три сегмента, и изъ двухъ концовъ; въ то время какъ внутренній изъ нихъ, болѣе вытянутый въ длину, состоитъ изъ трехъ сегментовъ, наружный конецъ имѣетъ видъ неразчлененнаго овальнаго отростка. На щупальцахъ второй пары замѣчается пять постепенно суживающихся книзу сегментовъ.

Изъ внутреннихъ органовъ, мы упомянемъ объ измѣненіяхъ пищеварительнаго аппарата. Существенно то, что у разсматриваемыхъ теперь зародышей, весь питательный желтокъ представляется заключеннымъ внутри кишечнаго канала, который съ этого времени становится цѣльнымъ органомъ. Отъ его основанія замѣчаются отходящими два печеночные отростка въ видѣ слѣпыхъ коническихъ мѣшковъ, лежащихъ по бокамъ кишки и содержащихъ внутри сѣроватую зернистую массу, происшедшую изъ питательнаго желтка, часть котораго сохраняется еще въ видѣ немногочисленныхъ желточныхъ шариковъ (фиг. 18 и 20). Кромѣ двухъ длинныхъ печеночныхъ отростковъ находится еще два болѣе короткихъ, обращенныхъ слѣпымъ концомъ кпереди, какъ это видно на 18 и 20 фигурахъ. Стѣнки печеночныхъ отростковъ покрыты внутри довольно высокими эпителиальными клеточками, ограничивающими довольно объемистую печеночную полость. Та часть кишки, отъ которой отходятъ печени, соединяется съ тонкимъ каналомъ, идущимъ въ вертикальномъ направленіи отъ отверстія рта. Жевательнаго желудка въ это время еще не существуетъ. Сзади кишка соединяется съ прямой кишкой, открывающейся на послѣднемъ хвостовомъ сегментѣ, ниже мѣста прикрѣпленія хвостовыхъ пластинокъ.

Мы наконецъ переходимъ къ описанію послѣдней стадіи, на которой молодая Небалия уже выходитъ изъ дѣтской камеры и начинаетъ вести самостоятельную жизнь. Такіе индивидуумы имѣютъ

около 2-хъ мм. въ длину. Прѣжнее положеніе задней части тѣла теперь измѣняется въ томъ отношеніи, что она становится расположенной по длинной оси молодого животного (фиг. 19). Щетинки на хвостовыхъ пластинкахъ представляютъ весьма значительное удлиненіе; притомъ же и число ихъ увеличивается, какъ это изображено на фиг. 19. Большой и малый щиты становятся во всѣхъ отношеніяхъ похожими на тѣ же части взрослого животного. Обѣ пары антеннъ отличаются только меньшимъ числомъ сегментовъ отъ щупалець зрѣлой Небалии. Еще меньше отличій представляютъ намъ послѣдующія оконечности. Жаберныя ноги (фиг. 24) отличаются только отсутствіемъ вертикальнаго расчлененія на средней лопасти и меньшей величиной щетинокъ на концѣ главной жаберной пластинки. Плавательныя ноги первыхъ трехъ паръ почти совершенно тождественны съ ногами взрослого животного; но плавательная нога четвертой пары представляется у только что вышедшихъ изъ камеры Небалий въ видѣ маленькаго коническаго зачатка. Маленькіе отростки на третьемъ и четвертомъ сегментахъ (отъ конца) и у взрослого животного остаются въ зачаточномъ состояніи; только у послѣдняго они получаютъ еще щетинки.

Органы чувствъ представляютъ намъ теперь свое окончательное развитіе, какъ это видно на фиг. 19 для глаза, а на фиг. 26 для обонятельныхъ органовъ. На послѣдней стадіи развитія Небалии довольно хорошо видна центральная нервная система, изображенная на фиг. 25. Грушевидный парный мозговой ганглий соединяется отростками съ подглоточною нервною массою, состоящею изъ трехъ паръ слитыхъ вмѣстѣ ганглиевъ. Вслѣдъ за ними идетъ цѣпь изъ двѣнадцати сходныхъ паръ узловъ, за которыми слѣдуютъ послѣдніе два удлинненные постабдоминальные узла. Соединительныхъ отростковъ между отдѣльными парами узловъ на описываемой стадіи еще не существуетъ.

По бокамъ кишечнаго канала новорожденной Небалии замѣчается съ каждой стороны по два печеночныхъ мѣшка, изъ которыхъ наружный нѣсколько короче внутренняго (фиг. 19).

Метаморфоза Небалии ограничивается только выростаніемъ

последней пары плавательныхъ ногъ, увеличеніемъ числа сегментовъ на обѣихъ парахъ антеннъ, а также появленіемъ краевыхъ зубчиковъ на верхнихъ частяхъ пятого, шестаго и седьмаго сегментовъ (считая отъ хвоста).

Единственный предшественникъ мой въ дѣлѣ изученія развитія *Nebalia* есть Крейеръ, котораго оригинальное, на датскомъ языкѣ написанное сочиненіе мнѣ недоступно. Съ его работой я знакомъ изъ сочиненія Грубе ¹⁾, въ которомъ сказано слѣдующее. «Можно сдѣлать предположеніе, что Крейеръ нашелъ зародышъ *Nebalia* въ прикрѣпленныхъ къ матери яйцахъ настолько развитымъ, что у нея невозможно существованіе личиночнаго состоянія какъ у другихъ Филлоподъ, и что у нея одиѣ головныя конечности не играютъ роли двигательныхъ органовъ. Но чтобы рѣшить, дѣйствительно ли развитіе *Nebalia* можно сравнивать съ развитіемъ Декаподъ, для этого мнѣ кажутся нужными еще новыя изслѣдованія. Я обратилъ вниманіе на тотъ фактъ, что такъ рано появляющіеся у Декаподъ глаза, у описаннаго зародыша *Nebalia* еще не были замѣтны» (стр. 96).

Я никакъ не могу согласить своихъ наблюденій надъ развитіемъ *Nebalia Geoffroyi* съ показаніями Крейера о томъ, будто у зародышей *Nebalia bipes* находится 24 пары конечностей.

Я еще долженъ замѣтить, что во время своего пребыванія внутри дѣтской камеры, зародыши *Nebalia* увеличиваются въ объемѣ, представляя тѣмъ явленіе, уже давно описанное Ратке для *Izopod* и *Amphipod*.

Знакомство съ анатоміей и развитіемъ *Nebalia* даетъ намъ право сдѣлать нѣсколько замѣчаній относительно систематическихъ отношеній этого животнаго, которое, по мнѣнію большинства, принадлежитъ къ группѣ Филлоподъ. Мнѣніе это было осно-

¹⁾ Bemerkungen über die Phyllopoden. 1853.

вано на устройствѣ жаберныхъ ногъ, нѣсколько сходныхъ съ формою тѣхъ же образованій у настоящихъ Бранхіоподъ, но все таки не представляющихъ сложнаго устройства послѣднихъ. Кромѣ только что упомянутаго отличія, жаберныя ноги *Nebalia* отличаются отъ соответствующихъ частей Бранхіоподъ числомъ и развитіемъ. Восьми паръ жаберныхъ ногъ, свойственныхъ всѣмъ видамъ *Nebalia*, мы никогда не встрѣчаемъ у Бранхіоподъ. У послѣднихъ жаберныя ноги образуются по третьему способу развитія конечностей Цаддаха ¹⁾, тогда какъ у *Nebalia* онѣ развиваются по четвертому типу, появляясь въ видѣ маленькихъ, отрастающихъ отъ вѣшняго края зародышевой полосы бугорковъ. Замѣтныя отличія представляютъ намъ также и органы жеванія обѣихъ разбираемыхъ группъ, конечно за исключеніемъ верхнихъ челюстей, которыя у большей части Ракообразныхъ (кромѣ Циррипедій) развиваются изъ третьей пары наупліусовыхъ ногъ. У *Nebalia* обѣ пары нижнихъ челюстей появляются разомъ, вмѣстѣ съ двумя послѣдующими парами конечностей, слѣдовательно точно также какъ у многихъ Декаподъ (напр. *Peneus*); у Бранхіоподъ же, какъ это я знаю изъ наблюденій надъ *Branchipus* и *Arus*, нижнія челюсти имѣютъ болѣе самостоятельное развитіе. Притомъ же у обѣихъ названныхъ Бранхіоподъ первоначально существуетъ только одна пара челюстей, которая только вторично дѣлится на двѣ, вслѣдствіе чего и типическое число названныхъ отростковъ у разбираемыхъ группъ не сходится.

Мнѣ, я надѣюсь, не станутъ возражать, что при сравненіи сегментныхъ отростковъ я обращаю вниманіе на второстепенныя отличія: въ главныхъ пунктахъ конечно образованіе всѣхъ конечностей у Артроподъ сходно. Не подлежитъ во всякомъ случаѣ сомнѣнію, что особенности конечностей *Nebalia* не представляютъ намъ такого сильнаго сходства съ Бранхіоподами, чтобы на немъ можно было основывать систематическое положеніе изучаемаго нами Ракообразнаго. Нужно, слѣдовательно, обратиться къ дру-

¹⁾ Untersuchungen über die Entw. d. Gliederthiere. Стр. 76.

гимъ сторонамъ организаціи. Весьма характерныя отличія представляетъ намъ устройство пищеварительныхъ органовъ у Небалии, такъ какъ ни у одного представителя Бранхіоподъ (и Entomostraca вообще) не существуетъ ни жевательнаго желудка съ щетинками, ни развитыхъ печеночныхъ мѣшковъ. Не менѣе оригинальными (при сравненіи съ Бранхіоподами) представляются намъ и отверстія женскихъ половыхъ органовъ Небалии. На отличія въ развитіи этого Ракообразнаго отъ развитія Филлоподъ обратилъ уже вниманіе Крейеръ, какъ это видно изъ статьи Грубе. Въ итогѣ оказывается невозможнымъ смотрѣть на Небалию какъ на члена порядка Бранхіоподъ, такъ какъ между ними замѣчается только общее сходство. Гораздо ближе стоитъ *Nebalia* къ *Schizopoda*. Въ пользу этого говоритъ прежде всего развитіе, которое, какъ мы видѣли, имѣетъ больше всего сходства съ развитіемъ Декаподъ. Къ тому же распределеніе и число окончностей оказывается у обѣихъ группъ весьма совпадающими, такъ какъ у многихъ *Schizopoda* встрѣчаются восемь паръ ногъ, снабженныхъ жаберными отростками. Конечно ни у одной изъ нихъ превращеніе ноги въ жабру не заходитъ такъ далеко какъ у Небалии, тѣмъ не менѣе между жаберной ногой *Nebalia* и плавательной ногой *Euphausia* существуетъ поразительное сходство¹⁾: въ обоихъ случаяхъ мы видимъ ногу состоящую изъ трехъ главныхъ и вполнѣ соответственныхъ частей. Между челюстями *Nebalia* и *Schizopoda* (Декаподъ вообще) существуетъ полнѣйшая аналогія, такъ какъ и число ихъ, и развитіе (см. выше) совершенно сходны. Анатомія также подтверждаетъ сходство обѣихъ разсматриваемыхъ группъ. Типическое устройство пищеварительнаго аппарата Небалии съ его желудкомъ и печенью встрѣчается и у Декаподъ. Сходны также половые органы и въ особенности мѣсто открытія женскихъ половыхъ органовъ наружу. Я не распространяюсь конечно объ органахъ Небалии, имѣющихъ сходныя образованія и у Бранхіоподъ, и у Декаподъ какъ, напримѣръ, подафтальмы и проч.

¹⁾ См. Клаусъ. Ueber Schizopoden и пр. Zeitschr. für wiss. Zoologie. T. XVIII. Табл. XXIX. Фиг. 39.

Результатомъ проведеннаго сравненія долженъ быть непременно переводъ Небалии изъ группы Филлоподъ въ группу Декаподъ, какъ это въ видѣ предположенія еще высказывалъ Мильнъ-Эдвардсъ. Конечно Небалия должна быть поставлена ближе всего къ *Schizopoda*; лучше всего было бы для нея сдѣлать маленькое отдѣленіе, рядомъ съ только что названной группой.

Для большей ясности я привожу здѣсь соответственную таблицу окончностей Небалии и Декаподъ, какъ это уже разъ было сдѣлано мною прежде¹⁾.

Nebalia. Антенны 1 и 2. Челюсти 1—3. Челюстн. ноги 1—3. Амбулят. ноги 1—5. Плават. ноги 1—4.

Decapoda. Антенны 1 и 2. Челюсти 1—3. Жаберн. ноги 1—3. Жаберн. ноги 4—8. Плават. ноги 1—4.

Имѣя въ виду то обстоятельство, что въ наукѣ еще не существуетъ морфологіи Ракообразныхъ, руководствующейся исторіей развитія, я хочу попытаться сдѣлать нѣсколько замѣчаній, которыя бы уяснили намъ сродство различныхъ группъ Ракообразныхъ между собою.

Исходной точкой для насъ должна разумѣется служить наупliusовая стадія, представляющая у различныхъ Ракообразныхъ всѣ свойства, нужныя для проведенія полнѣйшей гомологіи. Къ свободнымъ личинковымъ стадіямъ съ тремя парами окончностей мы прямо можемъ подвести и соответствующія эмбриональныя фазы, о которыхъ мы подробно распространялись при изложеніи явленій втораго періода. Не встрѣчая однако ни малѣйшихъ затрудненій для установленія гомологіи между обѣими антеннами и верхними челюстями всѣхъ Ракообразныхъ (верхняя челюсть Циррипедій не подходитъ разумѣется къ этому типу), мы не имѣемъ еще пока мѣста положительнаго критеріума для сравненія послѣдующихъ окончностей. Съ этой цѣлью нужно конечно обратиться

¹⁾ Извлеченія изъ отчетовъ. Т. VI 1866. Стр. 76.

къ тѣмъ же даннымъ, которыя уяснили намъ морфологическія отношенія первыхъ трехъ паръ оконечностей, т. е. къ послѣдовательности развитія оконечностей и къ ихъ взаимнымъ топографическимъ отношеніямъ. Основываясь на этихъ моментахъ я уже прежде опредѣлилъ два типа развитія челюстей и высказалъ мнѣніе о неполномъ развитіи груди у *Entomostraca* ¹⁾. Я ссылаюсь на подтвержденныя мною самимъ изслѣдованія Фр. Мюллера о развитіи нижнихъ челюстей у *Peneus*, на изслѣдованія Ратке о тѣхъ же отросткахъ у *Astacus* и *Eriphia* и на собственные наблюденія о челюстяхъ *Crangon*, *Portunus*, *Pia*, *Nebalia* какъ на факты, показывающіе, что у всѣхъ поименованныхъ Декаподъ первая нижняя челюсть образуется не изолированно, а одновременно съ нѣсколькими послѣдующими парами. По такому же способу развиваются нижнія челюсти у *Amphipoda* и *Isopoda*, хотя здѣсь конечно онъ не выражается такъ характерно какъ у Декаподъ: у *Edriophtalmata* мы вообще замѣчаемъ исчезновение типическихъ нормъ развитія, рѣзко выраженныхъ у другихъ группъ.

Противоположно описанному способу развитія образуется нижняя челюсть у большинства *Entomostraca*. По наблюденіямъ Клауса надъ Копеподами ²⁾, по моимъ изслѣдованіямъ надъ развитіемъ *Balanus* ³⁾ и *Arus*, нижняя челюсть образуется совершенно независимо отъ послѣдующихъ оконечностей и помещается изолированно въ особенной части тѣла. У *Branchipus* пара сегментныхъ отростковъ, дающихъ начало обѣимъ парамъ челюстей, представляетъ большія отличія отъ челюстныхъ зачатковъ у *Arus*. Въ то время какъ у послѣдняго они появляются въ видѣ двухъ тѣсно сближенныхъ бугорковъ непосредственно подъ верхней челюстью, у личинокъ *Branchipus* челюстные зачатки по формѣ, по положенію и по времени развитія совершенно совпадаютъ съ жаберными ногами, такъ что между верхней челюстью и нижне-

¹⁾ Извлеченія изъ отчетовъ М. Н. П. Т. VI. Стр. 75 и 426.

²⁾ Die frei lebenden Copepoden. 1863. Стр. 80. и посл.

³⁾ Bericht der Naturforscherversammlung in Hannover. 1866.

челюстнымъ зачаткомъ остается незанятый промежутокъ. Описанныя различія въ развитіи челюстей двухъ ближайшихъ Бранхіоподъ даютъ намъ право придавать ихъ челюстямъ различное морфологическое значеніе, и къ тому же они обращаютъ наше вниманіе на самые типы развитія оконечностей Ракообразныхъ вообще. Вынужденные считать четвертую пару оконечностей за верхнюю челюсть у большинства Ракообразныхъ, мы должны установить морфологическое отличіе между послѣдующими сегментными отростками. Единственное рациональное объясненіе различія въ развитіи оконечностей состоитъ въ принятіи у Копеподъ, Циррипедій и *Arus* выпаденія отростковъ, сопутствующихъ появленію верхней челюсти у Декаподъ. Для болѣе яснаго развитія своего взгляда я приведу здѣсь таблицу гомологій сегментныхъ отростковъ, составленную на основаніи ихъ генетическихъ отношеній.

	N a u p l i u s.		Z o s a.				
<i>Nebalia</i> .	Антенны 1-й и 2-й пары.	Верхняя челюсть.	Нижняя челюсть 1-й пары	Нижняя челюсть 2-й пары	Жаберн. нога 1-й и 2-й пары.	Жаберн. нога 3-й пары.	Жаберная нога проч. 5-ти паръ.
<i>Balanus</i> .	—	—	Челюсть 1-й и 2-й пары.	—	—	Челюсть 3-й пары	Ноги пяти паръ.
<i>Cyclops</i> .	Антенны 1-й и 2-й пары.	Верхняя челюсть.	Нижняя челюсть.	—	—	Челюстныя ноги 1-й и 2-й пары.	Плавательныя ноги пяти паръ.
<i>Daphnia</i> .	Антенны 1-й и 2-й пары.	Верхняя челюсть.	Нижняя челюсть 1-й пары	Нижняя челюсть 2-й пары	—	—	Жаберная нога пяти паръ.
<i>Arus</i> .	Антенны 1-й и 2-й пары.	Верхняя челюсть.	Нижняя челюсть 1-й и 1-й пары.	—	—	—	Жаберная нога пяти паръ.
<i>Branchipus</i> .	Антенны 1-й и 2-й пары.	Верхняя челюсть.	—	—	—	Нижняя челюсть 1-й и 2-й пары.	Жаберная нога пяти паръ.

Я не вижу никакихъ серьезныхъ возраженій противъ принятія четвертой пары конечностей у всѣхъ поименованныхъ Ракообразныхъ (исключая Branchipus) за морфологически соотвѣтственную часть: различіе въ развитіи, какъ это легко можно было видѣть, сводится главнымъ образомъ на различное отношеніе четвертой пары къ послѣдующимъ конечностямъ. Во всякомъ случаѣ не можетъ подлежать сомнѣнію, что гомологіи сегментныхъ отростковъ у Ракообразныхъ должны быть распредѣляемы не въ такомъ послѣдовательномъ порядкѣ, какъ это принимается въ теперешнее время ¹⁾, а несравненно болѣе сложнымъ образомъ.

Какъ бы мы ни объясняли факты, представляемые развитіемъ конечностей, мы, во всякомъ случаѣ, должны принять неполный составъ грудныхъ отростковъ у Entomostraca. Это мнѣніе уже было высказано Цаддахомъ въ 1854 году ²⁾, но оно не было имъ достаточно подкрѣплено данными изъ исторіи развитія, вслѣдствіе чего оно заглохло до тѣхъ поръ, пока развитіе конечностей не обратило на себя особенное вниманіе. Мы и теперь не можемъ похвалиться особенной полнотой разбора морфологическихъ отношеній Ракообразныхъ, но это достаточно объясняется самой спутанностью этихъ отношеній и незнакомствомъ съ развитіемъ многихъ интересныхъ формъ. Я не въ состояніи при настоящихъ научныхъ свѣдѣніяхъ подвести къ знакомымъ типамъ развитіе Ostracoda, у которыхъ нижнія челюсти второй пары, появляются позже переднихъ ногъ и нижнихъ челюстей первой пары и у которыхъ вторая пара ногъ образуется значительно позже первой пары ³⁾. Тутъ очевидно, стирается основной типъ развитія Entomostraca (что обнаруживается также и въ другихъ отношеніяхъ) на столько, что, не зная исторіи развитія многихъ изъ нихъ, мы не можемъ

¹⁾ Claus. Die frei lebend. Copepoden. Стр. 18 и Gerstaecker: Bronn's Klassen und Ordnungen. T. V. Стр. 48.

²⁾ Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau der Arthropoden. Стр. 95.

³⁾ См. Claus. Zur näheren Kenntniss der Jugendformen von Cypris. Zeitschr. f. w. Zool. T. XV. 1865. Стр. 391.

даже гипотетически отнести конечностямъ Ostracoda мѣсто въ нашей таблицѣ морфологическихъ отношеній.

Какъ ни трудно составить себѣ понятіе о соотвѣтственности различныхъ группъ Ракообразныхъ между собою, но несравненно труднѣе еще отыскать опредѣленные и раціональныя морфологическія отношенія между различными классами Членистоногихъ животныхъ. Прежде было построено много теорій на эту тему (стоитъ припомнить только теоріи Савиньи, Эрихсона и др.), но онѣ не выдержали критики. Въ настоящее время нѣкоторые ученые (Клаусъ) совершенно отказываются отъ предположенія опредѣленныхъ гомологій между частями различныхъ Артроподъ, а другіе ¹⁾ располагаютъ ихъ сегментные отростки въ прямой послѣдовательности, не приводя однако-же, въ пользу этого никакихъ данныхъ, даже помимо исторіи развитія. Только Фрицъ Мюллеръ останавливается на морфологическихъ отношеніяхъ Ракообразныхъ и Насѣкомыхъ, указывая при этомъ на метаморфозу Декаподъ. «Подобно многимъ Zoea» говоритъ онъ ²⁾ «насекомыя имѣютъ три пары конечностей, назначенныхъ для принятія пищи и столько же конечностей для движенія; сходно съ Zoea они имѣютъ postabdomen безъ придатковъ и точно также какъ у всѣхъ Zoea верхняя челюсть Насѣкомыхъ лишена отростка (palpus). Этого сходства конечно мало при большомъ количествѣ отличій между Ракообразными и Насѣкомыми. Во всякомъ случаѣ дальнѣйшаго разсмотрѣнія достойно предположеніе, что Насѣкомыя имѣли своимъ прародителемъ Zoea, приспособившуюся къ жизни на сушѣ». Сравненіе развитія Насѣкомыхъ и Декаподъ въ яйцѣ совершенно разубѣждаетъ насъ въ возможности принять гипотезу Фр. Мюллера: всѣ характерные процессы образованія конечностей у Decapoda не находятъ ничего подобнаго въ развитіи различныхъ порядковъ

¹⁾ См. Zenker. Anatomisch - systematische Studien über Krebssthiere. 1854. Стр. 123 и Gerstaecker loc. cit.

²⁾ Für Darwin. Стр. 91.

Насѣкомыхъ, у которыхъ не встрѣчается и слѣда типической науплюсовой стадіи.

Безуспѣшность сравненія обыкновенныхъ типическихъ формъ развитія Насѣкомыхъ и Ракообразныхъ указываетъ на то, что морфологическое соотношеніе обонхъ названныхъ классовъ должно лежать несравненно глубже. Единственный примѣръ сходнаго развитія, на которомъ можно остановиться въ виду разбираемаго теперь вопроса, представляетъ намъ одна стадія развитія Дафній изъ Ракообразныхъ и одна стадія развитія первой формы личинокъ *Teleas*¹⁾ изъ Насѣкомыхъ. У перваго изъ упомянутыхъ животныхъ (я, какъ и прежде, имѣю въ виду зародыши *Daphnia brachiata*, развивающіеся изъ лѣтнихъ яицъ) существуетъ стадія, на которой зародышъ имѣетъ по бокамъ тѣла одну пару конечностей (пару большихъ антеннъ), между которыми, по срединѣ тѣла находится отверстіе рта. На этой стадіи впервые обнаруживаются сегментные отростки въ наименьшемъ числѣ, которое только встрѣчается во время эмбриональнаго развитія у Ракообразныхъ. Въ видѣ такихъ же точно двухъ боковыхъ складокъ какъ зачатки большихъ антеннъ у *Daphnia* появляются и двѣ конечности зародышей *Teleas*, превращающіяся потомъ въ два боковые крючка и представляющія собою зачатки антеннъ названнаго Насѣкомаго. Единственное, заслуживающее быть упомянутымъ отличие состоитъ въ томъ, что у *Teleas* первоначальныя антенны расположены немного выше относительно отверстія рта чѣмъ у *Daphnia*; но у перваго животного вообще боковыя части тѣла болѣе приподняты, что зависитъ очевидно отъ большаго развитія зачатковыхъ валиковъ. Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что описанныя стадіи представляютъ единственные примѣры зародышей Членистоногихъ съ одной только парой конечностей. Но въ то время какъ у *Daphnia* эта стадія скоро смѣняется науплюсовой фазой, у *Teleas* она сохраняется на болѣе долгій періодъ и остается во все время существованія первой личинковой формы.

¹⁾ О развитіи этого животного см. мои *Embryologische Studien an Insecten*. Стр. 91.

Изъ разсмотрѣннаго примѣра видно во первыхъ, что вторая пара антеннъ Дафній, а слѣдовательно и Ракообразныхъ вообще, соответствуетъ антеннамъ насѣкомыхъ¹⁾, а во вторыхъ, что самая ранняя стадія, на которой останавливается на время развитіе Членистоногихъ, есть стадія первой формы личинокъ *Teleas*, на которую поэтому и нужно смотрѣть какъ на исходный пунктъ всего типа Артроподъ. Важно замѣтить, что конечности этой личинки, представляющіяся въ видѣ крючковъ, не имѣютъ и слѣда членистаго устройства, вслѣдствіе чего мы получаемъ примѣръ, несравненно болѣе способный уяснить намъ морфологическія (или пожалуй филогенетическія) отношенія Членистоногихъ къ низшимъ типамъ, чѣмъ науплюсовая личинка, на которую обыкновенно несправедливо смотрятъ какъ на крайній предѣлъ Артроподъ²⁾.

Уже по первымъ эмбриональнымъ процессамъ мы получаемъ возможность отличить Ракообразныхъ отъ большинства прочихъ Артроподъ. Въ то время какъ у насѣкомыхъ и у *Araneina*, образованію бластодермы предшествуетъ такъ наз. поверхностная частичная сегментация, у Ракообразныхъ этотъ процессъ представляетъ свою типическую форму и, являясь у большинства послѣднихъ (такъ такъ у *Rucnagonida*, *Tardigrada*, *Pentastomum*) въ видѣ полной сегментации³⁾, онъ встрѣчается у нѣкоторыхъ представителей названнаго класса (по всей вѣроятности также и

¹⁾ Сходное мнѣніе высказываетъ Цаддахъ (*loc. cit.* Стр. 86), но онъ не представилъ иныхъ доводовъ, кромѣ сходства топографическаго положенія, что конечно вполне неубѣдительно.

²⁾ См. Naeskel. *Generelle Morphologie*. Т. II. 1866. Стр. LXXXVII

³⁾ Ссылаясь на мои замѣтки о полной сегментации желтка Ракообразныхъ, Герштейкеръ (*Bronn's Klassen und Ordnungen*. Т. V. 1867. Стр. 180) прибавляетъ, что при этомъ по всей вѣроятности сегментация ограничивается только периферическимъ слоемъ, изображающимъ потомъ бластодерму. Герштейкеръ-впрочемъ не сообщаетъ, откуда онъ почерпнулъ такія свѣдѣнія, а я могу поручиться, что у меня (*Embryologische Studien*) онъ не нашелъ даже ни одного намека въ свою пользу: у *Isopoda*, *Decapoda* и *Amphipoda*, имѣющихъ полную сегментацию, послѣдняя распространяется по всей глубинѣ желтка, какъ и у множества другихъ животныхъ.

у Скорпиона) подъ видомъ настоящей однополюсной частичной сегментации. — Слѣдующій процессъ, т. е. образование зачатковой полосы совершается по тому же типу, какъ и у большинства другихъ Артроподъ; но ничего подобнаго образованію полосы, описанному мною прежде для *Nemiptera*, у Ракообразныхъ не встрѣчается. У нихъ не находится также ни одной изъ тѣхъ эмбриональных оболочекъ, которыя существуютъ у Насѣкомыхъ и у Скорпиона ¹⁾. — Зачатковые пласты представляются вполне развитыми только у *Nebalia*, у которой внутренній пластъ превращается въ среднюю кишку и даетъ части кровенной системы, тогда какъ наружный идетъ на образование остальныхъ органовъ. Впрочемъ эти пласты мы отнюдь не должны сравнивать съ пластами зародышей Скорпиона ²⁾ или съ тѣми слоями, которые обособляются во всѣхъ оконечностяхъ Насѣкомыхъ и Дафнидъ, такъ какъ тутъ наружный пластъ играетъ роль кожного, а внутренній — нервномускульнаго пласта. Сравнивая эмбриональные процессы различныхъ Артроподъ между собою, я прихожу къ убѣжденію, что наружный пластъ *Nebalia* соотвѣтствуетъ обоимъ пластамъ другихъ Членистоногихъ. Гомологъ внутренняго пласта *Nebalia* для другихъ Артроподъ еще неизвѣстенъ, такъ какъ мы не имѣемъ никакихъ положительныхъ данныхъ объ образованіи у нихъ пищеварительнаго аппарата: все то, что въ послѣднее время описывается какъ превращеніе наружнаго желтковаго слоя въ стѣнку средней кишки (у Насѣкомыхъ, у *Asellus*, у Скорпиона) слишкомъ неполно и бездоказательно, чтобы можно было на немъ основывать какія бы то ни было общія положенія.

Я уже прежде указывалъ на сходное значеніе обоихъ зачатковыхъ пластовъ у *Sepiola* и у Скорпиона ³⁾. Я и теперь остаюсь при этомъ мнѣніи, такъ какъ оно основывается на аналогіи въ

¹⁾ Эрдль (*Entwicklung des Hummereies*) совершенно ошибочно принимаетъ существованіе эмбриональных оболочекъ у Декаподъ. — Новый примѣръ амниона я недавно открылъ у Немертины, развивающейся внутри *Pilidium*.

²⁾ См. мои *Embryologische Studien an Insecten*. Стр. 99.

³⁾ См. мою *Исторію эмбриональнаго развитія Sepiola*. Стр. 70.

дѣлѣ образованія изъ пластовъ кожныхъ и мускульно-нервныхъ частей. Дальнѣйшее подтвержденіе моего положенія представляютъ еще нѣкоторыя животныя, у зародышей которыхъ я нашелъ обособившіеся пласты. Къ числу таковыхъ принадлежитъ *Lumpeus*. Результатомъ сегментации яйца этого Брюхоногого является двѣ группы клѣточекъ, изъ которыхъ одна образуетъ пузырь, тогда какъ другая представляется въ видѣ центральной массы, лежащей внутри пузыря (эта масса принимается нѣкоторыми наблюдателями совершенно неосновательно за питательный желтокъ). При дальнѣйшемъ развитіи одноклѣточный слой пузыря распадается на два явственно разграниченные пласта, изъ которыхъ наружный превращается въ кожу съ ея придатками и въ эпителиальный слой передней кишки, тогда какъ внутренній даетъ мускулы, нервную и (почти несомнѣнно) сосудистую системы. Центральная масса, представляющаяся состоящею изъ ожирѣлыхъ клѣточекъ, превращается въ печень, слѣдовательно въ часть, принадлежащую къ системѣ средней кишки (происхожденіе послѣдней мнѣ осталось неизвѣстнымъ; я знаю несомнѣнно только то, что она развивается совершенно иначе, чѣмъ это описываетъ Лербулле). — Превосходный примѣръ дифференцированія зачатковыхъ пластовъ представляютъ намъ почечныя зародыши всѣхъ *Bryozoa*. У нихъ съ самаго начала развитія замѣчается два рѣзко разграниченныхъ пласта, изъ которыхъ одинъ переходитъ въ эпителиальную оболочку кишечнаго канала и въ кожу жаберъ (я говорю собственно о полипидѣ), тогда какъ другой даетъ всю мускульную систему и нервный узелъ полипида.

И у зародышей нѣкоторыхъ червей мнѣ удалось найти два зачатковые пласта, соотвѣтствующіе пластамъ *Sepiola*, *Bryozoa* и др. Такъ, я ихъ наблюдалъ у почечныхъ зародышей сложнаго Сколекса, найденнаго мною въ полости тѣла дождеваго червя, и у зародыша *Alardus*, развивающагося внутри *Pilidium*. Въ этихъ обоихъ случаяхъ наружный пластъ превращался въ кожу, а внутренній даетъ у Сколекса мускулы и сосудъ, а у *Alardus* — мускульную и нервную системы. Чрезвычайно рѣзко разграничен-

ными представляются оба пласта у зачатковъ *Phoronis*, образующихся внутри *Actinotrocha*, столь рѣзко, что они даже были замѣчены Шнейдеромъ ¹⁾, хотя онъ и не узналъ ихъ значенія и отношенія къ образовательнымъ органамъ Актинотрохи.

Все приведенные факты указываютъ на значительное распространеніе зачатковыхъ пластовъ у Беспозвоночныхъ и общають по этому доставить прочныя данныя для ихъ сравнительной эмбриологіи. Намъ нисколько не удивляетъ, что не всюду эти пласты представляютъ одинаковое развитіе, что въ иныхъ случаяхъ они вполне сливаются между собою, такъ какъ тоже самое мы встрѣчаемъ и у Позвоночныхъ, у которыхъ общій планъ развитія проводится съ несравненно большею строгостью.

Въ своей эмбриологіи *Sepiolo* я уже сравнивалъ наружный пластъ зародышей этого Головоногого съ роговымъ пластомъ зародышей Позвоночныхъ. Это сравненіе остается вѣрнымъ и для того же пласта другихъ упомянутыхъ Беспозвоночныхъ. Пласть, названный мною паренхиматознымъ, и прослѣженный мною у *Sepiolo*, *Bryozoa*, *Alardus* и др. можно удобнѣе всего сравнить съ верхней частью средняго Ремаковскаго пласта, въ пользу чего говоритъ главнымъ образомъ генезисъ мускульной и периферической нервной системы. У *Nebalia*, какъ сказано выше, оба пласта сливаются вмѣстѣ и обособляются только отъ пласта, который очевидно равняется кишечноволокнистому и кишечножелезистому пласту вмѣстѣ взятымъ.

¹⁾ Archiv für Anatomie und Physiologie. 1862. Кстати замѣчу, что у *Actinotrocha*, найденныхъ мною въ Одессѣ, я наблюдалъ выходъ экстремитовъ, которое совершалось черезъ отверстіе, противоположное большому капишону и лежащее слѣдовательно на нижнемъ полюсѣ личинки.

ОБЪЯСНЕНІЕ ИЗОБРАЖЕНІЙ.

- Фиг. 1. Часть яичника взрослой *Nebalia Geoffroyi*. *ov* — яйца на различныхъ стадіяхъ развитія $\frac{150}{1}$.
- Фиг. 2. Оплодотворенное яйцо, снесенное въ дѣтскую камеру. *v. n.* — питательный желтокъ. *v. g.* — образовательный желтокъ, *v. d.* — путеводные пузырьки $\frac{75}{1}$.
- Фиг. 3. Стадія появленія четырехъ (съ изображенной плоскости замѣтно только два) сегментаціонныхъ клѣточекъ — *s. s.* — *n. s.* ядра сегментаціонныхъ клѣточекъ. $\frac{75}{1}$.
- Фиг. 4. Стадія съ двумя рядами клѣточекъ. Объясненіе буквъ какъ въ фиг. 3. — $\frac{75}{1}$.
- Фиг. 5. Вся поверхность питательнаго желтка покрыта бластодермой. *s. b.* — бластодермическія клѣточки. $\frac{75}{1}$.
- Фиг. 6. Отдѣльныя клѣточки бластодермы съ ядромъ и ядрышкомъ. $\frac{310}{1}$.
- Фиг. 7. Образованіе хвостоваго утолщенія (*e. c.*). — *f. d.* — спинной желобокъ, отдѣляющій зачатковые валики. $\frac{75}{1}$.
- Фиг. 8. Первое появленіе оконечностей и обособленіе пластовъ. *a*¹ — антенна первой пары, *a*² — антенна второй пары, *md* — верхняя челюсть. *s. t.* — верхній, или внутренній пластъ, *s. e.* — нижній или наружный пластъ.
- Фиг. 9. Нижняя часть зародыша нѣсколько болѣе развитога нежели зародышъ фиг. 8. *l. e.* — верхняя граница зачатковой полосы.
- Фиг. 10. Та же часть того же зародыша со спинной стороны. Въ такомъ положеніи замѣтно парное раздѣленіе хвостоваго утолщенія.
- Фиг. 11. Зародышъ съ семью парами оконечностей сбоку. *mx*¹ — челюсть первой пары, *mx*² — челюсть второй пары.

pb^1 — жаберная нога первой пары, pb^2 — жаберная нога второй пары. *an.* — заднепроходное отверстие. *c. p.* — полость тѣла. *le.* — верхняя губа.

Фиг. 12. Тотъ же зародышь съ спинной стороны.

Фиг. 13. Последняя стадія развитія втораго періода. pb^3 — жаберная нога третьей пары. — *cr.* — зачатокъ головного мозга. — *p. d.* — зачатокъ глазнаго столбика. *c. sg.* — кровеняя кѣлочка.

Фиг. 14. Зародышь вынутый изъ дѣтской камеры (первая стадія третьяго періода). *c* — Cuticula. pn^1 — плавательная нога первой пары. *ac* — хвостовая пластинка. $\frac{7.5}{1}$

Фиг. 15. Часть трофическаго пласта того же зародыша, увеличенная въ 150 разъ. *h.* — зачатокъ печени въ видѣ сплошнаго бугорка.

Фиг. 16. Задняя часть тѣла зародыша, изображеннаго на фиг. 11. (Значеніе буквъ тоже).

Фиг. 17. Зародышь изъ третьяго періода, нарисованный безъ оконечностей. *t. s.* головной непарный щитъ. $\frac{7.5}{1}$

Фиг. 18. Нѣсколько болѣе развитой зародышь. *h.* — печень. $\frac{7.5}{1}$

Фиг. 19. Молодая Небалія, вышедшая изъ дѣтской камеры. $\frac{7.5}{1}$

Фиг. 20. Часть кишки съ печеночными отростками (h и h^1) зародыша, изображеннаго на фиг. 18.

Фиг. 21. Челюсть второй пары зародыша, изображеннаго на фиг. 14.

Фиг. 22. Жаберная нога того же зародыша.

Фиг. 23. Жаберная нога зародыша, изображеннаго на фиг. 17.

Фиг. 24. Жаберная нога молодой Небаліи. $\frac{150}{1}$

Фиг. 25. Нервная система развитаго зародыша Небаліи.

Фиг. 26. Одинъ сегментъ антенны первой пары съ обонятельными нитями.

Фиг. 27. Кѣлочка изъ глаза зародыша фиг. 17.

21. 271.



Auf Stein gedr. Kopenhagen.

Lith. v. Broese, St. Petersburg. Meissner, Haus No. 10.

Museo-techn. del.

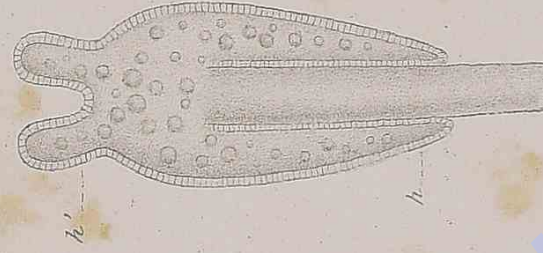
21.



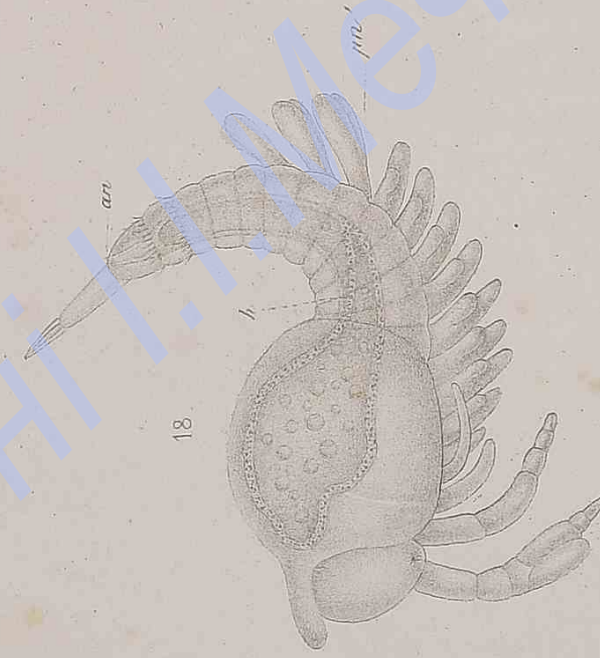
22.



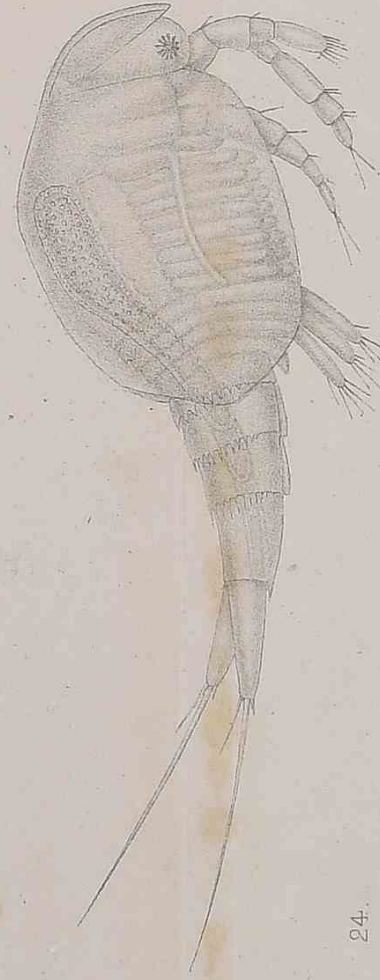
20.



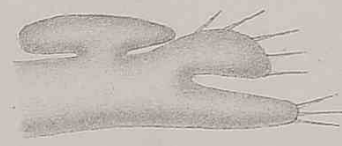
28.



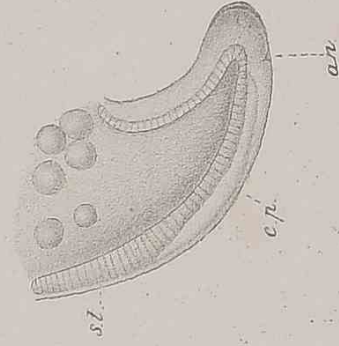
19.



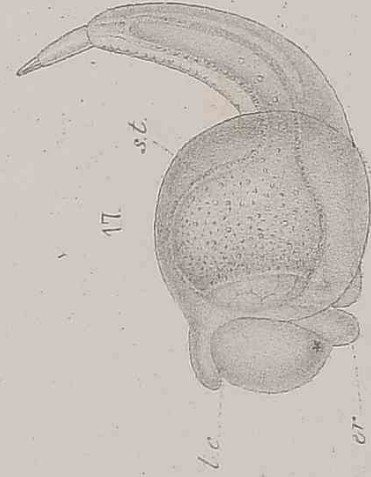
24.



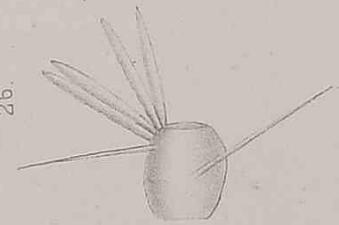
16.



17.



26.



27.



25.



Н-149788

НБ ОНУ імені П. Мечникова

НБ ОНУ імені І.І.Мечникова

ІНСТИТУТ ІМЕНІ П. МЕНДІКОВА